Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

Ajuntament de Barcelona

Títol del projecte

ALLOTJAMENTS DOTACIONALS I UN EQUIPAMENT SANITARI A GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA

Adreça
Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona

Tipus
PROJECTE D'EXECUCIÓ - ANNEXOS AL PROJECTE

Redactor
Fabregat&Fabregat arquitectes SCP, Simón Abellán i Pol Monago, UTE Gran Via

Data**: Setembre 2024**

ÍNDEX DEL PROJECTE

M MEMÒRIA

IN ÍNDEX DE LA MEMÒRIA
DD DADES GENERALS
MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA
MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
MN NORMATIVA APLICABLE

DG DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

DG IN ÍNDEX DE LA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA
DG 0 DEFINICIÓ URBANÍSTICA i D'IMPLANTACIÓ
DG A DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI
DG E PLÀNOLS DE FONAMENTACIÓ I D'ESTRUCTURA
DG I PLÀNOLS D'INSTAL·LACIONS

PC PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

AM AMIDAMENTS

PR PRESSUPOST

AN ANNEXOS AL PROJECTE

AN 1 CONDICIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
AN 2 AVALUACIÓ DEL VOLUM I LES CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS
AN 3 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
AN 4 PROJECTE D'INFRAESTRUCTURES DE TELECOMUNICACIONS
AN 5 LLICÈNCIA AMBIENTAL O SECTORIAL
AN 6 INFORME FAVORABLE O AUTORITZACIÓ DEL TITULAR DE LA INFRAESTRUCTURA EN CAS DE PROXIMITAT A LÍNIES DE METRO O TREN, TORRES D'ALTA TENSIÓ
AN 7 INFORME BCASA
AN 8 ANNEX D'ENERGIES RENOVABLES
AN 9 ESTUDI DE DESCONTAMINACIÓ DE TERRES
AN 10 ESTUDI HIDROGEOLÒGIC
AN 11 INFORME PREVI DE PARCS i JARDINS
AN 12 PLÀNOL ELEMENTS URBANS DE L'ENTORN
AN 13 CONSULTES PRÈVIES EFECTUADES
AN 14 FOTOGRAFIES DE L'ENTORN
AN 15 CONTROL DE QUALITATS DE MATERIALS
AN 16 INSTRUCCIONS D'ÚS I MANTENIMENT
AN 17 JUSTIFICACIÓ HR ENFRONT EL SOROLL
AN 18 ESTUDI GEOTÈCNIC
AN 19 CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE EXECUTIU
AN 20 MEMÒRIA I CÀLCUL D'INSTAL·LACIONS
AN 21 MEMÒRIA I CÀLCUL D'ESTRUCTURES

AN ANNEXOS AL PROJECTE

AN 1 CONDICIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
AN 2 AVALUACIÓ DEL VOLUM I LES CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS
AN 3 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
AN 4 PROJECTE D'INFRAESTRUCTURES DE TELECOMUNICACIONS
AN 5 LLICÈNCIA AMBIENTAL O SECTORIAL
AN 6 INFORME FAVORABLE O AUTORITZACIÓ DEL TITULAR DE LA INFRAESTRUCTURA EN CAS DE PROXIMITAT A LÍNIES DE METRO O TREN, TORRES D'ALTA TENSIÓ
AN 7 INFORME BCASA
AN 8 ANNEX D'ENERGIES RENOVABLES
AN 9 ESTUDI DE DESCONTAMINACIÓ DE TERRES
AN 10 ESTUDI HIDROGEOLÒGIC
AN 11 INFORME PREVI DE PARCS i JARDINS
AN 12 PLÀNOL ELEMENTS URBANS DE L'ENTORN
AN 13 CONSULTES PRÈVIES EFECTUADES
AN 14 FOTOGRAFIES DE L'ENTORN
AN 15 CONTROL DE QUALITATS DE MATERIALS
AN 16 INSTRUCCIONS D'ÚS I MANTENIMENT
AN 17 JUSTIFICACIÓ HR ENFRONT EL SOROLL
AN 18 ESTUDI GEOTÈCNIC
AN 19 CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE EXECUTIU
AN 20 MEMÒRIA I CÀLCUL D'INSTAL·LACIONS
AN 21 MEMÒRIA I CÀLCUL D'ESTRUCTURES

ANNEX 1

CONDICIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

64 HABITATGES DOTACIONALS I UN LOCAL D'ÚS ADMINISTRATIU

GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA

TITULAR:

Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona

M1 Dades generals

a) Identificació del projecte

Títol del projecte:	Projecte Bàsic per a la construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local administratiu i aparcament
Titular de l'establiment	**INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA** CIF.: P-5801915I Adreça: Carrer Dr. Aiguader, 36, 08803 Barcelona
Emplaçament:	Gran Via de les Corts Catalanes 724-726, 08013 - Districte de l'Eixample - Barcelona

b) Agents del projecte

Dades del promotor:	**INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA** CIF.: P-5801915I Adreça: Carrer Dr. Aiguader, 36, 08803 Barcelona Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 33883719G
Dades de la propietat:	-
Dades del gestor de l'edifici:	-
Dades de l'equip redactor:	Josep Mª Fabregat Estragués NIF: 46317824X Núm. Col.: 15127-0 (COAC) Joan Fabregat Pla NIF: 37315905S Núm. Col.: 15821-6 (COAC) Simón Abellán Cardona NIF: 41508178D Núm. Col.: 758310 (COAIB) Pol Monago Jiménez NIF: 39415289M Núm. Col.: 76084-6 (COAC)

c) Objecte del projecte i descripció de l'activitat

El present projecte té per objecte la construcció d'un edifici plurifamiliar de 64 habitatges a Barcelona. En el present annex es justifica el compliment del Codi Tècnic de l'Edificació, sobre Seguretat en cas d'incendi (Document SI), aprovada pel Reial Decret número 314/2006 de 17 de març, així com les Instruccions tècniques complementàries de la DGSPEIS de la Generalitat de Catalunya i l'Ordenança reguladora de protecció contra incendis aplicades a la nova construcció d'una edificació d'ús residencial habitatge, aparcament i administratiu.

M2 Antecedents

El solar, situat en sòl urbà consolidat, es troba ubicat al terme municipal de Barcelona, delimitat pels carrers de Nàpols i la gran via de les corts catalanes, concretament al carrer Nàpols 136-140.

La parcel·la es destinarà a la construcció d'un edifici d'habitatges protegits i un centre d'atenció primària, promogut per l'INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA.

L'edifici projectat disposa de planta soterrani, planta baixa, planta entresol i 6 plantes pis, distribuïdes de la següent forma:

- Planta soterrani: 1 local administratiu, un aparcament per a 13 cotxes i 12 motos.
- Planta baixa: 1 local administratiu i un centre de transformació.
- Planta altell 1 local administratiu
- Planta primera: 4 habitatges i un local administratiu
- Plantes 2ª a 6ª: 60 habitatges (12 per planta)

La parcel·la, de figura rectangular amb un xamfrà, té una superfície de 1.178 m², es troba situat a la cota +17,10m per sobre del nivell del mar amb una topografia pràcticament plana, lliure d'edificacions, i delimita a sud-oest, amb el carrer Nàpols, amb una façana de 31,05m de longitud i una fondària de 26,00m, pel nord-oest, amb la Gran Via de les Corts Catalanes, per on s'hi accedeix, amb una façana principal de 14,43m de longitud i una fondària total de 26,00m i finalment una façana en el xamfrà de 19,69m de longitud on es preveu l'accés principal al local sense ús específic.

Respecte a la resta de delimitacions del solar, en el límit sud-est existeix una edificació consolidada de planta baixa i sis plantes pis, i en el límits nord-est, existeix una edificació consolidada de planta baixa i altell amb aparcament. En les façanes de l'edifici projectat hi ha consolidada una vorera de 5,00m d'amplada fins als límits dels carrers descrits.

Actualment al solar hi ha una edificació de planta baixa i dues plantes pis. Tot ell es troba en mal estat de conservació i no és d'interès constructiu ni patrimonial. En l'altra part del solar, s'hi troba un petit parc destinat a gossos amb bancs per dins i fora de l'àrea delimitada per a descansar.. Està previst el seu enderroc de forma prèvia a l'inici de les obres de l'edificació. El projecte d'enderroc es redacta de forma independent del projecte d'obres dels habitatges.

El solar no està afectat per cap servitud que afecti a les xarxes municipals ni a la xarxa d'aigües freàtiques, ni està en cap zona d'influència ferroviària o similar.

El 18/7/2023 es realitza reunió amb el tècnic del SPEIS, Joan Curtó, on es demanen les següents correccions:

- Justificar la propagació exterior d'incendis, en quant a la reacció al foc de les façanes
- Justificar article 10 Annex I de l'Ordenança Municipal de Condicions de Protecció contra Incendis
- Justificar en memòria la evacuació de la planta coberta
- Dibuixar en el plànol INC-00 l'espai de maniobra i aproximació del vehicle de Bombers i acotar ample carrers d'aproximació

M3 Normativa aplicable

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (**DOGC**: 10.03.10)

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

M4 Propagació Interior

M.4.1. Tots els usos

a) Compartimentació en sectors d'incendi

L'edifici està compartimentat en 7 sectors d'incendis independents de superfície inferior a 2.500 metres quadrats, d'acord amb les determinacions de la Taula 1.1 de l'Apartat 1 del Document Bàsic Seguretat en Cas d'incendi, Secció SI 1 del vigent Codi Tècnic de l'Edificació:

- Sector 1: Planta soterrani - Ús aparcament S=490,58 m^2 – **EI 120**
- Sector 2: Planta soterrani zona local – Ús general S=293.53 m^2 < 2.500 m^2 – **EI 120**
- Sector 3: Planta sot. zona habitatges – Ús general S=198,68 m^2 < 2.500 m^2 – **EI 120**
- Sector 4: local (PB, altell i 1a) – Ús administratiu S=2112,09 m^2 < 2.500 m^2 – **EI 90**
- Sector 5: Habitatges (Planta 1a i 2a) – Ús Habitatge S=1.186,94 m^2 < 2.500 m^2 – **EI 90**
- Sector 6: Habitatges (Planta 3a i 4a) – Ús Habitatge S=1.730,24 m^2 < 2.500 m^2 – **EI 90**
- Sector 7: Habitatges (Planta 5a i 6a) – Ús Habitatge S=1.709,33 m^2 < 2.500 m^2 – **EI 90**

- Sector 8: Sector risc mínim (Vestíbul PB), Sector risc mínim – Ús habitatge S=55,88 < 2.500 m2 **– EI 120**

Els ascensors de comunicació entre plantes disposaran de protecció **E30** en les seves portes. Tot el calaix on s'ubiquen els diferents elevadors tindran una protecció **EI120**.

El grau de resistència al foc exigible per les parets i sostres que delimiten els sectors d'incendi seran com a mínim els següents:

- **EI-90**, en els sectors d'us administratiu i residencial habitatge de les plantes amb una alçada d'evacuació de l'edificació superior a 15 metres i inferior a 28 metres.
- **EI-120** en els sectors en planta soterrani, en aparcament i en el sector de risc mínim.

b) Locals de risc especial

A l'edifici es distingeixen els següents locals de risc especial:

- Centre de transformació: Local de risc especial **alt** segons taula 2.1 del DB-SI1, en tots els casos, ocupant una superfície de 27,37 m^2 **– EI240**
- Cambra de residus habitatges: Local de risc especial **alt** segons taula 2.1 del DB-SI1, superfície superior a 30 m^2, ocupant una superfície de 41,98 m^2 **– EI180**
- Comptadors elèctrics i sales quadres generals de distribució o subquadres amb P>50 kW: Locals de risc especial **baix** segons taula 2.1 del DB-SI1 en tots els casos. – **EI90**
- Aparcament Bicicletes: Equivalent a traster, local de risc especial **baix** segons DT07 i DT08 TINSCI, superfície entre 50 i 100 m^2, ocupant una superfície de 99,13 m^2 **– EI90**
- Magatzems: Local de risc especial **baix** segons taula 2.1 del DB-SI1, ocupant un volum inferior a 200 m^3
    - Magatzem aparcament: Local de risc especial **baix – EI90**
- Locals instal·lacions: Equivalent a sales màquines o comptadors elèctrics, locals de risc especial **baix** segons taula 2.1 del DB-SI1
    - Habitatges
        - RITI: Local de risc especial **baix – EI90**
- Els espais o locals per a ubicar els muntants d'instal·lacions i quadres elèctrics seran recintes sectoritzats respecte la resta del sector. – **EI90**

El grau de resistència al foc exigible per les parets i sostres que delimiten els locals de risc especial seran com a mínim:

- **EI-90** pels locals de risc especial baix
- **EI-120** pels locals de risc especial mitjà
- **EI-180** pels locals de risc especial alt
- **EI 240** per al centre de transformació (segons exigències de companyia)

Cap altra zona de l'edifici, es considera local de risc especial al no tenir ni les dimensions ni volum mínim marcat per la normativa per ser considerats a tal efecte.

c) Espais ocults

L'edifici disposa de passos d'instal·lacions que quedaran sectoritzats segons el grau de resistència al foc de cada sector en cada cas. En cada cas es faran els tancaments en cada planta dels passos d'instal·lació segons el requeriment de cada sector per on hi faci límit. Es verifica en cada cas concret a la documentació gràfica adjunta.

d) Reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari

Els materials de construcció emprats en aquesta edificació estaran conforme la Taula 4.1 de l'Apartat 4 del Document Bàsic Seguretat en Cas d'incendi, Secció SI 1 del vigent Codi Tècnic de l'Edificació i la norma UNE 23.727:

- Zones ocupables: classe de reacció al foc C-s2,d0 als sostres i les parets i E_{FL} al paviment
- Escales protegides: classe de reacció al foc B-s1,d0 als sostres i les parets i C_{FL}-s1 al paviment
- Aparcament i locals de risc especial: classe de reacció al foc B-s1,d0 als sostres i les parets i B_{FL}-s1 al paviment

M5 Propagació exterior

a) Parets mitgeres i façanes

Els elements que formin les parets mitgeres entre l'edifici projectat i els edificis veïns tindran una protecció **EI 120**. Pel que fa a la propagació exterior es garanteixen les distàncies mínimes exigides en el capítol 1 del DB SI 2. En la documentació gràfica adjunta es justifiquen les distàncies mínimes exigides entre els sectors d'incendi del mateix edifici i respecte els edificis veïns.

La façana de la zona del pati interior serà de fusta vista amb tractament per garantir la no propagació exterior. Pel que fa a les façanes exteriors que donen al carrer i al pati interior d'illa, la façana serà tipus SATE i es garanteix la no propagació exterior de la flama a través del revestiment.

La reacció al foc de la façana principal serà com a mínim B-s3, d0 (alçada superior a 18 metres), i es garanteix amb el propi revestiment de morter de cal de la façana tipus SATE de llana de roca.

La reacció al foc de la façana interior serà com a mínim B-s3, d0 (alçada superior a 18 metres), i es garanteix amb el tractament superficial de la fusta, a base de vernís ignífug AITHON PV33 amb assaig ETA 15/0424 i classificació B-s1, d0.

b) Coberta

Pel que fa a la propagació exterior per la coberta es garanteixen les distàncies mínimes exigides en el capítol 2 del DB SI 2. En la documentació gràfica adjunta es justifiquen les distàncies mínimes exigides.

c) Lluerneres de coberta

L'edifici no disposa de lluerneres en la coberta. Les lluerneres que disposa en planta baixa i planta primera compleixen amb pertanyen a la classe de reacció al foc B_{ROOF} (t1).

d) Pati

Pel que fa a la propagació exterior en el pati interior de parcel·la, es garanteixen les distàncies mínimes exigides en el capítol 1 del DB SI 2.

Alhora es compleix amb els requeriments de l'article 10 de l'annex I de l'ORPCI-08, on es fixen les dimensions que ha de tenir el pati:

Altura del pati (nombre de plantes)	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*més de 7*
Superfície mínima (m²)	10	10	12	14	16	18	20	22

Característiques pati:

- Té una superfície de 128,58 m2 > 16 m2
- Alçada pati: 19,7 metres
- Es pot inscriure un cercle de 3,28 metres de diàmetre (h:19,7m; d≥h/6=3.28)
- En la part superior al estar cobert, disposa d'un espai perifèric lliure sense tancament de un 20% superior a la superfície del pati, 166,98 m^2 > 154,30 m^2

També es compleix el que marca el document TINSCI DT-6, patis interiors de parcel·la, ja que es pot inscriure un cercle de 3 metres de diàmetre i es garanteixen les distàncies mínimes exigides en el capítol 1 del DB SI 2.

M6 Evacuació dels ocupants

a) Compatibilitat dels elements d'evacuació

L'edifici disposa d'elements propis que permeten la correcta evacuació de tots els ocupants i totes les plantes, mitjançant els elements previstos.

b) Càlcul d'ocupació

El càlcul d'ocupació que es detalla a continuació, es realitza conforme a les densitats d'ocupació que es senyalen a la Taula 2.1 del apartat 2 de la Secció SI 3, del Document Bàsic de Seguretat en Cas d'Incendi del Codi Tècnic de la Edificació, aprovat per Real Decret número 314/2006 de 17 de març.

SECTOR APARCAMENT			
Planta	Sup. Útil (m2)	Ratio CTE (m2/p.)	Ocup. (pers.)
Soterrani -1 pàrquing	507.10	40	13
Soterrani -1 zona comú pàrquing	16.36	40	1
TOTAL SETOR APARCAMENT			**14**

SECTOR LOCAL ADMINISTRATIU			
Planta	Sup. Útil (m^2)	Ratio CTE (m^2/p.)	Ocup. (pers.)
Soterrani zona comú	29,55	40	1
Baixa local	738,96	10	74
Baixa: entrada i escala	129,88	10	13
Altell local	738.58	10	74
Altell: vestíbul i escala	32,27	10	4
Primera local	504,67	10	51
TOTAL SECTOR ADMINSITRATIU			**217**

SECTORS HABITATGES			
Planta	Sup. Útil (m^2)	Ratio CTE (m^2/p.)	Ocup. (pers.)
Primera	255,85	20	13
Tipus (P2-P5) (x4)	796,45	20	160

Sisena	796,45	20	40
TOTAL SECTORS HABITATGES			**213**

c) Dimensionat de mitjans d'evacuació

Segons l'ocupació de cada espai o sector, es realitzarà el càlcul d'amplada dels elements d'evacuació, d'acord a la Taula 4.1 de l'apartat 4 de la secció SI 3, Evacuació d'ocupants del Document Bàsic de Seguretat en Cas d'Incendi del Codi Tècnic de l'Edificació, on s'estableixen que:

Portes: $A \geq P/200 \geq 0{,}80$ m,

Passadissos: $A \geq P/200 \geq 1{,}00$ m

Escales no protegides descendents: $A \geq P/160$

Escales protegides: $E \leq 3S + 160\ As$

on:

A es la amplada lliure de l'element d'evacuació

P es el número d'ocupants del local

E= suma ocupants assignats a la escala

S= superfície útil del recinte de l'escala protegida

As= Ample de l'escala protegida

Es consideraran sortides d'edifici o de planta de cada zona les portes que donin a una escala protegida o especialment protegida, a l'exterior o recinte descobert a l'aire lliure, que acompleix amb les condicions d'espai exterior segur. La longitud de cap recorregut interior d'evacuació fins a una sortida d'edifici es superior a 25 metres o a 35 metres (en aparcament), en el cas de que nomes hi hagi una sortida o de 50 metres en el cas de tenir dues sortides. En el cas de dues sortides, la longitud fins l'alternativa no és superior a 25 metres. Tots els recorreguts estan demostrats i justificats en la documentació gràfica. L'amplada de les portes sempre és major o igual que 0,80 metres i l'amplada dels passadissos sempre és major o igual que 1,00 metres.

Pel que fa a la evacuació de planta coberta (ocupació ocasional), la longitud d'evacuació és inferior a 50 metres, al ser un espai al aire lliure, segons requeriments de la taula 3.1 del DB-SI3.

Sector Aparcament:

Referent al sector aparcament de planta soterrani tenim un total de 13 persones. Aquestes poden evacuar cap a l'exterior mitjançant una escala d'evacuació ascendent especialment protegida, d'un metre d'ample.

Segons la Taula 4.2 del DB SI 3, una escala protegida d'evacuació ascendent de 1,00 metre d'ample (escala 3) ens permet evacuar 256 persones. Per tant el balanç d'evacuació es positiu 256>13.

Sector habitatges:

Referent als sectors habitatges, tenim un total de 196 persones. Aquestes poden evacuar cap a l'exterior mitjançant dues escales protegides d'evacuació descendent, una de 1,2 metres d'ample i l'altre d'un metre d'ample.

Sota la hipòtesis de bloqueig de la sortida a l'escala de 1.2 m en una planta tipus, tenim la següent distribució d'ocupació:

- Escala 2: 1 m: 7+56+37+18= 118
- Escala 1: 1,2 m: 6+55+0+17= 78

Segons la Taula 4.2 del DB SI 3, una escala protegida d'evacuació descendent de 1,00 metre d'ample ens permet evacuar 480 persones. Per tant el balanç d'evacuació es positiu 480>118.

Sectors local administratiu:

Referent al sector administratiu, tenim un total de 283 persones, 29 a planta soterrani, 110 a planta baixa, 90 a Planta altell i 54 a planta primera. La ocupació de les plates pis (144 persones) poden evacuar cap a l'exterior mitjançant dues escales d'evacuació descendent protegides, una de 1,2 metres d'ample i l'altre d'un metre d'ample.

Per la planta soterrani (sector independent del local en planta soterrani), tenim una escala compartimentada ascendent de 1,00 metre d'ample, que segons la Taula 4.2 del DB SI 3, al ser equivalent a una escala protegida d'evacuació ascendent de 1,00 metre d'ample (escala 4) ens permet evacuar 224 persones. Per tant el balanç d'evacuació es positiu 224>29.

Per a la resta de plantes (sector únic administratiu), sota la hipòtesis de bloqueig de la sortida a l'escala de 1.2 m en la Planta altell, tenim la següent distribució d'ocupació:

- Escala 2: 1 m: 27+90= 117
- Escala 1: 1,2 m: 27+0= 27

Considerant la ocupació dels habitatges i del local administratiu, tenim la següent distribució:

- Escala 2: 1 m: 98+27+7+90=222
- Escala 1: 1,2 m: 98+27+0= 125

Segons la Taula 4.2 del DB SI 3, una escala protegida d'evacuació descendent de 1,00 metre d'ample ens permet evacuar 480 persones. Per tant el balanç d'evacuació es positiu 480>222.

d) Protecció de les escales

L'edifici incorpora cinc escales segons la següent descripció:

- 2 escales protegides per a l'evacuació descendent dels habitatges i local administratiu.
    - Escala 1: amplada 1,20 m.
    - Escala 2: amplada 1,00 m.
- Escala 3: 1 escala especialment protegida per l'evacuació ascendent de l'aparcament (amplada 1,00m).
- Escala 4: 1 escala compartimentada per a la comunicació ascendent de les zones soterrani del local administratiu, destinada a magatzem (amplada 1,20 m).
- Escala 5: 1 escala compartimentada per a la comunicació dels locals de risc especial de la planta soterrani del sector habitatges (aparcament de bicis, espai de residus i RITI) amb el local de risc mínim del vestíbul dels habitatges. (amplada 1,00 m)

Les dues escales protegides disposen de ventilació natural amb més d'un metre quadrat per planta com es justifica a la documentació gràfica adjunta. L'escala especialment protegida disposa de sistema de ventilació mecànica i les dues escales compartimentades no disposen de ventilació en no ser necessari per a aquest tipus d'escales.

e) Portes situades en recorreguts d'evacuació

L'edifici consta de 3 portes d'evacuació:

Sortida 1: situada al sector de risc mínim del vestíbul d'entrada als habitatges. Té una amplada de 1,11 m. Segons el flux de l'escala que hi desemboca, la porta evacua un màxim de 192 persones. Per tant el balanç és positiu i es justifica que el nombre màxim de persones a evacuar és superior a les persones que hi ha d'evacuar (222>192).

Sortida 2: situada al sector del local administratiu és exclusiva per a l'evacuació d'aquest local administratiu, incloent la planta soterrani i les plantes altell i primera del local, i té una amplada de 1,96 m. Aplicant la hipòtesi de bloqueig de l'altra sortida en planta baixa, el nombre màxim de persones que hi evacuaran seran la totalitat de la planta baixa i soterrani més la meitat de les persones de les plantes altell i primera. El nombre màxim de persones que evacua són 173 persones. Per tat el balanç és positiu i es justifica que el nombre màxim de persones a evacuar és superior a les persones que hi ha d'evacuar (392>173).

Sortida 3: dona sortida a l'escala protegida d'evacuació E2, a la planta baixa i a l'escala especialment protegida del sector aparcament. Aquests tres recorreguts conflueixen a un vestíbul conjunt que dona sortida al carrer a través d'aquesta porta 3 (amplada 1,45 m). Aplicant la hipòtesi de bloqueig en planta baixa del local administratiu i el flux màxim de persones que accediran a aquesta porta a través de l'escala E2, el nombre màxim de persones que hi evacuaran serà de 231. Per tat el balanç és positiu i es justifica que el nombre màxim de persones a evacuar és superior a les persones que hi ha d'evacuar (290>231).

f) Senyalització dels recorreguts d'evacuació

En les portes de sortida de l'edifici, així com en les de cada planta hi haurà un cartell de sortida. Es preveu la possibilitat d'introduir cartells de recorregut d'evacuació per al local administratiu si la futura distribució fa perdre la referència de les sortides més properes en cada cas.

g) Enllumenat dels recorreguts d'evacuació

En cas d'evacuació de l'edifici, s'ha previst la instal·lació d'equips d'enllumenat d'emergència i senyalització, indicant la sortida a l'exterior i la direcció a seguir fins aquestes amb una intensitat lluminosa mínima d'3 Lux al nivell del paviment dels recorreguts d'evacuació, mesurats a l'eix dels passos i de 5 Lux als punts on es trobin les instal·lacions de protecció contra incendis que requereixen utilització manual, d'acord amb l'apartat 2 del Document Bàsic de Seguretat d'Utilització Secció SU 4 del Codi Tècnic de l'Edificació. L'alimentació de l'enllumenat de emergència serà automàtica amb tall breu ($\leq$0,5 segons) i estarà previst per entrar funcionament automàticament quan és produeix la fallida de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70 % del seu valor nominal.

Els aparells d'enllumenat d'emergència seran de la marca LEGRAND model URA 21 o equivalents, amb una intensitat lluminosa de 100 lúmens i una autonomia d'1 hora, ja que disposen d'una font pròpia d'energia, constituïda per unes bateries d'acumuladors de Cadmi Níquel i només és podrà utilitzar el subministrament exterior per procedir a la seva càrrega. La instal·lació d'aquest tipus d'enllumenat estarà segons l'ITC-BT-28, per les instal·lacions de pública concurrència del Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió y les característiques dels equips autònoms estaran segons les normes UNE-20.062, UNE-20.392 i UNE-EN 60.598-2-22.

h) Control de fum d'incendi

L'aparcament disposa d'un sistema de ventilació mecànica, constituït per una xarxa de conductes d'admissió i extracció d'aire canalitzat, que garanteixen una acceptable qualitat de l'aire a la planta soterrani destinada a aparcament, amb un cabal mínim de 120 litres/segon en aportació i de 150 litres/segon en extracció, per cada plaça d'aparcament, d'acord amb la Taula 2.1 del apartat 2 del Document Bàsic de Salubritat Secció HS 3 Qualitat de l'Aire Interior del Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Reial Decret 314/2.006 de 17 de març de 2.006.

Tenint en consideració la ventilació en escales protegides i especialment protegides en **l'Annex A** del DB SI, la ventilació de les escales d'evacuació ascendent i descendent de l'edifici i dels vestíbuls previs d'accés a les caixes de les escales especialment protegides, és durà a termini mitjançant ventilació natural, mecànica o per sobrepressió, segons la següent taula:

Evacuació	Vestíbul previ	Escala
Escala **1**: Descendent	Ventilació natural (mínim obertura 1m^2 per planta)	
Escala **2**: Descendent	Ventilació natural (mínim obertura 1m^2 per planta)	

Escala **3 PK**: Ascendent	Ventilació mecànica
Escala **4 local adm.**: Ascendent	Sense ventilació (escala compartimentada)
Escala **5 Habitatges**: Ascendent	Sense ventilació (escala compartimentada)

M7 Instal·lacions de protecció contra incendis

a) Hidrants públics

L'edifici quedarà cobert pels hidrants d'incendi existents en la urbanització exterior. Els hidrants exterior son del tipus sota el nivell de terra de 100 mm de diàmetre connectats a la xarxa d'abastament d'aigua de la zona, situat en una zona fàcilment accessible i fora de l'espai destinats a aparcament de vehicles, i cobreixen la totalitat de la superfície de l'establiment, al estar ubicat a menys de 100 metres de qualsevol punt de les façanes accessibles de l'edifici. La xarxa de hidrants es capaç de poder proporcionar un cabal de 1000 litres per minut a una pressió de 5 kg/cm^2.

b) Extintors d'incendi

A totes les plantes de l'edifici seran instal·lats extintors portàtils de pols polivalent, eficàcia 21A-113B, amb una càrrega de 6 Kg. cadascun, col·locats en llocs molt visibles i de fàcil accés, cada 15 metres de recorregut, mes extintors de CO_2 (anhídrid carbònic) eficàcia 89B, amb una càrrega de 5 kg cadascun, ubicats al costat dels quadres dels serveis elèctrics. En els sectors de risc especial sempre se situarà un extintor dins de cadascun, estant aquest a prop de la porta de sortida del local i en el recorregut d'evacuació.

Els extintors es subjectaran sempre que sigui possible als paraments de l'edificació de forma que l'extrem superior de cadascun, es trobi a una alçada del nivell del paviment inferior a 1,20 metres i seran senyalitzats convenientment mitjançant una placa foto luminiscent de PVC rígida i adhesiva de 0,5 mm de gruix, amb el pictograma que li correspongui, d'acord amb la norma UNE 23.033, essent les seves dimensions les indicades a la norma UNE 81501.

Els extintors son de marca i model homologat, mantenint-se en perfecte estat de funcionament pel que deuran ser objecte de revisions periòdiques, conforme el Reial Decret 513/2.017 de 22 de maig, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

c) Ascensor d'emergència

No aplica en aquest projecte

d) Instal·lació automàtica d'extinció

No aplica en aquest projecte

e) Sistemes de detecció i alarma d'incendi

L'aparcament i el local administratiu estarà protegit mitjançant la instal·lació d'un sistema de detecció automàtica d'incendis i alarma.

També ha estat prevista la instal·lació d'un sistema manual de alarma d'incendi amb una sirena d'avis, mitjançant la col·locació de polsadors d'alarma que l'activa, situats en llocs fàcilment visibles al costat de cada sortida de planta.

Els polsadors estaran proveïts d'un dispositiu o tapa de protecció que impedeix la seva activació involuntària i seran senyalitzats convenientment, mitjançant una placa foto luminiscent de PVC rígida i adhesiva de 0,5 mm de gruix, amb el pictograma que li correspongui, segons la norma UNE 23033, essent les seves dimensions les indicades a la norma UNE 81501.

La centraleta de control i senyalització estarà muntada a l'interior d'un armari metàl·lic, amb el frontal transparent per la total visualització de les zones cobertes pel sistema de detecció automàtica, al costat del quadre general de distribució de serveis elèctrics. La instal·lació d'aquest sistema es farà segons la "Regla Tècnica per les Instal·lacions de Detecció Automàtica d'Incendis" (R.T.3.-DET), edició 1.990 de las regles CEPREVEN i la Norma UNE 23.007.

f) Sistemes de boques d'incendi equipades

L'aparcament i el local administratiu estaran protegits mitjançant la instal·lació d'una xarxa de boques d'incendi equipades de 25 mm (BIE-25), situades a menys de 5 metres de les sortides de planta. La separació màxima entre les (BIE) es inferior a 50 metres i la distància des de qualsevol punt de l'edifici fins a la (BIE) mes propera, no excedeix de 25 metres.

Les (BIE) hauran de muntar-se sobre un suport rígid de manera que l'alçada del seu centre quedi com a màxim a 1,50 metres sobre el nivell del terra. Caldrà mantenir al voltant de cada (BIE) una zona lliure d'obstacles que en permeti l'accés i la maniobra sense dificultats, i la instal·lació de la xarxa de boques d'incendi equipades es farà d'acord amb les determinacions de la norma UNE-23-403-89.

La xarxa de canonades serà de tub d'acer galvanitzat i haurà de proporcionar durant una hora com a mínim en la hipòtesi de funcionament simultani de dues (BIE), hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 2 bars en l'orifici de sortida de qualsevol (BIE) amb els cabals indicats per la pressió de 343 kPa (3,50 kg/cm^2), i una pressió dinàmica màxima de 5 bars.

Les boques d'incendi seran senyalitzades convenientment mitjançant una placa foto luminiscent de PVC rígida i adhesiva de 0,5 mm de gruix, amb el pictograma que li correspongui, d'acord amb la norma UNE 23.033, essent les seves dimensions les indicades a la norma UNE 81501. Les (BIE) deuran ser objecte de revisions periòdiques, (Cada tres mesos per part del personal del titular de la instal·lació i anualment por part del personal especialitzat del fabricant o instal·lador autoritzat), conforme el Reial Decret 513/2.017 de 22 de maig, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

g) Columna seca

No aplica en aquest projecte

h) Sistema d'abastiment d'aigua

L'edifici es troba situat al barri del Fort Pienc (districte de l'Eixample) de Barcelona. La companyia subministradora d'aigües ens ofereix uns 45 mca de pressió a l'entrada de l'edifici. La següent taula resumeix les pèrdues de càrrega per a la BIE més allunyada de l'escomesa. La pressió restant és prou gran per poder garantir-ne el seu ús.

Pédues de càrrega		
Gran Via 724		
Presió entrada	45	mca
Dist. Canonada escomesa	25	m
Pèrdua unitària	0,1	mca/m
Pèrdua escomesa	2,5	mca
Distància BIE + llunyana	40	m
Pèrdua unitària	0,035	mca/m
Pèrdua local	1,4	mca
Alçada manomètrica	8	mca
Coef majoració	1,5	-
Altres	2	mca
Pèrdua	15,85	mca
Pressió restant	29,15	mca

j) Senyalització de les instal·lacions de protecció contra incendis

En tots els casos els extintors, les BIEs i els polsadors d'alarma tindran senyals que n'indicaran la seva posició. Les senyals seran visibles de de la distància i seran fotoluminiscens segons les exigències de les normatives vigents en cada moment.

M8 Intervenció de Bombers

L'edifici és accessible a totes les plantes, des de Avinguda de les Corts Catalanes i des de el carrer Nàpols, amb una amplada lliure mínima superior a 3,5 metres, segons les exigències del Document Bàsic de Seguretat en Cas d'Incendi Secció SI 5 del Codi Tècnic de l'Edificació. Els vials de circulació no presentaran desnivells, l'alçada lliure és la de l'edifici i té una sobrecàrrega d'ús de 2.000 kg/m2 i una resistència de punxonament superior a 10 Tm sobre 20 cm de diàmetre. Les condicions d'accessibilitat per la façana al personal del servei d'extinció d'incendis, estan d'acord amb les determinacions de la secció SI 5 del Codi Tècnic de l'Edificació.

M9 Resistència estructural (R)

El grau de resistència al foc exigible als elements estructurals, estaran segons la Taula 3.1 de l'apartat 3 del Document Bàsic de Seguretat en Cas d'Incendi Secció SI 6 del Codi Tècnic de l'Edificació:

- **R-90**, en els sectors d'us residencial habitatge de les plantes amb una alçada d'evacuació de l'edificació superior a 15 metres i inferior a 28 metres.
- **R-120** en els sectors de planta soterrani i en l'aparcament.
- **R-120** en el Sector de risc Mínim del vestíbul d'entrada
- **R-90** en els locals de risc especial baix
- **R-120** en els locals de risc especial mig
- **R-180** en els locals de risc especial alt
- **R-240** en el centre de transformació

Fitxa 1.12 Instal·lacions Fotovoltaiques SPEIS

La instal·lació fotovoltaica compleix tots els requisits de protecció contra incendis establerts per la fitxa 1.12 SPEIS. Es garanteix la senyalització adequada per indicar la ubicació de l'escomesa fotovoltaica, els inversors i el cablejat de corrent continu. Tot i que la potència no és superior a 50 kW, els inversors es col·loquen en un local tècnic que dona directament a l'exterior, i es garanteixen les condicions de seguretat en cas d'incendi.

Fitxa 1.18 SPEIS

En l'aparcament es garanteixen dues places d'aparcament amb punt de recàrrega de vehicle elèctric. Cada un dels punts tindrà una potència inferior a 4 kW, pel que el resultant de la instal·lació de l'aparcament serà inferior a 8 kW de potència. La instal·lació de les dues places es farà, com es mostra en la documentació gràfica adjunta, en places properes a la sortida del soterrani i estran senyalitzades degudament.

Annex 1 de la ORCPI

Article 2.1: No aplica, les obertures en façana són clarament visibles.

Article 2.2: No aplica, les façanes no tenen doble pell ni una cambra de ventilació superior a 30 cm.

Article 2.3: Justificat en la documentació gràfica adjunta

Article 2.4: Justificat en la documentació gràfica adjunta

Article 3.1: Es garanteix que els revestiments necessaris en mitgeres, si s'escau, tindrà una reacció al foc no superior a B-s3d0.

Article 3.2: Justificat a M4

Article 4: No aplica, l'evacuació no supera els 28m.

Article 5: Justificat a M9

Article 6.1: Justificat a M6

Article 6.2: Justificat a M4

Article 6.3: Justificat a M4

Article 6.4: No aplica, les façanes no són de doble pell.

Article 7: Justificat a M6

Article 8.1: Els recorreguts d'evacuació a través d'escales compartimentades es mesuren tant en la planta on s'ubica el punt d'origen d'evacuació com la distància en planta des de l'escala compartimentada fins a la sortida de la planta. És el cas del local administratiu en planta soterrani (amb ús de magatzem) i el del sector on s'hi ubiquen els locals de risc especial alt i amb ocupació alternativa (aparcament de bicicletes) del sector habitatges en planta soterrani.

Article 8.2: No aplica, no es disposa d'extinció automàtica

Article 8.3: Justificat al punt 8.1, a M6 i a la documentació gràfica.

Article 8.4: Justi fiat a M6 i documentació gràfica

Article 8.5: No s'usen els passadissos protegits com a pas de mercaderies, veure els passadissos protegits en documentació gràfica.

Article 8.6: Justificat a documentació gràfica.

Article 8.7: Es tramitarà la llicència ambiental per a un aparcament de vehicles a motor.

Article 8.8: Justificat a documentació gràfica

Article 8.9: Justificat a documentació gràfica

Article 8.10: No aplica, no hi ha escales amb pressió diferencial

Article 8.11: No aplica, no hi ha cap establiment d'ús de restauració

Article 8.12: Justificat a documentació gràfica

Article 9.1: Justificat a documentació gràfica

Article 9.2: No aplica, no hi ha plantes soterrani segones

Article 10: Justificat a documentació gràfica

Article 11.1: No aplica, no hi ha calderes alimentades per gas

Article 11.2: No aplica, no hi ha conductes de recollida pneumàtica d'escombraries

Article 11.3: No aplica, no hi ha cuines alimentades per gas

Article 11.4: Justificat a M4

Article 12.1: No aplica, no es compleix cap de les condicions descrites per haver de disposar d'un pla d'autoprotecció

Article 13.1: Justificat a M7

Article 13.2: No aplica, no es compleixen les condicions per haver-ne d'instal·lar

Article 13.3: Justificat a M7

Article 13.4: Justicficat a M7

Article 13.5: Justificat a M7

Article 13.6: No aplica, justificat a M7

Article 13.7: Justificat a M7

Article 13.8: Se sotmetrà l'avaluació del control de fums al manteniment preventiu previst segons el fabricant dels equips, a falta d'una regulació al respecte. La resta de l'article no aplica en complir-se les normes EN, UNE o UNE-EN i no disposar de columna seca.

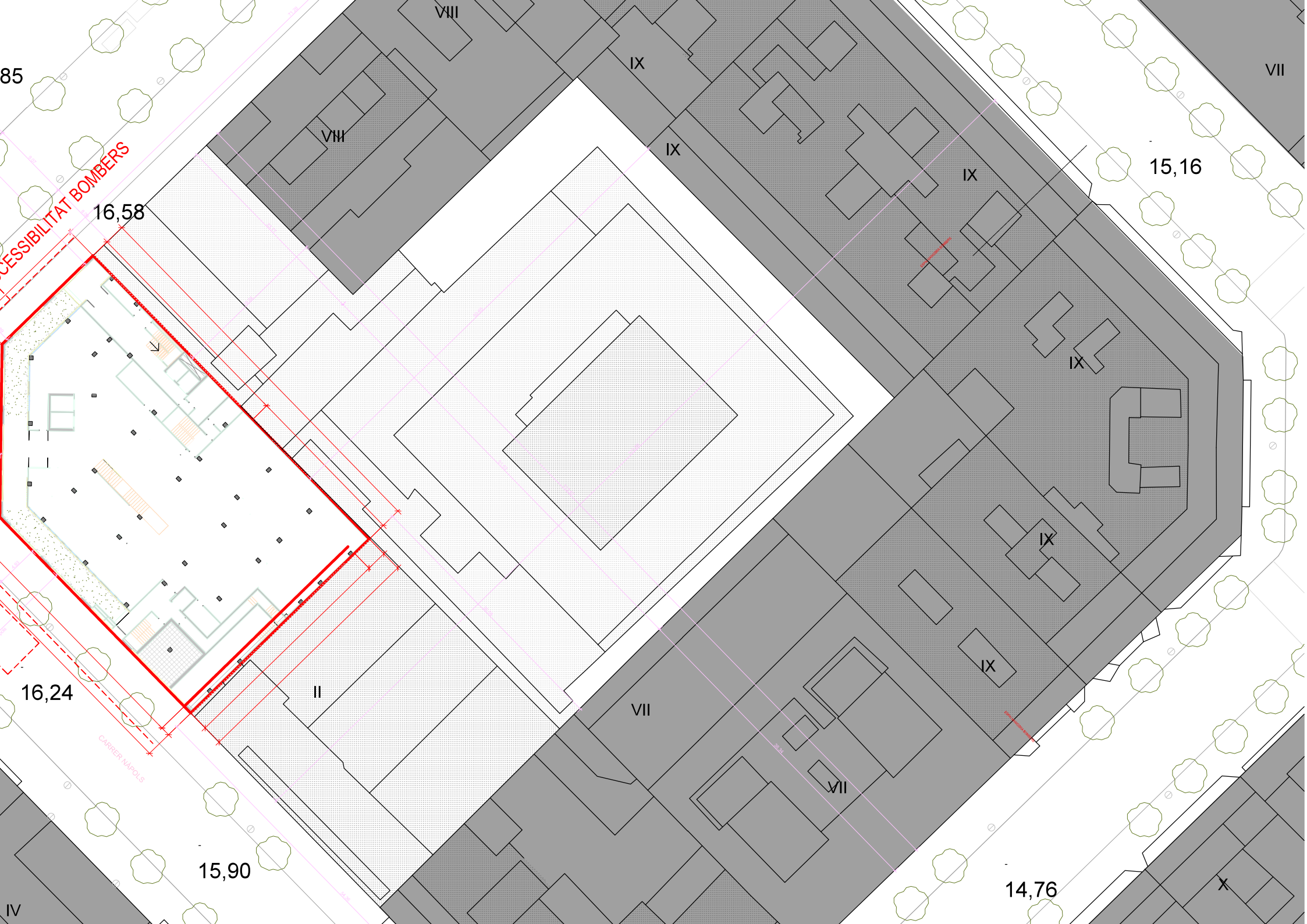
Conclusions

La present documentació tècnica ha estat redactada donant compliment al Codi Tècnic de l'Edificació aprovat pel Reial Decret 314/2.006, de 17 de març, així com les Instruccions tècniques complementàries de la DGSPEIS de la Generalitat de Catalunya i l'Ordenança reguladora de protecció contra incendis (ORCPI/08) de l'Ajuntament de Barcelona, aplicades a la nova construcció d'una edificació d'ús docent, administratiu i Aparcament.

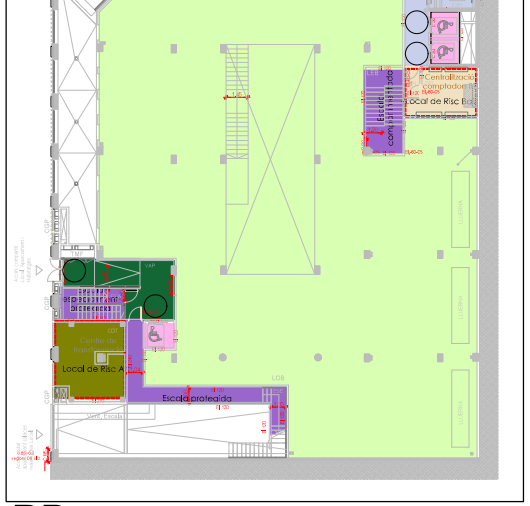
Barcelona, Novembre de 2.024

EL PETICIONARI **ELS FACULTATIUS**

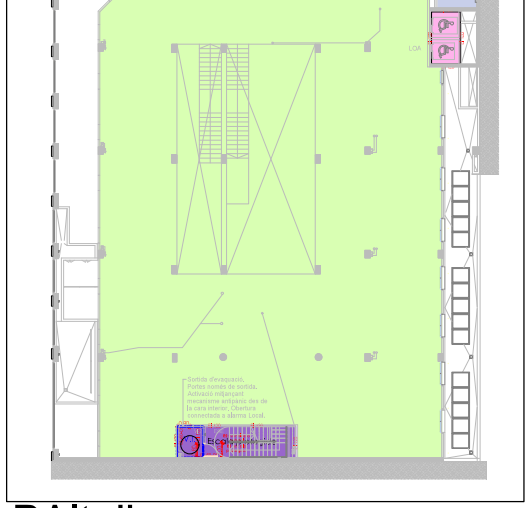
Plànols



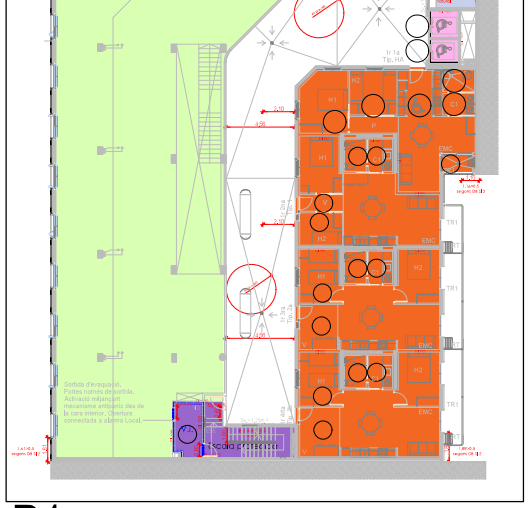
85
VIII
IX
VII
VIII
IX
IX
15,16
CESSIBILITAT BOMBERS
16,58
IX
IX
IX
16,24
II
VII
VII
CARRER NÁPOLS
15,90
14,76
X
IV



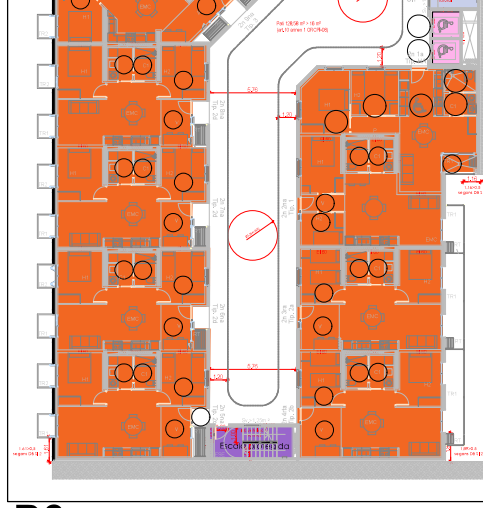
PB



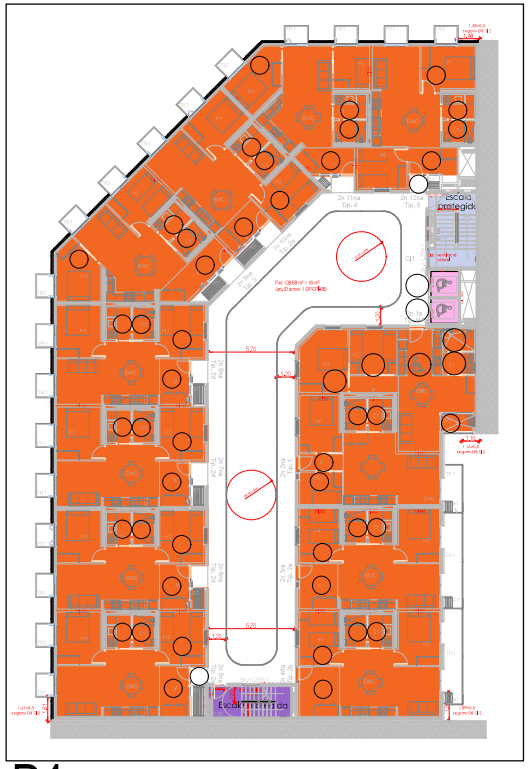
PAltell



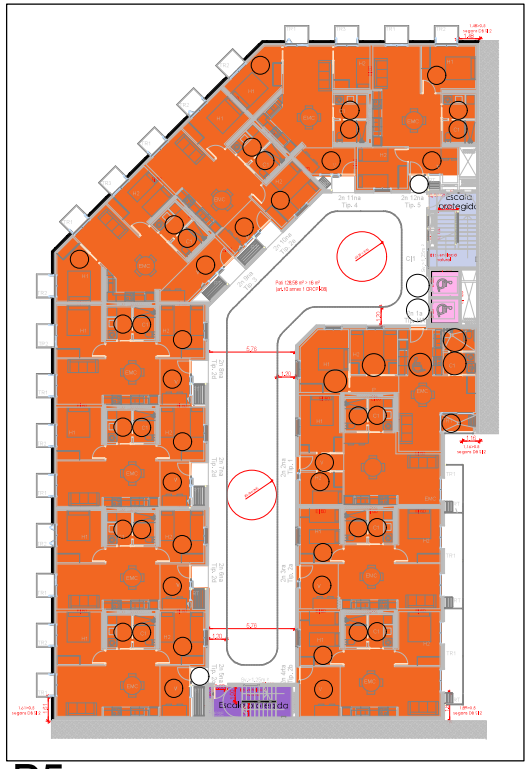
P1



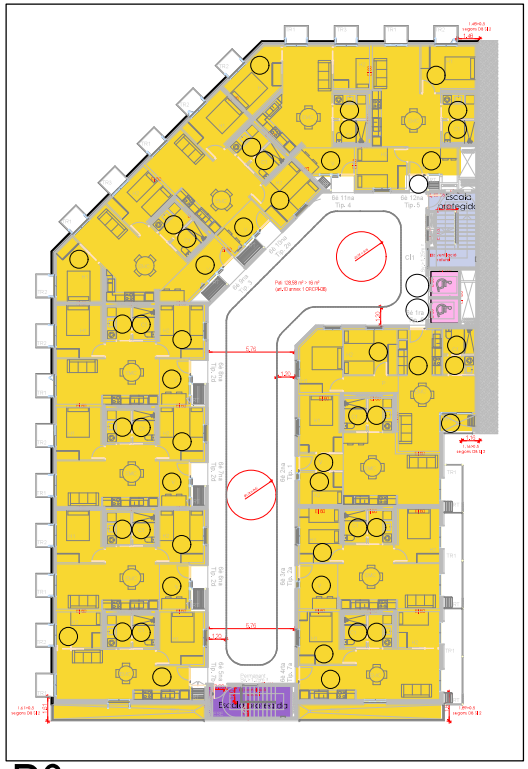
P2



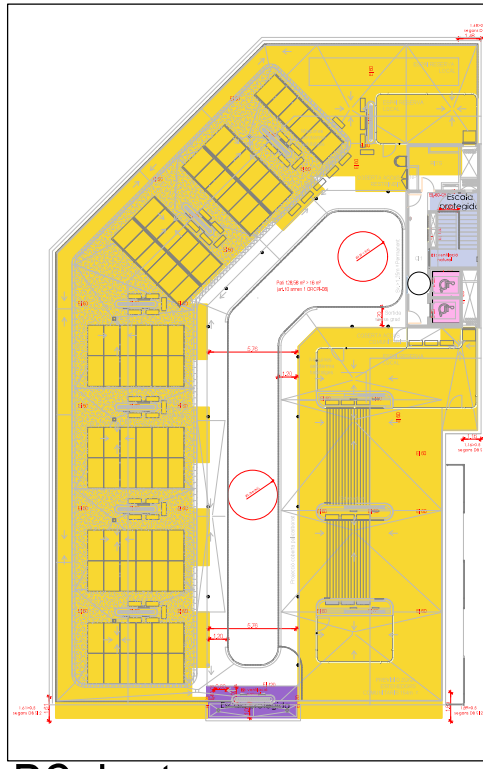
P4



P5



P6

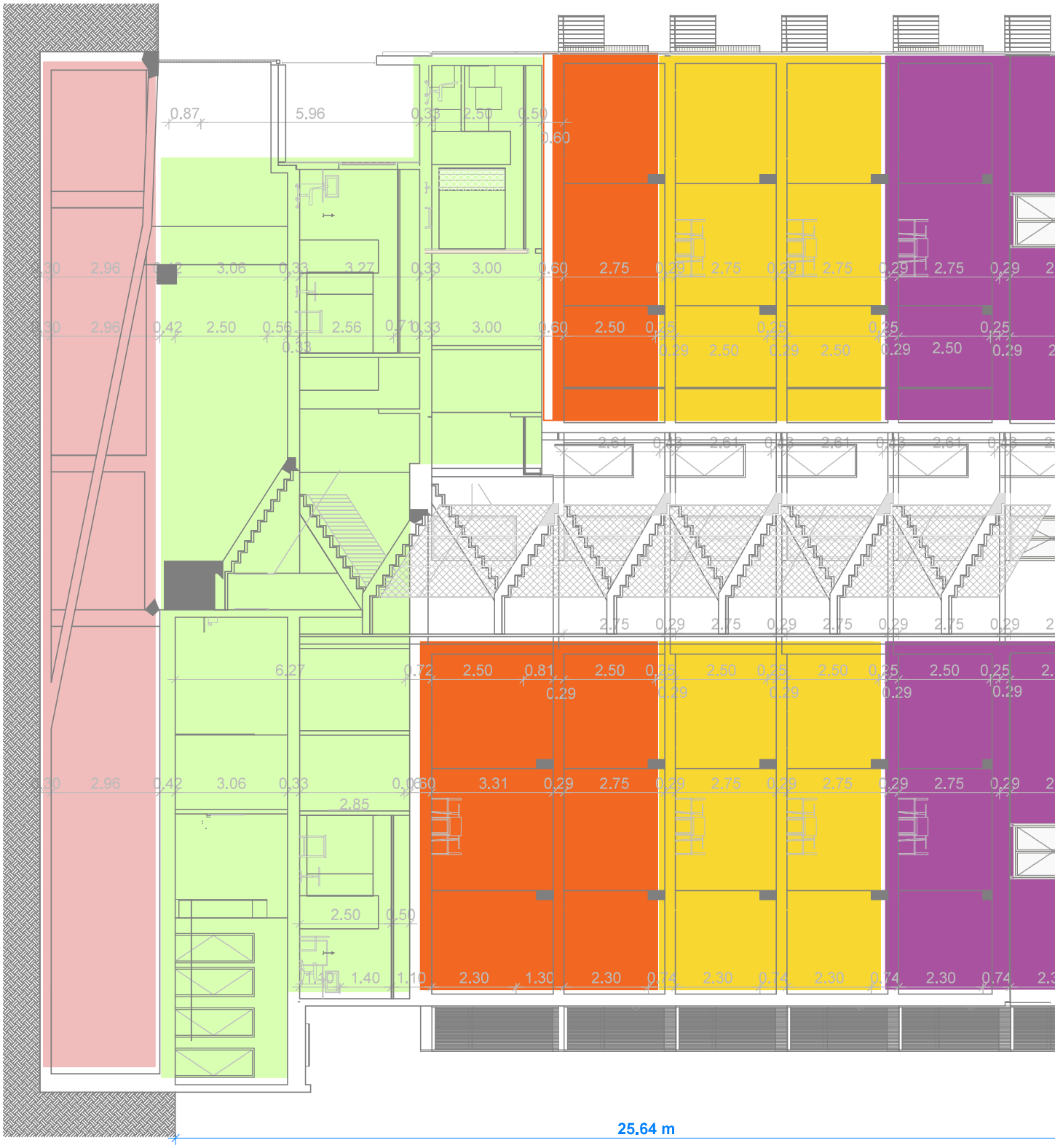


PCoberta

Sectors d'incendis			
		REI	m²

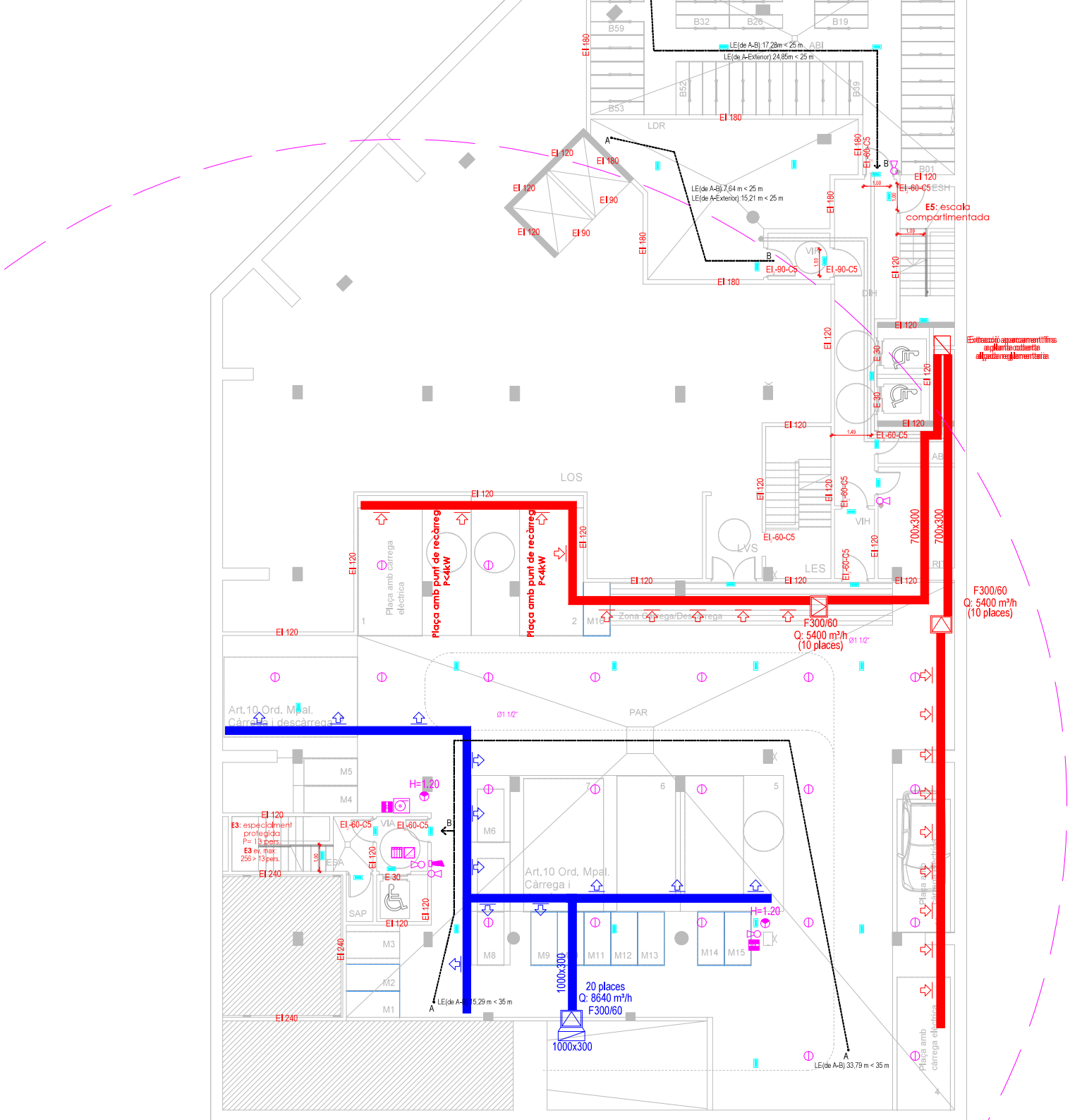
Sectors d'incendis			
		REI	m²

Locals de Risc Especial			
		REI	Risc	m²


25.64 m

T PS1	
	Sup.Útil
	290.31 m²
	6.54 m²
	13.37 m²

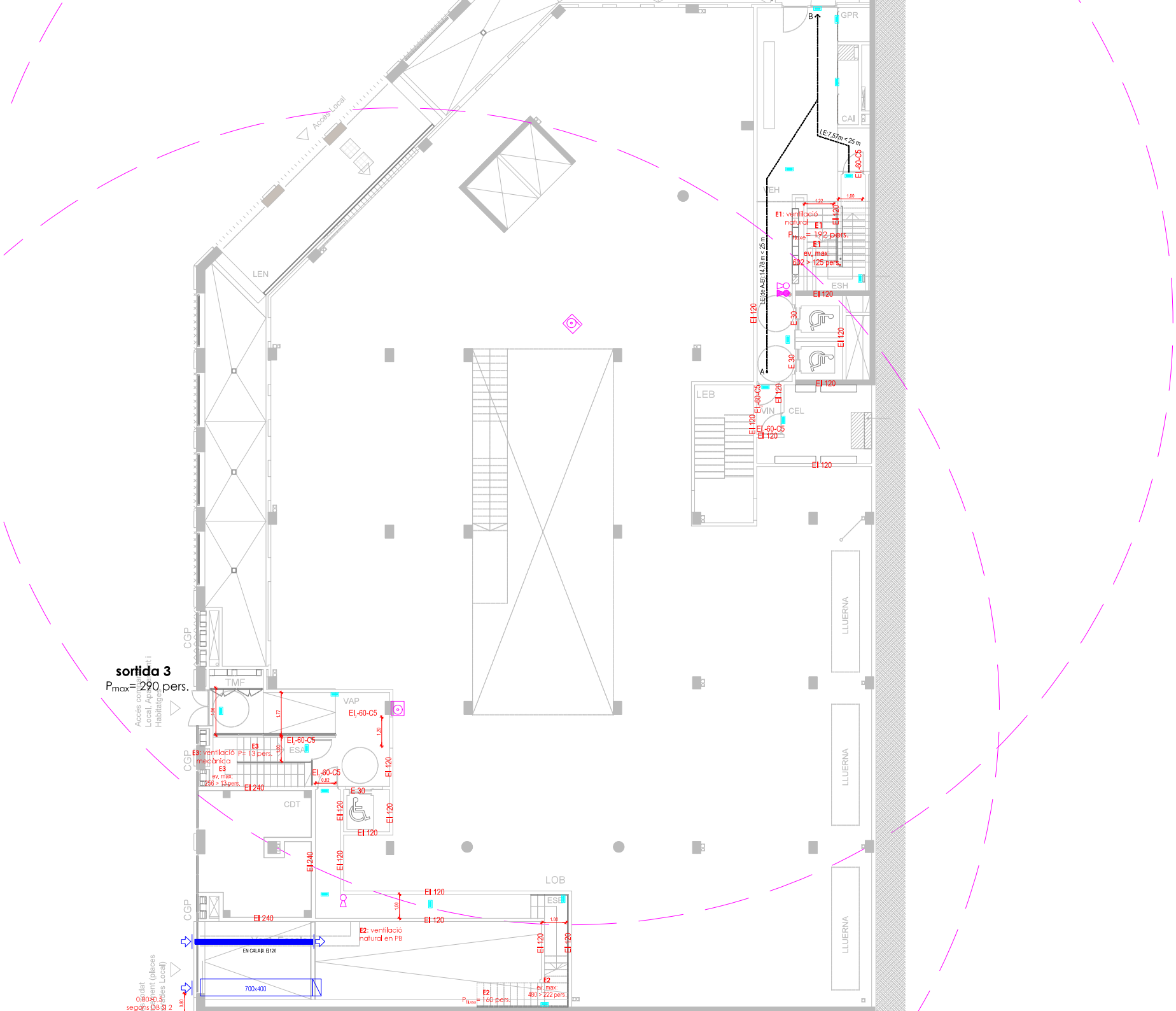
E PS1	
	Sup.Útil
	11.45 m²
	99.55 m²
	42.09 m²
	3.90 m²
	9.96 m²
	4.08 m²
	22.67 m²
	3.97 m²



	Sup.Útil
	8.81 m²
	20.19 m²

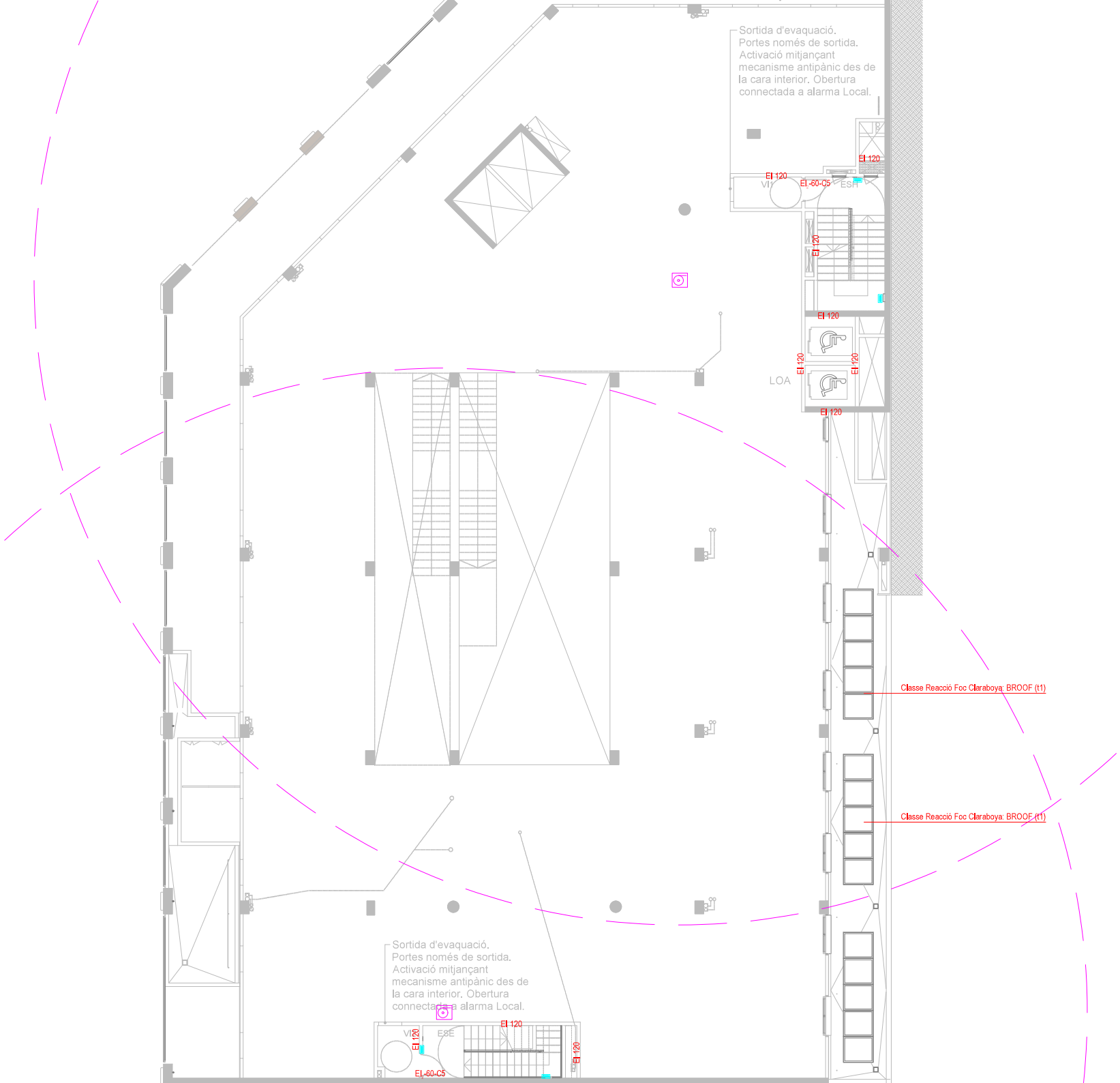
T PB0	
	Sup.Útil
	741.18 m²
	13.90 m²
	31.03 m²
	41.88 m²
	39.99 m²

PB0	
	Sup.Útil
	13.06 m²
	41.57 m²
	7.98 m²
	16.65 m²
	2.81 m²
	2.05 m²
	11.02 m²
	1.92 m²



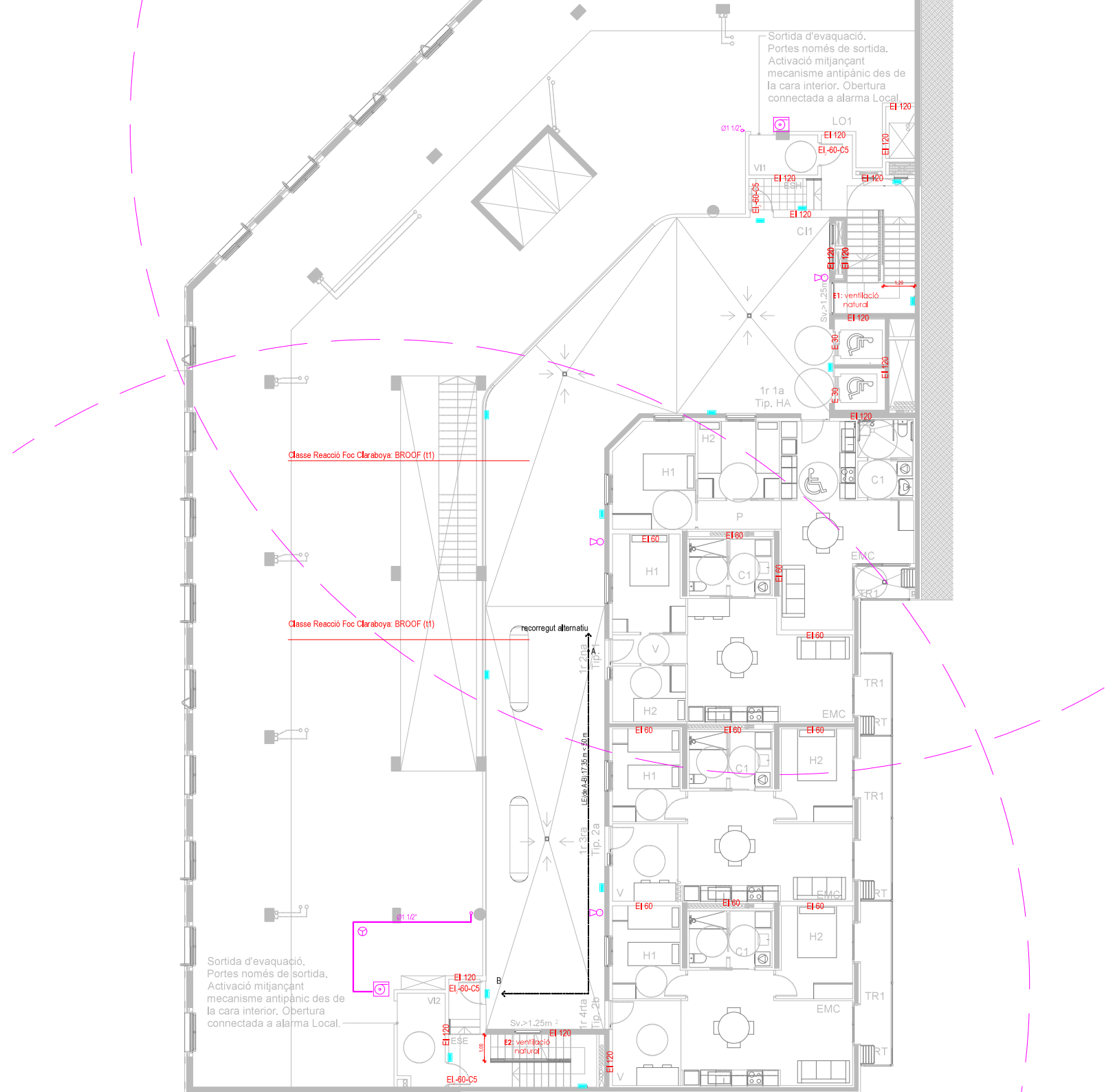
E PB1

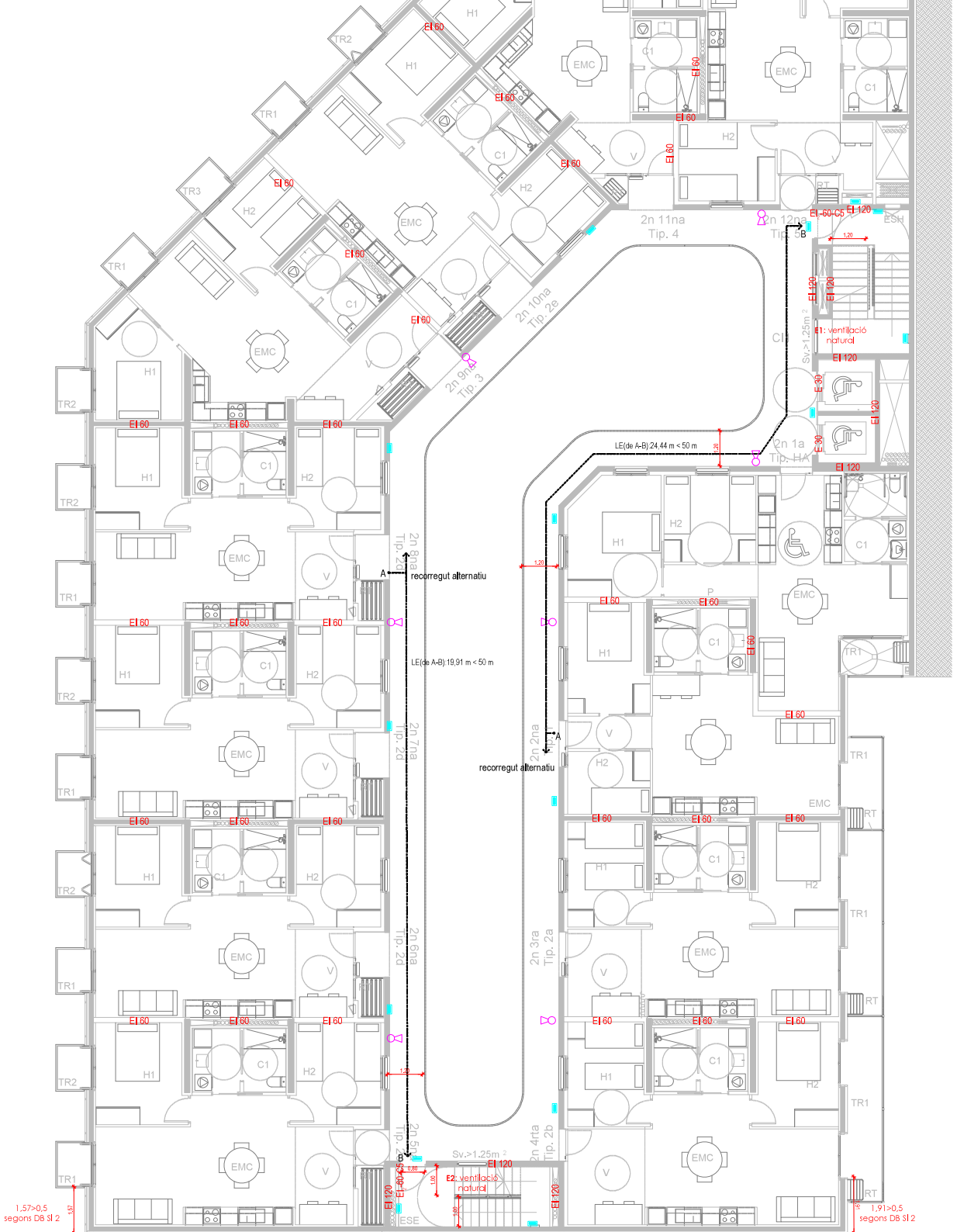
	Sup.Útil
	11.76 m²
	14.17 m²
	3.16 m²
	3.18 m²



E P01

	Sup.Útil
	14.15 m²
	4.03 m²
	21.04 m²
	55.81 m²
	6.44 m²





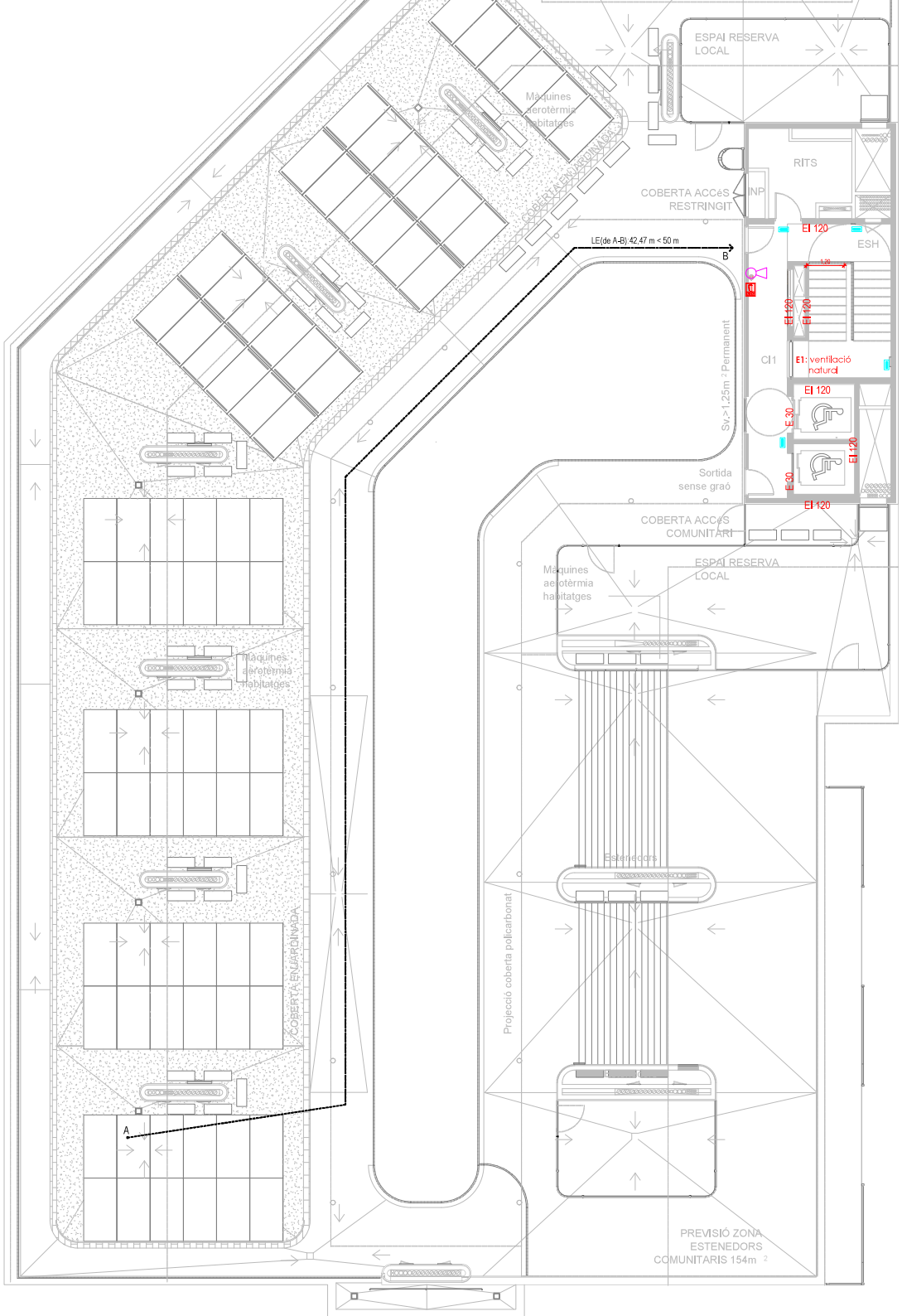
2n 11na
Tip. 4
2n 12na
Tip. 5
2n 10na
Tip. 2e
2n 9na
Tip. 3
2n 1a
Tip. HA
2n 8na
Tip. 2d
2n 7na
Tip. 2d
2n 6na
Tip. 2d
2n 5na
Tip. 2d
2n 2na
Tip. 2a
2n 3ra
Tip. 2a
2n 4rta
Tip. 2b
recorregut alternatiu
recorregut alternatiu
LE(de A-B):24,44 m < 50 m
LE(de A-B):19,91 m < 50 m
E1: ventilació natural
E2: ventilació natural
Sv.>1.25m²
1,57>0,5 segons DB SI 2
1,91>0,5 segons DB SI 2



6è 12na
Tip. 4
6è 11na
Tip. 4
6è 10na
Tip. 2e
6è 9na
Tip. 3
6è 1ra
Tip. 6
6è 2na
Tip. 1
6è 3ra
Tip. 2a
6è 4rta
Tip. 7a
6è 8na
Tip. 2d
6è 7na
Tip. 2d
6è 6na
Tip. 2d
6è 5na
Tip. 7b
6è 5na
Tip. 7b
recorregut alternatiu
recorregut alternatiu
LE(de A-B) 24,44 m < 50 m
LE(de A-B) 19,91 m < 50 m
Permanent
Sv.>1.25m²
E1: ventilació natural
E2: ventilació natural
Sv.>1.25m²
EI-60/C5
EI 120
EI 60
EI 30
EMC
C1
H1
H2
V
P
TR1
TR2
TR3
RT
ESH

PC0	
	Sup.Útil

	14.15 m²
	7.06 m²
	0.80 m²
	10.99 m²



ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Obra nova

REAL DECRETO 210/2018	pel que s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)	tipus
REAL DECRETO 105/2008	Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc	quantitats
DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat)	pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció	codificació

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Centre d'Atenció Primària Fort Pienc i 64 Habitatges Dotacionals		
Situació:	Gran ViaGran Via de les Corts Catalanes 724-726		
Municipi :	Barcelona	**Comarca :**	Barcelones

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Terres d'excavació	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	**Volum** (m^3)	**Densitat real** (tones/m^3)	**Pes** (tones)	**Volum aparent** m^3
grava i sorra compacta		0	2,0	0,0	0,00
grava i sorra solta		2.121	1,7	3605,7	2545,20
argiles		2.215	2,1	4651,5	2658,00
terra vegetal		0	1,7	0,0	0,00
pedraplé		0	1,8	0,0	0,00
terres contaminades	170503	0	1,8	0,0	0,00
altres		0	1,0	0,0	0,00
Total excavació		**4336 m^3**		**8257,2 t**	**5203,20 m^3**

Destí de les terres i materials d'excavació

	no es considera residu		**és residu**
	reutilització		abocador
Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat	mateixa obra	altra obra	
En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	**NO**	**SI**	**NO**

Residus de construcció totals

Superfície construïda 8.985,94 m^2

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes (tones/m^2)	Pes residus (tones)	Volum aparent (m^3/m^2)	Volum aparent (m^3)
sobrants d'execució		0,086	771,757	0,090	804,871
obra de fàbrica ceràmica	170102	0,037	329,191	0,041	365,764
formigó	170101	0,036	327,663	0,026	234,048
petris barrejats	170107	0,008	70,629	0,012	106,034
guixos	170802	0,004	35,288	0,010	87,343
altres		0,001	8,986	0,001	11,682
embalatges		0,004	38,343	0,029	256,351
fustes	170201	0,001	10,846	0,005	40,437
plàstics	170203	0,002	14,198	0,010	93,040
paper i cartró	170904	0,001	7,458	0,012	106,708
metalls	170407	0,001	5,841	0,002	16,166
Total residu edificació		0,090	**810,10 t**	0,118	**1061,22 m^3**

Desglòs de residus de construcció per tipus i fase d'obra en m^3

	fonaments/estructura	**tancaments**	**acabats**
formigóns, fàbrica, petris	43,24	376,31	198,55
fustes	5,84	13,44	34,75
plàstics	36,23	17,92	64,53
paper i cartró	5,84	31,36	74,46
metalls	25,71	4,48	19,85
altres		4,48	4,96
guix			87,34
Totals	**116,87 m^3**	**447,98 m^3**	**496,37 m^3**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Obra nova
minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- Els sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	si
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	si
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m³ (+20%)	Reutilització (m³) a la mateixa obra	Reutilització (m³) a altra autoritzada	Per portar a l'abocador (m³)
graves i sorra compacta	0,00	0,00	0,00	0,00
graves i sorra solta	2545,20	0,00	0,00	2.545,20
argiles	2658,00	0,00	0,00	2.658,00
terra vegetal	0,00	0,00	0,00	0,00
pedraplè	0,00	0,00	0,00	0,00
altres	0,00	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0,00			0,00
Total	**5203,20**	**0,00**	**0,00**	**5203,20**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions seguents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	327,66	si	inert
Maons, teules i ceràmics	40	329,19	si	inert
Metalls	2	5,84	si	no especial
Fusta	1	10,85	si	no especial
Vidres	1	inapreciable	no	no especial
Plàstics	0,5	14,20	si	no especial
Paper i cartró	0,5	7,46	si	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

***** Dins dels residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc. i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser dificilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	**projecte***
Inerts	Contenidor per Formigó	si	si
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	si	si
No especials	Contenidor per Metalls	si	si
	Contenidor per Fustes	si	si
	Contenidor per Plàstics	si	si
	Contenidor per Vidre	no	no
	Contenidor per Paper i cartró	si	si
	Contenidor per Guixos i altres no especials	no	no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial)	si	si

* A la cel·la **projecte** apareix per defecte el que determina com obligatori la legislació. Es permet la posibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-
Instal·lacions de valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció (abocador)	si

Tipus de residu i Nom ,adreça i codi de gestor del residu

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Runes	CTT St.Quirze del Vallès	Pl Can Casablancas - Empordà 22	E-909.05

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de **gestió** i :	Classificació a obra: entre **12-16 €/m³**	12,00
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre **5-8 €/m³** (mínim 100 €)	5,00
La distància mitjana al abocador : 15 Km	Gestor: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³**	4,00
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 litres	Gestor: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³**	15,00
Contenidors de 5 m³ per cada tipus de residu	Especials**: **nº transports** a 200 €/ transport	1
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre **5-15 €/m³**	5,00
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre **70-90 €/m³**	70,00

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de **nombre de transports** per a la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitut quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1000 euros.)

RESIDU Excavació	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador 5,00 €/m³	Abocador 70,00 €/m³
Terres	5.203,20	113.501,62	26.016,00	46.875,68	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
Construcció	**m³ (+35%)**			**runa neta** **4,00 €/m³**	**runa bruta** **15,00 €/m³**
Formigó	315,96	3.791,57	1579,82	1263,86	-
Maons, teules i ceràmics	493,78	5.925,37	2468,90	1975,12	-
Petris barrejats	143,15	-	715,73	-	2147,19
Metalls	21,82	261,88	109,12	87,29	-
Fusta	54,59	655,08	272,95	218,36	-
Vidres	inapreciable	-	-	-	0,00
Plàstics	125,60	1.507,25	628,02	502,42	-
Paper i cartró	144,06	1.728,67	720,28	576,22	-
Guixos i altres no especials	133,68	-	668,42	-	-
Perillosos Especials	inapreciable				200
		127.371,45	32.463,52	51.498,95	2.347,19

Elements Auxiliars

Casetes d'emmagatzematge	
Compactadores	
Matxucadora de petris	
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	

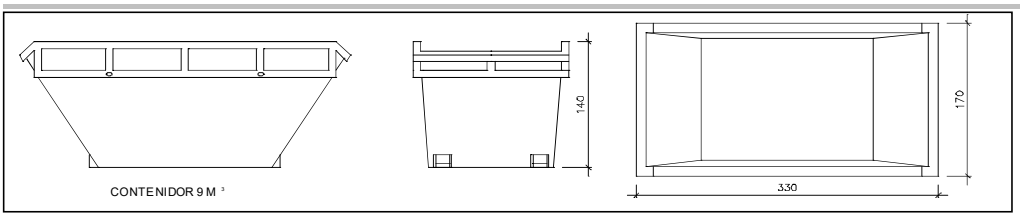
El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 213.681,11 €

El volum de residus aparent és de : **6.635,85 m³**

El pes dels residus és de : **9.067,30 tones**

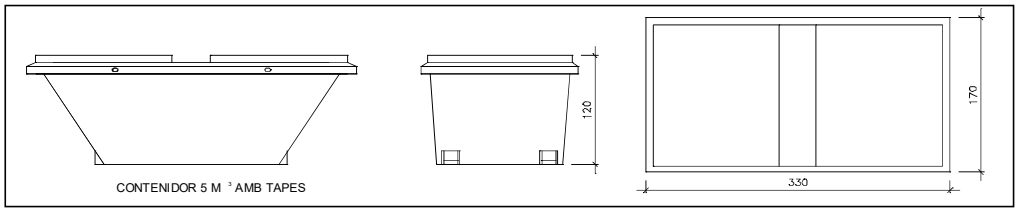
El pressupost de la gestió de residus és de :	**145.000,00**	**euros**

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



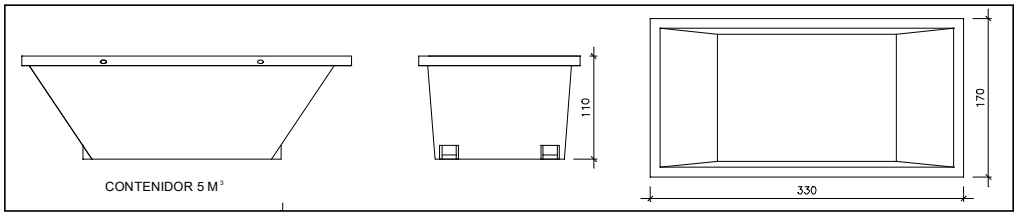
Contenidor 9 m^3 . Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	2



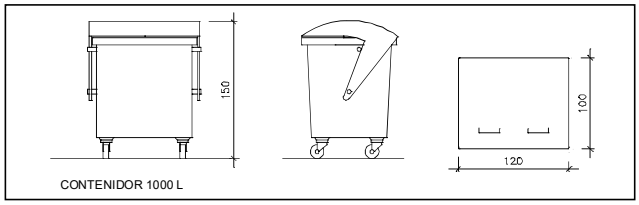
Contenidor 5 m^3 . Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	2



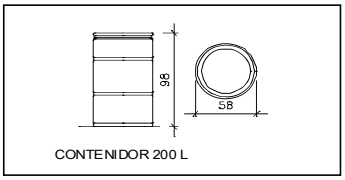
Contenidor 5 m^3 . Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	2



unitats	-

Contenidor 1000 L . Apte per a paper i cartró, plàstics



unitats	-

Bidó 200 L .Apte per residus especials

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	si
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal.lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	si
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat pel Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base al Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades, si s'escau, per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

DIPÒSIT SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en el percentatge següent:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació	8.257,20 tones		**8257,20 tones**
Total construcció	810,10 tones	40,00 %	**486,06 tones**

Càlcul del dipòsit

Residus de excavació */**	8.257,20 tones	11 euros/ tona	90.829,20 euros
Residus de construcció **	486,06 tones	11 euros/ tona	5.346,66 euros
	PES TOTAL DELS RESIDUS		**8.743 tones**
		Total dipòsit * **	**96.175,86 euros**

* Es recorda que les **terres i pedres d'excavació que es reutilitzin** en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consireren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previssió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

Ajuntament de Barcelona

Títol del projecte

Construcció de Centre d'Atenció Primària Fort Pienc i 64 Habitatges Dotacionals

Adreça
Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona (Bingo Billares)

Tipus
Estudi de seguretat i salut

Redactor
Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, Simón Abellán i Pol Monago, UTE

Data: Maig 2024

INDEX DE DOCUMENTACIÓ DEL PROJECTE

I. MEMÒRIA

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1. Identificació de les obres
1.2. Objecte

2. PROMOTOR - PROPIETARI

3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

4. DADES DEL PROJECTE

4.1. Redactors
4.2. Coordinador de Seguretat durant l'execució de la obra.
4.3. Tipologia de l'obra
4.4. Situació
4.5. Comunicacions
4.6. Subministrament i Serveis
4.7. Localització de serveis assistencials, salvament i seguretat i mitjans d'evacuació
4.8. Pressupost d'execució material del projecte
4.9. Termini d'execució
4.10. Mà d'obra prevista

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra
5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra
5.3. Instal·lació de sanejament
5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

6.1. Serveis higiènics
6.2. Vestuaris
6.3. Menjador
6.4. Local de descans
6.5. Local d'assistència a accidentats

7. ÀREES AUXILIARS

7.1. Tallers
7.2. Zones d'apilament. Magatzems

8. TRACTAMENT DE RESIDUS

9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

9.1. Manipulació
9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament

10. CONDICIONS DE L'ENTORN

11. UNITATS CONSTRUCTIVES

12. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

14. MEDIAMBIENT LABORAL
14.1. Agents atmosfèrics
14.2. Il·luminació
14.3. Soroll
14.4. Pols
14.5. Ordre i neteja
14.6. Radiacions no ionitzants
14.7. Radiacions ionitzants
15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS
16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)
17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)
18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
19. RECURSOS PREVENTIUS

21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA
21.1. Normes de Policia
21.2. Àmbit d'ocupació de la via pública
21.3. Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic
21.4. Operacions que afecten l'àmbit públic
21.5. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic
21.6. Residus que afecten a l'àmbit públic
21.7. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic
21.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública

22. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ
22.1. Riscos de danys a tercers
22.2. Mesures de protecció a tercers

23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

24. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

25. ANNEX: FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES

II.- PLEC DE CONDICIONS

III- FITXES I IMPLANTACIÓ EN OBRA

IV.- PRESSUPOST

- Amidaments
- Pressupost
- Resum de Pressupost

IV.- PLÀNOLS

PLÀNOLS GENERALS

Ess.01	Situació – emplaçament	1/2000-1/500
Ess.02	Plantes Generals. Planta Soterrani. Seguretat i salut	1/200
Ess.03	Plantes Generals. Planta Baixa. Seguretat i salut	1/200
Ess.04	Plantes Generals. Planta Altell. Seguretat i salut	1/200
Ess.05	Plantes Generals. Planta Primera. Seguretat i salut	1/200
Ess.06	Plantes Generals. Planta Tipus. Seguretat i salut	1/200
Ess.07	Plantes Generals. Planta sisena. Seguretat i salut	1/200
Ess.08	Plantes Generals. Planta accés coberta. Seguretat i salut	1/200
Ess.09	Plantes Generals. Planta Coberta. Seguretat i salut	1/200

MEMÒRIA

1.OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1.Identificació de les obres

L'objecte present ESS és l'obra de construcció de Centre d'Atenció Primària Fort Pienc i 64 Habitatges Dotacionals a la Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona –

1.2.Objecte

El present E.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es. D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

2.PROMOTOR – PROPIETARI

Promotor:

Empresa	Institut Municipal de l'habitatge i rehabilitació de Barcelona	CIF	P5801915I
Adreça	Carrer Doctor Aiguader	núm.	36
Municipi	Barcelona	Codi Postal	08003

3.AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Redactors ESS

Fabregat & Fabregat , arquitectes scp Abellán i Monago – UTE Gran Via, llei 18/1982		NIF	U10879476
Arquitectes	Josep Maria Fabregat i Estragués	Col·legiat nº	15127-0 COAC
	Joan Fabregat i Pla		15821-6 COAC
	Simón Abellán Cardona		758310 COAIB
	Pol Monago Jiménez		76084-6 COAC
Adreça	C/ Compte de Salvatierra,	Núm.	10 3-1
Municipi	Barcelona	Codi Postal	08006

4.DADES DEL PROJECTE

4.1. Redactors

Fabregat & Fabregat , arquitectes scp Abellán i Monago – UTE Gran Via, llei 18/1982		NIF	U10879476
Arquitectes	Josep Maria Fabregat i Estragués	Col·legiat nº	15127-0 COAC
	Joan Fabregat i Pla		15821-6 COAC
	Simón Abellán Cardona		758310 COAIB
	Pol Monago Jiménez		76084-6 COAC
Adreça	C/ Compte de Salvatierra,	Núm.	10 3-1
Municipi	Barcelona	Codi Postal	08006

4.2.Coordinador de Seguretat durant l'execució de la obra.

Pendent de nomimar coordinador de seguretat en fase d'execució.

4.3.Tipologia de l'obra

Es tracta del projecte d'un edifici de nova construcció de planta baixa, altell i sis plantes pis, que compta amb un CAP a les plantes part de soterrani, planta baixa, altell i parcialment a la primera i, en aquesta mateixa planta i les cinc restants es distribueixen seixanta-quatre habitatges majoritàriament de dues habitacions dobles. En planta soterrani es complementa el programa del CAP bàsicament pel que fa a instal·lacions i emmagatzematge, així com el dels habitatges i diverses places d'aparcament.

4.4. Situació

El solar s'emplaça a la cantonada dels carrers de Gran Via i Nàpols de Barcelona, concretament al xamfrà situat amb orientació oest.

L'emplaçament del projecte és força significatiu en tant que es tracta de zona especialment protegida a l'Eixample de Barcelona. S'integra a l'entorn responent als seus condicionants conceptuals, i analitza les preexistències del conjunt dels quatre xamfrans de la cruïlla esmentada, així com de l'entorn del lloc i les seves singularitats corresponents a la zona d'Eixample.

Emplaçament : Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona
Codi Postal : 08014. Districte de l'Eixample. Barcelona
Població : Barcelona

4.5.Comunicacions

Carretera : AUTOPISTA C-31(C-58) /RONDA LITORAL – B-10/
Línia Autobús : AUTOBUSOS URBANS LINIES 6-7-H12-603-644-54-N2-N3-N7
Metre: Plaça Tetuan L2 / Arc de triomf L1

4.6.Subministrament i Serveis

Aigua : COMPANYIA MUNICIPAL D'AIGÜES
Gas : GAS NATURAL
Electricitat : FECSA-ENDESA
Sanejament : XARXA MUNICIPAL NO SEPARATIVA
Altres :

4.7.Localització de serveis assistencials, salvament i seguretat i mitjans d'evacuació

•HOSPITAL DEL MAR. – Passeig Marítim de la Barceloneta, 25, 29, 08003 Barcelona - 932483000

•CENTRE D'ATENCIÓ PRIMARIA CASC ANTIC - Carrer del Rec Comtal, 24, 08003 Barcelona 933101421

4.8.Pressupost d'execució material de seguretat i salut del projecte

El pressupost de Seguretat i Salut ascendeix a CENT VUITANT-TRES MIL NOU-CENTS TRENTA-SET EUROS I NORANTA-QUATRE CENTIMS (183.937,94€) PEM

4.9.Termini d'execució

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de 24 mesos.

4.10.Mà d'obra prevista

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 20 persones.

5.INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1.Instal·lació elèctrica provisional d'obra

És faran els tràmits adients, per tal que la companyia subministradora d'electricitat o una acreditada faci la connexió des de la línia subministradora fins els quadres on s'ha d'instal·lar la caixa general de protecció i els comptadors, des dels quals els Contractistes procediran a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de subministrament provisional a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.

Es realitzarà una distribució sectoritzada, que garanteixi l'adient subministrament a tots els talls i punts de consum de l'obra, amb conductor tipus V -750 de coure de seccions adequades canalitzades en tub de PVC, rígid blindat o flexible segons el seu recorregut, però sempre amb l'apantallament suficient per a resistir al pas de vehicles i trànsit normal d'una obra.

La instal·lació elèctrica tindrà una xarxa de protecció de terra mitjançant cable de coure nu que estarà connectat a una javelina, plaques de connexió al terra, segons càlcul del projectista i comprovació de l'instal·lador.

Les mesures generals de seguretat en la instal·lació elèctrica són les següents:

- Connexió de servei
- Es realitzarà d'acord amb la companyia de subministrament.
- La seva secció vindrà determinada per la potència instal·lada.
- Existirà un mòdul de protecció (fusibles i limitadors de potència).
- Estarà situada sempre fora de l'abast de la maquinària d'elevació i les zones sense pas de vehicles.
- Disposarà de protecció vers als contactes indirectes mitjançant diferencial de sensibilitat mínima de 300 mA. Per a enllumenat i eines elèctriques de doble aïllament la seva sensibilitat caldrà que sigui de 30 mA.
- Disposarà de protecció vers als contactes directes per tal que no hi existeixin parts en tensió al descobert (embornals, cargols de connexió, terminals automàtics, etc.). - Disposarà d'interruptors de tall magnetotèrmics per a cadascú dels circuits independents. Els dels aparells d'elevació hauran de ser de tall omnipolar (tallaran tots els conductors, inclòs el neutre).
- Anirà connectat a terra (resistència màxima 78). A l'inici de l'obra es realitzarà una connexió al terra provisional que haurà d'estar connectada a l'anell de terres, tot seguit després de realitzats els fonaments.
- Estarà protegida de la intempèrie.
- És recomanable l'ús de clau especial per a la seva obertura.
- Se senyalitzarà amb senyal normalitzada d'advertència de risc elèctric (R.D. 485/97).
- Conductors
- Disposaran d'un aïllament de 1000 v de tensió nominal, que es pot reconèixer per la seva impressió sobre el mateix aïllament.
- Els conductors aniran soterrats, o grapats als paraments verticals o sostres allunyats de les zones de pas de vehicles i / o persones.
- Les empiuladures hauran de ser realitzades mitjançant „jocs" d'endolls, mai amb regletes de connexió, retorciments i embetats.
- Quadres secundaris
- Seguiran les mateixes especificacions establertes pel quadre general i hauran de ser de doble aïllament.
- Cap punt de consum pot estar a més de 25 m d'un d'aquests quadres. - Encara que la seva composició variarà segons les necessitats, l'aparellatge més convencional dels equips secundaris per planta és el següent:
- 1 Magnetotèrmic general de 4P : 30 A.
- 1 Diferencial de 30 A : 30 mA.
- 1 Magnetotèrmic 3P : 20 mA.
- 4 Magnetotèrmics 2P : 16 A.
- 1 Connexió de corrent 3P + T : 25 A.
- 1 Connexió de corrent 2P + T : 16 A.
- 2 Connexió de corrent 2P : 16 A.

•1 Transformador de seguretat : (220 v./ 24 v.).
•1 Connexió de corrent 2P : 16 A.
•Connexions de corrent
•Aniran proveïdes d'embornals de connexió al terra, excepció feta per a la connexió d'equips de doble aïllament.
•S'empararan mitjançant un magnetotèrmic que faciliti la seva desconnexió.
•Es faran servir els següents colors:
•Connexió de 24 v : Violeta.
•Connexió de 220 v : Blau.
•Connexió de 380 v : Vermell
•No s'empraran connexions tipus „lladre".
•Maquinària elèctrica
•Disposarà de connexió a terra.
•Els aparells d'elevació aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar. - Es connectaran a terra el guiament dels elevadors i els carrils de grua o d'altres aparells d'elevació fixos.
•L'establiment de connexió a les bases de corrent, es farà sempre amb clavilla normalitzada.
•Enllumenat provisional
•El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat, de 30 mA.
•Els portalàmpades haurà de ser de tipus aïllant.
•Es connectarà la fase al punt central del portalàmpades i el neutre al lateral més pròxim a la virolla.
•Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran als sostres per tal de garantir-ne la inaccessibilitat a les persones.
•Enllumenat portàtil
•La tensió de subministrament no ultrapassarà els 24 v o alternativament disposarà de doble aïllament, Classe II de protecció intrínseca en previsió de contactes indirectes.
•Disposarà de mànec aïllant, carcassa de protecció de la bombeta amb capacitat anticops i suport de sustentació.

5.2.Instal·lació d'aigua provisional d'obra
Per part del Contractista Principal, es realitzaran les gestions adients davant de la companyia subministradora d'aigua, perquè instal·lin una derivació des de la canonada general al punt on s'ha de col·locar el corresponent comptador i puguin continuar la resta de la canalització provisional per l'interior de l'obra.

La distribució interior d'obra podrà realitzar-se amb canonada de PVC flexible amb els ronsals de distribució i amb canya galvanitzada o coure, dimensionat segons les Normes Bàsiques de l'Edificació relatives a fontaneria en els punts de consum, tot allò garantit en una total estanquitat i aïllament dialèctric en les zones necessàries.

5.3.Instal·lació de sanejament
Des del començament de l'obra, es connectaran a la xarxa de clavegueram públic, les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes. Si es produís algun retard en l'obtenció del permís municipal de connexió, s'haurà de realitzar, a càrrec del contractista, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericides.

5.4.Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis
Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenció i la protecció contra incendis seran les següents - La instal·lació elèctrica haurà d'estar d'acord amb allò establert a la Instrucció M.I.B.T. 026 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió per a locals amb risc d'incendis o explosions.

•Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats. En tot cas, els locals i els recintes aïllats compliran allò especificat a la Norma Tècnica „MIE-APQ-

001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles“ del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.

•S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.

•Es col·locaran vàlvules antirretorn de flama al bufador o a les mànegues de l'equip de soldadura oxiacetilènica.

•L'emmagatzematge i ús de gasos liquats compliran amb tot allò establert a la instrucció MIE-AP7 del vigent Reglament d'Aparells a pressió en la norma 9, apartats 3 i 4 en allò referent a l'emmagatzematge, la utilització, l'inici del servei i les condicions particulars de gasos inflamables.

•Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.

• Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.

• La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls, ensegellats i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.

•Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influencia d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.

•La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.

•Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.

• Quan es fan regates o forats per permetre el pas de canalitzacions, han d'obturar-se ràpidament per evitar el pas de fum o flama d'un recinte de l'edifici a un altre, evitantse així la propagació de l'incendi. Si aquests forats s'han practicat en parets tallafocs o en sostres, la mencionada obturació haurà de realitzar-se de forma immediata i amb productes que assegurin l'estanquitat contra fum, calor i flames.

• En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil, transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles, altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplecs, emmagatzement o concentració d'embalatges o devessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

•Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra Els principis bàsics per l'emplaçament dels extintors, són:

•Els extintors manuals es col·locaran, senyalitzats, sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de forma que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m del sòl.

•En àrees amb possibilitats de focs „A“, la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 25 m.

•En àrees amb possibilitats de focs „B“, la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 15 m.

•Els extintors mòbils hauran de col·locar-se en aquells punts on s'estimi que existeix una major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible, pròxims a les sortides i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En locals grans o quan existeixin obstacles que dificultin la seva localització, s'assenyalarà convenientment la seva ubicació.

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ. Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra. Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

6.1.Serveis higiènics

•Lavabos

Com a mínim un per a cada 10 persones.

•Cabines d'evacuació

S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m2 x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim,

per a cada 25 persones

•Local de dutxes

Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m2 x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

6.2.Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m2 per treballador contractat.

6.3.Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m2 per treballador que mengi a l'obra.

Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

6.4.Local de descans

En aquelles obres que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de 3 mesos, és recomanable que s'estableixi un recinte destinat exclusivament al descans del personal, situat el més pròxim possible al menjador i serveis.

A efectes de càlcul haurà de considerar-se 3 m2 per usuari habitual.

6.5.Local d'assistència a accidentats

En aquells centres de treball que ocupin simultàniament més de 50 treballadors durant més d'un mes, s'establirà un recinte destinat exclusivament a les cures del personal d'obra. Els locals de primers auxilis disposaran, com a mínim, de:

•una farmaciola,

•una llitera,

•una font d'aigua potable.

El material i els locals de primers auxilis hauran d'estar senyalitzats clarament i situats a prop dels llocs de treball.

El terra i les parets del local d'assistència a accidentats, han de ser impermeables, pintats preferiblement en colors clars. Lluminós, caldejat a l'estació freda, ventilat si fos necessari de manera forçada en cas de dependències subterrànies. Haurà de tenir a la vista el quadre d'adreces i telèfons dels centres assistencials més pròxims, ambulàncies i bombers. En obres a les quals el nivell d'ocupació simultani estigui entre els 25 i els 50 treballadors, el local d'assistència a accidentats podrà ser substituït per un armari farmaciola emplaçat a l'oficina d'obra. L'armari farmaciola, custodiat pel socorrista de l'obra, haurà d'estar dotat com a mínim de: alcohol, aigua oxigenada, pomada antisèptica, gases, benes sanitàries de diferents grandàries, benes elàstiques compressives autoadherents, esparadrap, tiretes, mercurocrom o antisèptic equivalent, analgèsics, bicarbonat, pomada per a picades d'insectes, pomada per a cremades, tisores, pinces, dutxa portàtil per a ulls, termòmetre clínic, caixa de guants esterilitzats i torniquet.

Per a contractacions inferiors, podrà ser suficient disposar d'una farmaciola de butxaca o portàtil, custodiada per l'encarregat.

El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95.

A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut següent:

•desinfectants i antisèptics autoritzats,

•gases estèrils,

•cotó hidròfil,

•benes,

•esparadrap,

•apòsits adhesius,

•estisores,

•pinces,

•guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

DAVANT LA IMPOSSIBLITAT DE INSTAL.LAR MÒDULS PREFABRICATS A L'INTERIOR DE LA OBRA, ES PRETEN LLOGAR UN LOCAL O MAGATZEM PROPER PER UBICAR-HI TOTS AQUESTS EQUIPAMENTS, A LA OBRA ES COL.LOCARÀN DOS LAVABOS QUÍMICS PER DONAR SERVEI ALS TREBALLADOS A PEU DE OBRA.

7.ÀREES AUXILIARS

7.1.Tallers

Estaran ubicats estratègicament en funció de les necessitats de l'obra. De forma general els locals destinats a tallers, tindran les següents dimensions mínimes (descomptats els espais ocupats per màquines, aparells, instal·lacions i/o materials): 3 m d'altura de pis a sostre, 2 m2 de superfície i 10 m3 de volum per treballador. La circulació del personal i els materials estarà ordenada amb molta cura, abalisada i senyalitzada, amb una amplada mínima de la zona de pas de personal (sense càrrega) d'1,20 m2 per a passadissos principals (1 m en passadissos secundaris) independent de les vies de manutenció mecànica de materials. En zones de pas, la separació entre màquines i/o equips mai no serà inferior a 0,80 m (comptat des del punt més sortint del recorregut de l'òrgan mòbil més pròxim). Al voltant dels equips que generin calor radiant, es mantindrà un espai lliure no inferior a 1,50 m, estaran apantallats i disposaran de mitjans portàtils d'extinció adequats. Les instal·lacions provisionals suspeses sobre zones de pas estaran canalitzades a una altura mínima d'1,90 m sobre el nivell del paviment. La intensitat mínima d'il·luminació, en els llocs d'operació de les màquines i equips, serà de 200 lux. La il·luminació d'emergència serà capaç de mantenir, al menys durant una hora, una intensitat de 5 lux, i la seva font d'energia serà independent del sistema normal d'il·luminació.

L'accés, als diferents tallers provisionals d'obra, ha de restar restringit exclusivament al personal adscrit a cada un d'ells, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi d'actuació de càrregues suspeses, així com en els de desplaçament i servituds de màquines i/o equips. Tots els accessos o passarel·les situades a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals seran condemnats.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu de la maquinària es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

Les emanacions de pols, fibres, fums, gasos, vapors o boirines disposaran d'extracció localitzada, en la mesura del possible, evitant la seva difusió per l'atmosfera. En els tallers tancats, el subministrament d'aire fresc i net per hora i ocupant serà, al menys, de 30 a 50 m3, llevat que s'efectuï una renovació total d'aire diversos cops per hora (no inferior a 10 cops).

7.2.Zones d'apilament. Magatzems

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors „mínims-màxims", segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident. Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.

Les zones d'apilament provisional estaran balisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

8.TRACTAMENT DE RESIDUS

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció. Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

9.TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació. L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

9.1.Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

•Amiant.

•Plom. Crom, Mercuri, Níquel.

•Sílice.

•Vinil.

•Urea formol.

•Ciment.

•Soroll.

•Radiacions.

•Productes tixotròpics (bentonita)

•Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.

•Gasos liquats del petroli.

•Baixos nivells d'oxigen respirable.

•Animals.

•Entorn de drogodependència habitual.

9.2.Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

a.Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.

b.Nom comú, si és el cas.

c.Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.

d.Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.

e.Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.

f.Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.

g.Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.

h.El número CEE, si en té.

i.La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

•Explosius

L'emmagatzematge es realitzarà en polvorins/minipolvorins que s'ajustin als requeriments de les normes legals i reglaments vigents. Estarà adequadament senyalitzada la presència d'explosius i la prohibició de fumar.

•Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar.

Estaran separats els productes inflamables dels comburents.

El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

•Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç. Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

•Corrosius, Irritants, sensibilitzants

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.

Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

10.CONDICIONS DE L'ENTORN

Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra o que pot ser necessari distingir entre l'àmbit de l'obra (el de projecte) i l'àmbit dels treballs en les seves diferents fases, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

Situació de casetes i contenidors

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra. Si per les especials característiques de l'obra no és possible la ubicació de les casetes a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra, ni és possible el seu trasllat dins d'aquest àmbit, ja sigui durant tota l'obra o durant alguna de les seves fases, s'indicaran al PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi. Les casetes, els contenidors, els tallers provisionals i l'aparcament de vehicles d'obra, es situaran segons s'indica en l'apartat "Àmbit d'ocupació de la via pública".

11.UNITATS CONSTRUCTIVES

CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES

MOVIMENT DE TERRES

FONAMENTS

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

ESTRUCTURES DE FUSTA CLT

ESTRUCTURES D'ACER

TANCAMENTS I DIVISÒRIES

DIVISÒRIES (PREFABRICATS, PLADUR, ALUMINI, FUSTA, ETC.)

IMPERMEABILITZACIONS - AÏLLAMENTS I JUNTES

AILLAMENTS AMORFS (ELABORATS IN SITU)

AÏLLAMENTS AMB PLAQUES

JUNTES (FORMACIÓ - REBLERTS - SEGELLATS)

REVESTIMENTS

AMORFS (ARREBOSSATS - ENGUIXATS - ESTUCATS) ENRAJOLATS I APLACATS DE PECES (PEDRA, CERAMICA, MORTER CIMENT, ESCOPIDORS, ETC.)

CEL RASOS

PINTATS I ENVERNISATS

REVESTIMENTS DECORATIUS

PAVIMENTS

PAVIMENTS AMORFS (FORMIGÓ, SUB-BASES, TERRA, SAULO) ENRAJOLATS I APLACATS DE PECES AMB PULIT (PEDRA, CERAMICA, MORTER CIMENT, ESCOPIDORS, ETC.)

PAVIMENTS SINTÈTICS (PVC, GOMA, MOQUETES, ETC.)

PAVIMENTS DE FUSTA

TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES, BARANES I PROTECCIONS FIXES

TANCAMENTS PRACTICABLES INTERIORS DE FUSTA

TANCAMENTS PRACTICABLES I BARANES DE PVC, ALUMINI, ACER

ENVIDRAMENTS

COL·LOCACIÓ DE VIDRES

INSTAL.LACIONS D'EVACUACIÓ

ELEMENTS COL·LOCATS SUPERFICIALMENT (CAIXES SIFÒNIQUES, DESGUASSOS BUNERES, ETC.)

CONDUCTES VERTICALS O PENJATS (BAIXANTS I COL·LECTORS SUSPESOS, FUMS)

ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)

INSTAL.LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ MECÀNICA

INSTAL.LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ

MECÀNICA

CANONADES PER A GASOS I FLUIDS

TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT

INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ

INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT

INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT

INSTAL.LACIONS DE LAMPISTERIA I APARELLS SANITARIS

INSTAL.LACIONS DE LAMPISTERIA I APARELLS SANITARIS

INSTAL.LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS

INSTAL.LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS

INSTAL.LACIONS CONTRA INCENDIS I DE SEGURETAT

APARELLS

VÀLVULES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

VÀLVULES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

INSTAL.LACIONS AUDIOVISUALS

APARELLS

MUNTATS SUPERFICIALMENT

12.DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El Contractista amb antelació suficient a l'inici de les activitats constructives n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els „Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els „Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

13.SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els „Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els „Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre) „Reglas generales de seguridad para máquinas" (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les Normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries i Normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

14.MEDIAMBIENT LABORAL

14.1.Agents atmosfèrics

Caldrà indicar quins són els possibles agents atmosfèrics que poden afectar a l'obra i quines condicions s'hauran de tenir en compte per prevenir els riscos que se'n derivin.

14.2.Il·luminació

Encara que la generalitat dels treballs de construcció es realitzen amb llum natural, hauran de tenir-se presents en el Pla de Seguretat i Salut algunes consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial, necessària en talls, tallers, treballs nocturns o sota rasant. Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat. En els locals amb risc d'explosió pel gènere de les seves activitats, substàncies emmagatzemades o ambients perillosos, la il·luminació elèctrica serà antideflagrant. En els llocs de treball en els que una fallida de l'enllumenat normal suposi un risc per als treballadors, es disposarà d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat. Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial, segons els distints treballs relacionats amb la construcció, seran els següents:

25-50 lux : En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.

100 lux : Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies a granel, l'apilament de materials o l'amassat i lligat de conglomerats hidràulics. Baixes exigències visuals.

100 lux : Quan sigui necessària una petita distinció de detalls, com en sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i banys petits del personal. Baixes exigències visuals.
200 lux : Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, en treballs senzills en bancs de taller, treballs en màquines, fratasat de paviments i tancament mecànic. Moderades exigències visuals.
300 lux : Sempre que sigui essencial la distinció mitjana de detalls, com treballs mitjans en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.
500 lux : Operacions en les que sigui necessària una distinció mitja de detalls, tals com treballs d'ordre mitjà en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general. Altes exigències visuals.
1000 lux : En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, tals com muntatges delicats, treballs fins en banc de taller o màquina, màquines d'oficina i dibuix artístic lineal. Exigències visuals molt altes.
Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.3.Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reprodueix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor ..... 82-94 dB

Equip de clavar pilots (a 15 m de distància) ..... 82 dB
Formigonera petita < 500 lts. ..... 72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts. ..... 60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost) ..... 103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure) ..... 94 dB
Esmeriladora de peu ..... 60-75 dB
Camions i dumpers ..... 80 dB
Excavadora ..... 95 dB
Grua autoportant ..... 90 dB
Martell perforador ..... 110 dB
Mototrailla ..... 105 dB
Tractor d'orugues ..... 100 dB
Pala carregadora d'orugues ..... 95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics ..... 84-90 dB
Pistoles fixaclaus d'impacte ..... 150 dB
Esmeriladora radial portàtil ..... 105 dB
Tronçadora de taula per a fusta ..... 105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.
2on.- Aïllament de la part sonora.
3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

14.4.Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

•Rinitis
•Asma bronquial
•Bronquitis destructiva
•Bronquitis crònica
•Efisemes pulmonars
•Neumoconiosis
•Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
•Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
•Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (Si O2) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades. La concentració de pols màxima admissible en un ambient al qual els operaris es trobin exposats durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula:

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada "fracció respirable", que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituïtària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons.

Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

•Escombrat i neteja de locals
•Manutenció de runes
•Demolicions
•Treballs de perforació

•Manipulació de ciment
•Raig de sorra
•Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
•Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
•Esmerilat de materials
•Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
•Plantes de matxuqueix i classificació
•Moviments de terres
•Circulació de vehicles
•Polit de paraments
•Plantes asfàltiques
A més a més dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar les següents mesures preventives:

ACTIVITAT MESURA PREVENTIVA
Neteja de locals - Ús d'aspiradora i regat previ
Manutenció de runes - Regat previ
Demolicions - Regat previ
Treballs de perforació - Captació localitzada en carros perforadors o injecció d'aigua
Manipulació de ciment - Filtres en sitges o instal·lacions confinades
Raig de sorra o granalla - Equips semiautònoms de respiració
Tall o polit de materials ceràmics o lítics - Addició d'aigua micronitzada sobre la zona de tall
Treballs de la fusta, desbarbat i soldadura elèctrica - Aspiració localitzada
Circulació de vehicles - Regat de pistes
Plantes de matxuqueix i plantes asfàltiques - Aspiració localitzada

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.5.Ordre i neteja
El Pla de Seguretat i Salut del contractista haurà d'indicar com pensa fer front a les actuacions bàsiques d'ordre i neteja en la materialització d'aquest projecte, especialment pel que fa a:

1er.- Retirada dels objectes i coses innecessàries.

2on.- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.

3er.- Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manutenció intern d'obra.

4art.- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.

5è.- Neteja de claus i restes de material d'encofrat.

6è.- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria.

Il·luminació suficient.

7è.- Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.

8è.- Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.

9è.- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.

10è.- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja. Brigada de neteja. 11è.- Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l'ordre i neteja inherents a l'operació realitzada. En els punts de radiacions el consultor hauria d'identificar els possibles treballs on es poden donar aquest tipus de radiacions i indicar les mesures protectores a prendre.

14.6.Radiacions no ionitzants

Són les radiacions amb la longitud d'ona compresa entre 10-6 cm i 10 cm, aproximadament. Normalment, no provoquen la separació dels electrons dels àtoms dels que formen part, però no per això deixen de ser perilloses. Comprenen: Radiació ultraviolada (UV), infraroja (IR), làser, microones, ultrasònica i de freqüència de ràdio. Les radiacions no ionitzants són aquelles regions de l'espectre electromagnètic on l'energia dels fotons emesos és insuficient. Es considera que el límit més baix de longitud d'ona per a aquestes radiacions no ionitzants és de 100 nm (nanòmetre) inclosos en aquesta categoria estan les regions comunament conegudes com bandes infraroja, visible i ultraviolada. Els treballadors més freqüents i intensament sotmesos a aquests riscos són els soldadors, especialment els de soldadura elèctrica.

Radiacions infraroges

Aquest tipus de radiació és ràpidament absorbida per els teixits superficials, produint un efecte d'escalfament. En el cas dels ulls, a l'absorbir-se la calor pel cristal·lí i no dispersar-se ràpidament, pot produir cataractes. Aquest tipus de lesió s'ha considerat la malaltia professional més probable en ferrers, bufadors de vidre i operaris de forns. Totes les fonts de radiació IR intensa hauran d'estar dotades de sistemes de protecció tant propers a la font com sigui possible, per aconseguir la màxima absorció de calor i prevenir que la radiació penetri als ulls dels operaris. En cas d'utilització d'ulleres normalitzades, haurà d'incrementar-se adequadament la il·luminació del recinte, de manera que s'eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull.

A les obres de construcció, els treballadors que estan més freqüentment exposats a aquestes radiacions són els soldadors, especialment quan realitzen soldadures elèctriques. Així mateix, s'ha de considerar l'entorn de l'obra, com a possible font de les radiacions. La resposta primària a aquestes absorcions d'energia és de tipus tèrmic, afectant principalment a la pell en forma de: cremades agudes, augment de la dilatació dels vasos capil·lars i un increment de la pigmentació que pot ser persistent. De forma general, tots aquells processos industrials realitzats en calent fins a l'extrem de desprendre llum, generen aquest tipus de radiació.

Radiacions visibles

L'òrgan afectat més important és l'ull, sent transmeses aquestes longituds d'ona, a través dels mitjans oculars sense apreciable absorció abans d'aconseguir la retina.

Radiacions ultraviolades

La radiació UV és aquella que té una longitud d'ona entre els 400 nm (nanometres) i els 10 nm. Queda inclosa dins de la radiació solar, i es genera artificialment per a molts propòsits en indústries, laboratoris i hospitals. Es divideix convencionalment en tres regions:

UVA: 315 - 400 nm de longitud d'ona.

UVB: 280 - 315 nm de longitud d'ona.

UVC: 200 - 280 nm de longitud d'ona.

La radiació a la regió UVA, la més propera a l'espectre UV, és emprada àmpliament a la indústria i representa poc risc, pel contrari les radiacions UVB i UVC, són més perilloses. La norma més completa és nord americana i està, acceptada per la WHO (World Health Organization).

Les radiacions a les regions UVB i UVC tenen efectes biològics que varien marcadament amb la longitud d'ona, sent màxims entorn als 270 nm (la llàntia de quars amb vapor de mercuri a baixa pressió té una emissió a 254 nm aproximadament). També varien amb el temps d'exposició i amb la intensitat de la radiació. La exposició radiant d'ulls o pell no protegits, per a un període de vuit hores haurà d'estar limitada. La protecció contra la sobreexposició de fonts potents que poden constituir riscos, haurà de dur-se a terme mitjançant la combinació de mesures organitzatives, d'apantallaments o resguards i de protecció personal. Sense oblidar que s'ha d'intentar substituir el que és perillós pel que comporta poc o cap risc, d'acord a la llei de prevenció de riscos laborals. S'haurà de posar especial èmfasi en els apantallaments i en les mesures de substitució, per a minimitzar el tercer, que implica la necessitat de protecció personal. Tots els usuaris de l'equip generador de radiació UV han de conèixer perfectament la naturalesa dels riscos involucrats. En l'equip, o prop d'ell, s'han de disposar senyals d'advertència adequades al cas. La limitació d'accés a la instal·lació, la distància de l'usuari respecte a la font i la limitació del temps d'exposició, constitueixen mesures organitzatives a tenir en compte. No es poden emetre de forma indiscriminada radiacions UV en l'espai de treball, per exemple realitzant l'operació en un recinte confinat o en una àrea adequadament protegida. Dins de l'àrea de protecció, s'ha de

reduir la intensitat de la radiació reflexada, emprant pintures de color negre mate. En el cas de fonts potents, on se sospiti que sigui possible una exposició per sobre del valor límit admissible, haurà de disposar-se de mitjans de protecció que dificultin i facin impossible el flux radiant lliure, directe i reflexat. Quant la naturalesa del treball requereixi que l'usuari operi junt a una font de radiació UV no protegida, haurà de ferse ús dels mitjans de protecció personal. Els ulls estaran protegits amb ulleres o màscara de protecció facial, de manera que s'absorbeixin les radiacions que sobre ells incideixin. Anàlogament, hauran de protegir-se les mans, utilitzant guants de cotó, i la cara, emprant qualsevol tipus de protecció facial.

L'exposició dels ulls i pell no protegits a la radiació UV pot conduir a una inflamació dels teixits, temporal o prolongada, amb riscos variables. En el cas de la pell, pot donar lloc a un eritema similar a una cremada solar i, en el cas dels ulls, a una conjuntivitis i queratitis (o inflamació de la còrnia), de resultats imprevisibles.

La font és bàsicament el sol però també es troben en les activitats industrials de la construcció: llums fluorescents, incandescents i de descàrrega gasosa, operacions de soldadura (TIG-MIG), bufador d'arc elèctric i làsers.

Les mesures de control per a prevenir exposicions indegudes a les radiacions no ionitzants se centren en l'emprament de pantalles, blindatges i Equips de Protecció Individual (per exemple pantalla de soldadura amb visor de cèl·lula fotosensible), procurant mantenir distàncies adequades per a reduir, tenint en compte l'efecte de proporcionalitat inversa al quadrat de la distància, la intensitat de l'energia radiant emesa des de fonts que es propaguen en diferent longitud d'ona.

Làser

La missió d'un làser és la de produir un raig d'alta densitat i s'ha emprat en camps tan diversos com cirurgia, topografia o comunicació. Es construeixen unitats amb força polsant o continua de radiació, tant visible com invisible. Aquestes unitats, si són suficientment potents, poden danyar la pell i, en particular, els ulls si estan exposats a la radiació. La unitat polsant d'alta energia és particularment perillosa quan el polze curt de radiació impacte en el teixit causant una amplia lesió al voltant del mateix. Els làsers d'ona continua també poden causar danys en els ulls i la pell. Els de radiació IR i V presentaran perill per a la retina, en forma de cremades; els de radiació UV e IR poden suposar un risc per a la còrnia i el cristal·lí. D'una manera general, la pell és menys sensible a la radiació làser i en el cas d'unitats de radiació V i IR de grans potències, poden ocasionar cremades. Els làsers s'han classificat, d'acord amb els riscos associats al seu ús, en els dos grups i quatre classes següents:

j)Grup A: unitats intrínsecament segures i aquelles que cauen dins de les classes I y II.
•Classe I: els nivells d'exposició màxima permissible no poden ser excedits. - Classe II: de risc baix; emissió limitada a 1 mW en menys de 0,25 s, entre 400 nm i 700 nml; es preveuen els riscos per desviament de la radiació reflexada incloent la resposta de centelles.

k)Grup B: tots els làsers presents o de ona continua amb potencia major d'1 mW, com es defineix a les classes IIIa, IIIb i IV respectivament.
•Classe IIIa: risc baix; emissió limitada a 5 vegades la corresponent a la classe II; l'ús d'instruments òptics pot resultar perillós.

•Classe IIIb: risc mitjà; major límit d'emissió; l'impacte sobre l'ull pot resultar perillós, però no respecte a la reflexió difusa.

•Classe IV: risc alt; major límit d'emissió; l'impacte per reflexió difusa pot ser perillós; poden causar foc i cremar la pell. El grau de protecció necessari depèn de la longitud d'ona i de l'energia emesa per la radiació. Qualsevol equip base s'ha de dissenyar d'acord amb mesures de seguretat apropiades, com per exemple, encaixonament protector, obturador d'emissió, senyal automàtica de emissió, etc. Els làsers poden produir llum visible (400-700 nm), alguna radiació UV (200-400 nm), o comunament radiació IR (700 nm – 1 m).

A continuació, es presenta una guia de riscos associats amb unitats concretes de raigs làser:

a)Amb làsers de la classe IIIa (< 5 mW), s'ha de prevenir únicament la visió directa del raig.
b)Amb els de la classe IIIb i potències compreses entre 5 mW y 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa i de reflexió especular, en els ulls no protegits, que pot resultar perillós.

c)Amb làsers de la classe IV i potències majors de 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa, de les reflexions secundaries i de les reflexions difuses, que pot resultar perillós.
A més dels riscos associats a aquest tipus de radiació, s'ha de tenir en compte els deguts a les unitats d'energia elèctrica emprats per a subministrar energia a l'equip làser. A continuació, es dóna un codi de pràctica que cobreix personal, àrea de treball, equip i operació, respectivament, en l'ús de làsers. Tots els usuaris s'han de sotmetre a un examen oftalmològic periòdicament, fent èmfasi especial en les condicions de la retina. Les persones que treballen amb la classe IIIb i IV, tindran al mateix temps un examen mèdic d'inspecció de danys a la pell.

d)Amb prioritat a qualsevol autorització, el contractista s'assegurarà que els operaris autoritzats estan degudament entrenats tant en procediment de treball segur com en el coneixement dels riscos potencials associats amb la radiació i equip que la genera.
e)Qualsevol exposició accidental que suposi impacte en els ulls, haurà de ser registrada i comunicada al departament mèdic.
f)La pràctica amb làser del grup B requereix la mesura general de protecció ocular, però que mai serà utilitzada per visió directa del raig.
•Àrea de treball:
a)L'equip làser s'instal·larà en una àrea o recinte degudament controlats. La il·luminació del recinte haurà de ser tal manera que eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull i així disminuir la possibilitat de lesió.
b)Els raigs làser reflectits poden ser tant perillosos com els directes, i per tant, hauran d'eliminar-se les superfícies reflectants i polides.
c)A l'àrea de treball s'haurà d'investigar periòdicament la presència de qualsevol gas tòxic que pugui generar-se durant el treball, per exemple, l'ozó.
d)S'han de col·locar senyals lluminoses d'advertència en totes les zones d'entrada als recintes en els que els làsers funcionin. Quant la senyal estigui en acció, haurà de prohibir-se l'accés al mateix. L'equip de subministrament de potència al làser ha de disposar de protecció especial.
e)Allà on sigui necessari, s'ha de prevenir la possibilitat de desviament del raig fora de l'àrea de control, mitjançant proteccions i blindatges. En el cas de radiació IR, ha d'emprar-se materials no inflamables per a proporcionar aquestes barreres físiques al voltant del làser. En aquests casos, s'ha d'evitar la proximitat de materials inflamables o explosius.
•Equip:
a)Qualsevol operació de manteniment haurà de dur-se solament si la força està desconnectada.
b)Tots els làsers, hauran de disposar de rètols d'advertència que tindran en compte la classe de làser a que correspon i el tipus de radiació visible o invisible que genera l'aparell.
c)Quan els aparells que pertanyen al grup B no s'utilitzin, s'hauran de treure les claus de control d'engegada, així com la de control de força, que quedaran custodiades per la persona responsable autoritzada per el treball amb làser en el laboratori.
d)Les ulleres protectores normalitzats, hauran de comprovar-se regularment i han de seleccionar-se d'acord amb la longitud d'ona de la radiació emesa per el làser en ús.
e)Qualsevol protector de pantalla que s'utilitzi, haurà de ser de material absorbent que previngui la reflexió especular.
•Operació:
a)Únicament el mínim nombre de persones requerides en l'operació es trobaran dins de l'àrea de control; no obstant, en el cas de làser de la classe IV, al menys dos persones estaran sempre presents durant l'operació.
b)Únicament personal autoritzat tindrà permís per a muntar, ajustar i operar l'equip de làser.
c)L'equip de làser haurà d'operar el temps mínim requerit per a la realització dels treballs, no es deixarà en funcionament sense estar vigilat.
d)Com a procediment de protecció general, hauran d'utilitzar-se ulleres que previnguin el risc de dany ocular.
e)L'equip de làser haurà de ser muntat a una alçada que mai superi la corresponent al pit de l'operador.
f)S'ha de tenir especial cura en la radiació làser invisible, essent essencial la utilització d'un escut protector al llarg de tota la trajectòria.
g)Donat que els làsers polsants presenten un risc incrementat per l'operador, com a guia d'alineació del raig, han d'emprar-se làsers de baixa potència d'heli o neó que pertanyin a la classe II, i no conformar-se amb una indicació somera de la direcció que adoptarà el raig. En aquests casos, sempre s'ha d'utilitzar la protecció ocular. Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut

dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció en l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.
En construcció acostuma a emprar-se monogràficament en l'establiment d'alineacions i nivells topogràfics.

Per la seva extrema perillositat, quan el làser estigui enfocat paral·lel al sòl, l'àrea de perill s'haurà d'acordonar. L'Equip de Protecció Individual contra el làser són les ulleres de protecció completa, amb el visor dotat del filtre adequat al tipus de làser que es tracti.

14.7.Radiacions ionitzants
Dins de l'àmbit de la construcció existeixen pocs treballs propis en els que es generen aquests tipus de riscos, malgrat que si existeixen situacions on es puguin donar aquest tipus de radiació, com són:

•Detecció de defectes de soldadura o esquerdes en canonades, estructures i edificis.

•Control de densitats "in situ" pel mètode nuclear.

•Control d'irregularitats en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits. - Identificació de trajectòries, emprant traçadors en corrents hidràuliques, sediments, moviment de granels, etcètera.

Serà obligació del contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció determinar un procediment de treball segur per a realitzar les esmentades operacions. També es pot considerar una possible generació de riscos en treballs realitzats dintre d'un entorn o en proximitat de determinades instal·lacions, com poden ser:

•Les instal·lacions on es realitzin exàmens de maletes i embalums en els aeroports; detecció de cartes bomba.

•Les instal·lacions mèdiques on es realitzin pràctiques de teràpia, mitjançant radiacions ionizants.

•Les instal·lacions mèdiques on es realitzen pràctiques de diagnòstic amb raigs X amb equips amb un potencial d'operació per disseny, sigui major de 70 Kilovolts. - Les instal·lacions mèdiques on es manipula o es tracti material radioactiu, en forma de fonts no segellades, per a ús en teràpia o diagnòstic amb tècniques "in vivo".

•Les instal·lacions d'ús industrial on es tracti o manipuli material radioactiu.

•Els acceleradors de partícules o d'investigació o d'ús industrial. - Les instal·lacions i equips per a gammagrafía o radiografia industrial, sigui mitjançant l'ús de fonts radioactius o equips emissors de raig X. - Els dipòsits de residus radioactius, tant transitoris com definitius. - Les instal·lacions on es produeixin, fabriqui, repari o es faci manutenció de fonts o equips generadors de radiacions ionitzants.

•Control d'irregularitats en l'espessor de blocs de paper, làmines de plàstic i fulles de metall o en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits. - Estimació de l'antiguitat de substàncies, emprant el carboni-14 o altres isòtops, com l'argó-40 o el fòsfor-32.

•Il·luminació passiva de rellotges o de sortides d'emergència. Les funcions de protecció radiològica són responsabilitat del titular de la instal·lació, essent el Consell de Seguretat Nuclear el qui decidirà si han de ser encomanades a un Servei de Protecció Radiològica propi del titular o a una Unitat Tècnica de Protecció Radiològica contractada a l'efecte.

La reacció d'un individu a l'exposició a les radiacions depèn de la dosi, del volum i del tipus dels teixits irradiats.

Encara que poden ocórrer en combinació, correntment es fa una distinció entre dues classes fonamentals d'accidents per radiació, és dir: a) Irradiació externa accidental (per exemple en treballs de radiografiat de soldadura). b) Contaminació radioactiva accidental. Els nivells màxims de dosi permesa han estat fixats tenint en compte que el cos humà pot tolerar una certa quantitat de radiació sense perjudicar el funcionament del seu organisme en general. Aquests nivells són, per a persones que treballen en Zones Controlades (per exemple edifici de contenció de central nuclear) i tenint en compte l'efecte acumulatiu de les radiacions sobre l'organisme, 5 rems per any

ó 300 milirems per setmana. Per a detectar i amidar els nivells de radiació, s'empren els comptadors Geiger. Per al control de la dosi rebuda, s'ha de tenir en compte tres factors: a) temps de treball. b) distància de la font de radiació. c) Apantallament. El temps de treball permès s'obté dividint la dosi màxima autoritzada per la dosi rebuda en un moment donat. La dosi rebuda és inversament proporcional al quadrat de la distància a la font de radiació. Els materials que s'empren habitualment com barreres d'apantallament són el formigó i el plom, encara que també se n'usen d'altres com l'acer, totxos massissos de fang, granit, calcària, etc., en general, l'espessor necessari està en funció inversa de la densitat del material. Per a verificar les dosis de radiació rebudes s'utilitzen dosímetres individuals, que poden consistir en una pel·lícula dosimètrica o un estildosímetre integrador de butxaca. Sempre que no s'especifiqui el contrari, el dosímetre individual es durà a la butxaca o davanter de la roba de treball, tenint especial cura en no col·locar els dosímetres sobre cap objecte que absorbeixi radiació (per exemple objectes metàl·lics).

Haurà de dur-se un Llibre de registre, on figurarà les dosis rebudes per cadascun dels treballadors professionalment exposats a radiacions.

15.MANIPULACIÓ DE MATERIALS

Tota manutenció de material comporta un risc, per tant, des del punt de vista preventiu, s'ha de tendir a evitar tota manipulació que no sigui estrictament necessària, en virtut del conegut axioma de seguretat que diu que "el treball més segur és aquell que no es realitza".

Per a manipular materials és preceptiu prendre les següents precaucions elementals:

•Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.

•Lliurar el material, no tirar-lo.

•Col·locar el material ordenat i en cas d'apilat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se. - Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.

•En el manejament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l'espatlla. - S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.

•En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior del camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa. - Si durant la descàrrega s'utilitzen ferramentes, com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrrega damunt i que no rellisqui.

En el relatiu a la manipulació de materials el contractista en l'elaboració del Pla de Seguretat i Salut haurà de tenir en comte les següents premisses:

Intentar evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:

•Automatització i mecanització dels processos.

•Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.

Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:

•Utilització d'ajudes mecàniques.

•Reducció o redisseny de la càrrega.

•Actuació sobre l'organització del treball.

•Millora de l'entorn de treball.

Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:

•Ús correcte de les ajudes mecàniques.

•Ús correcte dels equips de protecció individual.

•Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.

•Informació sobre el pes i centre de gravetat.

Els principis bàsics de la manutenció de materials

1er.- El temps dedicat a la manipulació de materials és directament proporcional a l'exposició al risc d'accident derivat de dita activitat.

2on.-Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l'operari, estiguin a la mateixa alçada en què s'ha de treballar amb ells. 3er.- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.

4art.-Escurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material manipulat evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l'emplaçament definitiu de la seva posada en obra.

5è- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant palonniers, catúfols, contenidors o palets, en lloc de portar-los d'un en un.

6è.- No tractar de reduir el nombre d'ajudants que recullin i traginin els materials, si això comporta ocupar els oficials o caps d'equip en operacions de manutenció, coincidint en franges de temps perfectament aprofitables per l'avanç de la producció.

7è.- Mantenir esclarits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.

Manejament de càrregues sense mitjans mecànics

Per a l'hissat manual de càrregues la totalitat del personal d'obra haurà rebut la formació bàsica necessària, comprometent-se a seguir els següents passos:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.

2on.- Assentar els peus fermament.

3er.- Ajupir-se doblegant els genolls.

4art.- Mantenir l'esquena dreta.

5è.- Subjectar l'objecte fermament.

6è.- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames.

7è.- Durant el transport, la càrrega haurà de romandre el més a prop possible del cos. 8è.- Per al manejament de peces llargues per una sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:

h)Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura de l'espatlla.

i)Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.

j)Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.

k)Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.

9è.- És obligatòria la inspecció visual de l'objecte pesat a aixecar, per a eliminar arestes afilades.

10è.- Està prohibit aixecar més de 50 kg de forma individual. El valor límit de 30 Kg per homes, pot superar-se puntualment a 50 Kg quan es tracti de descarregar un material per a col·locar-lo sobre un mitjà mecànic de manutenció. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 15 i 25 Kg respectivament. 11è.- És obligatori la utilització d'un codi de senyals quan s'ha d'aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l'equip.

16.MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l'equip, màquina o sistema, de forma solidària i indisociable, de tal manera que s'interposi, o apantalli els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o

distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

Els MAUP més rellevants, previstos per a l'execució del present projecte són els indicats a continuació:

Codi UA Descripció

HX11X003 u Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada

HX11X004 u Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior

HX11X005 u Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat

HX11X007 u Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat

HX11X010 u Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris

HX11X011 u Equip de tall oxiacetilènic reglamentari amb sistema de seguretat integrat amb porta-ampolles, vàlvules reductores de pressió i antirretrocès, manòmetre, mànigues, broques i brides normalitzades

HX11X012 u Serra circular reglamentària amb certificat CE, amb sistema de seguretat integrat amb protector de disc inferior fixe, superior abatible, aturada d'emergència amb fre-motor, ganivet divisor, regle guia longitudinal i transversal

HX11X014 u Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat

HX11X015 u Premarc metàl.lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell

HX11X016 u Formigonera portàtil amb protectors i resguards integrats

HX11X017 u Element prefabricat de formigó amb sistema de seguretat integrat amb balaustre de seguretat de reserva d'ancoratge de cable per amarrament i lliscament d'equips de protecció individual, d'alçada 1 m

HX11X018 u Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat

HX11X024 u Connexió elèctrica de seguretat tipus petaca

HX11X025 u Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat

HX11X026 u Plataforma elevadora manual per a subministrament de material a nivell de bastida de cavallets

HX11X027 u Carretó manual equipat amb dispositius pel transport d'eines

HX11X028 u Grua mòbil d'accionament manual

HX11X029 u Carretó ergonòmic per servei de material al nivell de treball, regulable en alçada

HX11X030 u Pinça manual ergonòmica pel transport de blocs i totxos

HX11X032 u Suport de repòs per al disc radial portàtil

HX11X033 u Sac d'aplec de teixit de polipropilè amb tapa de descàrrega inferior

HX11X039 u Carretó manual porta palets

HX11X042 u Puntal metàl.lic telescòpic amb pestells de seguretat col.locats sobre dorments de fusta

HX11X048 u Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat

HX11X049 u Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat

HX11X050 u Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux

HX11X057 m2 Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs

HX11X058 u Senyal acústica de marxa enrera

HX11X059 m2 Lona de polietilè amb malla de reforç per a recobriment de càrrega de caixa de camió

HX11X060 m Cable d'acer de guiat de material suspès

HX11X063 u Encenedor de gúspira amb mànec

HX11X064 u Cinturó portaeines

HX11X069 u Ventosa de seguretat per a la manipulació de vidres

HX11X071 u Plataforma aïllant de base per treball en quadres elèctrics de distribució d'1x1 m i de 3 mm de gruix

HX11X075 u Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió

HX11X077 u Sonòmetre portàtil de rang dinàmic de 23 a 130 dba

HX11X078 u Luxímetre portàtil

HX11X079 u Detector d'instal.lacions i serveis soterrats portàtil

HX11X080 u Termòmetre / baròmetre

HX11X082 u Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de obra, amb el desmuntatge inclòs

HX11X088 m Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

HX11X089 u Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

17.SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

Els SPC més rellevants previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

18.CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent. Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de

conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97. El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propi o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els

indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-

MESURES

19.RECURSOS PREVENTIUS

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

l)Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.
m)Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.
n)Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i
Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "Recursos preventius" és, en aquests casos, necessària. Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

1.Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.
2.Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
3.Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.
4.Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
5.Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
6.Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.
7.Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
8.Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.
9.Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
10.Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.
A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

ESTRUCTURES D'ACER
INSTAL.LACIÓ DE CLARABOIES, LLUERNARIS I ACABAMENTS DE COBERTES
TANCAMENTS I DIVISÒRIES
TANCAMENTS EXTERIORS (OBRA)
TANCAMENTS EXTERIORS (PREFABRICATS, METÀL·LICS, FORMIGÓ, SANDWICH)

IMPERMEABILITZACIONS - AÏLLAMENTS I JUNTES

IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS DE CONTENCIÓ I ELEMENTS SOTERRATS AILLAMENTS AMORFS (ELABORATS IN SITU)

REVESTIMENTS

AMORFS (ARREBOSSATS - ENGUIXATS - ESTUCATS)

ENRAJOLATS I APLACATS DE PECES (PEDRA, CERAMICA, MORTER CIMENT, ESCOPIDORS, ETC.)

CEL RASOS
PINTATS I ENVERNISATS
REVESTIMENTS DECORATIUS
ENVIDRAMENTS
COL·LOCACIÓ DE VIDRES
INSTAL.LACIONS D'EVACUACIÓ
CONDUCTES VERTICALS O PENJATS (BAIXANTS I COL·LECTORS SUSPESOS, FUMS)
ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)
INSTAL.LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ MECÀNICA
INSTAL.LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ MECÀNICA
CANONADES PER A GASOS I FLUIDS
TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT
TUBS MUNTATS SOTERRATS
INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL.LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS
INSTAL.LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS
SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Quant a la senyalització de l'obra, és necessari distingir entre la que es refereix a la que demanda de l'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al tràfic exterior afectat per l'obra. En el primer cas són d'aplicació les prescripcions establertes per el Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril. La senyalització i el abalisament de tràfic vénen regulats, entre altra normativa, per la Norma 8.3-I.C. de la Direcció General de Carreteres i no és objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de tràfic durant l'obra quan aquesta mateixa es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin a la immediació d'aquest tràfic. S'ha de tenir en compte que la senyalització per si mateixa no elimina els riscos, malgrat això la seva observació quan és l'apropiada i està ben col·locada, fa que l'individu adopti conductes segures. No és suficient amb col·locar un plafó a les entrades de les obres, si després en la pròpia obra no se senyalitza l'obligatorietat d'utilitzar cinturó de seguretat al col·locar les mires per a realitzar el tancament de façana. La senyalització abundant no garanteix una bona senyalització, ja que el treballador acaba fent cas omís de qualsevol tipus de senyal.

El R.D.485/97 estableix que la senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzarse sempre que l'anàlisi dels riscos existents, les situacions d'emergència previsibles i les mesures preventives adoptades, posin de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis. - Orientar o guiar als treballadors que realitzin

determinades maniobres perilloses. La senyalització no haurà de considerar-se una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes últimes, no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment. Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutiva de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball.

Així mateix, segons s'estableix en el R.D. 1627/97, s'haurà de complir que:

11.Les vies i sortides específiques d'emergència hauran de senyalitzar-se conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.

12.Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis hauran d'estar senyalitzats conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixarse en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.

13.El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la percepció de les senyals o panells de senyalització.

14.Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'altura de la vista. 15.Quan existeixin línies d'estesa elèctrica àrees, en el cas que vehicles l'obra haguessin de circular sota l'estesa elèctrica s'utilitzarà una senyalització d'advertència. La implantació de la senyalització i balisament s'ha de definir en els plànols de l'Estudi de Seguretat i Salut i s'ha de tenir en compte en les fitxes d'activitats, al menys respecte els riscos que no s'hagin pogut eliminar.

21.CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si és cas, les diferents fases d'execució. A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic de la ciutat que correspongui. Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc.., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases. És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, a la Guàrdia Municipal i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui.

Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de "SENYALITZACIÓ EXCEPCIONAL" (1050 X 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la Guàrdia Municipal o l'Autoritat que correspongui. En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent. elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al PLA DE SEGURETAT aprovat.

El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats.

Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats

21.1.Normes de Policia

•Control d'accessos

Una vegada establerta la delimitació del perímetre de l'obra, conformats els tancaments i accessos per els vianants i de vehicles, el contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció definirà, dins del Pla de Seguretat i Salut, el procés per al control d'entrada i sortida de vehicles en general (inclosa la maquinària com grues mòbils, retroexcavadores) i de personal de manera que garanteixi l'accés únicament a persones autoritzades.

Quan la delimitació de l'obra no es pugui portar a terme, per les pròpies circumstàncies de l'obra, el contractista, al menys haurà de garantir, l'accés controlat a les instal·lacions d'ús comú de l'obra, i haurà d'assegurar que les entrades a l'obra estiguin senyalitzades, i que quedin tancades les zones que puguin presentar riscos

•Coordinació d'interferències i seguretat a peu d'obra
El contractista, quan sigui necessari, donat el volum d'obra, el valor dels materials emmagatzemats i altres circumstàncies que així ho aconsellin, definirà un procés per garantir l'accés controlat a les instal·lacions que suposin risc personal i/o comú per a l'obra i l'intrusisme a l'interior de l'obra en tallers, magatzems, vestuaris i d'altres instal·lacions d'ús comú o particular.

21.2.Àmbit d'ocupació de la via pública
•Ocupació del tancament de l'obra
S'entén per àmbit d'ocupació el realment ocupat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

L'amplada màxima a ocupar serà proporcional a l'amplada de la vorera. L'espai lliure per a pas de vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent. En cap cas es podrà ocupar una amplada superior a tres (3) metres mesurats des de la línia de façana, ni més de dos terços (2/3) de l'amplada de la vorera, si no queda al menys una franja d'amplada mínima d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants. Quan, per l'amplada de la vorera, no sigui possible deixar un pas per a vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) es permetrà, durant l'execució dels treballs a planta baixa, la col·locació de tanques amb un sortint màxim de seixanta centímetres (60 cm) deixant un pas mínim per a vianants d'un metre (1 m). Per a l'enderrocament de les plantes superiors a la planta baixa, es col·locarà una tanca a la línia de façana i es farà una protecció volada per la retenció d'objectes despresos de les cotes superiors. Si la vorera és inferior a un metre seixanta centímetres (1,60 cm) durant els treballs a la planta baixa, el pas per a vianants d'un metre (1 m) d'amplada podrà ocupar part de la calçada en la mesura que calgui. En aquest cas, s'haurà de delimitar i protegir amb tanques l'àmbit del pas de vianants.

•Situació de casetes i contenidors.
S'indicaran en el PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi. - Les casetes, contenidors, tallers provisionals i aparcament de vehicles d'obra, se situaran en una zona propera a l'obra que permeti aplicar els següents criteris:

•Preferentment, a la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la vorera.
•A la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la zona d'aparcament de la calçada sense envair cap carril de circulació.
•Si no hi ha prou espai a la vorera, es col·locaran a la zona d'aparcament de la calçada procurant no envair cap carril de circulació i deixant sempre com a mínim un metre (1m) per a pas de vianants a la vorera.
•Es protegirà el pas de vianants i es col·locarà la senyalització corresponent.
•Situació de grues-torre i muntacàrregues
Només podran estar emplaçats a l'àmbit de l'obra.
•Canvis de la Zona Ocupada
Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

21.3.Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic
•Tanques
Situació Delimitaran el perímetre de l'àmbit de l'obra o, en ordenació entre mitgeres, tancaran el front de l'obra o solar i els laterals de la part de vorera ocupada.
Tipus de tanques. Es formaran amb paret de maó perforat de ceràmica (totxana) acabada arrebossada i pintada per l'exterior. **D'acord amb les indicacions del Manual de Qualitat de les obres a la ciutat de Barcelona, i el seu document d'Annexos,** per a obres amb ocupacions de llarga durada, i complint amb el punt 2.4.1 d del manual per el que fa a garanties de pas i adequació dels itineraris de vianat i desviaments provisionals de vehicles.
Les empreses promotores podran presentar a l'Ajuntament per a la seva homologació, si s'escau, el seu propi model de tanca per tal d'emprar-lo en totes les obres que facin.
Les tanques metàl·liques de 200 x 100 cm només s'admeten per a proteccions provisionals en

operacions de càrrega, desviacions momentànies de trànsit o similars.
En cap cas s'admet com a tanca el simple abalisat amb cinta de PVC, malla electrosoldada de ferrallista, xarxa tipus tenis de polipropilè (habitualment de color taronja), o elements tradicionals de delimitacions provisionals de zones de risc.
Complements Totes les tanques tindran balisament lluminós i elements reflectants en tot el seu perímetre.

Manteniment El Contractista vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant grafittis, publicitat il·legal i qualsevol alter element que deteriori el seu estat original.
•Accés a l'obra
Portes Les tanques estaran dotades de portes d'accés independent per a vehicles i per al personal de l'obra.
No s'admet com a solució permanent d'accés la retirada parcial del tancament.

21.4.Operacions que afecten l'àmbit públic
•Entrades i sortides de vehicles i maquinària.
Vigilància Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.

Aparcament Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionarse vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.
Camions en espera Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra.
El PLA DE SEGURETAT preveurà aquesta necessitat, d'acord amb la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.
•Càrrega i descàrrega
Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra. Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les següents mesures:

•S'habilitarà un pas per als vianants. Es deixarà un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'ample per a la vorera o per a la zona d'aparcament de la calçada, sense envair cap carril de circulació. Si no és suficient i/o si cal envair el carril de circulació que correspongui i contactar prèviament amb la Guàrdia Urbana. - Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí pels dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui. - La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.
•Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.
•Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.
•Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa
Descàrrega La descàrrega de runa des dels diferents nivells de l'obra, aprofitant la força de la gravetat, serà per canonades (cotes superiors) o mecànicament (cotes sota rasant), fins els contenidors o tremuges, que hauran de ser cobertes amb lones o plàstics opacs a fi d'evitar pols. Les canonades o cintes d'elevació i transport de material es col·locaran sempre per l'interior del recinte de l'obra.
Apilament. No es poden acumular terres, runa i deixalles en l'àmbit de domini públic, excepte si és per a un termini curt i si s'ha obtingut un permís especial de l'Ajuntament, i sempre s'ha de dipositar en tremuges o en contenidors homologats.

Si no es disposa d'aquesta autorització ni d'espais adequats, les terres es carregaran directament sobre camions per a la seva evacuació immediata.

A manca d'espai per a col·locar els contenidors en l'àmbit del tancament de l'obra, es col·locaran sobre la vorera en el punt més proper a la tanca, deixant un pas per als vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'amplada com a mínim. S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor. Es netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor.

Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.

Evacuació Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

•Proteccions per a evitar la caiguda d'objectes a la via pública
Al PLA DE SEGURETAT s'especificaran, per cada fase d'obra, les mesures i proteccions previstes per a garantir la seguretat de vianants i vehicles i evitar la caiguda d'objectes a la via pública, tenint en compte les distàncies, en projecció vertical, entre els treballs en altura, el tancament de l'obra i la vorera o zona de pas de vianants o vehicles. Bastides Es col·locaran bastides perimetrals a tots els paraments exteriors a la construcció a realitzar.

Les bastides seran metàl·liques i modulars. Tindran una protecció de la caiguda de materials i elements formant un entarimat horitzontal a 2,80 m d'alçada, preferentment de peces metàl·liques, fixat a l'estructura vertical i horitzontal de la bastida, així com una marquesina inclinada en voladís que sobresurti 1,50 m, com a mínim, del pla de la bastida.

Les bastides seran tapades perimetralment i a tota l'alçada de l'obra, des de l'entarimat de visera, amb una xarxa o lones opaques que eviti la caiguda d'objectes i la propagació de pols.

Xarxes Sempre que s'executin treballs que comportin perill per als vianants, pel risc de caiguda de materials o elements, es col·locaran xarxes de protecció entre les plantes, amb sistemes homologats, de forjat, perimetrals a totes les façanes.

Grues torre En el PLA DE SEGURETAT s'indicarà l'àrea de funcionament del braç i les mesures que es prendran en el cas de superar els límits del solar o del tancament de l'obra.

El carro del qual penja el ganxo de la grua no podrà sobrepassar aquests límits. Si calgués fer-ho, en algun moment, es prendran les mesures indicades per a càrregues i descàrregues.

21.5.Neteja i incidència sobre l'àmbit públic que afecten l'àmbit públic
•Neteja

Els contractistes netejaran i regaran diàriament l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles.

Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.). Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de „relliga" de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes. Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

•Sorolls. Horari de treball

Les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners. Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament.

Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

•Pols
Es regaran les pistes de circulació de vehicles.
Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols.
En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.
Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

21.6.Residus que afecten a l'àmbit públic
El contractista, dins del Pla de Seguretat i Salut, definirà amb la col·laboració del seu servei de prevenció, els procediments de treball per a l'emmagatzematge i retirada de cadascun dels diferents tipus de residus que es puguin generar a l'obra. El contractista haurà de donar les oportunes instruccions als treballadors i subcontractistes, comprovant que ho comprenen i ho compleixen.

21.7.Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic

•Senyalització i protecció

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

•Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants Es respectaran les següents dimensions mínimes:

•En cas de restricció de la vorera, l'amplada de pas per a vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.

•L'amplada mínima d'itineraris o de passos per a vianants serà d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m).

•Elements de protecció

Pas vianants Tots els passos de vianants que s'hagin d'habilitar es protegiran, pels dos costats, amb tanques o baranes resistents, ancorades o enganxades a terra, d'una alçada mínima d'un metre (1 m) amb travesser intermedi i entornpeus de vint centímetres (0,20 m) a la base. L'alçada de la passarel·la no sobrepassarà els quinze centímetres (0,15 m).

Els elements que formin les tanques o baranes seran preferentment continus. Si són calats, les separacions mínimes no podran ser superiors a quinze centímetres (015 m).

Forats i rases Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressalts.

Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques de protecció del pas es col·locaran a 45º en el sentit de la marxa.

•Enllumenat i abalisament lluminós

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic.

S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminiscent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament.

Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux).

Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior. La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

•Abalisament i defensa

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3 – IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:

o)En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.
p)En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.
q)Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.
r)En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.
s)En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.
Es col·locaran elements de defensa TD – 1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc.., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc..,). Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD – 2.

•Paviments provisionals

El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents dels propis del gravat de les peces. Si és de terres, tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat). Si cal ampliar la vorera per a pas de vianants per la calçada, es col·locarà un entarimat sobre la part ocupada de la calçada formant un pla horitzontal amb la vorera i una barana fixa de protecció.

•Accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda

Si la via o vies de l'entorn de l'obra estan adaptades d'acord amb el que disposa el Decret 135/1995 de 24 de març, i no hi ha itinerari alternatiu, els passos o itineraris provisionals compliran les següents condicions mínimes:

•Alçada lliure d'obstacles de 2,10 m.

•En els canvis de direcció, l'amplada mínima de pas haurà de permetre inscriure un cercle d'1,5 m de diàmetre.

•No podran haver-hi escales ni graons aïllats.

•El pendent longitudinal serà com a màxim del 8% i el pendent transversal del 2%. - El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents als propis del gravat de peces. Si és de terres tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat). - Els guals tindran una amplada mínima d'un metre i vint centímetres (1,20 m) i un pendent màxim del 12%.

Si hi ha itinerari alternatiu, s'indicarà, en els punts de desviació cap a l'itinerari alternatiu, col·locant un senyal tipus D amb el símbol internacional d'accessibilitat I una fletxa de senyalització.

•Manteniment

La senyalització i els elements d'abalisament es fixaran de tal manera que impedeixi el seu desplaçament i dificulti la seva subtracció.

La senyalització, l'abalisament, els paviments, l'enllumenat i totes les proteccions dels itineraris, desviacions i passos per a vehicles i vianants es conservaran en perfecte estat durant la seva vigència, evitant la pèrdua de condicions perceptives o de seguretat. Els passos i itineraris es mantindran nets.

•Retirada de senyalització i abalisament

Acabada l'obra es retiraran tots els senyals, elements, dispositius i abalisament implantats. El termini màxim per a l'execució d'aquestes operacions serà d'una setmana, un cop acabada l'obra o la part d'obra que exigís la seva implantació.

21.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública

•Arbres i jardins
Al PLA DE SEGURETAT s'assenyalaran tots els elements vegetals i l'arbrat existent a la via pública que estiguin a la zona de les obres i al seu llindar. L'Entitat Municipal responsable de Parcs i Jardins emetrà un informe previ preceptiu.

Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, els jardins i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones ajardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres. Els escossells que quedin inclosos dins l'àmbit d'estrenyiment de pas per a vianants s'hauran de tapar de manera que la superfície sigui contínua i sense ressalts.

•Parades d'autobús, quioscos, bústies
A causa de la implantació del tancament de l'obra, ja sigui, perquè queden al seu interior o per quedar en zona de pas restringit, caldrà preveure el trasllat provisional de parades d'autobús, quioscos, bústies de Correus o elements similars emplaçats a l'espai públic. En aquest cas, caldrà indicar-ho en el PLA DE SEGURETAT, preveure el seu emplaçament durant el temps que durin les obres i contactar amb els serveis corresponents per tal de coordinar les operacions.

22.RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ
22.1.Riscos de danys a tercers

Els riscs que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Atropellaments.
- Col·lisions amb obstacles a la vorera.
- Caiguda d'objectes.

22.2. Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

1. Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.

2. Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.

3. Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsic que avisin als vehicles de la situació de perill. 19. En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

- Incendi, explosió i/o deflagració.
- Inundació.
- Col·lapse estructural per maniobres fallides.
- Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
- Enfosament de càrregues o aparells d'elevació.

Per a cobrir las eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un „Pla d'Emergència Interior", cobrin les següents mesures mínimes:

1.- Ordre i neteja general.
2.- Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
3.- Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
4.- Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
5.- Punts de trobada.
6.- Assistència Primers Auxilis.

24. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors (manteniment) segons art. 5.6 RD.1627/97

25. ANNEX: FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES

DEMOLICIONS

1.-Introducció.

1.1 Definició:

La demolició consisteix en aconseguir la total desaparició de l'edifici a enderrocar.

1.2 Diferents mètodes de demolició:

Demolició manual (mètode clàssic).
Demolició per mètodes mecànics:

- demolició per arrossegament.
- demolició per empenta.
- demolició per entibament.
- demolició per bola.

Demolició per explosius (voladura controlada).
Altres sistemes: perforació tèrmica, perforació hidràulica, tascó hidràulic, tall, etc.

1.3 Observacions generals :

Atenent a criteris de seguretat la demolició d'un edifici és una operació extremadament delicada, per aquest motiu necessita sempre un projecte de demolició, realitzat per un tècnic competent.
A la memòria d'aquest projecte, s'haurà de reflectir:

- Un examen previ del lloc, observació de l'entorn, fent referència a las vies de circulació, instal·lacions o conduccions alienes a la demolició (serveis afectats), també s'haurà de fer referència a les preses de gas, electricitat i aigua que hi hagi en l'edifici a demolir i incidint de manera especial en els dipòsits de combustible, si els hagués.
- La descripció de las operacions preliminars a la demolició, com per exemple, desinfectar i desinsectar l'edifici abans de demolir-lo, anul·lar totes les instal·lacions per evitar explosions de gas, inundacions per trencament de canonades d'aigua, electrocucions degudes a instal·lacions elèctriques i inclòs contaminació per aigües residuals.
- La descripció minuciosa del mètode operatiu de la demolició.
- I un càlcul o anàlisi de la resistència i de la estabilitat dels diferents elements a demolir, així com, en el cas d'una obra entre mitjaneres la influència que aquesta pot tenir en l'estabilitat dels edificis collindants.

Com a conseqüència de tot plegat el cap d'obra o el director tècnic de la demolició haurà de tenir:

- Una programació exhaustiva de l'avançament de l'obra a demolir, atenent als paràmetres de seguretat, temps i cost.
- Una organització òptima de l'obra: accessos, camins d'evacuació cap a l'exterior sense cap dificultat, àrees d´aplec de material reciclables i de material purament de runes, per poder realitzar de forma adequada i segura els treballs de demolició.
- Finalment una previsió d'elements auxiliars com puntals, bastides, marquesines, tubs d'evacuació de runes, cabrestant, minipales mecàniques, traginadora de trabuc "dúmper" etc; previsió dels Sistemes de Protecció col·lectiva, dels equips de Protecció Individual i de les instal·lacions d'higiene i benestar: tanmateix una previsió d'espais per poder moure adequadament la maquinària de transport de runes i la previsió de vies d'evacuació.

DEMOLICIÓ MANUAL

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició :

La demolició manual consisteix a realitzar treballs corresponents al desmuntatge de l'edifici auxiliat per eines manipulades manualment (pico, pala, martell pneumàtic, etc.).

L'evacuació d'aquestes runes es realitza mitjançant l'ajuda de maquinària de moviment de terres (pala carregadora, traginadora de trabuc "dumper", etc.).

1.2 Descripció:

La demolició s'ha de realitzar de manera inversa al procés de construcció, és a dir :

1.- Començant per la retirada d'instal·lacions: subministrament d'aigua, evacuació d'aigües fecals, 2.- Subministrament de gas, ventilació i aire condicionat, calefacció, dipòsits de combustibles, etc.
3.- Retirada de sanitaris, fusteria, lluernaris, manyeria, etc.
4.- Enderrocament de la coberta.
5.- Enderrocament pis a pis, de dalt a baix, dels envans interiors i dels tancaments exteriors.
6.- Enderrocament pis a pis, de dalt a baix, de pilars i forjats.

S'ha de realitzar l'evacuació immediata de les runes, per evitar l'acumulació d'aquestes en el forjat inferior.
Per realitzar l'evacuació de la manera més ràpida possible s'auxiliarà aquesta amb elements de transport horitzontal, que portarà les runes fins al punt d'evacuació vertical.

L'evacuació vertical es realitzarà mitjançant conductes instal·lats per a aquesta finalitat, des de les diferents plantes fins a la cota rasant del carrer, per facilitar, alhora, l'evacuació exterior.

Posat l'enderroc sota rasant, es farà planta a planta, de dalt a baix, procurant evacuar les runes amb l'ajuda del muntacàrregues o amb la grua mòbil que transportarà les runes en un contenidor.

El transport horitzontal dintre de les plantes es realitzarà, si les característiques del forjat ho fan possible, mitjançant màquines de moviment de terres de petites dimensió (minipales mecàniques).

Per realitzar la demolició serà imprescindible considerar el següent equip humà, per a desenvolupar les subactivitats següents:

a) Operaris especialitzats en la realització d'enderrocs.
b) Conductors de maquinària per al transport horitzontal.
c) Operadors de grua per a l'hissat de runes.

També serà necessari tenir presents els mitjans auxiliars necessaris per a dur a terme la demolició :

a) Maquinària : compressor, traginadora de trabuc "dumper", minipala, camió bolquet, camió portacontenidors, grua mòbil, etc.
b) Una organització òptima de l'obra : accessos, camins d'evacuació fins a l'exterior sense cap dificultat, àrees d' aplec de materials reciclables i de material purament de runes; per poder realitzar de forma acurada i segura els treballs de demolició., etc.
c) Eines manuals.
d) Instal·lació elèctrica provisional d'obra per l' il·luminació i l'alimentació de les màquines elèctriques.
e) Instal·lació de boques d'aigua provisionals, distribuïdes estratègicament, pel rec de les runes.

DEMOLICIÓ MANUAL

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s' han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l' obra, considerant: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l' empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l' Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d' octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	ALTA	GREU	ELEVAT
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
6.-Trepitjades sobre objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	LLEU	BAIX
19.-Exposició a radiacions.	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
22.-Causats per éssers vius.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O.R.: manipulació de materials tallants.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(15 i 19) Risc específic del treball de tall de metalls mitjançant bufador.
(16) Risc degut al contacte directe amb cables aeris i contacte indirecte causat per errades d'aïllament a les màquines.
(17 i 27) Risc causat per la presència de pols pneumoambiòtic.
(28) Risc causat per vibracions de la traginadora de trabuc "dúmper" i del martell rompedor i risc causat pel nivell de soroll.

DEMOLICIÓ MANUAL

3.- Norma de Seguretat

El personal encarregat de la realització d'aquesta activitat caldrà que conegui els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat possible.

Abans de la demolició :

- L'edifici s'envoltarà amb una tanca segons les ordenances municipals; **D'acord amb les indicacions del Manual de Qualitat de les obres a la ciutat de Barcelona, i el seu document d'Annexos.**
- Sempre que sigui necessari, es complementarà la mesura anterior amb la col·locació de marquesines, xarxes o qualsevol altre dispositiu equivalent per evitar el risc de caiguda d'objectes cap a fora del solar.
- S'establiran accessos obligatoris a la zona de treball, convenientment protegits amb marquesines, etc.
- S'anul·laran totes les preses de les instal·lacions existents en l'edifici a demolir.
- S'instal·laran preses d'aigua provisionals per al reg de les runes evitant d'aquesta manera la formació de pols durant la realització dels treballs.
- S'instal·larà l'embrancament elèctric provisional, que disposarà de diferencials d'alta sensibilitat (30 m A) per a l'alimentació de sortida de llum i dels diferencials de mitja sensibilitat (300 mm A) per a la maquinària elèctrica (muntacàrregues).
- Si cal, s'instal·larà en tota la façana una bastida tubular coberta mitjançant una vela, per evitar la projecció d'enderrocs. En la part inferior de la bastida es col·locarà la marquesina. en cas que la bastida envaeixi la vorera s'haurà de construir un pòrtic per facilitar el pas als vianants.
- Es lligaran als diferents forjats els conductes d'evacuació de runes, que evacuaran sobre dels respectius contenidors, que es retiraran periòdicament mitjançant camions.
- Si a l'edifici confrontant, abans d'iniciar-se l'obra, hi hagués esquerdes, es posaran testimonis, per observar si aquestes progressen.
- Es dotarà l'obra d'instal·lacions d'higiene i benestar pel personal de demolició, i de la senyalització de seguretat en el treball necessària.

Durant la demolició :

- L'ordre de la demolició es realitzarà, en general, de dalt a baix i de tal forma que la demolició es realitzi al mateix nivell, sense que hi hagi persones situades a la mateixa vertical ni a la proximitat d'elements que s'abatin o es tombin.
- Si apareixen esquerdes en l'edifici contigu s'apuntalarà i es consolidarà si calgués.
- En el cas que una edificació es trobés adossada a d'altres, en el procés de demolició, s'hauran de deixar alguns murs perpendiculars en les edificacions confrontants a mena de contrafort, fins a comprovar que no ha estat afectada la seva estabilitat o fins que es restitueixi l'edificació.
- En qualsevol treball que presenti un risc de caiguda a diferent nivell, de més de 2,5 metres, l'operari haurà d'utilitzar cinturons anticaiguda ancorats a punts fixes o a punts mòbils, guiats per sirgues o cables en posició horitzontal, adequadament ancorats en tots dos extrems.
- Quan es treballi sobre un mur, que només tingui un pis a un costat i a l'altre costat l'alçada sigui superior a 6 metres, s'instal·larà en aquesta cara, una bastida o altre dispositiu equivalent per evitar la caiguda dels treballadors.
- Si el mur es troba aïllat, sense sostre a cap de les dues cares, i l'alçada és superior als 6 metres, s'establirà la bastida per ambdues cares, encara que l'enderroc s'haurà de fer generalment llençant les runes cap a l'interior de l'edifici que s'estigui demolint.
- Cap operari es col·locarà damunt d'un mur a enderrocar que tingui menys de 35 cm. de gruix.
- En el cas, de les zones de pas, fora de l'àrea de demolició es procurarà instal·lar les corresponents baranes de seguretat als perímetres de buits tant a nivell horitzontal com a nivell vertical.
- Els productes de la demolició es conduiran, per a la seva evacuació, a lloc de càrrega mitjançant rampes, tremuges, transport mecànic o a mà o altres mitjans que evitin llençar les runes des de dalt.

- En demolir els murs exteriors d'una alçada considerable, s'hauran de tenir instal·lades marquesines de gran resistència, amb la finalitat de protegir a totes les persones que es trobin a nivells inferiors.
- L'abatiment d'un element es realitzarà tot i permetent el gir, però no així el desplaçament dels seus punts de recolzament. Ajudat per mecanismes que treballen per sobre de la línia de recolzament de l'element que permeten el descens d'una manera lenta.
- En cas de tall d'elements en tensió s'ha de vigilar l'efecte fuetada.
- Les zones de treball hauran d'estar suficientment il·luminades.
- S'evacuaran totes les runes generades en la mateixa jornada a través dels conductes d'evacuació o altres sistemes instal·lats amb aquesta finalitat, procurant, en acabar la jornada, deixar l'obra neta i endreçada.
- No es podran acumular runes ni tampoc es podran recolzar elements contra tanques, murs i suports, propis o mitgers, mentre aquests hagin d'estar dempeus, tampoc es dipositaran runes sobre de les bastides.
- En finalitzar la jornada no podran quedar elements de l'edifici en un estat inestable que el vent, les condicions atmosfèriques o altres causes puguin provocar el seu esfondrament.
- Es protegiran de la pluja mitjançant lones o plàstics, les zones o elements de l'edifici que puguin ser afectades per aquestes.
- Per a la limitació de les zones d'aplec de runes s'empraran tanques per a vianants col·locades braç a braç, tancant la totalitat d'aquesta zona.
- Tota la maquinària d'evacuació, en realitzar marxa enrere, haurà d'activar un senyal acústic.
- A causa de les característiques de treball a que s'exposen els operaris, aquests empraran en tot moment casc, botes de seguretat i granota de treball.
- En el cas de la manipulació de materials que presentin risc de tall o que puguin erosionar al treballador, aquest emprarà guants de cuir.
- En cas que es generi pols es regaran les runes.
- En cas que no sigui possible la reducció de la pols i fibres generat en el procés de demolició, els treballadors hauran d'emprar mascaretes antipols adequades, per evitar que hi hagi problemes a les vies respiratòries.
- En el cas d'utilització d'eines manuals que generin projecció de partícules, s'hauran d'utilitzar ulleres de protecció contraimpactes mecànics.
- El grup compressor haurà d'estar insonoritzat, a l'igual que el martell pneumàtic. Si no fos possible, l'operari haurà d'utilitzar equip de protecció individual (auriculars o tampons).
- En cas de tall de bigues metàl·liques mitjançant bufador, l'operari emprarà les corresponents proteccions oculars, guants de cuir amb mànega alta, botes de seguretat, polaines i davantal.

Després de la demolició :

- Un cop realitzada la demolició s'haurà de fer una revisió general de l'edificació adjacent per observar les possibles lesions que s'hagin pogut produir durant l'enderrocament.
- S'ha de deixar el solar net, sense cap runa, podent així iniciar els treballs de construcció del nou edifici.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Oxitallada
Escales de mà

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives esmentades en les normes de seguretat es troben constituïdes per :
-Baranes de seguretat formades per sistemes de subjecció, passamans, barra intermèdia i entornpeu. L'alçada de la barana serà de 90 cm., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els guardacossos hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
-Xarxes de seguretat, horitzontal o verticals segons cada cas, que seran de poliamida amb un diàmetre mínim de la corda de mm. i un llum de xarxa màxima de 100x100 mm. La xarxa anirà proveïda de corda perimetral de poliamida de 12 mm. de diàmetre com a mínim, ancorada. L'ancoratge òptim de les xarxes, són els pilars, ja que així la xarxa pot romandre convenientment tensa de manera que pot suportar al seu centre un esforç de fins a 150 Kp..
-Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
-Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d'alçada; o "palenques" de peus inclinats units a la part superior per un tauló de fusta.

•Senyalització de seguretat vial, segons el codi de circulació, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:
-Senyal de perill indefinit.
-Cartell indicatiu d'entrada i sortida de camions.

•Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:
-Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
-Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
-Senyal d'advertència de risc elèctric.
-Senyal d'advertència de perill en general.
-Senyal d'advertència de matèries explosives.
-Senyal de prohibit el pas als vianants.
-Senyal de no fumeu.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria de la cara.
-Senyal de protecció obligatòria de la vista
-Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
-Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos.
-Senyal de protecció individual obligatòria contra caigudes.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treball manual de demolició pels operaris especialitzats:
- Cascos.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat.
- Ulleres panoràmiques (contra la pols).

-Granota de treball.

•Pels treballs de demolició auxiliats amb el bufador:
- Cascos.
- Ulleres de vidre fumat per a la protecció de radiacions emeses per raigs d'infrarojos.
- Guants de cuir.
- Davantal de cuir.
- Maniguets de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.
- Cinturó de seguretat anticaiguda.

•Treball manual de demolició auxiliat amb el martell pneumàtic:
- Cascos.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat anticaiguda.
- Protecció auditiva (auriculars o tampons).
- Canelleres.

•Treballs de transport horitzontal (conductors):
-Cascos.
-Guants de cuir.
-Botes de seguretat.
-Granota de treball.
-Cinturó antivibratori.

•Treballs de transport vertical (operadors de grua):
-Cascos.
-Guants de cuir.
-Botes de seguretat.
-Granota de treball.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, seran proporcionats als treballadors dels mateixos, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts al RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

MOVIMENT DE TERRES

1.- Introducció.

1.1 Definició:

És el conjunt d'activitats que tenen com a objectiu preparar el solar per a la construcció del futur edifici.

1.2 Diferents tipus de moviment de terres:

Esplanacions: - desmunts.
- terraplens.
Buidats.

Excavacions de rases i pous.

1.3 Observacions generals:

L'activitat de moviment de terres comporta, bàsicament, l'excavació, el transport i l'abocada de terres, per aquest motiu s'ha de:

- Planificar el moviment de terres considerant totes les activitats que s'han de desenvolupar amb tots els recursos humans i tècnics.
- Coordinar les diferents activitats amb la finalitat d'optimitzar aquests recursos.
- Organitzar, per posar a la pràctica la planificació i la seva coordinació, amb aquesta finalitat s'establiran els diferents camins de circulació de la maquinària de moviment de terres, així com les zones d'estacionament d'aquesta maquinària, si el solar ho permet.
- Finalment, una previsió d'elements auxiliars com ara: bastides amb escales adossades, maquinària per al moviment de terres, maquinària per al transport horitzontal i vertical, etc.; previsió dels Sistemes de Protecció Col·lectiva, dels Equips de Protecció Individual i de les Instal·lacions d'Higiene i Benestar; així com una previsió d'espais per poder moure adequadament la maquinària.

Tot això amb l'objectiu de què es realitzi al temps prefixat en el Projecte d'Execució Material de l'obra amb els mínims riscos d'accidents possibles.

RASES I POUS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Rasa: Excavació llarga i estreta que es realitza per sota del nivell de la rasant a cel obert.
Pou: Excavació a cel obert, de poca superfície i gran profunditat, de secció poligonal o circular.

1.2 Descripció :

La secció transversal de la rasa tindrà com a màxim 2 metres d'amplada i 7 de profunditat.
La secció transversal dels pous no superarà els 5 m^2 de secció i els 15 m. de profunditat.
L'excavació es podrà realitzar tant amb mitjans manuals com amb mitjans mecànics.
El nivell freàtic es trobarà a una cota inferior, a la cota més baixa de l'excavació. Es pot considerar el cas que aquest hagi estat rebaixat artificialment.
En aquest tipus d'excavació s'inclou el replè parcial o total de la mateixa.
En la realització de la excavació el tècnic competent haurà de definir el tipus d'estrebació a emprar segons les característiques del terreny.

Per realitzar l'excavació serà imprescindible i necessari considerar l'equip humà següent:
a) Conductors de maquinària per realitzar l'excavació.
b) Operaris per realitzar l'excavació manual.
c) Operaris pels treballs d'estretament.
d) Conductors de camions o traginadora de trabuc "dúmper" pel transbordament de terres.

Els recursos tècnics per realitzar les excavacions de les rases i els pous consistiran, bàsicament, en maquinària de moviment de terres, és a dir :
e) Màquines excavadores.
f) Camions o traginadora de trabuc "dúmper".

El treball a desenvolupar per aquestes maquinàries s'iniciarà un cop replantejades les rases o pous:
-Excavant en profunditat fins a cota i en el cas de les rases avançant en longitud alhora.
-Evacuant les terres obtingudes en l'excavació.
-Estrebant el terreny a mesura que es vagi avançant.
-En el cas dels pous s'haurà d'il·luminar el tall d'obra, en els casos que també sigui necessari, ventilació.

El procés d'estretament es realitzarà des de la part superior de l'excavació (la rasant) fins a la part inferior.
El destrebament es realitzarà en el sentit invers.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	LLEU	BAIX
7.-Cops contra objectes immòbils.	MÈDIA	LLEU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
12.-Atrapaments per bolcada de màquines.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
28.-Malalties causades per agents físics	MÈDIA	GREU	MEDI
29.-Malalties causades per agents biològics	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(3) Risc específic causat per lliscades de terres no coherents i sense contenció.
(8) Risc a causa del moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(16, 20 I 21) Risc específic causat per serveis afectats
(28) Risc causat per vibracions de la traginadora de trabuc "dumper" i del martell rompedor i risc causat pel nivell de soroll.
(29) Risc causat per l'extracció de terres contaminades.

3.- Norma de Seguretat.

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

Atesos els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat de la construcció, s'haurà d'assegurar que ja es trobin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l' obra restant. Si encara no fos així, es construirien ..

PROCÉS

Rases

- El personal encarregat de la realització de les rases haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per al desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat.
- Qualsevol estrebament, per senzill que sembli, haurà de ser realitzat i dirigit per personal competent i amb la corresponent experiència.
- No s'han d'enretirar les mesures de protecció d'una rasa mentre els operaris estiguin treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota la rasant.
- En rases de profunditat major de 1,30 m., sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un altre de guàrdia en l'exterior que pugui actuar com al seu ajudant en el treball i cridar l'alarma, posat que es produeixi qualsevol situació d'emergència.
- S'acotaran les distàncies mínimes de separació entre els operaris en funció de les eines que emprin.
- Abans de començar la jornada de treball es revisaran diàriament els estrebaments tensant els estampidors quan estiguin afluixats. Tanmateix es comprovaran que estiguin expedits els llits d'aigües superficials.
- Es reforçaran aquestes mesures preventives, després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades.
- S'evitarà colpejar l'estrebament durant operacions d'excavació. Els estampidors, o d'altres elements de la mateixa, no s'utilitzaran per al descens o ascensos, ni s'empraran per a la suspensió de conduccions ni càrregues, havent de suspendre's d'elements expressament calculats i situats a la superfície.
- En general, els estrebaments o parts d'aquests, es trauran només quan ja no els utilitzin i deixin de tenir utilitat. En aquesta operació es començarà per les franges horitzontals, i començant per la part inferior del tall.
- La profunditat màxima permesa sense que calgui estrebar des de la part superior de la rasa, suposant que el terreny sigui suficientment estable, no serà superior a 1,30 m. Malgrat això, s'ha de protegir la rasa amb un capcer.
- L'alçada màxima sense estrebar, en el fons de la rasa (a partir de 1,40 m.) no superarà els 0,70m. encara que el terreny sigui d'una qualitat molt bona. En cas contrari, cal baixar la taula fins que estigui clavetejada en el fons de la rasa, emprant a la vegada petites corretges auxiliars amb els seus corresponents estampidors amb la finalitat de crear els espais necessaris lliures provisionals on podent anar realitzant els treballs d'estesa de canalitzacions, formigonada, etc., o les operacions precises a què van donar lloc a l'excavació d'aquesta rasa.
- Encara que els paraments d'una excavació siguin aparentment estables, s'estrebaran sempre que es prevegi el deteriorament del terreny, com a conseqüència d'una llarga durada de l'obertura.
- Esdevé necessari estrebar a temps, i el material previst amb aquesta finalitat haurà d'estar a peu d'obra i en quantitat suficient, amb temps, havent estat revisat i amb la garantia de què es troba en perfecte estat.
- Tota excavació que superi els 1,60 de profunditat haurà de tenir, a intervals regulars, de les escales necessàries per facilitar l'accés dels mateixos operaris o la seva evacuació ràpida en el cas de perill. Aquestes escales han de tenir un desembarcament fàcil, ultrapassant el nivell del terra en 1 m., com a mínim.
- L' aplec de materials i de les terres extretes en talls de profunditat més gran de 1,30m, es disposaran a distància no menor de 2 m. de la vorera del tall.

- Quan les terres extretes es trobin contaminades es desinfectaran, així com les parets de les excavacions corresponents.
- No es tolerarà sota cap concepte el soscavat del talús o parament.
- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles a prop de la vorera del tall es col·locaran tanques mòbils que s'il·luminaran, durant la nit, cada deu metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor d'IP. 44 segons UNE 20.324.
- En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- En talls de profunditat major de 1,30 m.; els estrebaments hauran de sobrepassar, com a mínim, 20 cm. el nivell superficial del terreny.
- Es disposarà a l'obra, per a proporcionar en cada cas l'equip indispensable a l'operari, d'una provisió de palanques, tascons, barres, puntals, taulons, que no s'utilitzaran per a l'estrebament i es reservaran per l'equip de salvament, així com d'altres medis que puguin servir per eventualitats o puguin socórrer als operaris que puguin accidentar-se.
- El senyalitzador ha d'anar dotat d'una armilla de malla lleugera i reflectant.
- En la realització de l'excavació, s'ha de considerar la possibilitat de la presència d'alguns dels serveis afectat (línies elèctriques subterrànies, conduccions de gas, conduccions d'aigua, telefonia, clavegueram).
- Si en el solar es té constància de la presència d'alguna línia d'electricitat subterrània, que creui o estigui instal·lada a escassa distància del traçament de la rasa a excavar, es realitzaran prospeccions per conèixer la seva correcta ubicació, i es realitzaran els tràmits oportuns amb l'empresa subministradora de l'electricitat perquè talli el subministrament elèctric d'aquestes línies abans d'iniciar els treballs, per evitar el risc de contacte elèctric.
- Si a causa de necessitats de programació de l'obra, quan iniciem els treballs d'excavació no s'ha tallat el subministrament elèctric d'aquesta línia, amb evident risc de contacte directe durant l'obertura de la rasa, haurà d'estar prohibida la realització de la mateixa mitjançant mitjans mecànics, només es permetrà l'excavació manual prenent totes les precaucions necessàries.
- En cas d'inundació, degut al nivell freàtic o a la pluja, es realitzarà, immediatament, l'eixugada corresponent per evitar així, el reblaniment de les bases al talús.
- Posat que, s'hagués de treballar a la mateixa vorera de la rasa els operaris hauran d'emprar el cinturó de seguretat convenientment lligat.
- L'operari emprarà a cada moment casc, guants, granota de treball, botes de seguretat de cuir en terreny sec, o botes de goma en presència de fangs.
- En cas d'usar el martell pneumàtic, a més, emprarà canelleres, protectors auditius, davantal.
- S'ha de procurar la presència mínima dels treballadors al voltant de les màquines.
- Es prohibeix la presència dels treballadors en el radi de gir de la retroexcavadora, prohibició que s'ha de senyalitzar a la part exterior de la cabina del conductor.
- Cal deixar el tall, en acabar els treballs, net i endreçat.
- Per als futurs treballs, es mantindrà l'accés a la cota de fonamentació mitjançant l'escala, referida amb anterioritat, incorporada a una bastida.
- Es senyalitzarà l'obra amb els cartells d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, en els talls que sigui precís.

Pous

- El personal encarregat de la realització dels pous haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat en la mesura del possible.
- S'hauran d'estrebar les parets dels pous a mesura que es vagi aprofundint, sense que la distància entre el fons del pou i la vorera inferior de l'estrebament superi mai els 1,5 metres.
- A mesura que s'aprofundeixi el pou, s'haurà d'instal·lar en aquest, una escala que compleixi amb les disposicions exigides a la nostra legislació. Qualsevol estrebament, per senzill que sembli, haurà de ser realitzat i dirigit per personal competent i amb la deguda experiència.
- Als terrenys que siguin susceptibles d'inundació, els pous hauran de tenir de mesures que facilitin la ràpida evacuació dels treballadors.
- Posat que fos necessari bombejar constantment un pou, s'haurà de disposar d'un equip auxiliar de bombeig.
- En tota excavació de pous s'emprarà un mesurador d'oxigen.
- S'establirà una comunicació entre els treballadors de l'interior del pou i els de l'exterior.
- Els treballadors que desenvolupin les seves tasques en l'excavació del pou hauran d'estar protegits, en la mesura que es pugui, contra la caiguda d'objectes.

- S'ha de protegir la part superior del pou amb tanques o bé amb baranes, arquits, etc.
- Si l'excavació de pou es realitzés durant la nit s'haurà d'il·luminar convenientment la part superior i els entorns del pou.
- Sempre que hi hagi persones dins d'un pou, el fons del mateix haurà d'estar convenientment il·luminat i alhora, disposarà d'una il·luminació d'emergència.
- Els aparells elevadors instal·lats a sobre del pou hauran de :
    a)Tenir una resistència i una estabilitat suficients pel treball que aniran a exercir.
    b)No ha de suposar cap perill pels treballadors que es trobin al fons del pou.
    c)L'aparell elevador haurà de disposar d'un limitador de final de carrera, del ganxo, així com d'una balda de seguretat instal·lada al seu mateix ganxo.
    d)L'operador de grua que manipuli l'aparell elevador haurà de tenir la suficient visibilitat, perquè des de la part superior pugui observar la correcta elevació de la càrrega sense cap risc per la seva part de caiguda al buit tot i utilitzant el cinturó de seguretat convenientment lligat.
    e)S'haurà de preveure el suficient espai lliure vertical entre la politja elevadora i el cubell quan aquest es trobi al capdamunt del pou.
    f) El cubell haurà d'estar lligat al ganxo, el qual haurà de disposar d'una balda de seguretat de manera que no es pugui desfermar .
    g)Els torns que es trobin col·locats a la part superior del pou, hauran de ser instal·lats de manera que es pugui enganxar i desenganxar el cubell sense cap perill .
    h)Quan s'utilitzi un torn accionat manualment s'haurà de col·locar al voltant de la boca del pou un plint de protecció.
    i)El tro d'hissar ha de tenir un fre, que s'haurà de comprovar abans de començar cada jornada.
    j)No s'han d'omplir les galledes o baldes fins a la seva vora, si no fins només els dos terços de la seva capacitat.
    k)S'hauran de guiar durant el seu hissat els cubells plens de terra.

- Posat que sigui necessari, s'haurà d'instal·lar un sistema de ventilació forçat introduint aire fresc canalitzat cap al lloc de treball.
- En finalitzar la jornada o en interrupcions, llargues, es protegiran les boques dels pous de profunditat major de 1,30 m. amb un tauló resistent, xarxes o qualsevol altre element equivalent.
- En cas de realitzar l'excavació del pou en una zona pels vianants i amb trànsit de vehicles es realitzarà un tancant de manera que els vehicles romanguin a una distància mínima de 2 metres i en cas de trànsit de vianants a 1 metre.
- En tots dos casos, es senyalitzarà amb les respectives senyales viàries de "perill obres" s'il·luminarà, per la nit, mitjançant punts de llum destellants.
- L'operari emprarà a cada moment casc, guants, granota de treball, botes de seguretat de cuir en terreny sec, o botes de goma en presència de fangs.
- Posat que s'empri el martell pneumàtic, a més, emprarà canelleres, protectors auditius, davantal.
- Qualsevol mena de consum elèctric haurà d'estar protegida mitjançant un interruptor diferencial, per evitar el risc de contacte elèctric no desitjat degut a un defecte d'aïllament.
- Cal vetllar per a que els cables conductors i la infraestructura "aparellage" de connexió estiguin en bon estat, substituint-les posat que s'observi qualsevol mena de deteriorament.
- S'ha de procurar la presència mínima dels treballadors al voltant de les màquines.
- És prohibida la presència dels treballadors en el radi de gir de la retroexcavadora, prohibició que s'ha de senyalitzar a la part exterior de la cabina del conductor.
- Cal deixar el tall d'obra, en acabar els treballs, net i endreçat.
- Pels futurs treballs es mantindrà l'accés a la cota de fonamentació mitjançant l'escala, esmentada amb anterioritat, incorporada a una bastida.
- Es senyalitzarà l'obra amb els cartells d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, als talls on sigui precís.

Elements Auxiliars

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat, que complirà amb la normativa següent:

Oxitallada
Grup compressor i martell pneumàtic

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra atenent als criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives esmentades a les normes de seguretat es troben constituïdes per :
-Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d'alçada; o palanques de peus inclinats units a la part superior per un tauló de fusta.

•Senyalització de seguretat vial, segons el codi de circulació, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat :
-Senyal de perill indefinit.
-Cartell indicatiu d'entrada i sortida de camions.
-Senyal de limitació de velocitat.
-Senyal de prohibit avançar.
-Senyal manual de "stop" i "direcció obligatòria".
-Balisament destellant per a la seguretat de la conducció nocturna.

•Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:
-Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
-Senyal d'advertència de risc elèctric.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria de la vista
-Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treballs d'excavació i transports mecànics (conductors):
-Cascos.
-Guants de cuir.
-Botes de seguretat.
-Granota de treball.
-Cinturó antivibratori (de manera especial a les traginaries de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

•Treball en rases i pous (operaris) :
-Cascos.
-Botes de seguretat de cuir pels llocs secs.
-Botes de seguretat de goma pels llocs humits.
-Guants de lona i cuir (tipus americà).
-Granota de treball.
-Protecció auditiva (auriculars o tampons).
-Canelleres.
-Armilla de malla lleugera i reflectant.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts al RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

CONTENCIÓ

1.-Introducció

1.1 Definició:

Obra de fàbrica o de moviment de terres disposats per contenir el terraplè o desmunt, suportant o anul·lant les empentes horitzontals.

1.2 Tipus de cimentació:

Es distingeixen els diferents tipus de contenció:

Naturals:
- Talús.

Artificials:
- murs de sosteniment.
- murs pantalla.

1.3 Observacions generals:

-L'activitat de contenció, en el cas de talús comporta l'excavació del terreny, de tal manera que en la seva part alta estigui més ficat al massís que a la base, obtenint-se l'inclinació del terreny segons els paràmetres geotècnics d'aquest per anul·lar els esforços horitzontals de les terres.

-El mur de sosteniment es construeix des de la rasant inferior fins a la rasant superior per a la contenció del tall del terreny creant en el desmuntatge previ o en un procés de terraplenada. El mur de sosteniment està constituït, bàsicament, per dos elements:

- La fonamentació superficial.
- El mur, la construcció del qual consisteix en la col·locació d'armadures, encofrat, l'abocada del formigó, vibrat i desencofrat, de manera que les seves dimensions permetin contenir les terres en el seu extradós, anul·lant les empentes horitzontals.

-El tancament pantalla es construeix des de la rasant superior per a la contenció del tall de les terres, necessària per a la realització del buidat posterior. Per a l'execució del tancament pantalla s'hauran de seguir els passos següents :

- construcció del muret guia.
- perforació de rases, amb l'ús de llots tixotròpics si sorgeix el nivell freàtic.
- col·locació d'encofrat de juntes entre plafons.
- col·locació d'armadures.
- Abocada del formigó als plafons.
- extracció d'encofrats de juntes.
- demolició de caps de plafons.
- execució de la biga de lligat de plafons.

-Per realitzar totes aquestes activitat per als diferents tipus de contenció, s'ha de programar i organitzar el tall d'obra, adequadament.

-S'ha de considerar, abans d'iniciar aquesta activitat, que ja s'hagin instal·lat les tanques perimetrals de limitació del solar per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar, així com, també, les preses provisionals d'obra (aigua i electricitat).

FONAMENTS

1.- Introducció.

1.1 Definició:

Base natural o artificial, sota terra, sobre la qual descansa un edifici. La seva dimensió i tipus es troba en funció del pes de l'edifici i de l'aptitud portant del terreny sobre el qual descansa aquest.

1.2 Tipus de fonamentació:

Es classifiquen en dues famílies:
- -fonaments superficials.
- -fonaments profunds.

Dintre dels fonaments superficials es distingeixen:
- -corregudes.
- -lloses.
- -bigues flotants.
- -sabates

En els fonaments profunds considerem:
- -els pilots realitzats in situ.
- -els pilots prefabricats.

1.3 Observacions generals:

L'activitat constructiva de fonamentació comporta bàsicament; l'excavació, la seva fabricació in situ (ferrallat, formigonat) o la clavada del pilot prefabricat. Per això, s'haurà de considerar el transport vertical i horitzontal de tots els elements que componen la fonamentació.
Per realitzar aquesta activitat d'una manera eficient i eficaç, caldrà:

- Una programació (planificació i coordinació) de les diferents subactivitats que componen la construcció de la fonamentació.
- Una organització del tall d'obra per posar a la pràctica la programació; per això s'establiran els camins de circulació de maquinària, zones d'estacionament, zones de replega de material, etc.
- Finalment, una previsió d'elements auxiliars, com bastides amb escales adossades, maquinària per al moviment de terres, maquinària per al transport horitzontal i vertical, etc.; previsió dels Sistemes de Protecció Col·lectiva, dels Equips de Protecció Individual i de les instal·lacions d'higiene i benestar; així com una previsió d'espais per poder moure adequadament la maquinària.

Tot això, té l'objectiu que es realitzi en el temps prefixat en el projecte d'execució material de l'obra amb els mínims riscos d'accidents possibles.

S'ha de considerar, abans d'iniciar aquesta activitat, que ja hi hagi instal·lades les tanques perimetrals de limitació del solar per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar, així com, també, les preses d'obra (aigua i electricitat).
En aquesta activitat s'haurà de considerar la construcció de la bancada de la futura grua torre.

SABATES – LLOSA DE FONAMENTACIÓ

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Eixamplament de la base dels suports verticals pertanyent a estructures d'edificació, sobre terres homogènies d'estratigrafia sensiblement horitzontal, encarregat de repartir les càrregues sobre el terreny.

1.2 Descripció:

Les sabates poden ser de formigó en massa o armat, de planta quadrada o rectangular, alhora també, poden ser aïllades o esbiaixades.
Les sabates es construeixen, bàsicament, realitzant una petita excavació de secció quadrada o rectangular, i un cop anivellada la rasant a cota, es col·loca l'armadura i posteriorment el formigó, segons les característiques que són descrites en el projecte d'execució material.
L'excavació es pot realitzar manualment o amb maquinària de moviment de terres (retroexcavadora).

Per realitzar les sabates serà imprescindible considerar l'equip humà següent :
-operaris per realitzar l'excavació manual.
-conductors de la maquinària d'excavació.
-ferrallistes.
-encofradors.
-conductors de formigonera.
-operaris per al bombeig del formigó.
-gruistes.

També, caldrà considerar els mitjans auxiliars necessaris per realitzar la fonamentació:
-Maquinària: retroexcavadora, camió formigonera, grua mòbil, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per al transport auxiliar, maquinària taller ferralla, bomba de formigó, tixotròpics i maquinària, etc.
-Eines manuals.
-Preses provisionals d'aigua i elèctrica.
-Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.- Caigudes de persones a diferent nivell.	BAIXA	GREU	BAIX
2.- Caigudes de persones al mateix nivell.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
4.- Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
6.- Trepitjades sobre objectes.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
8.- Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.- Cops amb objectes o eines.	BAIXA	GREU	BAIX
11.- Atrapaments per o entre objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
16.- Contactes elèctrics.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
18.- Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
26.- O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.- Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres, bombeig de formigó "cop d'ariet" i l'ús de la serra circular.
(28) Risc causat per vibracions de la traginadora de trabuc "dúmper".

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

-Els camins d' accés des de l'exterior del solar cap al tall s'hauran d'establir i senyalitzar adequadament.
-Posat que els fonaments es trobin a una cota diferent de la rasant del carrer :
- Les rampes d'accés al tall d'obra superaran el 10% la pendent.
- S'instal·larà un accés de vianants independent al de la rampa, per a l'accés del personal a les cotes de cimentació.
- En el cas de risc de caiguda a diferent nivell, posarà tanques de seguretat.

Atès els treballs que es desenvolupen a aquesta activitat s'haurà d'assegurar que ja es trobin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l' obra restant

PROCÉS

-El personal encarregat en la realització de la fonamentació haurà de conèixer els riscos específics, així com de l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per al desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat a la mesura del possible.
-S'hauran de mantenir a cada moment els talls d'obra nets i endreçats.
-S'hauran d'emmagatzemar tots els combustibles, olis i gasos a pressió de manera que estiguin protegits de les inclemències atmosfèriques : calor, pluja, etc.
-Les passarel·les i plataformes de treball tindran, com a mínim, una amplada de 60 cm.
-S'haurà d'evitar la permanència o pas de les persones sota càrregues sospeses, tot i acotant les àrees de treball.
-Es suspendran els treballs quan plogui, nevi o bufi el vent amb una velocitat superior a 50 Km/h, en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.
-En les instal·lacions d'energia elèctrica per als elements auxiliars d'accionament elèctric, com formigoneres i vibradors, es disposarà a l'arribada dels conductors de preses d'un interruptor diferencial, amb la seva corresponent presa de terra, segons el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
-Quan l'abocada del formigó es realitzi pel sistema de bombeig pneumàtic o hidràulic, els tubs de conducció es trobaran convenientment ancorats i es pararà esment en netejar la canonada després del formigonat, donat que la pressió de sortida dels àrids poden ser causa d'accident.
-Quan s'utilitzin vibradors elèctrics, aquests seran de la Classe III, segons el Reglament de Baixa Tensió.
-En les zones de pas amb risc de caiguda a diferent nivell, es col·locaran tanques tubulars de peus drets, convenientment ancorades.
-Es senyalitzarà l'obra amb els senyals d'advertència, prohibició i obligació en tots els seus accessos i, de manera complementària, als talls d'obra que hi calgui. (Vegeu capítol 4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització, d'aquesta fitxa).
-S'haurà de construir les zones d'estacionament amb una certa pendent per facilitar el vessament de les aigües.
-Posat que es produís qualsevol vessament d'oli en les zones d'estacionament, s'haurà de neutralitzar amb sorra, o mitjançant qualsevol altre sistema que sigui també adequat.
-Els operaris encarregats del muntatge o de la manipulació de les armadures aniran provistos de casc, guants de cuir, botes de seguretat de cuiro i puntera reforçada, granota de treball, davantals i cinturó portaeines.
-Els operaris que manipulin el formigó empraran de casc, guants de neoprè, botes de goma de canya alta L'operari conductor del traginadora de trabuc "dúmper" empraran casc, guants de cuiro, botes de seguretat, granota de treball, i cinturó antivibratori.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Serra circular
Armadura

Sempre que las condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra atenent als criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

-Les proteccions col·lectives citades en les normes de seguretat es troben constituïdes per :
- Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d'alçària;

-Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, en conformitat a la normativa assenyalada en aquesta activitat :
- Senyal d'advertència de càrrega sospesa.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de las mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció es col·locaran en l'obra tot seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:
-Treballs d'excavació i transports mecànics (conductors):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (de manera especial en la traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada).

-Treball amb armadures (operaris) :
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Guants de lona i cuiro (tipus americà).
- Granota de treball.
- Davantal, en cas de treballs en taller ferralla.

-Treball de formigonat :
- Cascos.
- Botes de seguretat de canya alta.
- Guants de neoprè.
- Granota de treball.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, seran proporcionats als treballadors, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual deuran complir a cada moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

ESTRUCTURES

1.- Introducció.

1.1 Definició:

Element o conjunt d'elements que formen la part resistent i sustentant d'una construcció.

1.2 Tipus d'estructura:

Es distingeixen els diferents tipus d'estructures:

-Estructures de formigó armat in situ :
- •de forjats reticulars.
- •de forjats unidireccionals in situ o amb biga prefabricada.
- •de lloses.

-Estructures metàl·liques:
- •amb xarxes espaials.
- •amb forjats (unidireccionals o lloses de formigó armat).

-Estructures de fusta CLT:
-Estructures de fàbrica:

1.3 Observacions generals:

La realització de les estructures comporta bàsicament la construcció dels tres tipus d'elements que la componen, tenint en compte els materials que s'utilitzen:
- •Verticals: pilars o murs de càrrega.
- •Horitzontals: forjats.
- •Inclinats: muntants d'escales i rampes.

La construcció d'estructures metàl·liques de gran alçada es realitza muntant els pilars i les jàsseres corresponents a tres nivells, executant-se posteriorment al corresponent forjat.
A les estructures de formigó armat, donades les característiques del formigó, es realitza planta per planta.

A la construcció d'estructures s'ha de preveure el transport horitzontal i el vertical:
- Al transport horitzontal s'han de considerar els camins d'accés a l'obra, atenent a la seva accessibilitat i seguretat.
- Respecte al transport vertical, ha d'estar ja instal·lada a l'obra la grua torre de capacitat d'elevació apropiada (tonelàmetres, alçada sota ganxo i abast màxim).

Per a realitzar totes aquestes activitats pels diferents tipus d'estructures s'ha de programar l'avenç de l'obra considerant les necessitats en el moment (just on time) i organitzar el tall d'obra, especialment les zones d'aplec del material a utilitzar per a la realització de l'estructura.

S'haurà de considerar una previsió d'elements auxiliars com ara: bastides amb escales adossades, estintolaments, cindris, encofrats, etc. ; previsió dels Sistemes de Protecció Col·lectiva i dels Equips de Protecció Individual; així com una previsió d'espais per poder moure adequadament la maquinària.

S'ha de considerar, abans d'iniciar aquesta activitat, que ja hi hagi instal·lades les tanques perimetrals de limitació del solar per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar, així com, també, les preses provisionals de l'obra (aigua i electricitat).

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT IN SITU

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Conjunt d'elements, verticals i horitzontals, de formigó i rodons d'acer corrugat que constitueixen la part resistent i de suport de l'edifici.

1.2 Descripció:

Construcció de pilars:
-Confecció de les armadures in situ, una vegada realitzades, es transportaran al tall d'obra i es lligaran a les esperes convenientment.
-Per evitar deformacions en les armadures és convenient col·locar prèviament, l'encofrat de només dos costats del pilar.
-Un cop muntades les armadures es tancarà hermèticament l'encofrat.
-S' abocarà el formigó, des de la part superior, mitjançant cubilot, auxiliat per un operari que s'ha de recolzar sobre una plataforma de formigonat.
-A mesura que s'aboqui el formigó, se l'ha de fer vibrar per tal de compactar-lo.
-Un cop s'hagi adormit el formigó, s'haurà de desencofrar, mitjançant elements auxiliars manuals.

Construcció del forjat:
-Col·locació de jàsseres prefabricades, si s'escau.
-Col·locació de puntals, sotaponts.
-Col·locació de l'encofrat : taulons o cubetes recuperables.
-Col·locació biguetes, revoltons , armadures, malla electrosoldada i altres components.
-Abocada del formigó i el seu preceptiu vibrat.
-Per a un adormiment adequat del formigó, aquest s'haurà d'humitejar convenientment.
-Una vegada el formigó armat tingui la consistència establerta en el projecte d'execució, s'aniran palatinant.

Per realitzar estructures de formigó serà imprescindible considerar l'equip humà següent:
- encofradors.
- ferrallistes.
- operaris d'abocament i vibrat del formigó.
- conductors de formigonera.
- operaris per al bombeig del formigó.
- operadors de grua.

També serà necessari tenir present els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de l'estructura :
- Maquinària: camió formigonera, grua, traginadora de trabuc "dùmper" de petita cilindrada pel transport auxiliar, si calgués, maquinària taller ferralla, bomba de formigó, serra circular, etc. i altres elements auxiliars com ara: puntals, sotaponts, taulers, etc.
- Eines manuals.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.- Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.- Caigudes de persones al mateix nivell.	ALTA	GREU	ELEVAT
3.- Caiguda d'objectes per desplom.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
4.- Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.- Caiguda d'objectes.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
6.- Trepitjades sobre objectes.	ALTA	LLEU	MEDI
7.- Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.- Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.- Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.- Projecció de fragments o partícules.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
11.- Atrapaments per o entre objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
13.- Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(6) Risc específic amb encofrats de fusta.
(8) Risc causat pel bombament de formigó "cop d'ariet" i a l'ús de la serra circular.
(28) Risc causat per vibracions de la traginadora de trabuc "dumper".

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT IN SITU

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- L'accés a cotes inferiors a la rasant del carrer es realitzarà mitjançant escales incorporades a mòduls de bastida tubular.
- Atesos els treballs que es desenvolupen a aquesta activitat de pilotatge s'haurà d'assegurar que ja es troben construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l'obra restant.

PROCÉS

- El personal encarregat de la realització de l'estructura haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat possible.
- S'hauran de tenir presents les proteccions per evitar riscos de caigudes a diferent nivell en el procés de construcció de l'estructura :

a- Planta en construcció del forjat.

- Si la construcció del forjat es fa seguint l'encofrat tradicional, es protegirà tot el seu perímetre amb xarxes subjectes a màstils tipus forca. L'ancoratge de l'asta es farà mitjançant caixetí o mitjançant anella segons les característiques del forjat. En cas que hi hagués el caixetí, s'haurà de procurar realitzar la seva execució prenent com a distància mínima la vorera del forjat, de 15 cm. Posat que se subjectés l'asta amb anella, la mateixa tindrà preceptivament una longitud d'ancoratge no inferior al cantell del forjat quedant la pota, així mateixa situada, a una distància mínima de 15 cm. de la vorera del forjat. La separació màxima dels màstils entre ells serà de cinc metres. La xarxa es col·locarà de forma que cobreixi el perímetre del forjat que s'està construint i la planta immediata inferior, ancorant-la en ella. Per aquest motiu, en la fase de formigonada d'aquesta planta, es preveuran els elements d'ancoratge com a màxim a cada metre. Es prendran les precaucions adequades en totes les cantonades sortints del perímetre del forjat, de col·locar dos màstils en esquadra perpendiculars a la façana, amb l'objectiu de què la xarxa tingui la separació necessària per adaptar-se al perímetre adequadament. Posat que es donés la impossibilitat tècnica de col·locar xarxes verticals sustentades per forques, s'instal·laran xarxes horitzontals sustentades per mènsules, tenint present que s'instal·len al forjat immediat inferior al qual s'està construint.
- En el formigonat de pilars, s'haurà d'emprar la torreta de formigonat amb baranes laterals a la plataforma.

b- A les plantes on es realitzi el desencofrat, neteja i evacuació de material de la planta.

El personal haurà de portar el cinturó de seguretat, ancorant-lo, posat que s'exposi a qualsevol risc de caiguda al buit.

c- Altres plantes fins al tancament.

- En el cas que a les plantes no es prevegi la realització de cap treball en un període de temps, es procedirà a la seva clausura (impediment físic de l'accés).
- A la resta de les plantes, qualsevol que sigui l'ús que es faci d'elles, es col·locaran baranes en tot el seu perímetre a 90 cm. d' alçada, amb barra intermèdia i entornpeu, es preveurà alhora que els muntants de subjecció de la barana, estiguin a una distància entre ells com a màxim de 2,5 mts. Per a aquests muntants es recomana emprar els guardacossos. També es recomana per poder operativizar al màxim l'anterior protecció que en el transcurs de l'aplec a les respectives plantes, es realitzi l'elevació de materials d'una forma centralitzada. També es recomana al cap d'obra, amb la finalitat de disminuir el nombre de plantes a cobrir, que procedeixi de la manera més ràpida possible a executar els tancaments definitius.

- Posat que s'instal·lin xarxes tipus tennis plastificades com a baranes es procurarà donar la rigidesa que demani la legislació laboral vigent, mitjançant un tub quadrat que s'instal·larà a la part superior de dita xarxa, tenint present de clavar-la al tub anteriorment citat.. Per a subjectar aquest tub s'hauran d'instal·lar muntants tipus guardacossos.
- També poden instal·lar baranes modulars formades per una armadura perimètrica de tub buit de 30x30x1 i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 15x15 i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.

NOTA: Una altra mesura de protecció perimètrica esdevé la col·locació de bastides metàl·liques modulars situades en el perímetre de l'edifici protegint del risc de caiguda alhora que facilita l'accés a les diferents plantes a través de la bastida. Aquestes bastides, per a ser eficaces per a aquesta funció, hauran de reunir les següents condicions bàsiques:

-hauran de cobrir, totalment, el perímetre de la planta que s'està construint.

-el muntatge de la bastida s'ha de fer prèviament als treballs d'encofrat, de manera que l'estructura de la bastida superi, com a mínim, el nivell de la planta de treball amb una alçada equivalent a la distància entre forjats.

-la separació respecte a l'estructura de l'edifici ha de ser la mínima possible per evitar l'existència de buits entre la bastida i el perímetre del forjat.

d- Protecció de buits horitzontals.

- S'haurà de protegir a la seva totalitat mitjançant la col·locació d'un dels següents elements esmentats en ordre de preferència:
- Malla electrosoldada : La xarxa electrosoldada de repartiment es perllongarà través dels buits en l'execució del mateix forjat. Si el projecte no preveu l'ús de la malla electrosoldada, els buits anteriors es protegiran cobrint-los amb la malla electrosoldada embeguda al formigó.
- Baranes : Baranes a 90 cm. d'alçada, amb barra intermèdia i entornpeu sustentat per muntants. És convenient emprar el guardacòs com a muntant de la barana.
- Barana modular : També es recomana posat que se substituís l'anterior barana, s'haurà de col·locar la barana modular assenyala en l'apartat c4) que estarà sustentada per guardacossos en forma de muntant.
- Xarxes tipus tennis plastificades: S'instal·laran de manera que la seva part superior disposi d'un tub quadrat al qual es clavarà per donar-li la consistència reglamentària, aquest tub a la vegada serà subjectat per guardacossos a cada 2,5 m.

Murs de formigó armat

- En la realització de murs, mitjançant encofrats lliscants o trepants, S'ha de considerar :
  - -es construirà a la part superior de l'encofrat del mur una plataforma de treball que anirà de punta a punta del mur, aquesta plataforma ha de tenir com a mínim 60 cm. d´ample i s'haurà d'instal·lar en el seu perímetre la corresponent barana de seguretat.
  - -es recomana instal·lar una xarxa que cobreixi l'espai entre les plataformes.
  - -posat que la climatologia fos adversa s'haurà de tenir present la instal·lació de veles que cobreixin les zones de treball.
  - -s'haurà de garantir a cada moment un accés segur a l'encofrat, mitjançant escales adossades a bastides tubulars o sistemes d'elevació mecànica adaptat per a persones.
  - -donat el procés continu de construcció de l'encofrat lliscant s'ha de garantir a cada moment la il·luminació de la zona de treball i el seu accés.
- Abans de la col·locació del motlle, aquest s'untarà amb líquid desencofrant, per a aquest treball l'operari utilitzarà guants de goma de neoprè per evitar el contacte directe amb aquest líquid. En la col·locació de l'encofrat d'elements verticals en procés de construcció, no només s'haurà d'anivellar i aplomar sinó que s'haurà d'estintolar per evitar la bolcada deguda al vent.
- Per a la realització de murs de càrrega de formigó armat, es col·locarà el motlle de l'encofrat corresponent a l'extradós del mur, ancorat evitant així la seva bolcada.
- El lligat de l'eslinga al motlle es realitzarà a través d'un element resistent de l'encofrat.
- Per evitar moviments pendulars, el motlle anirà conduït, mitjançant una corda lligada al motlle, per un operari.

- En la confecció de les tapes laterals, si es treballa amb la serra circular, el treballador haurà de tenir present emprar els acompanyadors per tallar les peces petites.
- En la col·locació de passadors, entre els encofrats, és prohibit d'enfilar-se per l'encofrat, aquesta tasca s'haurà de realitzar auxiliats per escales o bastides.
- L'abocada s'haurà de realitzar per tongades tot evitant l'acumulació excessiva dintre del motlle.
- L'encarregat vetllarà a cada moment que no hi hagi cap moviment de l'encofrat a causa de la pressió hidrostàtica del formigó fresc.

Altres consideracions

- En les lloses de formigó, en el procés de ferrallat per evitar l'aixafament de les armadures s'hauran de col·locar unes plataformes de circulació de 60 cm. d´ample, com a mínim.
- En cas que siguin encofrats unidireccionals amb biguetes prefabricades, s'haurà de circular de manera exclusiva a sobre de les bigues i biguetes, o sobre plataformes situades amb aquesta finalitat.
- El transport d'armadures, encofrats, puntals, bigueria, sotaponts, i d'altres elements auxiliars per a la realització de l'estructura es realitzarà convenientment eslingat, recomanant que l'eslinga sigui de dos braços.
- Els operaris que realitzin la col·locació de les armadures hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, granota de treball, botes de cuir de seguretat, cinturó portaeines i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar s'hi presenta qualsevol risc de caiguda a diferent nivell.
- No s'haurà d'utilitzar l'acer corrugat per fer-ne útils de treball o altres elements auxiliars.
- L'operari que realitzi l'abocada del formigó i el seu posterior vibrat haurà d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
- El treballador que condueixi l'abocada del formigó, a través de cubilot o bomba, haurà d'estar situat sobre una plataforma de treball, col·locada a la part alta de l'encofrat, de 60 cm d'amplada i barana de seguretat.
- Aquesta plataforma de treball pot estar sustentada per mènsules ancorades a l'encofrat o per una bastida tubular.
- El vibrador estarà protegit de doble aïllament, així com l'aparell convertidor de freqüència.
- Durant els processos de vibratge el treballador haurà d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
- El subministrament elèctric al convertidor del vibrador estarà convenientment aïllat, seguint les instruccions del Reglament de Baixa Tensió.
- El desencofrat el realitzarà un operari que emprarà guants de cuir, casc de seguretat, granota de treball i botes de cuir.
- És prohibit de desencofrar amb la grua.
- Els motlles es retiraran i es netejaran, d'aquesta manera es mantindrà l'obra endreçada i neta.
- El quadre elèctric de zona haurà d'estar protegit per evitar contactes elèctrics, sobreintensitats i curtcircuits, en conseqüència s'haurà de disposar del corresponent interruptor diferencial i dels respectius magnetotèrmics.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Serra circular
Armadura

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat es troben constituïdes per:

-Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i entornpeu L'alçada de la barana serà de 90 cm., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
-Baranes modulars constituïdes per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un entramat de protecció constituït per una xarxa electrosoldada de 150x150mm. i un gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
-Barana formada per xarxes tipus tennis plastificades. A la part superior disposa d'un tub quadrat que es clavetejarà a la xarxa, aquest tub a la vegada estarà subjectat per guardacossos cada 2,5m.
-Xarxa electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
-Xarxes subjectes a màstils tipus forca: L'ancoratge del màstil es farà mitjançant caixetí o anella segons les característiques del forjat. En el cas de caixetí es procurarà realitzar la seva execució prenent com a distància mínima a la vorera del forjat, de 15 cm. Posat que es faci la subjecció amb anella, la mateixa tindrà preceptivament una longitud d'ancoratge mai inferior a la vora del forjat quedant la pota, així mateixa situada, a una distància mínima de 15 cm. de la vorera del forjat. La separació màxima entre màstils serà de cinc metres. La xarxa estarà formada per panys de 5x10 metres, de xarxa de 100x100 mm. com a màxim i corda de 4 mm. com a mínim. La corda perimetral ha de ser de poliamida de 12 mm. com a mínim.
-Xarxes horitzontals subjectes per mènsules: formades per un cargol de pressió i un tornapunta. La xarxa estarà formada per panys de 3x3 metres, de xarxa de poliamida de 100x100 mm., com a màxim, i corda de 4 mm. com a mínim. La corda perimetral ha de ser de poliamida de 12mm. com a mínim. La xarxa serà subjectada al forjat mitjançant anelles embegudes en el procés de formigonat, separades 20 cm i empoltrant-se en el forjat 5 cm. com a mínim. L'altre extrem de la xarxa anirà agafada a la barra metàl·lica que es recolza en l'extrem de les mènsules contigües. Formant tot plegat un conjunt, de manera que quedi garantit el fre de la caiguda d'un treballador des d'una alçada de 6 metres com a màxim.
-Bastides.
-Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
-Xarxa electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
-Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.

•Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa assenyalada en aquesta activitat:

-Senyal d'advertència de càrrega suspesa.
-Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
-Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
-Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
-Senyal d'advertència de risc elèctric.
-Senyal de prohibit el pas als vianants.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos.
-Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

•**Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)**

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
-Cascos de seguretat.
-Botes de seguretat.
-Granota de treball.
-Cinturó antivibratori (molt especialment per les traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

•Treballs amb encofrats(encofradors):
-Cascos de seguretat.
-Botes de seguretat.
-Guants de lona i cuir(tipus americà).
-Granota de treball.

•Treballs amb armadures(armadors):
-Cascos de seguretat.
-Botes de seguretat.
-Guants de lona i cuir(tipus americà).
-Granota de treball.

•Treballs de formigonat i vibrat:
-Cascos de seguretat.
-Botes de seguretat de goma de canya alta.
-Guants de neoprè.
-Granota de treball.

•**Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).**

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes NE.

ESTRUCTURES DE FUSTA CLT

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Conjunt d'elements, verticals i horitzontals, d'estructura de fusta CLT que constitueixen la part resistent i de suport de l'edifici.

1.2 Descripció:

Construcció de pilars:
-Col.locació d'elements prefabricats, pilars, parets de fusta amb part proporcionals de ferratjes de connexió

Construcció del forjat:
-Col·locació de jàsseres prefabricades, si s'escau.
-Col·locació de puntals, sotaponts.
-Col·locació de l'encofrat, si s'escau.
-Col·locació biguetes, taulells, i elements horitzontals de l'estructura de fusta CLT, segons instruccions de muntatge.

Per realitzar estructures de fusta serà imprescindible considerar l'equip humà següent:
- encofradors.
- ferrallistes.
- operaris muntadors estructura de fusta.
- conductors de camions de transports d'elements prefabricats.
- operadors de grua.

També serà necessari tenir present els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de l'estructura :
- Maquinària: grua, tragina, si calgués, maquinària taller ferralla, maquinaria de muntatge d'elements prefabricats de fusta, serra circular, etc. i altres elements auxiliars com ara: puntals, sotaponts, taulers, etc.
- Eines manuals.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.- Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.- Caigudes de persones al mateix nivell.	ALTA	GREU	ELEVAT
3.- Caiguda d'objectes per desplom.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
4.- Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.- Caiguda d'objectes.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
6.- Trepitjades sobre objectes.	ALTA	LLEU	MEDI
7.- Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.- Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.- Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.- Projecció de fragments o partícules.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
11.- Atrapaments per o entre objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
13.- Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(6) Risc específic amb encofrats i muntatge d'elements de fusta.
(8) Risc causat per l'ús de la serra circular.
(28) Risc causat per atrapaments durant muntatge d'elements prefabricats amb grua.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- L'accés a cotes inferiors a la rasant del carrer es realitzarà mitjançant escales incorporades a mòduls de bastida tubular.
- Atesos els treballs que es desenvolupen a aquesta activitat de pilotatge s'haurà d'assegurar que ja es troben construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l'obra restant.

PROCÉS

- El personal encarregat de la realització de l'estructura haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat possible.
- S'hauran de tenir presents les proteccions per evitar riscos de caigudes a diferent nivell en el procés de construcció de l'estructura :

a- Planta en construcció del forjat.

- Si la construcció del forjat es fa seguint l'encofrat tradicional, es protegirà tot el seu perímetre amb xarxes subjectes a màstils tipus forca. L'ancoratge de l'asta es farà mitjançant caixetí o mitjançant anella segons les característiques del forjat. En cas que hi hagués el caixetí, s'haurà de procurar realitzar la seva execució prenent com a distància mínima la vorera del forjat, de 15 cm. Posat que se subjectés l'asta amb anella, la mateixa tindrà preceptivament una longitud d'ancoratge no inferior al cantell del forjat quedant la pota, així mateixa situada, a una distància mínima de 15 cm. de la vorera del forjat. La separació màxima dels màstils entre ells serà de cinc metres. La xarxa es col·locarà de forma que cobreixi el perímetre del forjat que s'està construint i la planta immediata inferior, ancorant-la en ella. Per aquest motiu, en la fase de formigonada d'aquesta planta, es preveuran els elements d'ancoratge com a màxim a cada metre. Es prendran les precaucions adequades en totes les cantonades sortints del perímetre del forjat, de col·locar dos màstils en esquadra perpendiculars a la façana, amb l'objectiu de què la xarxa tingui la separació necessària per adaptar-se al perímetre adequadament. Posat que es donés la impossibilitat tècnica de col·locar xarxes verticals sustentades per forques, s'instal·laran xarxes horitzontals sustentades per mènsules, tenint present que s'instal·len al forjat immediat inferior al qual s'està construint.

b- A les plantes on es realitzi el desencofrat, neteja i evacuació de material de la planta.

El personal haurà de portar el cinturó de seguretat, ancorant-lo, posat que s'exposi a qualsevol risc de caiguda al buit.

c- Altres plantes fins al tancament.

- En el cas que a les plantes no es prevegi la realització de cap treball en un període de temps, es procedirà a la seva clausura (impediment físic de l'accés).
- A la resta de les plantes, qualsevol que sigui l'ús que es faci d'elles, es col·locaran baranes en tot el seu perímetre a 90 cm. d' alçada, amb barra intermèdia i entornpeu, es preveurà alhora que els muntants de subjecció de la barana, estiguin a una distància entre ells com a màxim de 2,5 mts. Per a aquests muntants es recomana emprar els guardacossos. També es recomana per poder operativizar al màxim l'anterior protecció que en el transcurs de l'aplec a les respectives plantes, es realitzi l'elevació de materials d'una forma centralitzada. També es recomana al cap d'obra, amb la finalitat de disminuir el nombre de plantes a cobrir, que procedeixi de la manera més ràpida possible a executar els tancaments definitius.
- Posat que s'instal·lin xarxes tipus tennis plastificades com a baranes es procurarà donar la rigidesa que demani la legislació laboral vigent, mitjançant un tub quadrat que s'instal·larà a la part superior de dita xarxa, tenint present de clavar-la al tub anteriorment citat.. Per a subjectar aquest tub s'hauran d'instal·lar muntants tipus guardacossos.
- També poden instal·lar baranes modulars formades per una armadura perimètrica de tub buit de 30x30x1 i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 15x15 i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.

NOTA: Una altra mesura de protecció perimètrica esdevé la col·locació de bastides metàl·liques modulars situades en el perímetre de l'edifici protegint del risc de caiguda alhora que facilita l'accés a les diferents plantes a través de la bastida. Aquestes bastides, per a ser eficaces per a aquesta funció, hauran de reunir les següents condicions bàsiques:
-hauran de cobrir, totalment, el perímetre de la planta que s'està construint.
-el muntatge de la bastida s'ha de fer prèviament als treballs d'encofrat, de manera que l'estructura de la bastida superi, com a mínim, el nivell de la planta de treball amb una alçada equivalent a la distància entre forjats.
-la separació respecte a l'estructura de l'edifici ha de ser la mínima possible per evitar l'existència de buits entre la bastida i el perímetre del forjat.

d- Protecció de buits horitzontals.

- S'haurà de protegir a la seva totalitat mitjançant la col·locació d'un dels següents elements esmentats en ordre de preferència:
- Baranes : Baranes a 90 cm. d'alçada, amb barra intermèdia i entornpeu sustentat per muntants. És convenient emprar el guardacòs com a muntant de la barana.
- Barana modular : També es recomana posat que se substituís l'anterior barana, s'haurà de col·locar la barana modular assenyala en l'apartat c4) que estarà sustentada per guardacossos en forma de muntant.
- Xarxes tipus tennis plastificades: S'instal·laran de manera que la seva part superior disposi d'un tub quadrat al qual es clavarà per donar-li la consistència reglamentària, aquest tub a la vegada serà subjectat per guardacossos a cada 2,5 m.
- Taulells de fusta sobre de les xarxes de protecció

Altres consideracions

- En cas que siguin forjats unidireccionals amb biguetes prefabricades, s'haurà de circular de manera exclusiva a sobre de les bigues i biguetes, o sobre plataformes situades amb aquesta finalitat.
- Els operaris que realitzin els muntatges dels elements prefabricats de fusta de la estructura hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, granota de treball, botes de cuir de seguretat, cinturó portaeines i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar s'hi presenta qualsevol risc de caiguda a diferent nivell.
- No s'haurà d'utilitzar l'acer corrugat per fer-ne útils de treball o altres elements auxiliars.
- El subministrament elèctric a la maquinaria necessària estarà convenientment aïllat, seguint les instruccions del Reglament de Baixa Tensió.
- El desencofrat el realitzarà un operari que emprarà guants de cuir, casc de seguretat, granota de treball i botes de cuir.
- És prohibit de desencofrar amb la grua.
- El quadre elèctric de zona haurà d'estar protegit per evitar contactes elèctrics, sobreintensitats i curtcircuits, en conseqüència s'haurà de disposar del corresponent interruptor diferencial i dels respectius magnetotèrmics.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Serra circular
Trepadores
Farratges

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat es troben constituïdes per:

-Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i entornpeu L'alçada de la barana serà de 90 cm., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
-Baranes modulars constituïdes per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un entramat de protecció constituït per una xarxa electrosoldada de 150x150mm. i un gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
-Barana formada per xarxes tipus tennis plastificades. A la part superior disposa d'un tub quadrat que es clavetejarà a la xarxa, aquest tub a la vegada estarà subjectat per guardacossos cada 2,5m.
-Xarxes subjectes a màstils tipus forca: L'ancoratge del màstil es farà mitjançant caixetí o anella segons les característiques del forjat. En el cas de caixetí es procurarà realitzar la seva execució prenent com a distància mínima a la vorera del forjat, de 15 cm. Posat que es faci la subjecció amb anella, la mateixa tindrà preceptivament una longitud d'ancoratge mai inferior a la vora del forjat quedant la pota, així mateixa situada, a una distància mínima de 15 cm. de la vorera del forjat. La separació màxima entre màstils serà de cinc metres. La xarxa estarà formada per panys de 5x10 metres, de xarxa de 100x100 mm. com a màxim i corda de 4 mm. com a mínim. La corda perimetral ha de ser de poliamida de 12 mm. com a mínim.
-Xarxes horitzontals subjectes per mènsules: formades per un cargol de pressió i un tornapunta. La xarxa estarà formada per panys de 3x3 metres, de xarxa de poliamida de 100x100 mm., com a màxim, i corda de 4 mm. com a mínim. La corda perimetral ha de ser de poliamida de 12mm. com a mínim. La xarxa serà subjectada al forjat mitjançant anelles embegudes en el procés de formigonat, separades 20 cm i empoltrant-se en el forjat 5 cm. com a mínim. L'altre extrem de la xarxa anirà agafada a la barra metàl·lica que es recolza en l'extrem de les mènsules contigües. Formant tot plegat un conjunt, de manera que quedi garantit el fre de la caiguda d'un treballador des d'una alçada de 6 metres com a màxim.
-Bastides.
-Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
-Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.

•Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa assenyalada en aquesta activitat:

-Senyal d'advertència de càrrega suspesa.
-Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
-Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
-Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
-Senyal d'advertència de risc elèctric.
-Senyal de prohibit el pas als vianants.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos.
-Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

•**Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)**

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
-Cascos de seguretat.
-Botes de seguretat.
-Granota de treball.
-Cinturó antivibratori (molt especialment per les traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

•Treballs amb encofrats(encofradors):
-Cascos de seguretat.
-Botes de seguretat.
-Guants de lona i cuir(tipus americà).
-Granota de treball.

•Treballs amb armadures i farratges(armadors i muntadors):
-Cascos de seguretat.
-Botes de seguretat.
-Guants de lona i cuir(tipus americà).
-Granota de treball.

- **Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).**

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes NE.

1.- Introducció.

1.1. Definició :

Element constructiu, sense missió portant, que tanca i limita l'espai interior d'un edifici.

1.2 Tipus de tancaments interiors :

•De totxo :

•Prefabricats :
- -plafons de guix-cartró.
- -plafons de guix o escaiola.
- -plaques de guix o escaiola.
- -plaques de formigó massisses o buides.

1.3 Observacions generals :

Un cop realitzat el forjat, es senyalitzarà la distribució dels envans a la planta corresponent.

Es realitzarà l'aplec de material a les plantes respectives, tenint en compte les zones on es necessitaran per a la confecció d'aquests tancaments.

S'haurà de considerar una previsió d'elements auxiliars com bastides de cavallets, escales de mà., etc.

Si no s'han enllestit els tancaments exteriors, s'hauran de respectar les proteccions col·lectives ja instal·lades.

En aquesta activitat, per tal de facilitar el transport vertical dels materials, s'haurà de tenir la precaució que estigui instal·lat el muntacàrregues, que les guies del qual estiguin perfectament ancorades a l'estructura de l'edifici. L'ús de la grua torre s'ha de restringir només a l'elevació de peces dels tancaments que, per la seva mida, és impossible de realitzar l'elevació amb el muntacàrregues, si a causa de les necessitats reflectides en el projecte no s'han de realitzar més elevacions especials a les futures activitats, es recomana el desparament de la grua torre; donat que a partir d'aquesta activitat, no és operativa amb un rendiment eficaç.

S'ha de garantir la il·luminació a les zones de pas i de treball mitjançant punts de llum, que han de tenir una mitjana d'intensitat lumínica de 100 lux.

S'han d'instal·lar tubs d'evacuació de runes per evitar l'acumulació impròpia d'aquestes sobre el forjat.

S'ha de considerar, abans de l'inici d'aquesta activitat, que ja hi ha instal·lades les tanques perimètriques de limitació del solar, per tal d'evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar així com també, les preses provisionals d'obra (aigua i electricitat).

TANCAMENTS DE FUSTA CLT

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Divisions fixes sense funció estructural, formades amb panells de fusta CLT per a tancaments de façana i separacions interiors.

1.2 Descripció:

La construcció dels tancaments de fusta CL. Es realitza en les següents fases:

-Senyalització a planta,.

-Instal·lació d'una bastida de cavallets.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material, que normalment es realitza paletitzat, s'elevarà mitjançant la grua, si encara s'està construint l'estructura, i en cas que no n'hi hagi, mitjançant el muntacàrregues, auxiliat pels toros a la planta corresponent. El transport del material paletitzat des del camió fins el muntacàrregues, es realitzarà mitjançant el carretó elevador.

Per realitzar els envans serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- operadors de grua.
- paletes.
- operaris de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels envans:

- Maquinària: serra circular, grua, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per a transport auxiliar, trepant, carretó elevador, toro, pistola d'aire comprimit, etc.
- Estris: bastides de cavallets, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals.
- Presa provisional d'aigua: s'instal·larà un muntant al llarg de la façana per tal de subministrar aigua a cada planta.
- Es realitzarà una instal·lació elèctrica provisional a l'interior de l'edifici, connectada a la presa provisional general: de la presa general sortirà un cable que alimentarà cada bloc i, d'aquest últim quadre, partirà el muntant, que alhora alimentarà cada un dels quadres de les respectives plantes. Els quadres d'aquestes plantes disposaran de disjuntors diferencials i magnetotèrmics per tal de protegir de contactes indirectes i de curtcircuits-sobreintensitats. Independentment, s'instal·larà un altre muntant, el qual alimentarà un punt de llum a cada planta, per tal de facilitar la il·luminació a les respectives escales.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

TANCAMENTS DE FUSTA CLT

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació de les causes dels accidents, s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant en cada activitat només els riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència esperada normalment de la materialització del risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà modificar-se en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre.

L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per tal d'anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir aquestos riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
2.-Caigudes de persones al mateix nivell	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes	BAIXA	GREU	BAIX
6.-Trepitjada sobre objectes	MÈDIA	LLEU	BAIX
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malaties causades per agents químics.	BAIXA	GREU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc causat pel tall de material de fusta amb serra circular.
(17) Risc causat per la inhalació de pols generada pel tall de material de fusta amb la serra circular.
(28) Risc causat pel soroll generat pel tall de material de fusta amb serra circular.

TANCAMENTS DE FUSTA CLT

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant el muntacàrregues d'obra o, si manca, es farà servir la grua torre.
- Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat d'envans, s'ha d'assegurar que ja estiguin construïdes les instal·lacions d'higiene i benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

- El personal encarregat de la construcció dels envans ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la construcció d'aquesta amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net, endreçat i convenientment il·luminat.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades en les activitats anteriors.
- En cas que per necessitats de construcció no es pogués instal·lar la barana de seguretat, l'operari exposat a risc de caiguda a diferent nivell haurà d'emprar el cinturó convenientment ancorat.
- Quan per necessitats d'obra, s'hagin de treure proteccions col·lectives provinents del tall d'estructures o anteriors, aquestes hauran de ser reposades a tots aquells espais que les necessitin, i fins i tot, mentre aquell espai de temps en el qual, per una raó o altra, no s'estigui treballant en aquell punt.
- S'ha de mantenir el tall net de substàncies pastoses per evitar relliscades.
- Si l'entrada de material de fusta paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliat per plataformes específiques. En cas de no ser així, els palets es col·locaran sempre més endins del cantell del forjat, per a que, d'aquesta manera, les baranes de perímetre puguin continuar realitzant la seva funció.
- S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
- Els fleixos s'han de tallar, donat que, en cas de no fer-ho, poden convertir-se en un llaç amb el qual, en ensopegar, es produeixin caigudes al mateix nivell, o fins i tot, des d'alçada.
- En la manipulació de materials, s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- En la manipulació del toro, es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
- Per tal d'evitar lumbàlgies, es procurarà que el material per transportar manualment no superi els 30 kg.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- En aquells treballs en els quals sigui necessari escarpa i punxó, els operaris es protegiran els ulls amb ulleres antipartícules.
- Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir i cinturó de seguretat, si en aquests treballs a desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.
- Els operaris que realitzin la manipulació de morters, hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.
- S'han de disposar les bastides de manera que l'operari mai treballi per sobre de l'alçada de l'espatlla.
- Posat que es treballés a bastida de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.
- Les reixes de material de fusta i els munts de runa es disposaran de manera que no transmetin als forjats, esforços superiors als d'ús.
- Diàriament s'evacuaran les runes i material sobrant mitjançant els conductes d'evacuació situats a la façana, els quals disposaran a cada planta de la seva corresponent obertura per una correcta evacuació de les runes a sobre del contenidor situat a l'extrem inferior del conducte.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran per al desenvolupament d'aquesta activitat

Bastida de borriquetes
Serra circular
Trepant

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

TANCAMENTS DE FUSTA CLT

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

- Les proteccions col·lectives a què s'ha fet referència en les normes de seguretat, estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir, com a mínim, 2,5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2.5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm., i reforç central amb tub buit, i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tram de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs amb forma de muntant.
- Barana formada per xarxes tipus tennis plastificades: en la seva part superior disposa d'un tub quadrat, al qual es clavarà la xarxa. Aquest tub, alhora, serà subjectat per guardacossos cada 2,5 m.
- Malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres, quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.

- Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada a aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

- Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si calgués.
- Màscara amb filtre antipols, en la manipulació de la serra trepadora.
- Ulleres antiimpactes, en la manipulació de la serra trepadora.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors amb ells, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

TANCAMENTS INTERIORS DE TOTXO

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Divisions fixes sense funció estructural, formades amb totxos col·locats de cantell, per a separacions interiors.

1.2 Descripció:

La construcció dels envans mitjançant totxos, encadellats, etc. Es realitza en les següents fases:

-Senyalització a planta, mitjançant blavet, de la primera filada.
-Col·locació de la primera filada i successives, fins a l'alçada de l'espatlla.
-Instal·lació d'una bastida de cavallets.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material, que normalment es realitza paletitzat, s'elevarà mitjançant la grua, si encara s'està construint l'estructura, i en cas que no n'hi hagi, mitjançant el muntacàrregues, auxiliat pels toros a la planta corresponent. El transport del material paletitzat des del camió fins el muntacàrregues, es realitzarà mitjançant el carretó elevador.

Per realitzar els envans serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- operadors de grua.
- paletes.
- operaris de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels envans:

- Maquinària: formigonera, grua, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per a transport auxiliar, serra de trepar, carretó elevador, toro, etc.
- Estris: bastides de cavallets, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals.
- Presa provisional d'aigua: s'instal·larà un muntant al llarg de la façana per tal de subministrar aigua a cada planta.
- Es realitzarà una instal·lació elèctrica provisional a l'interior de l'edifici, connectada a la presa provisional general: de la presa general sortirà un cable que alimentarà cada bloc i, d'aquest últim quadre, partirà el muntant, que alhora alimentarà cada un dels quadres de les respectives plantes. Els quadres d'aquestes plantes disposaran de disjuntors diferencials i magnetotèrmics per tal de protegir de contactes indirectes i de curtcircuits-sobreintensitats. Independentment, s'instal·larà un altre muntant, el qual alimentarà un punt de llum a cada planta, per tal de facilitar la il·luminació a les respectives escales.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació de les causes dels accidents, s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant en cada activitat només els riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència esperada normalment de la materialització del risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà modificar-se en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre.

L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per tal d'anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir aquestos riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
2.-Caigudes de persones al mateix nivell	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes	BAIXA	GREU	BAIX
6.-Trepitjada sobre objectes	MÈDIA	LLEU	BAIX
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malaties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc causat pel tall de material ceràmic amb la serra de trepar.
(17) Risc causat per la inhalació de pols generada pel tall de material ceràmic amb la serra de trepar.
(27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter.
(28) Risc causat pel soroll generat pel tall de material ceràmic amb la serra de trepar.

TANCAMENTS INTERIORS DE TOTXO

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant el muntacàrregues d'obra o, si manca, es farà servir la grua torre.
- Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat d'envans, s'ha d'assegurar que ja estiguin construïdes les instal·lacions d'higiene i benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

- El personal encarregat de la construcció dels envans ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la construcció d'aquesta amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net, endreçat i convenientment il·luminat.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades en les activitats anteriors.
- En cas que per necessitats de construcció no es pogués instal·lar la barana de seguretat, l'operari exposat a risc de caiguda a diferent nivell haurà d'emprar el cinturó convenientment ancorat.
- Quan per necessitats d'obra, s'hagin de treure proteccions col·lectives provinents del tall d'estructures o anteriors, aquestes hauran de ser reposades a tots aquells espais que les necessitin, i fins i tot, mentre aquell espai de temps en el qual, per una raó o altra, no s'estigui treballant en aquell punt.
- S'ha de mantenir el tall net de substàncies pastoses per evitar relliscades.
- Si l'entrada de material ceràmic paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliat per plataformes específiques. En cas de no ser així, els palets es col·locaran sempre més endins del cantell del forjat, per a que, d'aquesta manera, les baranes de perímetre puguin continuar realitzant la seva funció.
- S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
- Els fleixos s'han de tallar, donat que, en cas de no fer-ho, poden convertir-se en un llaç amb el qual, en ensopegar, es produeixin caigudes al mateix nivell, o fins i tot, des d'alçada.
- En la manipulació de materials, s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- En la manipulació del toro, es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
- Per tal d'evitar lumbàlgies, es procurarà que el material per transportar manualment no superi els 30 kg.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- En aquells treballs en els quals sigui necessari escarpa i punxó, els operaris es protegiran els ulls amb ulleres antipartícules.
- Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir i cinturó de seguretat, si en aquests treballs a desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.
- Els operaris que realitzin la manipulació de morters, hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.
- S'han de disposar les bastides de manera que l'operari mai treballi per sobre de l'alçada de l'espatlla.
- Posat que es treballés a bastida de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.
- Les reixes de totxos i els munts de runa es disposaran de manera que no transmetin als forjats, esforços superiors als d'ús.
- Diàriament s'evacuaran les runes mitjançant els conductes d'evacuació situats a la façana, els quals disposaran a cada planta de la seva corresponent obertura per una correcta evacuació de les runes a sobre del contenidor situat a l'extrem inferior del conducte.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran per al desenvolupament d'aquesta activitat

Formigonera pastera
Bastida de borriquetes
Serra

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

- Les proteccions col·lectives a què s'ha fet referència en les normes de seguretat, estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir, com a mínim, 2,5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2.5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm., i reforç central amb tub buit, i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tram de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs amb forma de muntant.
- Barana formada per xarxes tipus tennis plastificades: en la seva part superior disposa d'un tub quadrat, al qual es clavarà la xarxa. Aquest tub, alhora, serà subjectat per guardacossos cada 2,5 m.
- Malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres, quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.

- Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada a aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

- Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

- Pels treballs de maçoneria :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Guants de goma (neoprè), en cas de manipulació de morters.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si calgués.
- Màscara amb filtre antipols, en la manipulació de la serra trepadora.
- Ulleres antiimpactes, en la manipulació de la serra trepadora.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors amb ells, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

REVESTIMENTS DE PARAMENTS

1.- Introducció

1.1 Definició:

Element superficial que, aplicat a un parament, està destinat a millorar les seves propietats i/o aspectes.

1.2 Tipus de revestiments:

•Exteriors:

-aplacats o xapats: revestiment exterior de paraments amb plaques de fusta, taulons de fusta, perfils d'alumini, perfils metàl·lics amb acabat decoratiu i plaques rígides d'acer, o altres.

-arrebossats: revestiment continu de morter de ciment, calç o mixte, que s'aplica per eliminar les irregularitats d'un parament i pot servir de base per l'estucat o un altre acabat posterior.

-pintures: revestiment continu de paraments i elements d'estructura, ram de fuster, manyeria i elements d'instal·lacions, situats a l'exterior amb pintures i vernissos.

-Estucat: revestiment continu exterior de morter de ciment, de calç i ciment o de resines sintètiques, que s'aplica en una o més capes a un parament prèviament arrebossat amb la finalitat de millorar la superfície d'acabat del mateix.

•Interiors:

-aplacats o xapats: revestiment interior de paraments amb planxes rígides de suro, taules i taulons de fusta, perfils d'alumini o de plàstic, perfils metàl·lics amb acabat decoratiu i plaques rígides d'acer inoxidable o PVC, o altres.

-enrajolat de parets: revestiment de paraments interiors amb rajoles de València

-arrebossats: revestiment continu de morter de ciment, calç o mixte, que s'aplica per eliminar les irregularitats d'un parament i pot servir de base per l'estucat o un altre acabat posterior.

-flexibles: revestiment continu de paraments interiors amb papers, plàstics, microfusta i microsuro, per a acabat decoratiu de paraments, presentats en rotlles flexibles.

-refererit: revestiment continu interor de guix negre, que s'aplica a les parets per preparar-les, abans de l'operació més fina del lliscat.

-lliscat: revestiments contnus interiors de guix blanc, que constitueix la terminació o acabament que es fa a sobre de la superfície del referit.

-pintures: revestiment continu de paraments i elements d'estructura, ram de fuster, manyeria i elements d'instal·lacions, situats a l'interior amb pintures i vernissos.

-teixits: revestiment continu de paraments interiors amb materials tèxtils o moquetes a base de fibra natural o artificial.

1.3 Observacions generals:

S'haurà de considerar una previsió d'elements auxiliars com:

-per a revestiments exteriors: bastides de façana o bastides penjades, etc.

-per a revestiments interiors: bastides de cavallets, escales de mà, etc.

En aquesta activitat, per facilitar el transport vertical, s'utilitzaran gruetes de petita capacitat.

Als treballs interiors s'ha de garantir la il·luminació a les zones de pas i de treball mitjançant punts de llum la potència dels quals ha de ser d'una intensitat lumínica de 100 lux.

S'ha de considerar, abans de l'inici d'aquesta activitat, que ja hi ha instal·lades les tanques perimètriques de limitació del solar per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar, així com també les preses provisionals d'obra (aigua i electricitat).

REVESTIMENTS INTERIORS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Element superficial que, aplicat a un parament interior, està destinat a millorar les seves propietats i/o aspecte.

1.2 Descripció:

Tipus de revestiments interiors:
- aplacats o xapats.
- arrebossats.
- pintures.
- Enrajolats de parets:
  - -amb morter de ciment
  - -amb adhesiu.
- referits i lliscats.
- tèxtils.
- flexibles.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant maquinària instal·lada per a aquesta finalitat: muntacàrregues, gruetes, etc. El transport s'auxiliarà mitjançant toros a la respectiva planta. El transport de material paletitzat des del camió o magatzem fins els aparells elevadors es realitzarà mitjançant el carretó elevador.

Per tal de realitzar els revestiments, serà imprescindible considerar el següent equip humà:
- operadors de grua.
- operaris de muntatge, pintors o manipuladors de morter i guixos, segons el cas.
- operadors de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels revestiments:
- Maquinària: formigonera pastera, bomba de morter, carretó elevador, toro, etc.
- Estris: bastides tubulars modulars, bastides de cavallets, escales de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, etc.
- Presa provisional d'aigua.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà modificar-se en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.-Caiguda d'objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	LLEU	BAIX
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	BAIXA	GREU	BAIX
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de bombament de material de revestiment o degut a la manipulació de l'esmoladora angular.
(18 i 27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter o a l'ús de dissolvents o pigments tòxics.
(17, 20 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents.
(26) Risc causat per la manipulació de materials per xapats, enrajolats de parets, aplacats, etc.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant la grua, el muntacàrregues d'obra; per a elements de poc pes, la grueta, i bombes per elevacions de morters, formigons, guixos i materials a granel.
- Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat de revestiments, s'han d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

- El personal encarregat de la realització dels revestiments ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per tal de realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall net, endreçat i ben il·luminat.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.).
- És prohibida la formació de bastides a base d'un tauló recolzat als escalons de dues escales de mà, tant les de recolzament lliure, com les de tisores, per evitar el risc de caiguda a diferent nivell.
- És prohibida la formació de bastides a base de bidons, piles de materials i assimilables per evitar la realització de treballs sobre superfícies insegures,
- Fins a 3 metres d'alçada, es podran utilitzar bastides de cavallets fixes.
- Per sobre de 3 metres, s'han d'emprar cavallets fornits de bastidors mòbils travats.
- La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
- En cas que s'hagi de treballar en bastides de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.
- Les plataformes de treball sobre bastides tubulars mòbils, no es posaran en servei sense abans haver ajustat els frens de trànsit per evitar moviments indesitjables.
- La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
- S'ha de mantenir el tall net de substàncies pastoses per evitar relliscades.
- Si l'entrada de material paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliada per plataformes específiques de càrrega i descàrrega.
- S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
- Els fleixos s'han de tallar, doncs, posat que no es fes, aquests es podrien convertir en un "llaç" amb el qual, en ensopegar, es podrien produir caigudes al mateix nivell o fins i tot des d'alçada.
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per tal d'evitar cops, ferides i erosions.
- En la manipulació del toro, es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial, es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
- Per evitar lumbàlgies, es procurarà que el material per transportar manualment no superi els 30 Kg.
- És prohibida la connexió de cables als quadres de subministrament d'energia sense les clavilles mascle-femella.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Aplacat o xapat

- En el cas d'aplacats o xapats, la bastida haurà de ser fixa, essent totalment prohibit d'emprar el bastiment penjat.
- No s'ha de recolzar cap element auxiliar al xapat.

- El transport de les plaques es farà en gàbies, plàteres o dispositius similars dotats de laterals fixos o abatibles.
- Els operaris que realitzin la col·locació de plaques hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Entaulellat

- El tall, mitjançant la serra de trepar, de les plaquetes i demés peces ceràmiques es realitzarà a locals oberts per evitar la respiració d'aire amb gran quantitat de pols.
- Els talls es netejaran de "retalls" i "deixalles de pasta".
- Les runes s'apilaran ordenadament per a la seva evacuació mitjançant trompes.
- És prohibit de llençar les runes directament pels forats de façana o dels patis.
- Les caixes de plaquetes o rajoles de València s'aplegaran a les plantes repartides al costat dels talls, on les necessitin, situades el més allunyades possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
- Les caixes de plaquetes aplegades, mai es disposaran de manera que obstaculitzin les zones de pas.
- Els operaris hauran d'emprar casc de seguretat, guants de làtex, granota de treball i botes de cuir de seguretat.

Arrebossats, referits i lliscats.

- Els sacs de conglomerats s'aplegaran ordenadament, repartits al costat dels talls on siguin necessaris, el més separat possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
- Els sacs d'aglomerant es disposaran de manera que no obstaculitzin les zones de pas.
- Quan les plataformes de treball siguin mòbils (plataformes de treball sustentades mitjançant elements pneumàtics o per cabrestants moguts per accionament elèctric, etc.) s'empraran dispositius de seguretat que evitin el seu lliscament voluntari.
- Els operaris que realitzin la manipulació de morters i guixos hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat, si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.
- En els treballs d'arrebossat amb màquina s'haurà de vigilar en tot moment que es compleixi el Reglament de Baixa Tensió.

Tèxtils i flexibles.

- El transport de paquets de llates d'empostissar (rotlles de tela, moqueta, goma espuma, etc.) es realitzarà mitjançant dos operaris per tal d'evitar els accidents per interferències, ensopegades o sobreesforços.
- Durant l'ús de coles i dissolvents, es mantindrà constantment un corrent d'aire suficient tant com per la renovació constant com per evitar les possibles intoxicacions.
- S'establirà un lloc per l'emmagatzematge de les coles i dissolvents; i aquest magatzem haurà de mantenir una ventilació constant.
- És prohibit de mantenir en el magatzem pots de dissolvents i coles sense estar perfectament tancats, per tal d'evitar la formació d'atmosferes nocives.
- Els recipients d'adhesius inflamables i dissolvents estaran allunyats de qualsevol focus de calor, foc o espurna.
- Els revestiments tèxtils s'emmagatzemaran totalment separats dels dissolvents i coles per evitar possibles incendis.
- S'instal·laran cartells de perill d'incendis i de no fumeu a sobre de la porta del magatzem de coles i dissolvents, i del magatzem de productes tèxtils.
- En cada magatzem s'instal·larà un extintor de pols química seca.
- En l'accés a cada planta, on s'estiguin fent servir coles i dissolvents, s'instal·larà un cartell de no fumeu.
- És prohibit d'abandonar directament a terra, tisores, ganivets, grapadores, etc.
- Els operaris hauran d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball, botes de cuir de seguretat i màscara de filtre químic si l'adhesiu conté productes volàtils químics tòxics.

Pintures

- Es farà el màxim per evitar el contacte directe de pintures amb la pell, per la qual cosa es dotarà els treballadors que realitzin l'emprimació, de peces de treball adequades, que els protegeixin d'esquitxades i permetin la seva mobilitat (casc de seguretat, pantalla facial antiesquitxades, granota de treball, guants de neoprè, botes de seguretat i en els casos que es necessiti, cinturó de seguretat
- El vessament de pintures i matèries primes sòlides com pigments, ciments, i d'altres, es durà a terme des de poca alçada per evitar esquitxades i núvols de pols.
- Quan es treballi amb pintures que continguin dissolvents orgànics o pigments tòxics, no es fumarà, ni es menjarà ni es beurà.
- Quan s'apliquin emprimacions que desprenguin vapors orgànics, els treballadors hauran de ser dotats d'adaptador facial que ha de complir amb les exigències legals vigents, a aquest adaptador facial hi anirà acoblat el seu corresponent filtre químic, o filtre mecànic quan les pintures continguin una alta càrrega de pigment i sense dissolvents orgànics que evitin la ingestió de partícules sòlides.
- Quan s'apliquin pintures amb risc d'inflamació, s'allunyaran del treball les fonts irradiadores de calor, com treballs de soldadura i d'altres, tenint previst pels voltants del tall un extintor.
- L'emmagatzematge de pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables s'hauran de fer en recipients tancats, allunyant-los de fonts de calor i, en particular, quan s'emmagatzemin recipients que continguin nitrocel·lulosa s'haurà de realitzar una volta periòdica dels mateixos per tal d'evitar el risc d'inflamació. S'instal·laran extintors de pols química seca al costat de la porta d'accés al magatzem de pintures
- Els pots industrials de pintures i dissolvents s'aplegaran a sobre de taulons de repartiment de càrregues per evitar sobrecàrregues innecessàries.
- El magatzem de pintures disposarà de ventilació.
- Sobre de la porta del magatzem de pintures s'hauran d'instal·lar les següents senyals: advertència de material inflamable, advertència material tòxic, no fumeu.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Bastida de borriquetes

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

•Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
•Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm i reforç central amb tub buit i, a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
•Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
•Extintor de pols química seca.

•Senyalització de seguretat en el Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
•Senyal d'advertència de risc elèctric.
•Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
•Cascos de seguretat.
•Botes de seguretat.
•Granota de treball.
•Cinturó antivibratori (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

•Pels treballs amb pintura i coles:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Màscara amb filtre químic o mecànic segons el tipus de producte.
- Pantalla facial, si s'escau..

•Pels treballs amb morters i guixos:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

•Pels treballs de revestit o xapat:
- Cascos de seguretat
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà els treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

PAVIMENTS

1.- Introducció.

1.1 Definició:

Element superficial que, aplicat a un sòl, està destinat a millorar les seves propietats i/o aspecte.

1.2 Tipus de revestiments :

- peces rígides: revestiment de sòls i escales interiors i exteriors amb peces dels següents materials: pedra natural o artificial, ceràmica, ciment, terratzo, formigó, fusta i xapa d'acer.
- flexibles: revestiment de sòls i escales a interiors, amb llosetes, rajoles i rotllos dels següents materials: moqueta de fibres naturals o sintètiques, linòleum, PVC i a interiors i exteriors amb rotllos i rajoles de goma i policloroprè.
- soleres: revestiment de sòls naturals a l'interior d'edificis amb capa resistent de formigó en massa, la superfície superior de la qual quedarà vista o rebrà un revestiment.

1.3 Observacions generals:

En aquesta activitat, per facilitar el transport vertical, s'empraran gruetes de petita capacitat, sistemes de bombatge pneumàtic de morters o assimilables.
Aplec de material paletitzat, les elevacions del qual s'haurien d'haver realitzat abans del desmuntatge de la grua.
Als treballs interiors, s'ha de garantir la il·luminació a les zones de pas i de treball mitjançant punts de llum, la potència dels quals ha de ser d'una intensitat lumínica mèdia de 100 lux.
S'ha de considerar, abans de l'inici d'aquesta activitat, que ja hi ha instal·lades les tanques perimètriques de limitació del solar per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar així com també, les preses provisionals d'obra (aigua i electricitat).

PAVIMENTS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Element superficial que, aplicat a un sòl, està destinat a millorar les seves propietats i/o aspecte.

1.2 Descripció:

•tipus de revestiments amb peces rígides:

amb rajoles de pedra, ceràmiques rebudes amb morter, ceràmiques enganxades, de ciment, de ciment permeable, de terratzo, de formigó, de parquet hidràulic, de fosa, de xapa d'acer i d'asfalt.
amb llistons d'empostissar (mosaic).
amb posts (fusta).
amb lloses de pedra.
amb plaques de formigó armat.
amb llambordins de pedra i formigó.

•tipus de revestiments flexibles:

Llosetes de moqueta autoadhesives, de linòleum adherides, de PVC homogeni o heterogeni adherides a tocar o soldades.
Rotlles de moqueta adherits, tesats per adhesió o tesats per llates d'empostissar; de linòleum adherits, de goma adherits o rebuts amb ciment, de PVC homogeni o heterogeni adherits amb juntes a tocar o soldades.
Rajoles de policloroprè adherides o rebudes amb ciment, de goma adherides o rebudes amb ciment.

- tipus de soleres: per a instal·lacions, lleugeres, semipesants i pesants.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per la seva construcció. Per això s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant la maquinària instal·lada per a aquella fi: grues, muntacàrregues, gruetes, etc. El transport s'auxiliarà mitjançant toros a la corresponent planta. El transport del material paletitzat des del camió o magatzem fins els aparells elevadors es realitzarà mitjançant el carretó elevador.

Per realitzar els paviments serà imprescindible considerar el següent equip humà:
•operadors de grua.
•enrajoladors i d'altres.
•operadors de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels paviments:
•Maquinària: formigonera pastera, bomba de morter, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per transport auxiliar, carretó elevador, toro, etc.
•Estris.
•Eines manuals.
•Presa provisional d'aigua.
•Instal·lació elèctrica provisional.
•Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
2.-Caigudes de persones al mateix nivell	MÈDIA	GREU	MEDI
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
10.-Projecció de fragments o partícules	MÈDIA	LLEU	BAIX
11.-Atrapaments per o entre objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de bombatge de material o degut a la manipulació de l'esmoladora angular.
(11) En treballs de manutenció de càrregues paletitzades.
(16) Risc específic en treballs de poliment
(18 I 27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter o a l'ús de dissolvents o pigments tòxics.
(17, 20 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents.
(26) Risc causat per la manipulació de peces per pavimentar.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant la grua, el muntacàrregues d'obra; per elements de poc pes, la grueta, i bombes per les elevacions de morters, formigons i materials a granel.
- Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat de revestiments s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

- El personal encarregat de la realització dels paviments ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net, endreçat i ben il·luminat.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.)
- Si hi ha substàncies pastoses (pel poliment del paviment) s'haurà de limitar amb garlandes i senyalitzar el risc de pis lliscós.
- La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
- La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
- El material paletitzat serà transportat mitjançant ungles portadores de palets convenientment bragat a la grua.
- Si l'entrada de material paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliat per plataformes específiques.
- S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
- Els fleixos s'han de tallar, doncs, posat que no es faci, aquests podrien convertir-se en un "llaç", amb el qual, en ensopegar, es produïssin caigudes a diferent nivell, i fins i tot des d'alçada.
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- En la manipulació del toro es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial, es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
- Per evitar lumbàlgies es procurarà que el material a transportar manualment no superi els 30 Kg.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- És prohibit de connectar cables als quadres de subministrament d'energia sense les clavilles mascle-femella.
- Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Peces rígides

- El tall de peces de paviment s'executarà a una via humida per evitar lesions als pulmons per treballar en ambients amb pols neumoconiòtiques.
- El tall de peces de paviment en via seca amb serra de trepar es realitzarà situant el tallador a sotavent, per evitar en la forma del possible, de respirar els productes del tall en suspensió.
- Posat que es realitzessin els talls amb serra circular o rotaflex (radial) es tindrà molt de compte amb la projecció de partícules, per la qual cosa s'ha de fer a un lloc on el trànsit de personal sigui mínim, i cas de no ser així, s'haurà d'apantallar la zona de tall.
- Les peces de paviment s'aixecaran sobre palets convenientment fetes les vorades.

- Les peces del paviment s'aixecaran a les plantes a sobre de plataformes emplintades, cas de no estar paletitzats i totalment fetes les vorades.
- Les peces s'hauran d'apilar correctament dins de la plataforma emplintada, apilades dins de les caixes de subministrament i no es trencaran fins a l'hora d'utilitzar el seu contingut.
- El conjunt apilat es fleixarà o lligarà a la plataforma d'hissat per evitar vessaments de la càrrega.
- Les peces de paviment soltes s'hauran d'hissar perfectament apilades a l'interior de gàbies de transport per evitar accidents per vessament de la càrrega.
- Els sacs d'aglomerant s'hissaran perfectament apilats i fleixats o lligats a sobre de plataformes emplintades, fermament amarrades per evitar vessaments.
- Els llocs de trànsit de persones s'hauran d'acotar mitjançant cordes amb banderoles a les superfícies recentment solades.
- Les caixes o paquets de paviment s'aplegaran a les plantes linealment i repartides al costat dels talls, a on es vagi a col·locar.
- Les caixes o paquets de paviment mai s'han de disposar de mode que obstaculitzin les zones de pas.
- Quan estigui en fase de pavimentació un lloc de pas i comunicació interna de l'obra, es tancarà l'accés, indicant-se itineraris alternatius mitjançant senyals de direcció obligatòria.
- Els llocs en fase de poliment seran senyalitzats mitjançant un senyal d'advertència de "perill" amb rètol de "paviment lliscant"
- Les polidores i abrillantadores a emprar estaran dotades de doble aïllament, per evitar els accidents per risc elèctric.
- Les polidores i abrillantadores estaran dotades de cèrcol de protecció antiatrapaments, per contacte amb els raspalls i papers de vidre.
- Les operacions de manteniment i substitució o canvi d'aquells raspalls o papers de vidre es realitzaran amb la màquina "desendollada de la xarxa elèctrica".
- Els llots, producte dels poliments, han de ser retirats sempre cap a les zones que no siguin de pas, i han de ser eliminats immediatament de la planta un cop finalitzat el treball.
- Els operaris que realitzin el transport de material hauran d'emprar el casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.
- Els operaris que manipulin llots, morters, etc. hauran d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè o làtex, granota de treball, botes de goma de seguretat amb sola antilliscant.
- Els operaris que realitzin el tall de les peces hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat, ulleres antiimpactes i als casos en què es necessitin, màscara antipols.
- Els paquets de lamel·les de fusta seran transportats per un mínim de dos homes, per evitar accidents per descontrol de la càrrega i lumbàlgies.
- Els accessos a zones en fase d'arrebossats, s'assenyalaran amb "prohibit el pas" i amb un rètol de "superfície irregular", per prevenir de caigudes al mateix nivell.
- Els llocs en fase de fregat amb paper de vidre, romandran constantment ventilats per tal d'evitar la formació d'atmosferes nocives (o explosives) per pols de fusta.
- Les màquines de fregar a emprar, estaran dotades de doble aïllament, per evitar accidents per contacte amb energia elèctrica.
- Les polidores a emprar tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant de l'electricitat.
- Les operacions de manteniment i substitució dels papers de vidre es realitzaran sempre amb la màquina "desendollada de la xarxa elèctrica".
- Les serradures produïdes seran escombrades mitjançant raspalls i eliminades immediatament de les plantes.
- Es disposaran a cada planta petits contenidors per emmagatzemar les deixalles generades; que s'hauran d'evacuar als muntacàrregues.

Flexibles

- Les caixes de llosetes o rotlles s'aplegaran a les plantes linealment i repartides al costat dels talls on s'hagin d'emprar, situades el més allunyats possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
- Els aplecs de material mai es disposaran de manera que obstaculitzin els llocs de pas.
- És prohibit d'abandonar i deixar encesos els encenedors i bufadors; un cop utilitzats s'apagaran immediatament, per tal d'evitar incendis.

- Durant l'ús de coles i dissolvents, es mantindrà constantment un corrent d'aire suficient per a la renovació constant, evitant atmosferes tòxiques.
- S'establirà un lloc per l'emmagatzematge de coles i dissolvents; aquest magatzem haurà de mantenir una ventilació constant.
- És prohibit de mantenir i emmagatzemar coles i dissolvents a recipients sense estar perfectament tancats, per evitar la formació d'atmosferes nocives.
- Els paviments plàstics s'emmagatzemaran separadament dels dissolvents i coles, per evitar incendis.
- S'instal·laran dos extintors de pols química seca ubicats cada un d'ells al costat de cada porta del magatzem (al de dissolvents i al de productes plàstics)
- S'instal·laran rètols de perill d'incendis i de no fumeu a sobre de la porta del magatzem de coles i dissolvents i del magatzem de productes plàstics.
- En l'accés a cada planta on s'estiguin utilitzant coles i dissolvents, s'instal·larà un rètol de no fumeu..
- Els recipients d'adhesius inflamables i dissolvents estaran, allunyats de qualsevol focus de calor, foc o espurna.
- És prohibit d'abandonar directament a terra, tisores, ganivets, grapadores, etc.
- Els operaris hauran d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball, botes de cuir de seguretat i màscara de filtre químic si l'adhesiu conté productes volàtils químics tòxics.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Formigonera pastera

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

•Baranes de seguretat formades per muntants, barra intermèdia i sòcol. La barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
•Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit, i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
•Extintor de pols química seca.

•Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal de perill.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

•Pels treballs amb coles i dissolvents:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Màscara amb filtre químic o mecànic segons el tipus de producte.
- Pantalla facial, si s'escau.

•Pels treballs amb morters, formigons i llots:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de goma de seguretat.

•Pels treballs de col·locació de paviment:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Genolleres.
- Ulleres antiimpactes als casos de paviments rígids.
- Màscara antipols, als casos de tall de paviments rígids.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

RECOBRIMENTS DE SOSTRES

1.- Introducció.

1.1 Definició:

Cara inferior del forjat que cobreix una construcció, edifici i els espais interiors que el composen.

1.2 Tipus de sostres:

•Revestiments de sostres:

-referit: revestiment continu interior de guix negre, que s'aplica per preparar els sostres, abans de l'operació més fina del lliscat.

-lliscat: revestiment continu interior de guix blanc, que constitueix la terminació o acabament que es fa sobre la superfície del referit.

-pintures: revestiment continu de sostres i elements d'estructura, fusteria, manyeria i elements d'instal·lacions, situats a l'interior amb pintures i vernissos.

•Cels rasos:

-continus: formació de sostres suspesos sense juntes aparents, a interiors d'edificis.

-de plaques (discontinus): formació de sostres amb juntes aparents, suspesos mitjançant entramats metàl·lics, a interiors d'edificis.

1.3 Observacions generals:

S'haurà de considerar una previsió d'elements auxiliars com bastides de cavallets, bastides tubulars modulars, bastides tubulars modulars sobre rodes, plataformes elevades hidràulicament, escales de mà, etc.

En aquesta activitat, per facilitar el transport vertical, s'empraran muntacàrregues i gruetes de petita capacitat.

S'ha de garantir la il·luminació a les zones de pas i de treball mitjançant punts de llum, la potència dels quals ha de ser d'una intensitat lumínica mèdia de 100 lux.

S'ha de considerar, abans de l'inici d'aquesta activitat, que ja hi ha instal·lades les tanques perimètriques de limitació del solar, per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar, així com, també, les preses provisionals d'obra (aigua i electricitat).

RECOBRIMENTS DE SOSTRES

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Cara inferior del forjat que cobreix una construcció, edifici i els espais interiors que el composen. Cel ras constituït per canyís, escaiola o peces especials d'un material qualsevol, que es penja del forjat, donat que no té funció resistent.

1.2 Descripció:

Un cop realitzats els tancaments tant exteriors com interiors, iniciarem el recobriment dels sostres, distingint els diferents tipus:

•Revestiment de sostres:
Per a la realització de revestiment, es muntarà una tarima sustentada sobre cavallets, aquesta plataforma haurà de cobrir, en una o vàries fases, segons la dimensió de la superfície, tota la superfície a recobrir. Aquesta es realitza per donar facilitat al treballador que ha d'atendre al sostre i no per on circula, als diferents treballs de col·locació de guixos i pintures.

•Cels rasos:
Per a la realització de cels rasos s'auxiliaran els treballs amb escales de tisora per a la col·locació de les guies o penjadors fins a 3 metres i per alçades superiors es realitzarà la col·locació amb petites torres de bastida tubular modular amb rodes.
Els cels rasos es poden realitzar:

- -sense guies: formació de sostres mitjançant plaques suspeses mitjançant penjadors, a interiors d'edifici.
- -amb guies (discontinus) : formació de sostres amb juntes aparents, suspesos mitjançant entramats metàl·lics, a interiors d'edificis.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant maquinària instal·lada per a aquesta fi: muntacàrregues, gruetes, etc. El transport s'auxiliarà mitjançant toros a la corresponent planta. Pel transport del material paletitzat, des del camió o magatzem fins els aparells elevadors es realitzarà mitjançant carretó elevador.

Per a realitzar els revestiments serà imprescindible considerar el següent equip humà:
-operadors de grua.
-operaris de muntatge, pintors o manipuladors de morter i guix, segons el cas.
-operadors de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans necessaris per dur a terme la realització dels revestiments:
-Maquinària: formigonera pastera, bombatge de morter, carretó elevador, toro, etc.
-Estris: bastides tubulars modulars, bastides de cavallet, escales de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
-Eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, etc.
-Presa provisional d'aigua.
-Instal·lació elèctrica provisional.
-Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.-Caiguda d'objectes.	BAIXA	GREU	MEDI
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
7.-Cops contra objectes immòbils.	MÈDIA	LLEU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
11.-Atrapaments per o entre objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	MÈDIA	LLEU	BAIX
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de bombeig de material o degut a la manipulació de l'esmoladora angular.
(11) En treballs de manutenció de càrregues paletitzades.
(18 i 27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter o a l'ús de dissolvents.
(17, 20 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents.
(26) Risc casuat per la manipulació de peces per recobrir sostres.

RECOBRIMENTS DE SOSTRES

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

-Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant el muntacàrregues d'obra i la grueta per a elements de poc pes.
-Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat de revestiments, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

-El personal encarregat de la realització dels cels rasos ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
-Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall (bastida) net, endreçat i ben il·luminat.
-Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.).
-És prohibida la formació de bastides mitjançant un tauló recolzat als graons de dos escales de mà, tant les de recolzament lliure com les de tisores, per evitar el risc de caiguda a diferent nivell.
-És prohibida la formació de bastides mitjançant bidons, piles de materials i assimilables, per evitar la realització de treballs sobre superfícies insegures.
-Les bastides per a la instal·lació de cels rasos sobre rampes tindran la superfície horitzontal i vorejats de baranes reglamentàries en el cas de risc de caigudes a diferent nivell. És permès el recolzament a un graó definitiu i cavallet sempre que aquesta s'immobilitzi i els taulons s'ancorin i falquin.
-En iniciar-se la jornada, es revisaran les bastides i mitjans auxiliars, comprovant-se les seves proteccions i estabilitat.
-S'ha de mantenir la bastida neta de substàncies pastoses per tal d'evitar relliscades.
-La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
-La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
-S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
-Els fleixos s'han de tallar, doncs, cas de no fer-ho es podrien convertir en un "llaç" amb el que, en ensopegar, es produïssin caigudes al mateix nivell i fins i tot, des d'alçada.
-En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
-En la manipulació del toro es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
-Per evitar lumbàlgies es procurarà que el material a transportar manualment no superi els 30 Kg.
-És prohibit de connectar cables als quadres de subministrament d'energia sense les clavilles mascle-femella.
-És vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
-Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha riscos de caiguda a diferent nivell.
-Les runes s'aplegaran en contenidors amb rodes pel seu posterior trasllat fins el muntacàrregues.
-És prohibit de llençar les runes directament pels forats de la façana o dels patis.
-Els sacs i planxes s'aplegaran ordenadament repartits, al costat dels talls on es vagin a utilitzar, el més separats possible dels trams on s'han d'evitar sobrecàrregues innecessàries.
-Els aplecs de sacs o planxes es col·locaran de manera que no obstaculitzin les zones de pas.

Revestiments de sostres (referits, lliscats i pintures)

-En tot moment es mantindran netes i endreçades les superfícies de trànsit intern de l'obra. Quan un pas quedi tallat temporalment per les bastides s'haurà de senyalitzar un pas alternatiu amb senyals de direcció obligatòria.

-Posat que la plataforma de treball estigui situada a una alçada inferior a 2 metres, es recolzarà sobre cavallets.
-Les plataformes sobre cavallets per a la instal·lació de cels rasos tindrà la superfície horitzontal i quallada de taulons, que cobreixin tota la zona a treballar, evitant graons i buits que puguin originar ensopegades i caigudes.
-Les bastides per a la instal·lació de cels rasos s'executarà sobre cavallets metàl·lics o de fusta. És prohibida expressament la utilització de bidons, piles de materials i escales recolzades contra el parament.
-En cas que la plataforma estigui per sobre dels dos metres, es col·locaran bastides tubulars modulars.
-Els sacs de guix s'aplegaran ordenadament, repartits al costat dels talls en què s'hagin d'emprar, el més separats possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
-Els sacs de guix es disposaran de manera que no obstaculitzin les zones de pas.
-Els operaris que realitzin la manipulació de guixos, hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si a aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

NOTA: Pel que fa a pintures, veure pintures

Cels rasos

Sense guies
-En tot moment es mantindran netes i endreçades les superfícies de trànsit intern de l'obra. Quan un pas quedi tallat temporalment per les bastides s'haurà de senyalitzar el pas alternatiu amb senyals de direcció obligatòria.
-Posat que la plataforma de treball estigui situada a una alçada inferior a 2 metres es recolzarà sobre cavallets.
-Les plataformes sobre cavallets per a la instal·lació de cels rasos tindrà la superfície horitzontal i quallada de taulons, que cobreixin tota la zona a treballar, evitant graons i buits que puguin originar ensopegades i caigudes.
-Les bastides per a la instal·lació de cels rasos s'executarà a sobre de cavallets metàl·lics o de fusta. És prohibida expressament la utilització de bidons, piles de materials i escales recolzades contra el parament.
-Posat que la plataforma estigui per sobre dels dos metres, es col·locaran bastides tubulars modulars.
-Per apuntalar les plaques fins l'enduriment del penjat (estopa, canya, etc.) s'utilitzaran suports de taulonet a sobre de puntals metàl·lics telescòpics, per evitar els accidents per desplom.
-El transport de sacs i planxes es realitzarà interiorment, preferentment dalt d'un carretó de mà, per evitar sobreesforços.

Amb guies
-Les escales de mà per emprar han de ser del tipus de tisora, dotades de sabates antilliscants i cadeneta de control d'obertura màxima, per evitar accidents per inestabilitat.
-Les plataformes de treball dalt de cavallets tindrà un ample mínim de 60 cm.
-La instal·lació de cels rasos es realitzarà des de plataformes ubicades dalt d'una bastida tubular (a més de dos metres d'alçada) que estaran closes per una barana de seguretat amb passamà a 90 cm d'alçada, barra intermèdia i sòcol.
-Les plataformes instal·lades a bastides tubulars sobre rodes no s'utilitzaran sense haver ajustat els frens de trànsit, abans de pujar a elles.
-Les bastides que s'han de construir per a la instal·lació de cels rasos (metàl·lics, cartró premsat, etc.) es muntaran dalt de cavallets sempre que l'alçada sigui inferior a dos metres.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars, s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Bastida de borriquetes

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

-Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i, a la part central d'aquest mòdul, es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Extintor de pols química seca.

-Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada a aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

-Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

-Pels treballs amb pintura:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Màscara amb filtre químic o mecànic segons el tipus de producte.
- Pantalla facial, si convingués.

-Pels treballs amb guixos:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

-Pels treballs de col·locació de guies, plaques i lamel·les:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

RAM DE FUSTER

1.- Introducció.

1.1 Definició:

S'entén per fusteria d'un edifici el conjunt de finestres, portes i armaris encastats, de funció no estructural.

1.2 Tipus de fusteria:

De façana: tancaments de buits de façanes, amb portes i finestres realitzades amb fusteria de perfils, fusta, rebudes als anversos interiors del buit, dels següents materials:

- acer.
- acer inoxidable.
- alumini (aliatges lleugeres).
- fusta.
- PVC (plàstics).

Per a interiors: tancaments de buits de passos interiors i armaris encastats amb portes de:

- acer.
- fusta.
- vidre.

1.3 Observacions generals:

S'haurà de considerar una previsió d'elements auxiliars, com bastides de cavallets, etc.
En aquesta activitat, per facilitar el transport vertical, s'emprarà el muntacàrregues.
En els treballs interiors s'ha de garantir la il·luminació a les zones de pas i de treball mitjançant punts de llum, la potència dels quals ha de ser d'una intensitat lumínica mèdia de 100 lux.

S'ha de considerar, abans de l'inici d'aquesta activitat, que ja hi hagi instal·lades les tanques perimètriques de limitació del solar per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar, així com també les preses provisionals d'obra (aigua i electricitat).

RAM DE FUSTER

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

S'entén per fusteria d'un edifici el conjunt de bastiments de base, marcs, batents i vidres de finestres, portes i armaris encastats, de funció no estructural.

1.2 Descripció:

Abans de l'inici de la col·locació dels bastiments de base i marcs, s'ha de comprovar l'aplom dels paraments i l'escairat de brancals i llindes.
Un cop realitzada aquesta operació prèvia, es col·locaran els bastiments de base encastats o ancorats.
Posteriorment es col·locaran els marcs de la porta o finestra subjectats al bastiment de base o directament a l'obra. Sobre aquests marcs s'hi fixaran els batents corresponents a les finestres o portes.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament d'elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a la planta baixa. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant la maquinària instal·lada per a aquest fi: grues o muntacàrregues, a mesura que es necessitin per a la seva col·locació a les diferents plantes.

Per realitzar la fusteria serà imprescindible considerar el següent equip humà:
-operadors de grua.
-fusters.
-vidriers.

També serà necessari tenir en compte els mitjans necessaris per dur a terme la realització de la fusteria:
-Maquinària: grues, muntacàrregues, etc.
-Estris: bastides de cavallets, escales de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
-Eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, màquina de fregar portàtil, esmoladora, serra circular manual, etc.
-Instal·lació elèctrica provisional.
-Instal·lacions d'higiene i benestar.

FUSTERIA

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant en cada activitat només els riscos més importants. I en la seva avaluació s'ha tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
7.-Cops contra objectes immòbils.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	BAIXA	GREU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	BAIXA	GREU	BAIX
11.-Atrapaments per o entre objectes.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials tallants.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc específic causat per l'ús de la màquina d'escatar i serra circular manual per a fusta.
(17 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents i vernissos.
(26) Risc causat per la manipulació de vidres.
(27) Risc causat per l'ús de dissolvents i vernissos.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

-Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant la grua o el muntacàrregues d'obra.
-A causa dels treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estiguin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

-El personal encarregat de la col·locació de la fusteria ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
-Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'ha de mantenir el tall net i endreçat.
-Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.)
-Si l'entrada de material paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliat per plataformes específiques.
-S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
-Els fleixos s'han de tallar, doncs posat que no es faci, aquests es podrien convertir en un "llaç" amb el qual, en ensopegar, es produirien caigudes al mateix nivell o fins i tot des d'alçada.
-En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
-Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
-Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.
-En cas que s'hagués de treballar a una bastida de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.
-És prohibit l'ús de cavallets a balcons sense haver constituït una protecció contra les caigudes des d'alçada. Si no existís aquesta protecció, es penjaran d'elements ferms de l'estructura, cables a on amarrar el fermall del cinturó de seguretat.
-És prohibida la formació de bastides a base de bidons, piles de materials i assimilables per evitar la realització de treballs dalt de superfícies insegures.
-La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
-La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.

Ram de fuster

-Els aplecs de fusteria s'ubicaran en zones prèviament delimitades i senyalitzades.
-En tot moment es mantindran lliures els camins de pas interior a l'obra.
-Els bastiments de base (marcs, portes de pas, tapajunts, etc.) es descarregaran en blocs perfectament fleixats, penjats mitjançant eslingues de la grua torre.
-Posat que es faci servir el muntacàrregues, els bastiments de base (o marcs, etc.) s'hissaran a les respectives plantes convenientment fleixats i subjectats al muntacàrregues. En arribar a la planta d'ubicació, es deixaran anar els fleixos i es descarregarà a mà.
-En cas que l'hissat es realitzi mitjançant la grua, una vegada a la planta d'ubicació, es deixaran anar els fleixos i es descarregaran a mà.
-Els bastiments de base o els marcs es repartiran immediatament per la planta per a la seva ubicació definitiva segons el replanteig efectuat, vigilant que el seu apuntalament, falcat, estampit sigui segur; és a dir, que impedeixi que es desplomin en rebre un cop lleu.
-Per facilitar l'ancoratge dels marcs, es construirà una bastida de cavallets, que haurà de tenir barana de seguretat si hi ha risc de caiguda a diferent nivell de més de 2,5 metres.

-Es desmuntaran aquelles proteccions que obstaculitzin el pas dels marcs, i un cop passats, es reposarà immediatament la protecció. Posat que en aquest interval hi hagi risc de caiguda a diferent nivell, el treballador haurà d'emprar el cinturó de seguretat convenientment ancorat.
-Els retalls i serradures produïts durant els ajustaments, es recolliran i s'eliminaran mitjançant trompes d'abocament o mitjançant petits contenidors previstos per a aquest fi.
-Els treballs de col·locació dels bastiments de base i marcs es realitzaran com a mínim entre dos operaris.
-Els llistons inferiors contra deformacions es desmuntaran immediatament després d'haver acabat el procés d'enduriment de la part de rebut del bastiment de base, per a que acabi el risc d'ensopegades i caigudes.
-Les operacions de fregat mitjançant màquina de fregar manual es realitzarà sempre sota ventilació per "corrent d'aire".
-El magatzem de coles i vernissos s'ubicarà a un lloc definit i ha de tenir ventilació directa i constant, així com un extintor de pols química seca al costat de la porta d'accés i sobre d'aquesta, un senyal de perill d'incendi, i un altre de no fumeu.
-Els operaris que realitzin la col·locació de marcs, bastiments de base, batents, etc. hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs per desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.

Muntatge de vidre

-Els aplecs de vidre s'ubicaran a llocs indicats per a aquest fi.
-A nivell de carrer s'acotarà amb baranes per als vianants la vertical dels paraments que s'estan envidrant.
-És prohibit de romandre o treballar a la vertical d'un tall d'instal·lació de vidres.
-Es mantindran lliures de fragments de vidres els talls per tal d'evitar el risc de talls.
-Els vidres es tallaran a la mida adient per a cada forat del local assenyalat amb aquesta finalitat.
-La manipulació de les planxes de vidre es realitzarà mitjançant ventoses.
-El vidre "presentat" a la fusteria corresponent, es rebrà i s'acabarà d'instal·lar immediatament.
-Els vidres transparents ja instal·lats s'assenyalaran adequadament.
-Els vidres s'emmagatzemaran, a les plantes, als llocs destinats amb aquest fi dalt d'un jaç de taulons de fusta; el vidre es col·locarà quasi verticalment, lleugerament decantat contra un parament determinat.
-Les planxes de vidre transportades a mà es mouran sempre en posició vertical.
-Les bastides que s'hagin d'emprar per a la instal·lació dels vidres a les finestres, estaran protegides a la part de davant (la que dóna a la finestra) per una barana sòlida de 90 cm. d'alçada, mesurada des de la plataforma de treball, formada per passamans, llistó intermedi i sòcol, per evitar el risc de caiguda al buit durant els treballs.
-Els operaris que realitzin la col·locació del vidre hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat

Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

-Les proteccions col·lectives a què fan referència les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i, a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
- Extintor de pols química seca.

-Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

-Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

-Pels treballs de fusteria de fusta:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.
- Màscara antipols pels fregadors amb paper de vidre.
- Màscara amb filtre químic posat que manipulessin coles, vernissos, etc.

-Pels treballs de tancaments metàl·lics:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.
- Ulleres antiimpactes per a manipulació de l'esmoladora.

-Pels treballs de cristalleria:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

INSTAL·LACIONS

1.- Introducció.

1.1 Definició:

Col·locació i muntatge d'un conjunt d'aparells, conduccions, accessoris, etc., destinats a proporcionar un servei.

1.2 Tipus d'instal·lacions :

-Electricitat i audiovisuals: (ref. InsEl1,2,3,4,5,6,7,8) consisteix, amb les corresponents ajudes de maçoneria, en l'obertura de regates, allotjament al seu interior de les conduccions de repartiment i el posterior tancament de les regates, en el cas d'instal·lacions encastades. A més, s'inclou la instal·lació de caixes de distribució, els mecanismes de comandament, els elements de seguretat, etc. que són necessaris pel correcte funcionament del sistema d'il·luminació, telefonia, vídeo, TV, megafonia, l'accionament de la maquinària, etc. instal·lats a un edifici.

-Instal·lació de conductes fluids (subministrament, evacuació i contra incendis) : (ref. InsFl1,2,3,4,5,6,7,8)
  - -Fontaneria.
  - -Sanejament.
  - -Calefacció.
  - -Gas

-Instal·lació d'aire condicionat: (ref. InsAi1,2,3,4,5,6,7,8)

-Antenes i parallamps: (ref. InsAn1,2,3,4,5) s'inclou des de la col·locació del pal de les antenes receptores i de les línies de repartiment, fins l'arribada del subministrament dels diferents punts de connexió dels aparells interiors.

-Ascensors i muntacàrregues: (ref. InsAs1,2,3,4,5,6,7) partint del buit previst ja de les fases d'estructura i tancaments, es procedirà, d'una banda, a la col·locació de les portes exteriors d'accés a la cabina, i d'altra banda, a la instal·lació de guies, maquinària, contrapesos i cabina exterior del buit.

1.3 Observacions generals :

S'haurà de considerar una previsió d'elements auxiliars com bastides de cavallets, escales de mà i tisora, eines manuals, etc.
Als treballs interiors, s'ha de garantir la il·luminació a les zones de pas i de treball mitjançant punts de llum, la potència dels quals ha de ser d'una intensitat lumínica mèdia de 100 lux.

S'ha de considerar, abans de l'inici d'aquesta activitat, que ja hi ha instal·lades les tanques perimètriques de limitació del solar per evitar l'entrada de personal aliè a l'obra; les instal·lacions d'higiene i benestar, així com també, les preses provisionals d'obra (aigua i electricitat).

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I ÀUDIO-VISUALS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Instal·lació elèctrica: Conjunt de mecanismes i utillatges destinats a la distribució i consum d'energia elèctrica a 220/380 volts, des del final de la presa de la companyia subministradora fins a cada punt d'utilització de l'edifici.
Instal·lació d'àudio-visuals: Conjunt de sistemes electrònics destinats a la transmissió per cable de senyals elèctriques d'alta freqüència per a les funcions de telefonia, tèlex, vídeo, megafonia, TV, etc.

1.2 Descripció:

Les instal·lacions per cable per a la transmissió dels impulsos elèctrics de freqüència industrial (instal·lació elèctrica de 220/380 volts) i d'alta freqüència (instal·lació d'àudio-visuals de molt baixa tensió) es realitzaran mitjançant cables entubats, i a cada punt de distribució hi haurà la seva corresponent caixa de connexions.
S'han d'individualitzar les canalitzacions segons les diferents funcions a exercir: electricitat, telefonia, vídeo, megafonia, TV per cable, etc.
Els tubs o canalitzacions que porten cables poden anar encastats o vistos, així com les seves caixes de distribució, que hauran de tenir accés per realitzar les operacions de connexió i reparació.

En la realització d'aquestes activitats, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per dur a terme la instal·lació. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a un espai predeterminat tancat(cables, tubs, etc.).

Per realitzar la instal·lació elèctrica i d'àudio-visuals serà imprescindible considerar el següent equip humà:
- electricistes.
- ajudes de maçoneria.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de la instal·lació:
- Estris: escala de tisora, escala de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: comprovants de tensió (voltímetre), pistola fixa-claus, perforadora portàtil, màquina per fer regates, etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	ALTA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	ALTA	MOLT GREU	ELEVAT
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(10) Risc específic de l'operari que manipula la màquina de fer regates.

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I ÀUDIO-VISUALS

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

Xarxa interior elèctrica i àudio-visual

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall net i endreçat.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.).
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- Els operaris que realitzin el transport del material hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- En la fase d'obra d'obertura i tancament de regates, es tindrà cura de l'ordre i la neteja del tall per evitar el risc d'ensopegades.
- La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
- La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
- És prohibida la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les escales de mà a utilitzar, seran tipus tisora, dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar els riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats sobre superfícies insegures.
- En la realització del cablejat, penjat i connexió de la instal·lació a zones de risc de caiguda al buit (escales, balconeres, etc.) es protegirà el buit mitjançant una xarxa de seguretat.
- Les eines a emprar pels electricistes instal·ladors, estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
- Les eines dels instal·ladors, els aïllaments de les quals estiguin deteriorats, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat de manera immediata.
- Per evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica de l'edifici, l'últim cablejat que s'executarà serà el que vagi del quadre general al de la companyia subministradora, guardant a un lloc segur els mecanismes necessaris per a la connexió, que seran els últims a instal·lar-se.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal abans d'iniciar-se, per evitar accidents.
- Abans de fer entrar a càrrega la instal·lació elèctrica, s'haurà de fer una revisió a fons de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres elèctrics, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa interior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà) o guants aïllants si els calgués, granota de treball i botes de cuir de seguretat.
-
- Xarxa exterior elèctrica
-
- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.

- La instal·lació dels cables d'alimentació des de la presa fins els punts, es realitzarà entubats i enterrats a rases.
- A la realització de les rases es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous (MovEZ).
- Les connexions es realitzaran sempre sense tensió a les línies.
- Durant l'hissat dels pals o bàculs a zones de trànsit, s'acotarà una zona amb un radi igual a l'alçada d'aquests elements més cinc metres.
- Es delimitarà la zona de treball amb tanques indicadores de la presència de treballadors amb senyals previstes per al codi de circulació, i per la nit, aquestes es senyalitzaran amb llums vermells.
- Durant l'hissat d'aquests bàculs o pals, es vigilarà en tot moment que es respectin les distàncies de seguretat respecte a d'altres línies d'Alta Tensió aèries que hi hagi pels voltants, és a dir: per a tensions no superiors a 66 Kv, a una distància de 3 metres, i superiors a 66 Kv, a una distància de seguretat de 5 metres.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa exterior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.

Estació transformadora d'Alta a Baixa Tensió

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Durant el procés d'instal·lació es deixaran les línies sense tensió, tenint en compte les cinc regles d'or de seguretat als treballs a línies i aparells d'Alta Tensió:
- Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió mitjançant interruptors i seccionadors que assegurin la impossibilitat de tancament intempestiu.
- Enclavament o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
- Reconeixement de l'absència de tensió.
- Posar a terra i en curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.
- Col·locar els senyals de seguretat adequades, delimitant la zona de treball.
- S'haurà de garantir l'absència de tensió mitjançant un comprovant adequat abans de qualsevol manipulació.
- En el lloc de treball es trobaran presents com a mínim dos treballadors, que hauran d'emprar casc de seguretat, protecció facial, guants aïllants, catifa aïllant, banqueta i perxa.
- L'entrada en servei de les estacions de transformació, tant d'Alta com de Baixa Tensió es realitzarà amb l'edifici desallotjat de personal, en presència del comandament d'obra i de la direcció facultativa.
- Abans de fer entrar en servei les estacions de transformació es procedirà a comprovar l'existència real a la sala de la banqueta de maniobres, perxes de maniobres, extintors de pols química seca i farmaciola, i que els operaris es trobin vestits amb les peces de protecció personal.
- Pels treballs de revisió i manteniment del Centre de Transformació estaran dotats dels elements següents:
- placa d'identificació de cel·la.
- Instruccions pel que fa a perills que presenten els corrents elèctrics i els socors a impartir a les víctimes.
- Esquema del centre de transformació.
- Perxa de maniobra.
- Banqueta aïllant.
- Insuflador per a la respiració boca a boca.
- En l'entrada del centre es col·locaran plaques per a la identificació del centre i triangle d'advertència de perill.
- En els treballs d'instal·lació del grup transformador i annexos s'hauran de considerar els treballs auxiliars de maçoneria, que es regiran segons la norma CinLa i treballs de soldadura per a la col·locació de ferramentes que es regiran segons la norma de soldadura elèctrica EstAc5.
- La col·locació del grup transformador s'auxiliarà mitjançant una grua mòbil que haurà de complir amb la normativa de grues mòbils de ConMu4.
- S'ha de tenir en compte que pels treballs a realitzar a les estacions d'Alta Tensió s'ha de considerar el "Reglament sobre Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació" (RD 3275/1982 de 12 de novembre, BOE 288 d'1 de desembre de 1982. Ordre de 23 de juny de 1988, BOE de 5 de juliol de 1988).
- Pels treballs a realitzar a les estacions de Baixa Tensió s'ha de considerar el "Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i la Instrucció Tècnica Complementària del 9 d'octubre de 1973"

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran per realitzar els treballs d'aquesta activitat:

Escales de mà
Taladradora portàtil

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

-Xarxes de seguretat horitzontals o verticals segons el cas, seran de poliamida, amb un diàmetre mínim de la corda de 4 mm. i una llum de malla màxima de 100x100 mm. La xarxa anirà proveïda de corda perimètrica de poliamida de 12 mm. de diàmetre com a mínim, convenientment ancorada. L'ancoratge òptim de les xarxes són els elements estructurals, donat que així la xarxa pot quedar convenientment tensa de manera que pugui suportar al centre un esforç de fins a 150 Kp.
-Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
-Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
-Extintor de pols química seca.

•Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

-Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
-Senyal d'advertència de risc elèctric.
-Senyal de prohibit el pas als vianants.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos.
-Senyal de protecció obligatòria de la vista.
-Senyal de protecció obligatòria de la cara.
-Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treballs de transport:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

•Pels treballs d'instal·lació (baixa tensió i ÀUDIO-VISUALS) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Guants aïllants, si els calgués.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

•Pels treballs d'instal·lació (alta tensió) :
- Cascos de seguretat.
- Guants aïllants.
- Granota de treball.
- Botes aïllants.
- Protecció d'ulls i cara.
- Banqueta aïllant i/o catifa aïllant.
- Perxa aïllant.

•Pels treballs de maçoneria (ajudes) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Ulleres antiimpactes (en realitzar regates).
- Protecció de les oïdes (en realitzar regates).
- Màscara amb filtre mecànic antipols (en realitzar regates).

•Pels treballs de soldadura elèctrica:
- Cascos de seguretat.
- Pantalla amb vidre inactínic.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors amb els mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RAD 1627/1997).

Els Equips de Protecció Individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

INSTAL·LACIONS PER A FLUIDS (Aigua i Gas)

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris: conjunt d'instal·lacions per a aigua potable (bombes, vàlvules, comptadors, etc.), conduccions (muntants), distribució per plantes i aparells pel subministrament i consum.
Instal·lació de sanejament: sistemes d'evacuació i tractament d'aigües brutes.
Instal·lació de gas: conjunt d'instal·lacions per al subministrament de gas (vàlvules, comptadors, etc.), conduccions (muntants), distribució per plantes i aparells pel subministrament i consum.
Instal·lació de calefacció: conjunt format pel calefactor, radiadors i conduccions que fan moure l'aigua calenta, no superior a 90 ºC, per un circuit tancat, per augmentar la temperatura ambiental mitjançant la radiació tèrmica dels radiadors.

1.2 Descripció:

Considerarem dos tipus d'instal·lacions de fluids:
-les connectades a una xarxa de subministrament o evacuació pública: aigua, sanejament i gas.
-les que són totalment independents: calefacció.

En la realització d'aquestes activitats, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per dur a terme la instal·lació. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a un espai predeterminat tancat (cables, tubs, etc.).

Per realitzar la instal·lació de conductes de fluids, serà imprescindible considerar l'equip humà següent:
- lampistes.
- paletes.
- operari que realitza les regates.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de la instal·lació:
- Estris: bastida modular tubular, bastiment penjat, bastida de cavallets, escala de tisora, escala de mà, passarel·les, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: comprovant de tensió (voltímetre), pistola fixa-claus, perforadora portàtil, màquina per fer regates (regatadora elèctrica), màquina de forjar, esmoladora angular, etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació provisional d'aigua.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
7.-Cops contra objectes immòbils.	MÈDIA	LLEU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
19.-Exposició a radiacions.	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(3) Risc degut al desplom de bastides de façana i/o lliscaments de terres en rases.
(8) Risc específic en l'ús de la màquina de fregar i serra circular manual per a fusta.
(10) Risc específic de l'operari que manipula la màquina de fer regates i la pistola fixa-claus.
(19) Risc causat per les radiacions d'infraroigs generades en l'ús del bufador.
(28) Risc causat per les radiacions d'infraroigs generades en l'ús del bufador i a la manipulació de la màquina de fer regates.

INSTAL·LACIONS PER A FLUIDS (Aigua i Gas)

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

Xarxa interior

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall net i endreçat.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, s'hauran de respectar les baranes de seguretat.
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- Els operaris que realitzin el transport de material hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- En la fase d'obra d'obertura i tancament de regates, es posarà cura en l'ordre i la neteja del tall, per evitar el risc d'ensopegades.
- La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
- La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a 24 Volts.
- És prohibit de connectar els cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les escales de mà a emprar hauran d'estar dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar els riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats a sobre de superfícies insegures.
- Les eines a emprar pels electricistes instal·ladors, estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
- Les eines dels instal·ladors, l'aïllament de les quals estigui deteriorat, seran retirades i substituïdes per d'altres en bon estat de manera immediata.

Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i evacuació d'aigües residuals.

- El magatzem pels aparells sanitaris, radiadors, etc. s'ubicarà a l'obra, a un local tancat.
- Durant el transport, és prohibit d'emprar els fleixos dels paquets com anses.
- Els blocs i aparells sanitaris fleixats a sobre de batees, es descarregaran fleixats amb l'ajuda del ganxo de la grua. La càrrega serà guiada per un home mitjançant un cap guia que penjarà d'ella, per evitar els riscos de cops i enganxades.
- Els blocs d'aparells sanitaris, un cop rebuts a planta, es transportaran directament al lloc d'ubicació, per evitar accidents a les vies de pas intern.
- El taller magatzem s'ubicarà a un lloc senyalat de l'obra, i estarà dotat de porta, ventilació per corrent d'aire i il·luminació artificial si fos necessària.
- El transport de trams de canonada a l'espatlla per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega cap a darrera, de manera que, l'extrem que vagi davant superi l'alçada d'un home, per tal d'evitar cops i ensopegades amb d'altres operaris a llocs poc il·luminats.
- Els bancs de treball es mantindran en bones condicions d'ús, evitant que s'aixequin estelles durant la feina.

- Es reposaran les proteccions dels buits dels forjats un cop realitzat l'aplomat, per a la instal·lació dels muntants, evitant així el risc de caiguda. L'operari, en realitzar l'operació de l'aplomat, emprarà el cinturó de seguretat contra les caigudes.
- Es rodejarà amb barana de seguretat els buits de forjat pel pas de tubs que no puguin cobrir-se després d'haver acabat l'aplomat, per evitar el risc de caiguda.
- Es mantindran nets de trossos i retalls els llocs de treball. Es netejaran a mesura que s'avanci, aplegant la runa per al seu vessament, pels conductes d'evacuació, per evitar el risc de trepitjades sobre objectes.
- És prohibit de soldar amb plom a llocs tancats. Sempre que s'hagi de soldar amb plom s'establirà un corrent d'aire de ventilació, per evitar el risc de respirar productes tòxics.
- El local destinat a emmagatzemar les bombones o ampolles de gasos liquats s'ubicarà a un lloc preestablert a l'obra; que haurà de tenir ventilació constant per corrent d'aire, porta amb pany de seguretat i il·luminació artificial.
- La il·luminació elèctrica del lloc on s'emmagatzemen les ampolles o bombones de gasos liquats es realitzarà mitjançant mecanismes estancs antideflagrants de seguretat.
- A sobre de la porta del magatzem de gasos liquats s'establirà un senyal normalitzada de "perill explosió" i un altre de "No fumeu".
- Al costat de la porta del magatzem de gasos liquats s'instal·larà un extintor de pols química seca.
- És prohibit l'ús d'encenedors i bufadors al costat de materials inflamables.
- És prohibit de deixar els encenedors i bufadors encesos.
- Es controlarà la direcció de la flama durant les operacions de soldadura per evitar incendis.
- Les ampolles o bombones de gasos liquats es transportaran i romandran als carros portaampolles.
- S'evitarà de soldar amb les ampolles o bombones de gasos liquats exposades al sol.
- Es vigilarà en tot moment el bon estat dels manòmetres, i es vigilarà que a les mànegues hi hagi les vàlvules antiretrocés.
- Les instal·lacions de fontaneria a balcons, tribunes, terrasses seran executades un cop s'hagin aixecat els parapets o baranes definitives.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa interior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si els calgués.
- Els operaris que realitzin regates hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), ulleres antiimpactes, protectors auditius, granota de treball i botes de cuir de seguretat.
- Els operaris que realitzin treballs amb el bufador hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, espiell amb vidre fumat, granota de treball, mandil de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si els calgués.
- Els operaris que realitzin treballs amb soldadura elèctrica hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, pantalla amb vidre inactínic, granota de treball, mandil de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si calgués.
- Els operaris que realitzin treballs de maçoneria hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà) o de neoprè, segons els casos, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si els calgués.

Xarxa exterior

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- La instal·lació dels conductes d'alimentació des de la xarxa general fins a l'edifici es realitzarà enterrada a rases.
- En la realització de les rases i pericons, es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa exterior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els nous elements auxiliars que s'empraran per realitzar els treballs d'aquesta activitat:

Oxitallada
Escales de mà
Bastida de borriquetes
Taladradora portàtil
Màquina de regates elèctrica

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

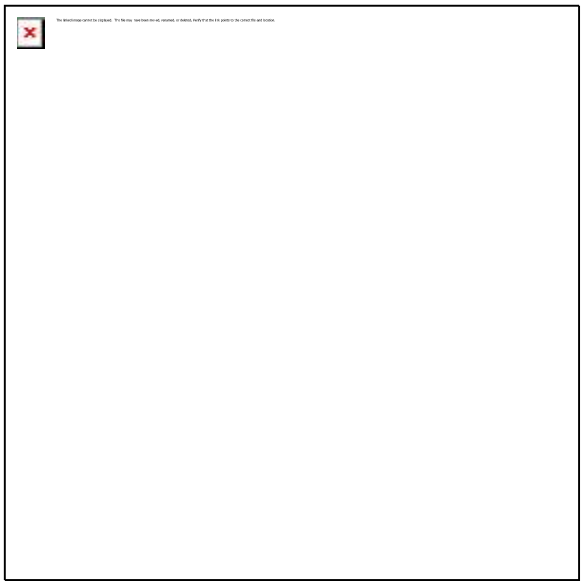
•Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

-Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
-Extintor de pols química seca.

•Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

-Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
-Senyal d'advertència de risc de caiguda a diferent nivell.
-Senyal d'advertència de risc, material inflamable.
-Senyal de prohibit el pas als vianants.
-Senyal de no fumeu.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos.
-Senyal de protecció obligatòria de la vista.
-Senyal de protecció obligatòria de la cara.
-Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).



5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Treballs de transport i fontaneria:
-Cascos de seguretat.
-Guants de cuir i lona (tipus americà).
-Botes de seguretat.
-Granota de treball.
-Cinturó de seguretat, si calgués
•Pels treballs amb bufador:
-Cascos.
-Ulleres de vidre fumat per a la protecció de radiacions d'infrarojos.
-Guants de cuir.
-Mandil de cuir.
-Maneguins de cuir.
-Granota de treball.
-Botes de cuir amb polaines.
•Pels treballs de maçoneria (ajudes) :
-Cascos de seguretat.
-Guants de cuir i lona (tipus americà) o de neoprè.
-Granota de treball.
-Botes de cuir de seguretat.
-Ulleres antiimpactes (en realitzar regates).
-Protecció de les oïdes (en realitzar regates).
-Màscara amb filtre antipols (en realitzar regates).
-Cinturó de seguretat, si calgués
•Pels treballs de soldadura elèctrica:
-Cascos de seguretat.
-Pantalla amb vidre inactínic.
-Guants de cuir.
-Mandil de cuir.
-Granota de treball.
-Botes de cuir amb polaines.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

ASCENSORS I MUNTACÀRREGUES

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Aparell per al transport de persones (ascensor) i càrregues (muntacàrregues) en sentit vertical.

1.2 Descripció:

L'ascensor o muntacàrregues s'instal·larà un cop realitzada la cambra de màquines i el recinte vertical per al desplaçament de la cabina i del seu corresponent contrapès, el recinte es perllongarà com a mínim fins a la solera de la planta més baixa a la seva projecció vertical.
La instal·lació de l'ascensor o muntacàrregues consisteix en un motor elèctric amb la seva corresponent politja tractora, limitador de velocitat i quadre de maniobra ubicats a la cambra de màquines, situada normalment a la part superior de l'edifici, la instal·lació de guies i cables al recinte vertical pel desplaçament sincrònic de la cabina i del contrapès, i un fossat amb els esmorteïdors de la cabina i contrapesos.
En el cas d'ascensors hidràulics es disposarà de motor elèctric d'accionament dels èmbols hidràulics que actuen sobre la cabina, la qual es desplaça per sobre de guies.

Abans de la instal·lació del corresponent aparell elevador s'han d'haver realitzat tots els elements de tancament (cambra de màquines amb la seva corresponent bancada, recinte vertical i fossat). S'hauran de disposar punts de llum i reixeta de ventilació a l'exterior de la cambra de màquines, així com una trapa d'accés directe al recinte per on es desplaça l'aparell elevador. Per al futur manteniment s'han d'instal·lar també, punts de llum a l'interior del recinte del buit de l'aparell elevador.

Serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de la instal·lació:

- Estris: bastida penjada, escala de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, bufadors, soldadura elèctrica, esmoladora angular, etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

ASCENSORS I MUNTACÀRREGUES

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
7.-Cops contra objectes immòbils.	MÈDIA	LLEU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	GREU	MEDI
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	GREU	MEDI
11.-Atrapaments per o entre objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	LLEU	BAIX
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
19.-Exposició a radiacions.	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc específic en l'ús de l'esmoladora angular.
(19) Risc causat per les radiacions ultraviolades i d'infraroigs generades per la soldadura elèctrica i oxitallada.
(28) Risc causat per les radiacions generades per la soldadura elèctrica i l'oxitallada i degut a maquinària percussora

ASCENSORS I MUNTACÀRREGUES

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

- Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

- El personal encarregat del muntatge d'aparells elevadors ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la instal·lació amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net i endreçat.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (buits d'aparells elevadors).
- La il·luminació del buit de l'ascensor s'instal·larà en tot el seu desenvolupament. El nivell d'il·luminació al tall serà de 200 lux.
- La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
- S'habilitarà un quadre elèctric portàtil per a ús exclusiu dels instal·ladors dels aparells elevadors, per tal d'evitar superposicions i interferències dels altres oficis al seu treball.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- És prohibit de connectar cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de clavilles mascle-femella.
- Les eines a emprar pels instal·ladors estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
- Les eines dels instal·ladors, l'aïllament de les quals estigui deteriorat, seran retirades i substituïdes per d'altres en bon estat de forma immediata.
- Quan no es treballi amb corrent, la instal·lació elèctrica de l'aparell elevador ha d'estar desconnectada.
- És prohibida la instal·lació provisional de presa d'aigües al costat dels nuclis d'aparells elevadors, per evitar els escorriments amb interferència al treball dels instal·ladors i conseqüent potenciació de riscos.
- A la porta o a sobre del buit que doni accés, tant a la plataforma de treball com a la cabina de l'aparell elevador s'instal·larà un rètol de prevenció amb la següent llegenda "perill, és prohibida l'entrada a tota persona aliena a la instal·lació".
- Les baranes de seguretat només es retiraran del buit corresponent pel personal de muntatge de l'ascensor, que els tornarà a col·locar al buit quan hagi acabat el treball al corresponent tall.
- Només serà retirada la protecció col·lectiva (barana de seguretat) quan s'hagin col·locat les portes amb els seus corresponents mecanismes de tancament i enclavaments
- La instal·lació de les portes de pas de les plantes, s'executarà subjectats amb cinturó de seguretat a punts forts segurs, disposats per a aquesta tasca.
- Les portes es col·locaran immediatament quan l'estrep estigui rebut i llest per fer-ho, procedint a tancar una balda de seguretat o a instal·lar un falcat que impedeixi la seva obertura fortuïta.
- És prohibit durant el desenvolupament de tota l'obra de llençar runes pels forats destinats a la instal·lació dels aparells elevadors.
- No es procedirà a realitzar el penjat del cable de l'aparell elevador portant de la plataforma de la bastida provisional de muntatge fins a haver-se esgotat el temps necessari per l'enduriment de la subjecció de l'anella.
- Abans d'iniciar els treballs es carregarà la plataforma de la bastida penjada amb el pes màxim que hagi de suportar, incrementat en un 40%. Aquesta "prova de càrrega" s'executarà a una alçada de 30 cm sobre el fons del buit de l'aparell elevador; acabada satisfactòriament, es començaran els treballs a sobre de la plataforma.
- Abans de procedir a "estendre els ploms" per al replanteig de guies i cables de la cabina, es verificarà que tots els accessos al recinte estiguin tancats amb baranes de seguretat de 90 cm. d'alçada, formades per passamans, llistó intermedi i sòcol.
- La plataforma de la bastida de treball mòbil ha d'estar rodejada perimètricament per barana de seguretat.

- La plataforma de treball es mantindrà sempre lliure de retalls i material sobrer que s'anirà aplegant al costat de l'accés exterior de les plantes, tenint la precaució de què un cop acabada la jornada, s'evacuï el material sobrer per evitar la seva acumulació.
- És prohibit de llençar qualsevol tipus de cargols i fragments des de la plataforma al buit de l'aparell elevador, per evitar el risc de cops a d'altres treballadors.
- Les plataformes de la bastida penjada han d'estar dotades de protecció a la part superior, per evitar impactes deguts a la caiguda d'objectes.
- Durant els treballs de muntatge a la cambra de màquines, es tindrà una cura especial perquè no caiguin eines o d'altres objectes al recinte de l'ascensor a través dels buits de la llosa.
- El buit de la trapa es protegirà amb barana de seguretat, que no es retirarà fins que es fixi definitivament la trapa. Un cop col·locada, aquesta es mantindrà tancada, i s'obrirà només per operacions de muntatge o revisions a la cambra de màquines.
- Iniciada la instal·lació de l'equip elevador no es permetrà l'accés a la cambra de màquines a personal aliè a la instal·lació, per a aquest fi, es col·locarà a l'entrada el senyal pertinent.
- La biga per al penjat de càrregues de la sala de màquines portarà inscrita amb pintura de color blanc la següent llegenda "pes màxim de càrrega...", per intentar evitar sobrecàrregues inadequades en operacions puntuals.
- A cada operació d'elevació o descens de càrrega s'haurà de revisar l'estat de la balda de seguretat del ganxo.
- És prohibit terminantment l'aplec de substàncies combustibles a sota d'un tall de soldadura.
- L'aplec de guies, portes, motors elevadors i cabines s'ubicarà a un lloc previst de l'obra per evitar interferències als llocs de pas.
- Els elements components dels aparells elevadors es descarregaran fleixats i pendents del ganxo de la grua torre o mòbil. Les càrregues es governaran mitjançant caps subjectats per dos operaris.
- La instal·lació de l'aparell elevador no s'ha d'emprar com a mitjà de transport de material de l'obra.
- En els treballs a sobre de les plataformes de la bastida penjada, el treballador anirà amb casc de seguretat, guants de cuir i lona, granota de treball, botes de seguretat i cinturó de seguretat convenientment subjectat a un ancoratge mòbil, el qual, alhora, estarà guiat per una corda o cable fiador, l'extrem superior del qual estarà subjectat a un punt fort.
- Posat que el treballador empri l'esmoladora angular, haurà d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona, ulleres antiimpactes, granota de treball, botes de seguretat i cinturó de seguretat si li calgués.
- Posat que l'operari realitzi treballs de soldadura elèctrica haurà d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, pantalla per a la soldadura amb vidre inactínic, granota de treball, mandil de cuir, maneguins de cuir, botes de seguretat, polaines de cuir i cinturó de seguretat si li calgués.
- Posat que l'operari realitzi treballs amb el bufador, haurà d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, ulleres o espiell de vidre fumat, granota de treball, mandil de cuir, maneguins de cuir, botes de seguretat, polaines de cuir i cinturó de seguretat si li calgués.
- Feta la instal·lació completa de l'aparell elevador, es deixarà fora de servei per tall de corrent fins que sigui revisada i aprovada per la corresponent Delegació del Ministeri d'Indústria.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Oxitallada
Escales de mà
Soldadura elèctrica
Esmoladora angular
Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

•Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:
-Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
-Extintor de pols química seca.

•Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:
-Senyal d'advertència de risc de caiguda a diferent nivell.
-Senyal d'advertència de risc de matèries inflamables.
-Senyal d'advertència de risc de càrregues suspeses.
-Senyal d'advertència de risc elèctric.
-Senyal de prohibida l'entrada a persones no autoritzades.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos.
-Senyal de protecció obligatòria de la vista.
-Senyal de protecció obligatòria de la cara.
-Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

•Pels treballs de muntatge dels aparells elevadors:
-Cascos de seguretat.
-Guants de cuir i lona.
-Granota de treball.
-Botes de seguretat.
-Ulleres antiimpactes, posat que s'empri l'esmoladora.
-Cinturó de seguretat, si els calgués.

•Pels treballs de maçoneria (ajudes):
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà) i/o de neoprè.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

•Pels treballs amb el bufador:
- Cascos de seguretat.
- Ulleres de vidre fumat per a la protecció de radiacions d'infrarojos.
- Guants de cuir.
- Maneguins de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.
- Cinturó de seguretat contra les caigudes.

•Pels treballs de soldadura elèctrica:
- Cascos de seguretat.
- Pantalla amb vidre inactínic.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RAD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

Oxitallada

- El subministrament i transport intern en l'obra de les ampolles de gas liquats es farà tenint present les següents condicions :
  - -Hauran d'estar protegides, les vàlvules de tall, amb la corresponent caperutxa protectora.
  - -No es mesclaran les bombones de gasos diferents.
  - -Les bombones s'hauran de transportar en batees engabiades en posició vertical i lligades.
- S'ha de prohibir que les bombones de gasos liquats romanguin exposades al sol de manera perllongada.
- S'han d'emprar les bombones de gasos liquats en posició vertical.
- S'ha de prohibir l'abandonament de les bombones després de la seva utilització.
- Les bombones de gasos s´aplegaran a llocs d'emmagatzematge tot destriant les buides de les que estiguin plenes.
- El magatzem de gasos liquats s'ubicarà a l'exterior de l'obra, amb una ventilació constant i directa.
- Es senyalitzaran les entrades al magatzem amb el senyal de perill d'explosió i no fumeu.
- Es controlarà que el bufador romangui completament apagat un cop finalitzada la tasca.
- S'haurà de comprovar que estiguin instal·lades les vàlvules antirretrocès de la flama.
- S'ha de vetllar perquè no hagi cap fuita de gas a les mànegues d'alimentació.
- Tots els operaris de l'oxitallada hauran de conèixer la següent normativa:
  - -S'ha d'utilitzar a cada moment els carros portabombones per a realitzar el treball amb major seguretat i comoditat.
  - -S'ha d'evitar que es colpegin les ampolles o que puguin caure des d'una alçada per eliminar la possibilitat d'accidents.
  - -L'operari haurà d'emprar casc de polietilè (pels desplaçaments per l'obra), elm de soldador (casc + careta de protecció) o pantalla de protecció de sustentació manual, guants de cuir, maneguins de cuir, polaines de cuir, davantal de cuir i botes de seguretat.
  - -No s'han d'inclinar les bombones de acetilè fins a esgotar-les.
  - -No s'han d'utilitzar les bombones d'oxigen tombades.
  - -Abans d'encendre l'encenedor, s'ha de comprovar que estiguin ben fetes les connexions de les mànegues i que aquestes es trobin en perfecte estat .
  - -Abans d'encendre l'encenedor, s'haurà de comprovar que estiguin instal·lades les vàlvules antirretrocès, per evitar així possibles retrocessos de la flama.
  - -Per comprovar que a les mànegues no hi ha cap fuita ,s'han de submergir, aquestes, sota pressió a un recipient amb aigua.
  - -No s'ha d'abandonar el carro portabombones en cap absència perllongada, s'ha de tancar sempre el pas del gas i portar el carro a un lloc segur.
  - -S'ha d'obrir sempre el pas de gas amb la clau apropiada.
  - -S'han d' evitar focs a l'entorn de les bombones de gasos liquats.
  - -No s'ha de dipositar l'encenedor a terra.
  - -S'assegurarà que la trajectòria de la mànega sigui el més curta possible.
  - -Les mànegues d'ambdós gasos han de romandre unides entre si, mitjançant cinta adhesiva.
  - -S'han d'utilitzar mànegues de colors diferents per a cada gas (oxigen color blau, acetilè color vermell)
  - -No s'ha d'utilitzar l'acetilè per soldar o tallar materials que continguin coure ; encara que ho tinguin en poca quantitat, donat que per petita que aquesta sigui serà suficient perquè es produeixi una reacció química i doni lloc a un compost explosiu.
  - -Posat que s'utilitzi l'encenedor per desprendre pintures, l'operari haurà d'emprar mascareta protectora amb filtres químics específics pels productes que vagi a cremar.
  - -Posat que es soldi o es tallin elements pintats s'haurà de fer a l'aire lliure o en un local ben ventilat.
  - -Un cop utilitzades les mànegues s'hauran de recollir al carretó, així es realitzarà el treball d'una forma més còmoda, ordenada i alhora més segura.
  - -Es prohibit de fumar alhora que hom es troba soldant, tallant, o manipulant encenedors o bombones. Tampoc es pot fumar al magatzem de les bombones.

Escales de mà.

- A les escales de fusta, el muntant ha de ser d'una sola peça i els graons han d'anar engalzats.
- Posat que es pintés les escales de fusta, s'haurà de fer mitjançant vernís transparent.
- No han de superar alçades superiors a 5 metres.
- Per a alçades entre 5 i 7 metres s'hauran d'utilitzar muntants reforçats en el seu centre.
- Per a alçades superiors a 7 metres s'hauran d'utilitzar escales especials.
- Han de disposar de dispositius antilliscants a la base o ganxos de subjecció a la seva part superior .
- L'escala haurà de sobrepassar, en qualsevol cas, la distància d'1 metre el punt de desembarcada.
- L'ascens o el descens per l'escala s'ha de realitzar de front a aquesta.

Grup compressor i martell pneumàtic

- El grup compressor s'instal·larà a l'obra a la zona assignada per a la direcció de l'obra.
- L'arrossegament directe per a la ubicació del compressor, pels operaris, es realitzarà a una distància mai inferior als dos metres de talls i talús, en prevenció de riscos i de esllavissades.
- El transport en suspensió amb una grua es realitzarà eslingat per quatre punts de manera que quedi garantida la seva estabilitat. I el transport dintre de la caixa de camió es realitzarà completament immobilitzant la càrrega, calçant-la , per evitar moviments.
- El grup compressor haurà d'estar insonoritzat, així com també ho estarà el martell pneumàtic. En cas que això, no sigui possible l'operari haurà d'utilitzar un equip de protecció individual (auriculars o tampons).
- Les carcasses protectores del compressor estaran sempre instal·lades i en posició de tancat en prevenció de possibles atrapaments o per evitar l'emissió de soroll. En el cas de l'exposició del compressor a elevades temperatures ambientals, s'haurà de col·locar sota un ombràcul.
- S'instal·laran senyals de seguretat que indiquin : el risc de soroll, ús de protectors auditius, ús dels resguards de seguretat de la màquina a cada moment, ús de mascaretes i ulleres.
- Els compressors a utilitzar en l'obra, s'ubicaran a una distància mínima no inferior a 15 metres dels martells (o vibradors).
- Les mànegues a utilitzar en l'obra hauran d'estar en perfectes condicions, així com també els mecanismes de connexió hauran de tenir la seva corresponent estanquitat.
- És prohibit d'emprar la mànega de pressió per netejar la roba de treball.
- Abans d'accionar el martell pneumàtic s'ha d'assegurar que estigui lligat el punter.
- S'ha de substituir el punter en el posat que s'observi deterioració o desgast del mateix.
- No es pot abandonar mai, sota cap circumstància, el martell mentre estigui connectat al circuit de pressió.
- No es pot deixar, sota cap concepte, el martell pneumàtic clavat al terra.
- L'operari que manipuli el martell pneumàtic haurà d'emprar casc de seguretat, davantal, granota de treball, botes de seguretat, guants de cuir i si s'escau, ulleres antimpacte, mascareta antipols i protectors auditius.

Serra circular

- S'haurà de disposar d'un gabinet divisor separat- tres mil·límetres del disc de la serra.
- S'ha d'instal·lar un caperutxó a la part superior de manera que no dificulti la visibilitat per realitzar el tall.
- S'ha de tancar completament el disc de la serra que es troba per sota de la taula del tall, mitjançant un resguard, es deixarà només una sortida per les llimadures.
- S'ha de situar un interruptor de parada i marxa, a la mateixa serra circular.
- Es vetllarà en tot moment que les dents de la serra circular es trobin convenientment entrescades.
- En el cas que s'observi que les dents de la serra circular s'hagin esmussats en aquests moment no presentin la forma de entrescat corresponent s'haurà de canviar el disc, s'ha de rebutjar-lo, el disc.
- S'haurà de complir a cada moment el RD 1435/1992, del 27 de novembre, pel qual es dictaminen les disposicions d'aplicació en seguretat i condicions de salut sobre maquinària.

Armadures

- S'ha d'establir una zona d´aplec d'armadures ja treballades.
- L'eslingat de les armadures per a l'elevació i el transport es realitzarà amb eslinges que garantissin l'estabilitat de la peça en la seva manipulació.
- S'han d'acotar i senyalitzar els camins de transport de les armadures fins al tall d'obra.
- En el cas de la fabricació d'armadures en la mateixa obra, s'haurà de preveure una zona d'ubicació propera als accessos de l'obra.
- L'organització del taller ferralla es realitzarà tenint en compte que la manipulació dels ferros s'haurà de fer seguint la màxima directriu, és a dir, es col·locarà primerament el magatzem de ferros no treballats, a continuació la cisalla, la plegadora i finalment el taller de muntatge de cèrcols i graelles.
- En acabar la jornada es realitzarà una neteja de retalls de ferro, deixant el tall d'obra net i endreçat.
- Qualsevol màquina elèctrica, del taller ferralla, portarà la seva presa de terra.
- Tota la instal·lació elèctrica del taller es trobarà centralitzada en un quadre de zona on es trobaran els corresponents diferencials i magnetotèrmics.
- Quan s'utilitzi la soldadura elèctrica es procurarà que la massa estigui a prop del lloc on s'estigui realitzant la soldadura.
- El grup convertidor de l'equip de l'instal·lació de la soldadura haurà d'estar convenientment aïllat de les seves parts actives.
- En cas que s'utilitzés el bufador per als talls de metalls, s'haurà de tenir present la normativa d'oxitallada.

Formigoneres pasteres

- Es disposaran en llocs assenyalats amb aquesta finalitat, parant esment en ubicar-les a una distància superior als 3 metres de la vorera de qualsevol excavació per evitar així el risc de caiguda a diferents nivells. Si es col·loca dintre de l'àrea d'influència de gir de la grua torre es disposarà d' un cobert per protegir la caiguda d'objectes.
- Abans de la instal·lació de la formigonera pastera es procurarà preparar el terreny donant-li un cert vessament.
- La zona d'ubicació anirà senyalitzada mitjançant cordes amb banderetes, un senyal de perill i un rètol amb la llegenda " ÉS PROHIBIT D'UTILITZAR LA MÀQUINA A LES PERSONES NO AUTORITZADES".
- Hi haurà un camí d'accés fix a la formigonera pastera per a la traginadora de trabuc o "dumper", separat del camí dels carretons manuals, en prevenció dels riscos de cops o atropellaments.
- S'establirà un empostissat d'un mínim de dos metres de llargària per a superfície d'estada de l'operador de la formigonera pastera, en prevenció dels riscos de caiguda al mateix nivell per lliscament.
- Les formigoneres pasteres autoritzades en aquesta obra hauran de tenir protegits els òrgans de transmissió (corretges, corones, engranatges, etc.) per evitar el risc d'atrapament.
- Haurà de tenir fre de basculament al bombo per evitar els sobreesforços i els riscos per moviments descontrolats.
- L'alimentació elèctrica es realitzarà de forma aèria mitjançant el quadre de zona.
- La carcassa i la resta de parts metàl·liques de la formigonera pastera hauran d'estar connectades a terra.
- La botonera de la cabina haurà de ser estanca i tenir accés directe.
- El quadre de zona haurà de disposar de protecció diferencial i magnetotèrmica.
- Les operacions de conservació i neteja es realitzaran prèvia desconnexió de la xarxa elèctrica.
- Posat que la formigonera pastera es canviï, a través de la balda de la grua s'haurà de realitzar mitjançant la utilització d'un balancí que la sospesi per quatre punts.
- Si el subministrament del morter es realitza mitjançant el bombeig s'hauran d'ancorar els conductes per evitar moviments que puguin malmetre les conduccions, així com per netejar els conductes una cop finalitzat el procés de bombeig, de cada jornada.

Bastides de cavallets.

- No es podran emprar en alçades superiors als 6 metres.
- Per a alçades superiors a 3 metres aniran travats amb un tornapunta.
- La separació entre punts de recolzament no haurà de ser superior en cap cas als 3,5 metres.
- En cas que alçada de caiguda sigui superior als 2 metres s'haurà de disposar de la barana perimetral.
- L'amplada mínima de la plataforma de treball esdevé de 60 cm.
- El conjunt haurà de ser estable i resistent.

Màquina de trepar.

- En la manipulació de la màquina de trepar, per tal d'evitar lesions als ulls els operaris deuran emprar ulleres antiimpactes
- En les operacions de tall de material ceràmic amb la màquina de trepar, es deurà mullar les peces abans de tallar-les, i si no es pot mullar, donada la generació de pols l'operari deurà emprar mascareta amb filtre mecànic contra la pols.
- El radi del disc de la màquina de trepar ha d'estar d'acord amb les revolucions del motor elèctric.

Pistola fixa-claus

- El personal dedicat a l'ús de la pistola fixa-claus, serà coneixedor del maneig correcte de l'eina, per tal d'evitar accidents per inexperiència.
- En cap cas s'ha de disparar sobre superfícies irregulars, donat que es pot perdre el control de la pistola i patir accidents.
- En cap cas s'ha d'intentar realitzar trets inclinats, donat que es pot perdre el control de la pistola i patir accidents.
- Abans de disparar, asseguri's de que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte on dispara.
- Abans de disparar s'ha de comprovar que el protector és a la posició correcta.
- No s'ha d'intentar realitzar trets prop de les arestes.
- No s'ha de disparar recolzat sobre objectes inestables.
- L'operari que empri la pistola fixa-claus ha d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat, auriculars, ulleres antiimpactes i cinturó de seguretat si els calgués.

Perforadora portàtil

- El personal dedicat a l'ús de la perforadora portàtil, serà coneixedor del maneig correcte de l'eina, per tal d'evitar els accidents per inexperiència.
- S'ha de comprovar que a l'aparell no li manqui cap de les peces de la seva carcassa de protecció; en cas de deficiència no s'ha d'utilitzar fins que estigui completament restituïda.
- Abans de la seva utilització, s'ha de comprovar el bon estat del cable i de la clavilla de connexió, posat que s'observés alguna mena de deficiència, s'ha de tornar la màquina perquè sigui reparada.
- S'han d'evitar els rescalfaments del motor i les broques.
- No s'ha d'intentar realitzar forats inclinats, pot trencar la broca i produir lesions.
- No intenti engrandir el forat oscil·lant al voltant de la broca, pot trencar-se la broca i produir serioses lesions.
- No intenti realitzar un forat d'una sola maniobra: primer marqui el punt a foradar amb un punxó, després apliqui la broca i embroqui-la.
- La connexió i el subministrament elèctric a les perforadores portàtils es realitzarà mitjançant una mànega contra la humitat a partir del quadre de planta, dotat de les corresponents proteccions.
- És prohibit expressament de dipositar al sòl o deixar abandonada la perforadora portàtil mentre està connectada a la xarxa elèctrica.

Colissa elèctrica

- Comprovi que a l'aparell no li manca alguna de les peces constituents de la seva carcassa de protecció. En cas de deficiència, no utilitzi l'aparell fins que estigui contrarestada la mancança.
- Comprovi l'estat del cable i de la clavilla de connexió; rebutgi l'aparell si presenta repèls que deixin al descoberts fils de coure o si té empalmaments rudimentaris coberts amb cinta aïllant.
- Triï sempre el disc adequat pel material a regatar. Consideri que hi ha un disc per a cada feina; no els intercanviï, en el millor dels casos, els espatllarà sense obtenir bons resultats i correrà riscos innecessaris.
- No intenti "regatar" a zones poc accessibles ni en posició inclinada de costat; el disc podria trencar-se i produir-li lesions.
- No intenti reparar les regatadores ni les desmunti. Lliuri-les a un especialista per a la seva reparació.
- No colpegi amb el disc alhora que talla, això no accelerarà la velocitat de tall. El disc pot trencar-se i produir-li lesions.
- Eviti rescalfar els discos, podria ser l'origen d'accidents.
- Substitueixi immediatament els discos gastats o esquerdats.
- Eviti dipositar la regatadora, encara en moviment, directament a terra, és una posició insegura.
- No desmunti mai la protecció normalitzada de disc ni talli sense ella.
- Desconnecti la regatadora de la xarxa elèctrica abans d'iniciar les manipulacions de canvi de disc.
- Mulli la zona a tallar prèviament, reduirà la formació de pols.
- Utilitzi sempre la màscara amb filtre mecànic antipols, evitarà lesions pulmonars.
- El personal que manipuli la regatadora haurà d'emprar casc de seguretat, ulleres antiimpactes, protectors auditius, màscara antipols, guants de lona i cuir (tipus americà) i granota de treball.

Soldadura elèctrica

- Els soldadors hauran d'emprar a cada moment casc de seguretat, pantalla de soldador, guants de cuir, granota de treball, maniguets de cuir, davantal de cuir, polaines de cuir i botes de seguretat de cuir, als casos que sigui necessari també hauran d'emprar el cinturó de seguretat anticaiguda.
- La pantalla de soldadura haurà de disposar del vidre inactínic adequat a la intensitat de treball de l'elèctrode.
- No es pot picar el cordó de la soldadura sense protecció ocular, els resquills de cascareta despreses poden produir greus lesions als ulls.
- No es pot mirar directament a l'arc voltaic sense la corresponent protecció ocular.
- No es poden tocar les peces acabades de soldar donat que poden estar a temperatura elevada.
- S'ha de soldar en un lloc ben ventilat, evitant així, intoxicacions i asfixies.
- Abans de començar la soldadura s'ha de comprovar que no hi hagi cap persona a la vertical del seu treball.
- S'ha d'emprar la guindola de soldador adaptada, amb barana de seguretat a tot el seu perímetre, i pis format per taulons llisos de 2,5 cm de gruix que formin una plataforma de treball de com a mínim 60x60
- No s'ha de deixar la pinça damunt del sobre ni sobre el perfil a soldar, s'haurà de dipositar sobre un portapinces.
- S'ha d'instal·lar el cableajat del grup de manera que s'evitin ensopegades i caigudes.
- No es pot utilitzar el grup sense que porti instal·lat el protector de clemes.
- S'haurà de comprovar que el grup estigui connectat correctament a terra abans de començar els treballs.
- Posat que hi hagi pauses perllongades s'haurà de desconnectar el grup de soldadura.
- S'ha de comprovar que les connexions de les mànegues siguin totalment estancs a la intempèrie.
- Abans de començar els treballs caldrà comprovar que es trobin ben instal·lades les pinces portaelectrodes i els borns de connexió.
- Posat que hi hagi inclemència del temps s'han de suspendre els treballs de soldadura.
- S' ha de col·locar al lloc de la soldadura un extintor contraincendis.

Esmoladores angulars

- S'ha d'informar al treballador dels riscos que té aquesta màquina i la forma de prevenir-los.
- S'ha de comprovar que el disc a utilitzar estigui en perfectes condicions, emmagatzemant-lo en llocs secs lliures de cops i atenent a les indicacions del fabricant.
- Utilitzar sempre la coberta protectora de la màquina.
- No es pot sobrepassar la velocitat de rotació prevista i indicada a la mola.
- S'haurà d'utilitzar un diàmetre de mola compatible amb la potència i les característiques de la màquina.
- No s'haurà de sotmetre el disc a sobreesforços, laterals o de torsió, o per aplicació de una pressió excessiva. Els resultats poden ser nefastos: trencament del disc, sobrescalfament, pèrdua de velocitat i de rendiment, rebuig de la peça o reacció de la màquina, pèrdua d'equilibri, etc.
- Posat que es treballi sobre peces de petita mida o en equilibri inestable, s'haurà d'assegurar la peça, de manera que no sofreixi moviments imprevistos durant l'operació.
- S'ha de parar la màquina totalment abans de posar-la, en prevenció dels possibles desperfectes al disc o moviments incontrolats de la mateixa. La situació ideal és disposar de suports especials propers al lloc de treball.
- En desenvolupar treballs amb risc de caiguda des d'alçada, cal assegurar sempre la postura de treball, ja que, en cas que es perdés l'equilibri per reacció incontrolada de la màquina, els efectes es poden arribar a multiplicar.
- No s'ha d'utilitzar la màquina en postures que obliguin a mantenir-la per sobre del nivell de les espatlles, ja que, en cas que es perdés el control, les lesions poden afectar a la cara, pit o extremitats superiors.
- En funció del treball a realitzar, s'haurà d'utilitzar una empunyadura adaptables laterals o de pont.
- En casos d'utilització de plats de lijar, s'haurà d'instal·lar en la empunyadura lateral la protecció corresponent per a la mà.
- Per a treballs de precisió, utilitzar suports de taula adequats per a la màquina, que permeten, a més de fixar convenientment la peça, graduar la profunditat o inclinació del tall.
- S'hi troben també guies acoblables a la màquina que permeten, de manera portàtil, executar treballs d'aquest tipus, obtenint resultats precisos i evitant perillosos esforços laterals del disc; en molts d'aquests casos serà necessari ajudar-se amb un regle que ens defineixi netament la trajectòria.
- Si s'executen treballs repetitius i en sec, esdevé convenient utilitzar un protector amb una connexió per a la captació de la pols. Aquesta solució no podrà ser factible si els treballs impliquen continus i importants desplaçaments o el medi de treball és complex.
- En llocs de treball contigus, es convenient disposar de pantalles absorbents com a protecció abans de la projecció de partícules i com a aïllants de les tasques en relació al soroll.
- L'operari que realitzi aquest treball haurà d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de seguretat de cuir, mascareta antipols si n'hi ha, un sistema eficaç d'aspiració de la pols, ulleres antiimpactes i protector auditiu si el nivell del soroll així ho requereix .

Instal·lacions d'Higiene i Benestar:

S'ha de preveure a l'obra una zona per a la ubicació de les Instal·lacions d'Higiene i Benestar, preveient la presa provisional d'aigua i electricitat i l'evacuació d'aigües fecals.
Aquestes instal·lacions es construiran en funció del nombre de treballadors de l'obra, considerant l'evolució d'aquests en el temps, i tenint en compte que s'han de cobrir les següents necessitats : canvi de roba, higiene personal i necessitats fisiològiques.

Les Instal·lacions d'Higiene i Benestar poden ser :

- mòduls prefabricats, o
- construïdes a l'obra.

Als dos casos, s'han de tenir en compte els següents paràmetres :

- vestuaris amb una superfície de 2 m2 per treballador, alçada mínima de 2,30 m. I estaran equipats amb seients i casellers individuals.
- lavabos que poden estar situats als vestuaris, essent la dotació mínima d'un lavabo per cada 10 treballadors.
- dutxes, igual que els lavabos, es poden ubicar als vestuaris amb una dotació mínima d'una dutxa per cada 10 treballadors.
- inodors que no s'han de comunicar directament amb els vestuaris i la seva dotació mínima serà de : un inodor per cada 25 treballadors i un inodor per cada 15 treballadores. Les dimensions mínimes dels mateixos seran de 1 x 1,20 m. i de 2,30 m. d'alçada.
- menjador que haurà de disposar d'un escalfaplats, pica, galleda de la brossa, ventilació, calefacció i il·luminació.

Els mòduls prefabricats s'acostumen a agrupar en: mòduls sanitaris (dutxa, lavabo i inodor), i mòduls de vestuari, acoblant-se els mòduls de manera que pugui haver accés directe d'un mòdul a l'altre.

Les Instal·lacions d'Higiene i Benestar construïdes a l'obra, si el solar ho permet s'han de construir a prop de l'accés, perquè el treballador es pugui canviar abans d'incorporar-se al treball.

En obres entre mitjaneres, a zona urbana, atesa l'escassetat d'espai s'ha de preveure en principi una zona per a la ubicació de les instal·lacions i una vegada, degut a la dinàmica de l'obra, es disposa d'espai en l'interior de l'edifici que s'està construint, s'hauran de construir les Instal·lacions d'Higiene i Benestar seguint els paràmetres anteriorment assenyalats. S'aconsella que aquestes instal·lacions es trobin, també, a prop de les vies d'accés.

Independentment d'aquestes instal·lacions, també s'han de construir les oficines de la obra que han de complir a cada moment la idoneïtat en relació a la il·luminació, la climatització segons la temporada.

Respecte al personal d'oficina s'ha de considerar, també, la instal·lació de lavabos i inodors.

S'ha de preveure un magatzem d'eines, estris, petita maquinària i equips de protecció personal i col·lectiva.
S'ha de preveure una zona d'aparcament per als cotxes del personal d'oficina i d'obra, si l'obra ho permet.
S'han de preveure zones d'estacionament de vehicles que subministren material i maquinària a l'obra, i en el posat que estiguin estacionats limitant la circulació viària, s'haurà de demanar permís municipal. Es senyalitzarà la prohibició d'estacionament de vehicles aliens a l'obra, i si calgués, s'ha de limitar la zona amb tanques per vianants, convenientment senyalitzades mitjançant balises destellants durant la nit.

Barcelona, Maig de 2024

Joan Fabregat i Pla, Josep Maria Fabregat i Estragués

Simón Abellán Cardona Pol Monago Jiménez

FABREGAT&FABREGAT arquitectes, s.c.p. Abellán i Monago – UTE Gran Via, llei 18/1982

En la redacció d'aquest estudi s'ha tingut en compte la legislació en matèria de seguretat relacionada en la segona part d'aquest plec, i en especial la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, segons el qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.

Aquest estudi de seguretat i salut forma part del projecte d'execució d'obra o, en el seu cas, del projecte d'obra, és coherent amb el contingut del mateix i recull les mesures preventives adequades als riscos que comporti la realització de l'obra.

A tals efectes, el pressupost de l'estudi de seguretat i salut ha d'anar incorporat al pressupost general de l'obra com un capítol més del mateix.

No s'inclouen en el pressupost de l'estudi de seguretat i salut els costos exigits per a la correcta execució dels treballs, conforme a les normes reglamentàries en vigor i els criteris tècnics generalment admesos, emanats d'organismes especialitzats.

Els amidaments, qualitats i valoracions recollides en el pressupost de l'estudi de seguretat i salut podran ser modificades o substituïdes per alternatives proposades pel contractista en el pla de seguretat i salut a que es refereix l'article 7 de RD, prèvia justificació tècnica convenientment motivada, sempre que no suposi disminució de l'import total, ni dels nivells de protecció continguts en l'estudi.

Segons el RD, el promotor està obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut en els projectes d'obres, quan en l'elaboració del projecte d'obra intervinguin diversos projectistes, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'elaboració del projecte d'obra.

La designació dels coordinadors no eximeix al promotor de les seves responsabilitats.

Visat de projectes (Art. 17 del RD 1627/97)
La inclusió en el projecte d'execució d'obra de l'estudi bàsic serà requisit necessari per al visat per part del Col·legi professional, per a l'expedició de la llicencia municipal i d'altres autoritzacions i tràmits per part de les Administracions publiques.

En la tramitació per a l'aprovació dels projectes d'obres de les Administracions publiques es farà declaració expressa en l'Oficina de Supervisió de Projectes o òrgan equivalent de la inclusió de l'estudi de seguretat i salut, o en el seu cas, de l'estudi bàsic.

Pla de seguretat i salut (art. RD 1627/97)
En aplicació de l'estudi de seguretat i salut o, en el seu cas, de l'estudi bàsic, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut en el treball en el que s'analitzen, estudien, desenvolupen i complementen les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'inclouran les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podrà implicar disminució dels nivells de protecció previstos en l'estudi o estudi bàsic. En el cas de plans de seguretat i salut elaborats en aplicació de l'estudi de seguretat i salut les propostes de mesures alternatives de prevenció inclouran la seva valoració econòmica, que no podrà implicar disminució de l'import total, d'acord amb el segon paràgraf de l'apartat 4 de l'article 5 del RD.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, el promotor, abans de l'inici dels treballs o tan aviat com es verifiqui aquesta circumstancia, designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

La designació dels coordinadors en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del projecte d'obra i durant l'execució de l'obra podrà recaure en la mateixa persona.

El pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

En el cas d'obres de les Administracions públiques, el pla amb el corresponent informe del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, s'elevarà per a la seva aprovació a l'Administració publica que hagi adjudicat l'obra.

Quan no sigui necessària la designació del coordinador, les funcions que se li atribueixen en els paràgrafs anteriors seran assumides per la direcció facultativa.
Així mateix, el pla de seguretat i salut estarà en l'obra a disposició permanent de la direcció facultativa.

Els contractistes i els subcontractistes dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontratctistes.

Llibre d'incidències (Art. 13 del RD 1627/97)
En cada centre de treball existirà, amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut, un llibre d'incidències que constarà de fulles per duplicat, habilitat a tal efecte. Facilitat pel Col·legi Professional al que pertanyi el tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut. En les obres de les Administracions publiques ho facilitarà l'oficina de supervisió de projectes o òrgans equivalent.

El llibre d'incidències haurà d'estar sempre en l'obra, i estarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no fos necessària la designació de coordinador, en poder de la direcció facultativa.

A Aquest llibre hi podran accedir la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses intevintents en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les Administracions publiques competents, que podran fer anotacions en ell, relacionades amb les finalitats que al llibre se li reconeixen.

Efectuada una anotació en el llibre d'incidències, el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, o quan no sigui necessària la designació de coordinador, la direcció facultativa, estaran obligats a remetre, en el termini de vint-i-quatre hores, una copia a la Inspecció de Treball i Seguretat i Social de la província en què es realitza l'obra.

Igualment hauran de notificar les anotacions en el llibre al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest.

Avís previ (Art. 18 del RD 1627/97)
En les obres incloses en l'àmbit d'aplicació del present Reial Decret, el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent abans de l'inici dels treballs.
L'avís previ es redactarà d'acord al que disposa l'annex III del RD; s'haurà d'exposar en l'obra de forma visible, actualitzant-se si fos necessari.

Obertura del centre de treball (Art.19 del RD 1627/97)
L'obertura del centre de treball haurà de comunicar-se a l'autoritat laboral, i haurà d'incloure el pla de seguretat i salut al que es refereix l'article del RD 1627/97.

El pla de seguretat i salut estarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en les Administracions públiques competents.

PRESCRIPCIONS QUE S'HAURAN DE COMPLIR EN RELACIÓ AMB LES CARACTERÍSTIQUES, LA UTILITZACIÓ I LA CONSERVACIÓ DE LES MÀQUINES, ÚTILS, FERRAMENTES, SISTEMES Y EQUIPS PREVENTIUS:

Aspectes generals.

- REGLAMENT DE SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL.O.M. 31 de gener de 1.940 B.O.E. 3 de febrer de 1.940, en vigor capítol VII.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.R.D. 486/1.997 de 14 d'abril de 1997.
- REGLAMENT DE SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL A LA INDÚSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓ.O.M. 20 de Maig de 1.952 B.O.E. 15 de Juny de 1.958.
- PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT A LA INDÚSTRIA DE L'EDIFICACIÓ.Conveni O.I.T. 23 de Juny de 1.937, ratificat el 12 de Juny de 1.958.
- ORDENANÇA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓ, VIDRE I CERÀMICA.O.M. 28 d'Agost de 1.970. B.O.E. 5,7,8,9 de Setembre de 1.970, en vigor capítols VI i XVI.
- ORDENANÇA GENERAL DE SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL.O.M. 9 de Març de 1.971. B.O.E. 16 de Març de 1.971, en vigor parts del títol II.
- REGLAMENT D'ACTIVITATS MOLESTES, NOCIVES INSALUBRES I PERILLOSES.D.2414/1.961 de 30 de Novembre B.O.E. 7 de Desembre de 1.961.
- ORDRE APROVACIÓ DE MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.O. 12 de Gener de 1998. D.O.G.C. 2565 de 27 de Gener de 1998.
- REGULACIÓ DE LA JORNADA DE TREBALL, JORNADES ESPECIALS I DESCANS.R.D. 2.001/1.983 de 28 de Juliol B.O.E. 3 d'Agost de 1.983.
- ESTABLIMENT DE MODELS DE NOTIFICACIÓ D'ACCIDENTS DE TREBALL.O.M. 16 de Desembre de 1.987 B.O.E. 29 de Desembre de 1.987.
- LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.L. 31/1995 de Novembre B.O.E. 10 de Novembre de 1995.
- REGLAMENT DELS SERVEIS DE PREVENCIÓ.R.D. 39/1997 de 17 de Gener de 1997 B.O.E. 31 de Gener de 1997
- SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT AL TREBALL.R.D. 485/1997 de 14 d`abril de 1997 B.O.E. 23 d'Abril de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT ALS CENTRES DE TREBALL.R.D. 486/1997 de 14 d'Abril de 1997 B.O.E. 23 d'Abril de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES QUE IMPLIQUIN RISCOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARS, PELS TREBALLADORS. R.D. 487/1997 de 14 d'Abril de 1997 B.O.E. 23 d'Abril de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES AL TREBALL QUE INCLOUEN PANTALLES DE VISUALITZACIÓ.R.D. 488/1997 de 14 d'Abril de 1997 B.O.E. de 23 d'Abril de 1997.
- FUNCIONAMENT DE LAS MÚTUES D'ACCIDENTS DE TREBALL I MALALTIES PROFESSIONALS DE LA SEGURETAT SOCIAL I DESENVOLUPAMENT D'ACTIVITATS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS. O. de 22 d'Abril de 1997 B.O.E. de 24 d'Abril de 1997.
- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS CONTRA ELS RISCOS RELACIONATS AMB L'EXPOSICIÓ A AGENTS BIOLÒGICS DURANT EL TREBALL.R.D. 664/1997 de 12 de Maig B.O.E. de 24 de Maig de 1997.
- EXPOSICIÓ A AGENTS CANCERÍGENS DURANT EL TREBALL.R.D. 665/1997 de 12 de Maig B.O.E. de 24 de Maig de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.R.D. 773/1997 de 30 de maig B.O.E. de 12 de Juny de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.R.D. 1215/1997 de 18 de Juliol B.O.E. de 7 d'Agost de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DESTINADES A PROTEGIR LA SEGURETAT I LA SALUT DELS TREBALLADORS EN LAS ACTIVITATS MINERES.R.D. 1389/1997 de 5 de Setembre B.O.E. de 7 d'Octubre de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.R.D. 1627/1997 de 24 d'Octubre B.O.E. de 25 d'Octubre de 1997.

- NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION (N.T.E.)

Condicions ambientals.
- IL·LUMINACIÓ ALS CENTRES DE TREBALL.O.M. 26 d'Agost 1.940 B.O.E. 29 d'Agost de 1.940.
- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS FRONT ALS RISCOS DERIVATS DE L'EXPOSICIÓ AL SOROLL DURANT EL TREBALL.R.D. 1316/1.989, de 27 d'Octubre B.O.E. 2 de Novembre 1.989.

Incendis
- NORMA BÀSICA EDIFICACIONS NBE - CPI / 96. R.D. 2177/1.996, de 4 d'Octubre B.O.E. 29 d'Octubre de 1.996.
- ORDENANCES MUNICIPALS

Instal·lacions elèctriques.
- REGLAMENT DE LÍNIES AÈRIES D'ALTA TENSIÓ. D. 3151/1.968 de 28 de Novembre B.O.E. 27 de Desembre de 1.968. Rectificat: B.O.E. 8 de Març de 1.969.
- REGLAMENT ELECTROTÈCNIC PER A BAIXA TENSIÓ. D. 2413/1.973 de 20 de Setembre B.O.E. 9 d'Octubre de 1.973.
- INSTRUCCIONS TÈCNIQUES COMPLEMENTÀRIES.

Maquinària.
- REGLAMENT DE RECIPIENTS A PRESSIÓ. D. 16 d'Agost de 1.969 B.O.E. 28 d'Octubre de 1.969. Modificacions: B.O.E. 17 de Febrer de 1.972 i 13 de Març de 1.972.
- EGLAMENT D'APARELLS D'ELEVACIÓ I MANTENIMENT DELS MATEIXOS. R.D. 2291/1.985 de 8 de Novembre B.O.E. 11 de Desembre de 1.985.
- REGLAMENT D'APARELLS ELEVADORS PER A OBRES. O.M. 23 de Maig de 1.977 B.O.E. 14 de Juny de 1.977. Modificacions B.O.E. 7 de Març de 1.981 i 16 de Novembre de 1.981.
- REGLAMENT DE SEGURETAT A LES MÀQUINES. R.D. 1495/1.986 de 26 de Maig B.O.E.21 de Juliol de 1.986. Correccions B.O.E. 4 d'Octubre de 1.986.
- I.T.C.-MIE-AEM1: ASCENSORS ELECTROMECÀNICS. O. 19 de Desembre de 1.985. B.O.E. 14 de Gener de 1.986. Correcció B.O.E. 11 de Juny de 1.986 i 12 de Maig 1.988. Actualització: O. 11 d'Octubre de 1.988 B.O.E. 21 de Novembre de 1.988.
- I.T.C-MIE-AEM2: GRUES TORRE DESMUNTABLES PER A OBRES.O. 28 de Juny de 1.988 B.O.E. 7 de Juliol de 1.988 Modificació O. 16 d'Abril de 1.990 B.O.E. 24 d'Abril de 1.990.
- I.T.C-MIE-AEM3: CARRETES AUTOMOTRIUS DE MANUTENCIÓ. O.26 de Maig de 1.989 B.O.E. 9 de Juny de 1.989.
- I.T.C-MIE-MSG1: MÀQUINES, ELEMENTS DE MÀQUINES O SISTEMES DE PROTECCIÓ FETS SERVIR. O. 8 d'Abril de 1.991 B.O.E. 11 d'Abril de 1.991.

Equips de protecció individual (EPI)
- COMERCIALITZACIÓ I LLIURE CIRCULACIÓ INTRACOMUNITÀRIA DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.R.D. 1407/1992 de 20 Novembre de 1992 B.O.E. 28 de Desembre de 1992. Modificat per O.M de 16 de Maig de 1994 B.O.E. 1 de Juliol de 1994 y per R.D. 159/1995, de 3 de febrer B.O.E. 8 Març de 1995.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT Y SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.R.D. 773/1.997 de 30 de maig de 1997

Senyalitzacions.
- DISPOSICIONS MÌNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT AL TREBALL.R.D. 485/1.997 B.O.E 14 d'abril de 1997
- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CARRETERAS.M.O.P.T. y M.A. Norma de Carreteras 8.3 - IC

Varis.
- QUADRE DE MALALTIES PROFESSIONALS R.D. 1403/1.978 B.O.E. 25 d'Agost de 1.978.
- CONVENIS COL·LECTIUS.

Relació de la Norma Espanyola (UNE-EN) respecte les E.P.I.S.

Utilització d'Equips de Protecció Individual.	R.D. 773/1997, del 30/05/1997 B.O.E. nº 140 de 12/06/1997

PROTECCIÓ DEL CAP

Casc de seguretat.	U.N.E.-E.N. 397: 1995

EQUIPS DE PROTECCIÓ DELS ULLS

Protecció individual dels ulls: Requisits.	U.N.E.-E.N. 166: 1996
Protecció individual dels ulls: Filtres per soldadura i tècniques relacionades.	U.N.E.-E.N. 169: 1993
Protecció individual dels ulls: Filtres per ultravioletes.	U.N.E.-E.N. 170: 1993
Protecció individual dels ulls: Filtres per infrarojos.	U.N.E.-E.N. 170: 1993

PROTECCIÓ DE LES OÏDES

Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaigs. Part 1: Orelleres.	U.N.E.-E.N. 352-1: 1994
Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaigs. Part 1: Taps.	U.N.E.-E.N. 352-2: 1994
Protectors auditius. Recomanacions relatives a la selecció, us,precaucions de treball i manteniment.	U.N.E.-E.N. 458: 1994

PROTECCIÓ DE PEUS i CAMES

Requisits y mètodes d'assaig per el calçat de seguretat, calçat de protecció i calçat de treball d'ús professional	U.N.E.-E.N. 344: 1993
Especificacions pel calçat de seguretat d'ús professional.	U.N.E.-E.N. 345: 1993
Especificacions pel calçat de protecció d'ús professional.	U.N.E.-E.N. 346: 1993
Especificacions pel calçat de treball d'ús professional.	U.N.E.-E.N. 347: 1993

PROTECCIÓ CONTRA LA CAIGUDA DES DE ALTURES .INCLOENT ARNESOS i CINTURONS

Equips de protecció individual contra caiguda d'altures.Dispositiu de descens.	U.N.E.-E.N. 341: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Part 1:Dispositiu anticaigudes lliscants amb línia d'ancoratge rígida.	U.N.E.-E.N. 353-1: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Part 2:Dispositiu anticaigudes lliscants amb línia d'ancoratge flexible.	U.N.E.-E.N. 353-2: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura.Elements de subjecció	U.N.E.-E.N. 354: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura.Absorbidors de energia.	U.N.E.-E.N. 355: 1993
Equips de protecció individual per sostenir en posició de treball i prevenció de caigudes d'alçada. Sistemes de subjecció.	U.N.E.-E.N. 358: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura.Dispositiu anticaigudes retràctils.	U.N.E.-E.N. 360: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura.Arnesos anticaigudes.	U.N.E.-E.N. 361: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura.Connectors.	U.N.E.-E.N. 362: 1993
Equips de protecció individual contra caigudes d'altura.Sistemes anticaigudes.	U.N.E.-E.N. 363: 1993
Equips de protecció individual contra la caiguda d'altura.Requisits generals per instruccions d'us i marcat.	U.N.E.-E.N. 365: 1993

EQUIPS DE PROTECCIÓ RESPIRATÒRIA

Equips de protecció respiratòria. Màscares.Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E. 81 233: 1991 E.N. 136: 1989
Equips de protecció respiratòria.Rosques per peces facials. Connexions per rosca estàndard.	U.N.E. 81281-1: 1989 E.N. 148-1: 1987
Equips de protecció respiratòria. Rosques per peces facials. Connexions per rosca central.	U.N.E. 81281-2: 1989 E.N. 148-2: 1987
Equips de protecció respiratòria.Rosques per peces facials. Connexions roscades de M45 x 3.	U.N.E. 81281-3: 1992 E.N. 148-3: 1992
Equips de protecció respiratòria.Mascarilles. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E. 81282 : 1991 E.N. 140: 1989
Equips de protecció respiratòria.Filtres contra partícules. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E. 81284 : 1992 E.N. 143: 1990
Equips de protecció respiratòria.Filtres contra gasos i filtres mixtes. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E. 81285 : 1992 E.N. 141: 1990
Equips de protecció respiratòria amb mànega d'aire fresc provistos de màscara, mascarilla o conjunt broquet.Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E.-E.N. 138:1995
Equips de protecció respiratòria amb línia d'aire comprimit per utilitzar-se amb màscara, mascarilla, o adaptador facial tipo broquet. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E.-E.N. 139:1995
Equips de protecció respiratòria. Semimàscares filtrants de protecció contra partícules. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E.-E.N. 149:1992
Equips de protecció respiratòria. Mascarilles autofiltrants amb vàlvules per protegir dels gasos o dels gasos i las partícules. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E.-E.N. 405:1993

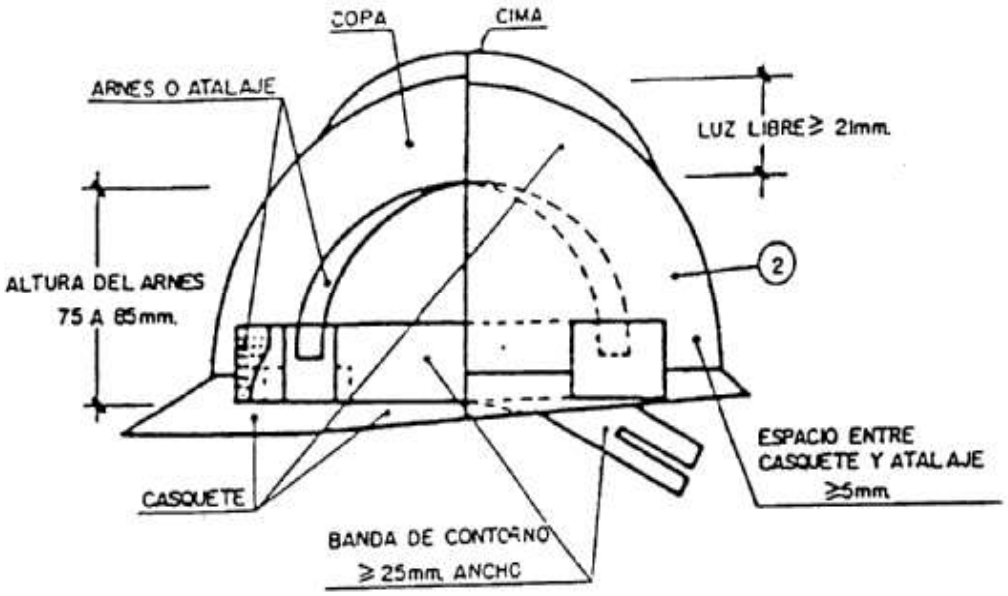
PROTECCIÓ DE LES MANS

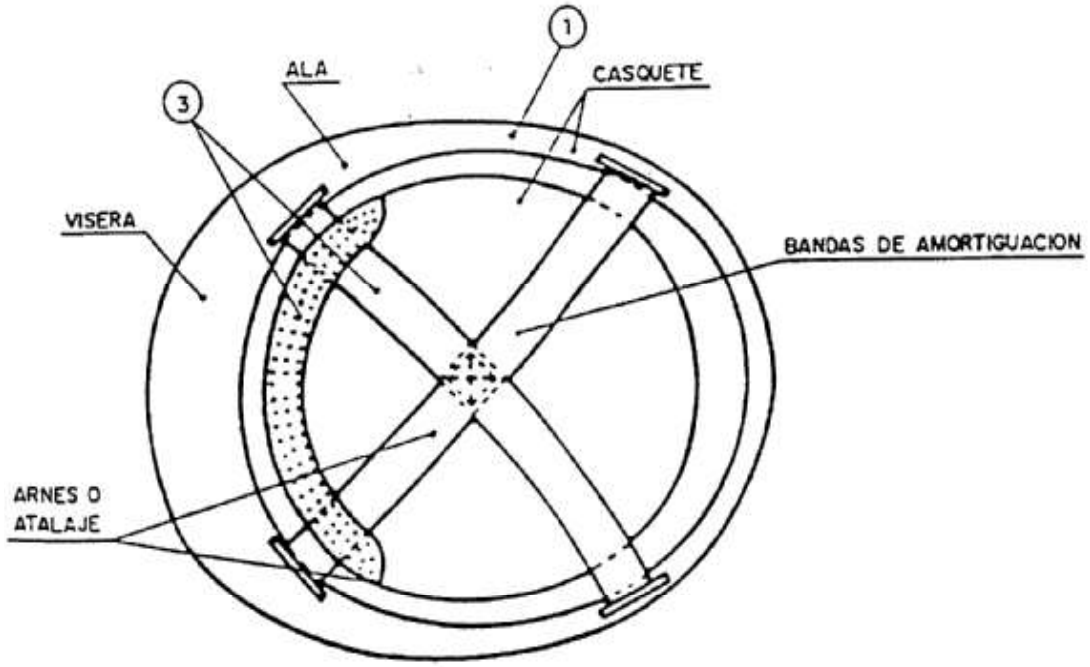
Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Part1: Terminologia i requisits de prestacions.	U.N.E.-E.N. 374-1:1995
Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Part2: Determinació de la resistència a la penetració.	U.N.E.-E.N. 374-2:1995
Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Part3: Determinació de la resistència a la permeabilitat dels productes químics.	U.N.E.-E.N. 374-3:1995
Guants de protecció contra riscos mecànics.	U.N.E.-E.N. 388:1995
Guants de protecció contra riscos tèrmics (calor i/o foc).	U.N.E.-E.N. 407:1995
Requisits generals pels guants.	U.N.E.-E.N. 420:1995
Guants de protecció contra les radiacions ionitzants i la contaminació radioactiva.	U.N.E.-E.N. 421:1995
Guants i manoples de material aïllant per treballs elèctrics.	U.N.E.-E.N. 60903:1995

VESTUARI DE PROTECCIÓ

Robes de protecció. Requisits generals.	U.N.E.-E.N. 340:1994
Robes de protecció. Mètodes d'assaig: determinació del comportament dels materials a l'impacte de petites partícules de metall fos.	U.N.E.-E.N. 348:1994 E.N. 348: 1992
Robes de protecció. Protecció contra productes químics líquids. Requisits de prestacions de les robes que ofereixin una protecció química a certes parts del cos.	U.N.E.-E.N. 467:1995
Robes de protecció utilitzades durant la soldadura i les tècniques connexes. Part1: requisits generals.	U.N.E.-E.N. 470-1:1995
Especificacions de robes de protecció contra riscos de quedar atrapat per peces de màquines en moviment.	U.N.E.-E.N. 510:1994
Roba de protecció. Protecció contra la calor i les flames. Mètode d'assaig per a la propagació limitada de la flama.	U.N.E.-E.N. 532:1996

CASC DE SEGURETAT NO METÀL.LIC



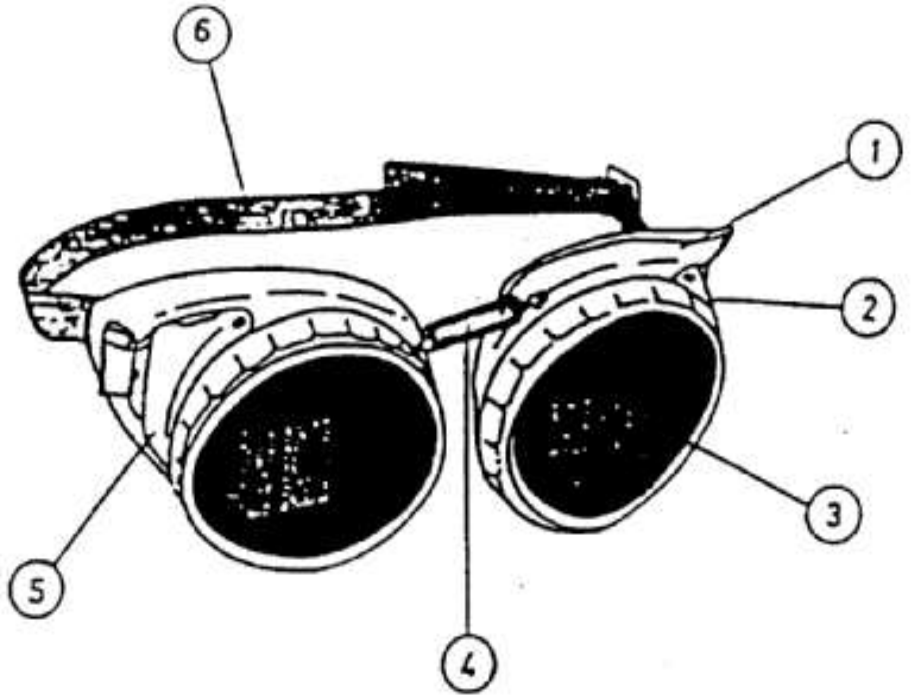


1.- MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGÜA

2.- CLASE N AISLANTE A 1.0 00 V Y CLASE E 4T AISLANTE A 25.000 V

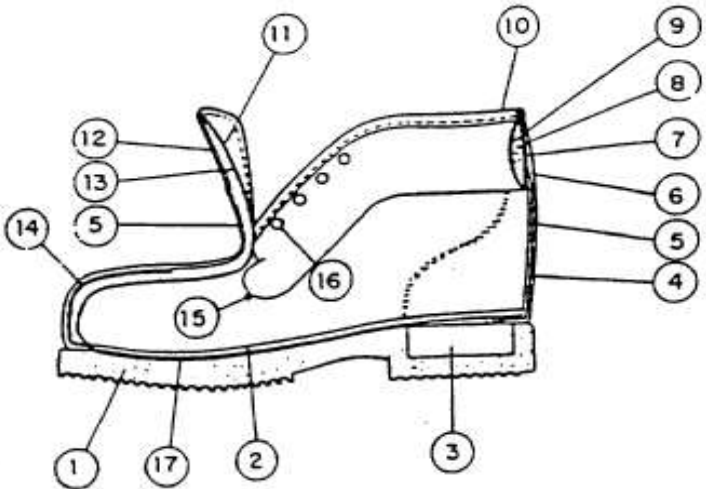
3.- MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FÀCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

OLLERES PROTECTORES CONTRA IMPACTES



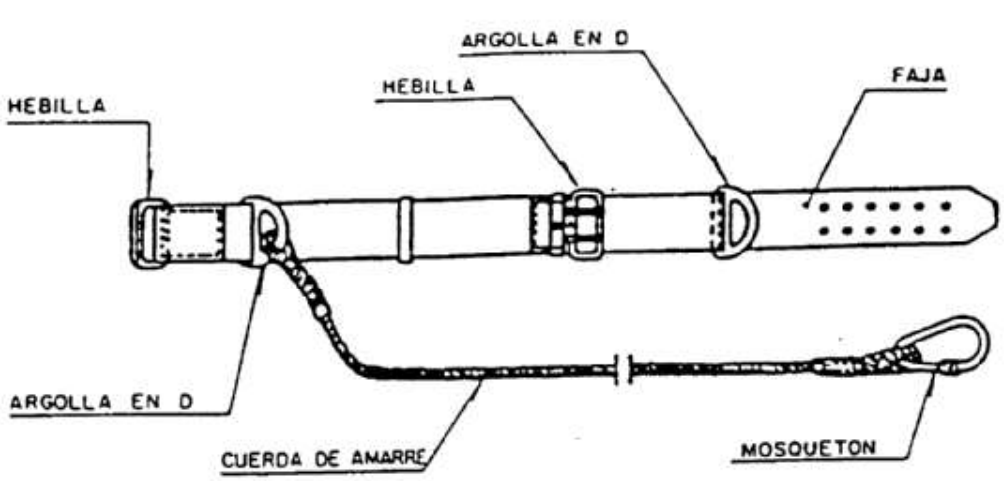
Nº DE DESIGNACIÓN	DENOMINACIÓN
1	CASQUILLO MOLDEADO DE MATERIAL PLÀSTICO (1)
2	AROS ROSCADOS PARA SOPORTE Y RETENCIÓN DE CRISTALES EN MATERIA PLASTICO (1)
3	CRISTAL INACTINICO DE 50 mm. DE DIAMETRO
	OCULAR PROTECTOR DE PLASTICO INCOLORO DE 50 mm. DE DIAMETRO
4	CADENILLA REGULABLE CON PROTECTORA DE GOMA
5	DISPOSITIVO DE ALUMINIO ANODIZADO PARA VENTILACIÓN INDIRECTA
6	ATALAJE DE CAUCHO REGULABLE POR MEDIO DE 2 HEBILLAS METALICAS
(1) ACRILO BUTADIENO ESTIRENO	

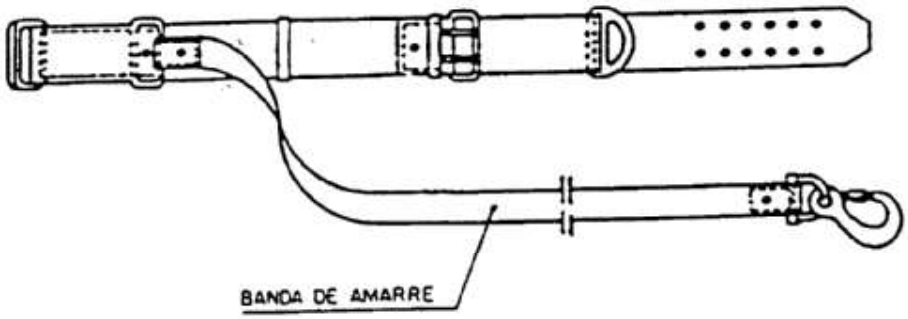
BOTES DE SEGURETAT, CLASE III

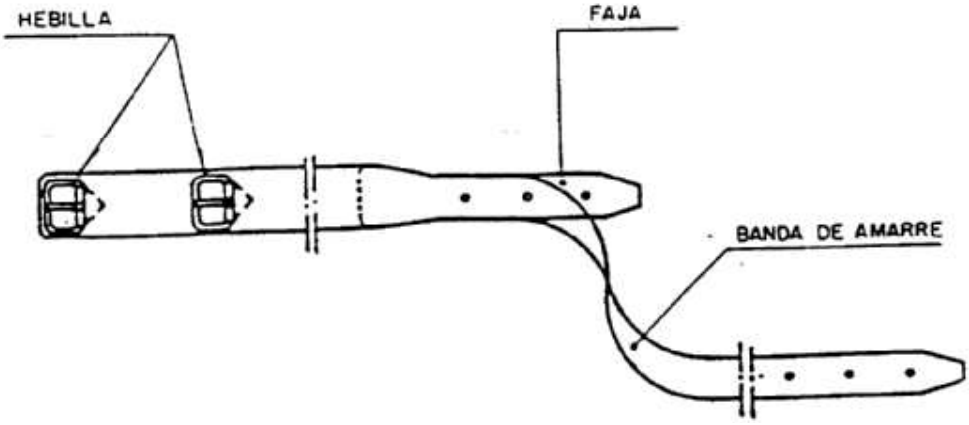


Nº DE DESIGNACIÓN	DENOMINACION
1	PISO VULCANIZADO DE ACRILO-NITRILO
2*	PALMILL DE MONTADO DE CUERO ARTIFICIAL CURTIDO AL CROMO, DE 3 mm. D'ESPESOR AMB PLANTILLA ADHERIDA DE YUTE PREVULCANIZADO CON LAXER
3*	RELLENO DEL TACON. DE MADERA DE CHOPO DE 20 mm. DE ESPESOR
4*	CONTRAFUERTE DE TELA ENDURECIDA CON RESINA
5	CORTE DE PIEL " BOIX-CALF"
6	TALONERA REFUERZO "BOIX-CALF"
7	CORTE DE PIEL " BOIX-CALF"
8*	FOAM DE 9 mm. DE ESPESOR
9	SERRAJE CURTIDO AL CROMO
10*	REBORDE DE HULE PLASTIFICADO
11	FORRO DE LONA DE ALGODÓN APRESTADA DE 0,4 mm. DE ESPESOR
12	LENGÜETA DE PIEL "BOIX-CALF"
13*	FIELTRO DE LONA APRESTADO DE 5 mm. DE ESPESOR
14	PUNTERA METALICA
15*	REMACHE DE ACERO PAVONADO
16*	OJETES INOXIDABLES DE LATON NIQUELADO
17*	RELLENO DE YUTE APRESTADO
*STAS MATERIAS PRMAS PODRAN SUSTITUIRSE POR OTRAS SIMILARES PREVIO CONOCIMIENTO Y APROBACIÓN POR EL CLIENTE	

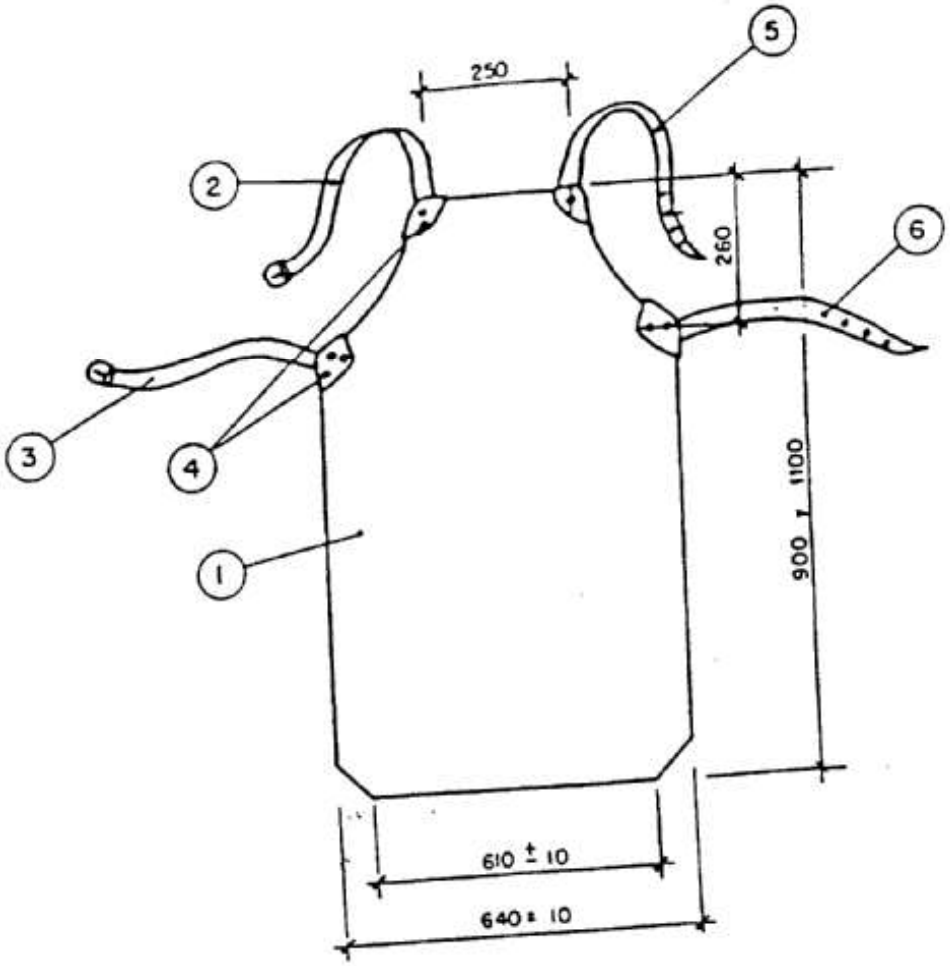
CINTURÓ DE SEGURETAT





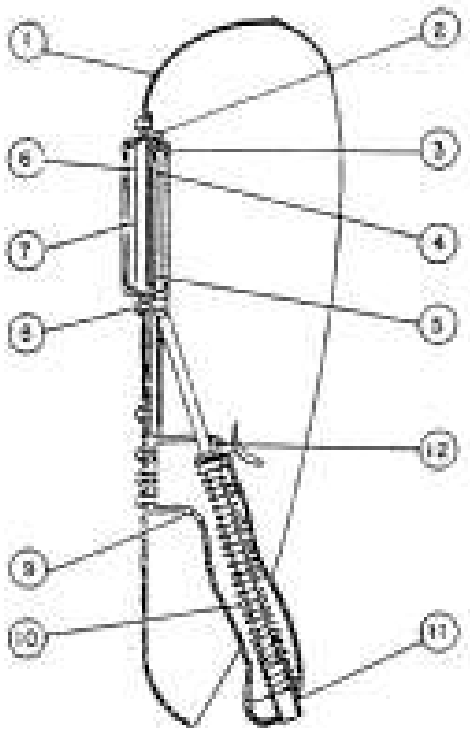


MANDIL DE CUIR PER A SOLDADOR



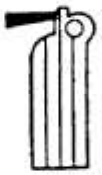
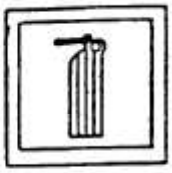
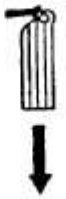
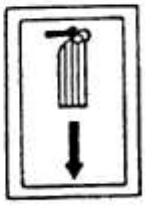
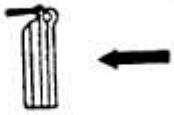
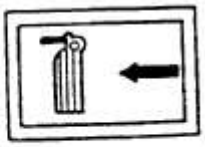
REFERENCIA	DESIGNACION
1	DELANTAL (1) • TALLA A. 900 MM DE LONGITUD TOTAL POR 640 mm. DE ANCHO • TALLA B. 1.100 MM DE LONGITUD TOTAL POR 640 mm. DE ANCHO
2	CORREA CON HEBILLAS DE 160 * 20 mm
3	CORREA CON HEBILLAS DE 220 * 20 mm
4	REFUERZOS
5	CORREA DE SUJECION DE 500 * 20 mm
6	CORREA DE SUJECION DE 450 * 20 mm
(1) EL GROSOR DEL CUERO SERA DE 2 mm APROXIMADAMENTE	

PANTALLA PER A SOLDADOR

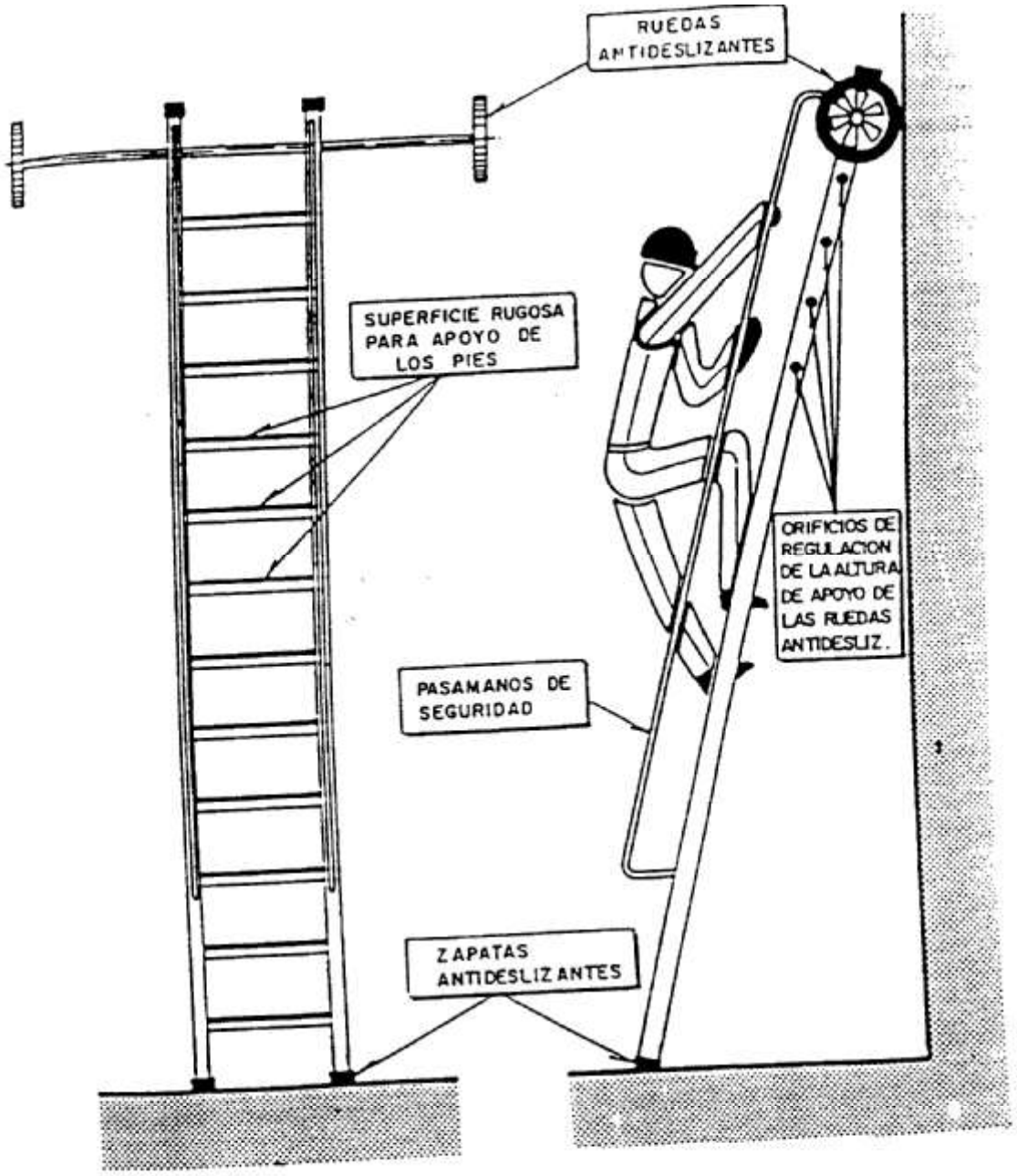


Nº DE DESIGNACIÓN SEGÚN FIGURA 1	DENOMINACIÓN
1	CARCASA DE FIBRA DE VIDRIO CON POLIESTER MOLDEADO EN UNA SOLA PIEZA
2	MARCO FIJO DE AKULON
3	MARCO DESLIZANTE EN MATERIAL ACRILICO
4	CRISTAL PLANO INACTINICO
5-6	FLEJES DE RETENCIÓN DE CRISTALES DE CHAPA DE ACERO ESTAMPADA
7	CRISTAL PLANO INCOLORO
8	REMACHES DE LATON RECUBIERTOS DE POLIAMIDA
9	MANGO DE MATERIAL ACRILICO O MADERA
10	MUELLE DE ALAMBRE DE ACERO DE 1 mm. DE DIAMETRO
11	CASQUILLO GUIA PARA RESORT DE POLIAMIDA
12	TIRANTE CON GATILLO DE POLIAMIDA
NOTA.	ESTAS DESIGNACIONES SON TITULO ORIENTATIVO, PUDIENDO SUFRIR MODIFICACIONES EN CUANTO A ELEMENTOS DE MECANISMO, QUE NO AFECTEN A LA UTILIZACION Y FIN A QUE SE DESTINAN ESTAS PANTALLAS

SENYALS CONTRAINCENDIS

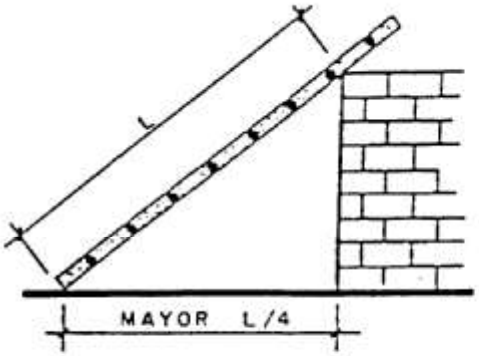
ESQUEMA SEÑAL			COLOR SEÑAL		SEÑAL NORMALIZADA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	PRINCIPAL	CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

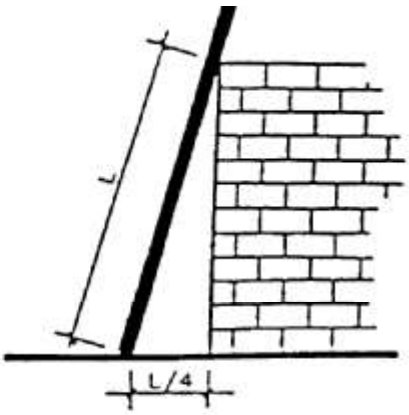
ÚS D'ESCALES DE MÀ

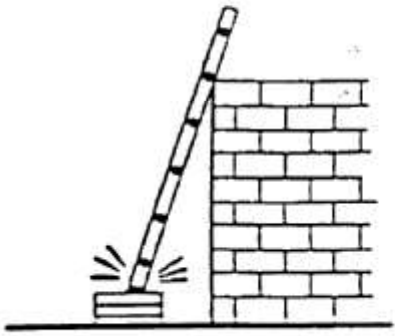


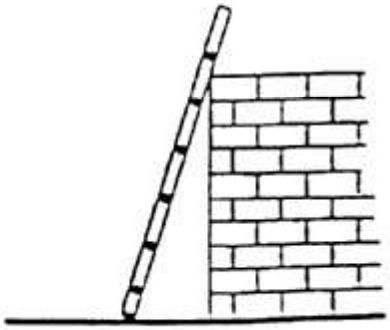
INCORRECTE

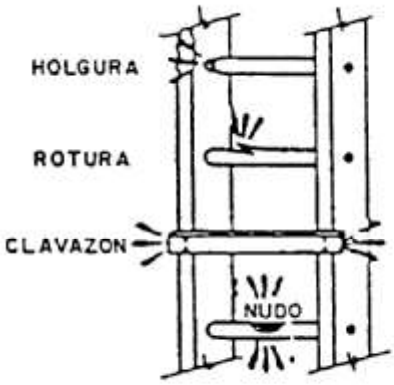
CORRECTE

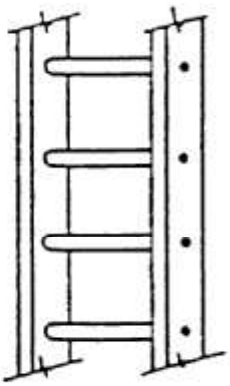






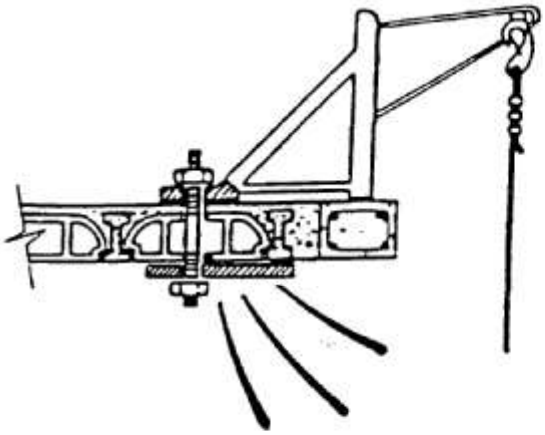




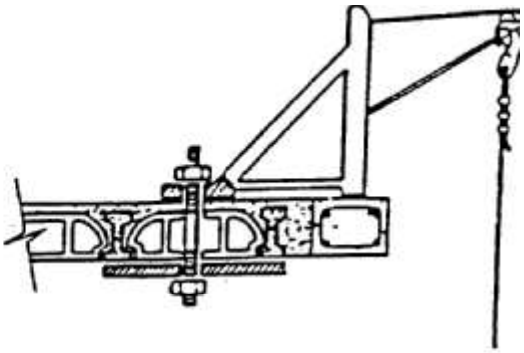


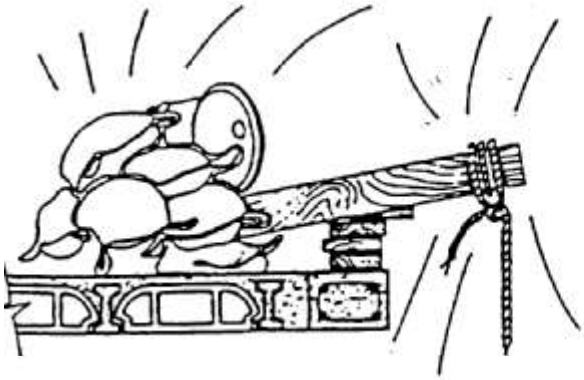
ANCLATJE DE MAQUINARIA

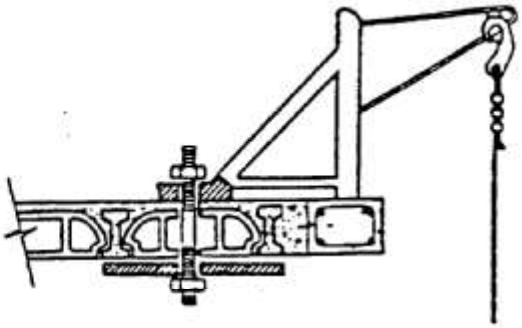
INCORRECTE

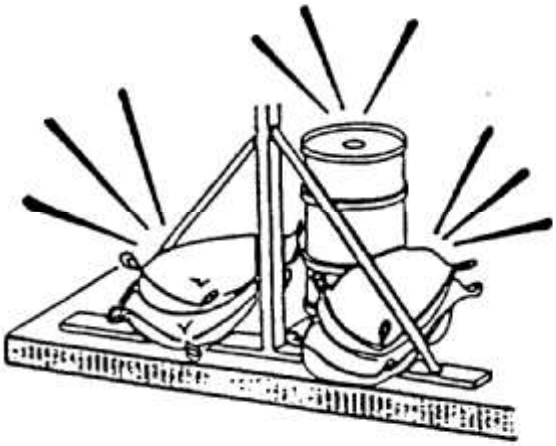


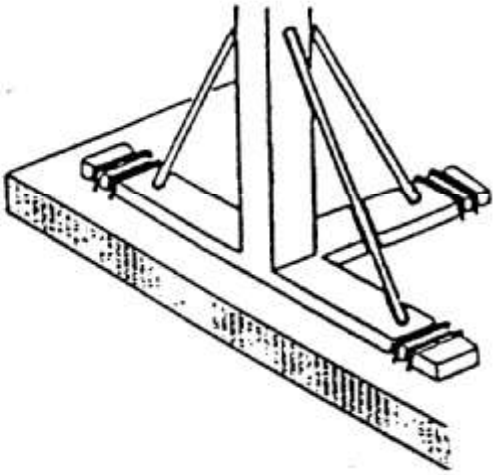
CORRECTE





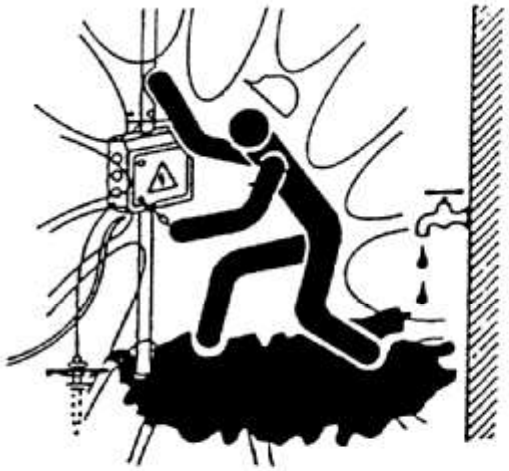




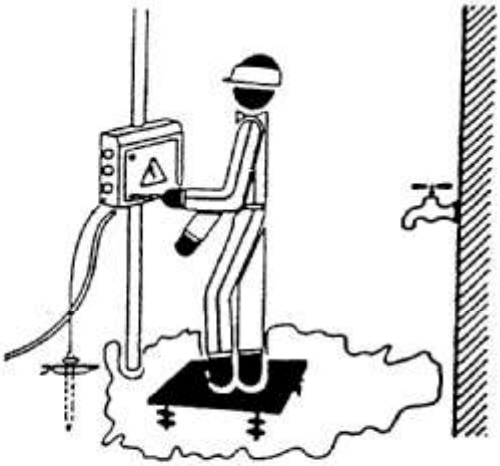


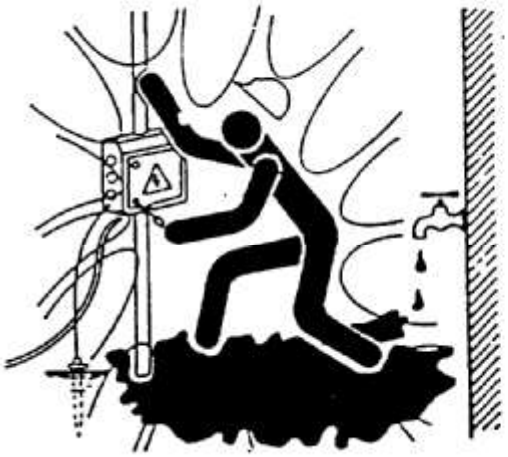
EINES I INSTALACIONS ELÉCTRIQUES

INCORRECTE



CORRECTE

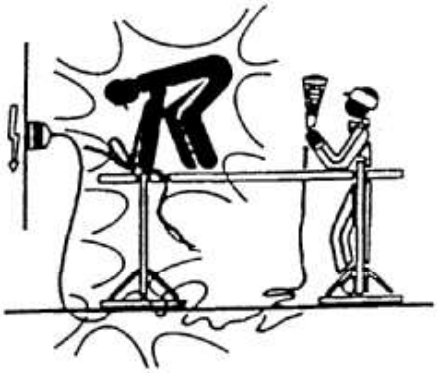






EINES I INSTALACIONS ELÉCTRIQUES

INCORRECTE



CORRECTE

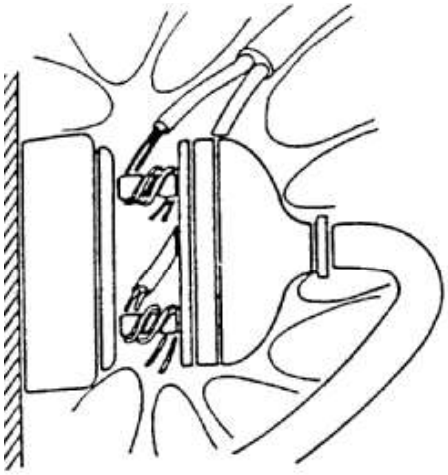


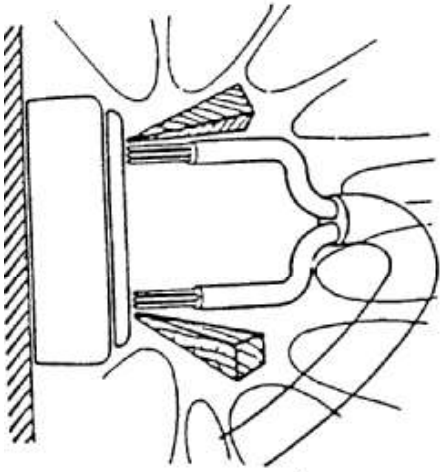


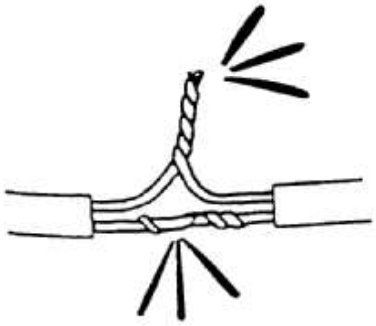


CONEXIONS ELÉCTRIQUES

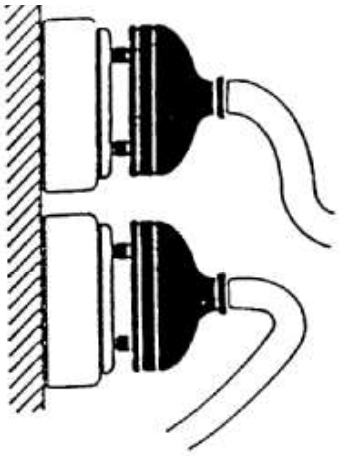
INCORRECTE

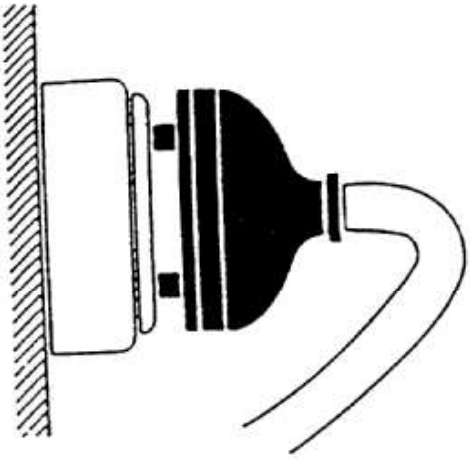






CORRECTE

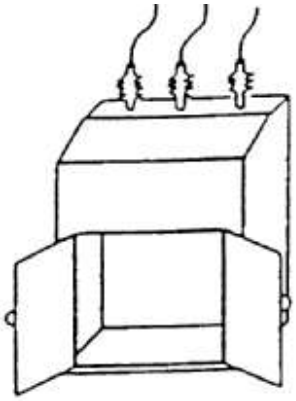


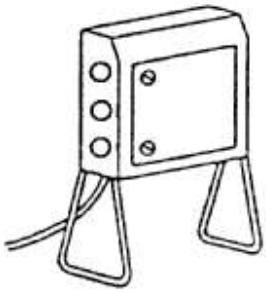


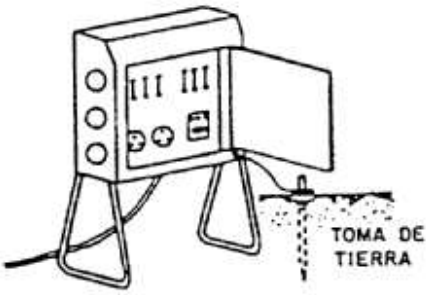


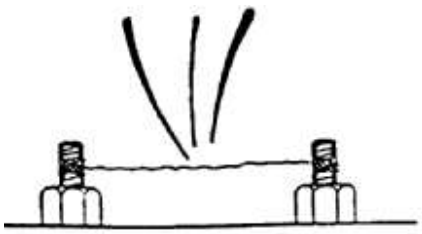
PROTECCIÓ DE QUADRES ELÉCTRICS

INCORRECTE

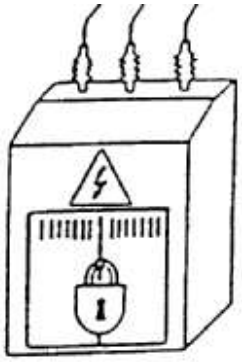


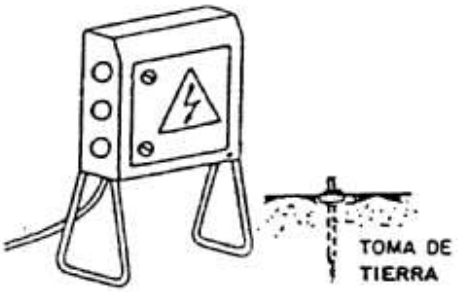


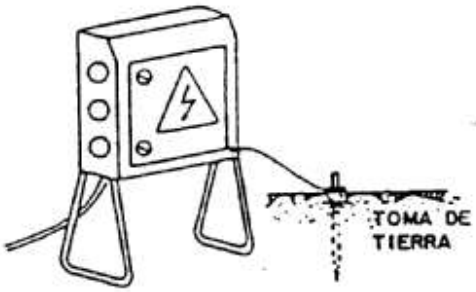




CORRECTE



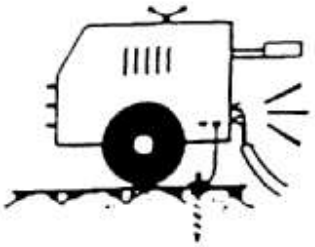


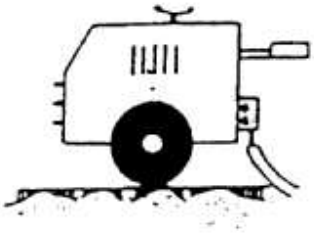


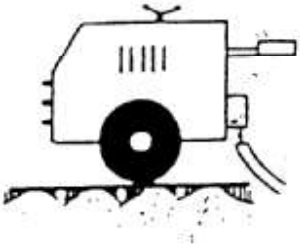


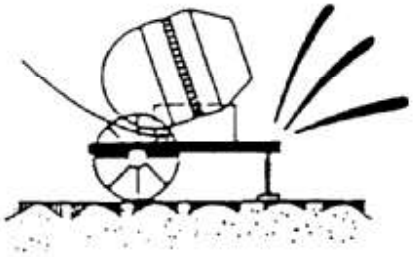
MOTORS I INSTALACIONS ELÉCTRIQUES

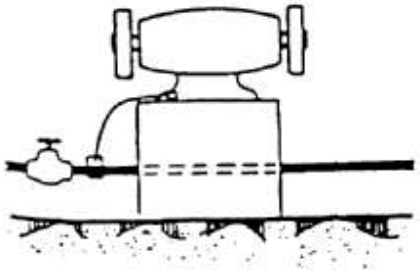
INCORRECTE



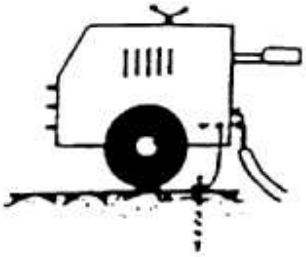


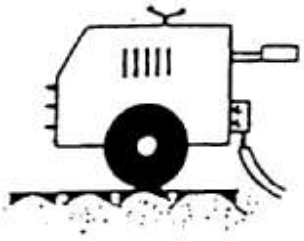


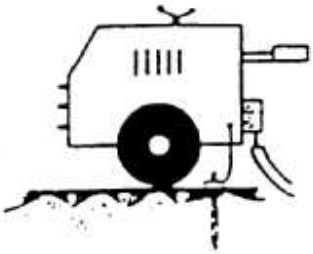


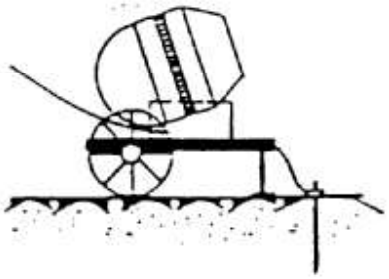


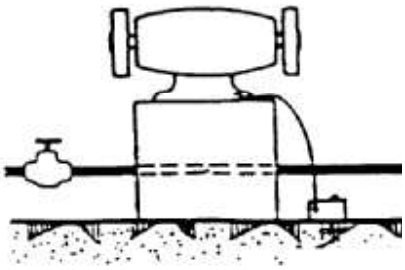
CORRECTE











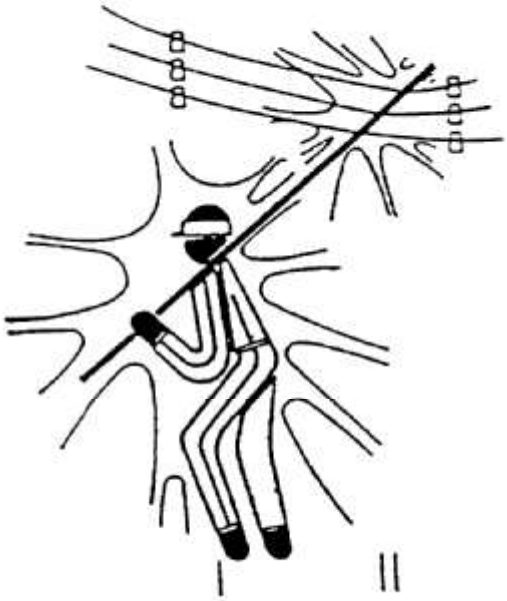
CREUAMENT DE LÍNIES ELÉCTRIQUES

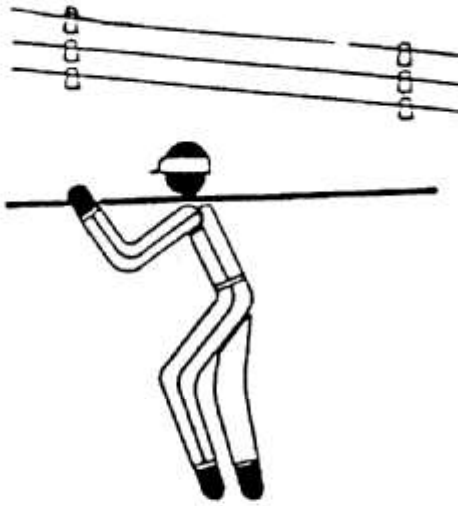
INCORRECTE



CORRECTE

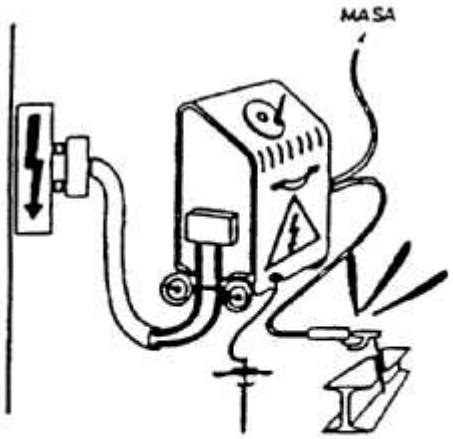




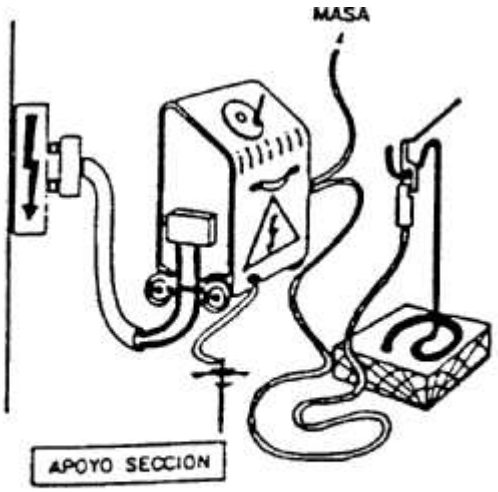


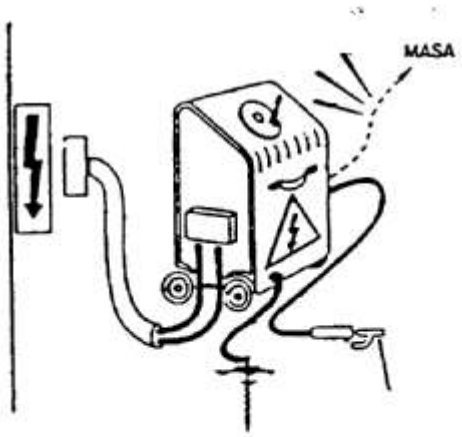
SOLDADURES ELÉCTRIQUES

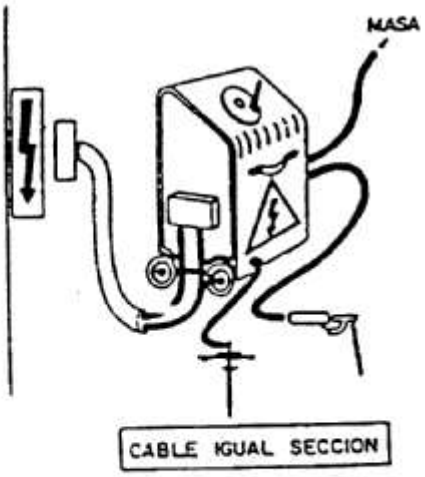
INCORRECTE

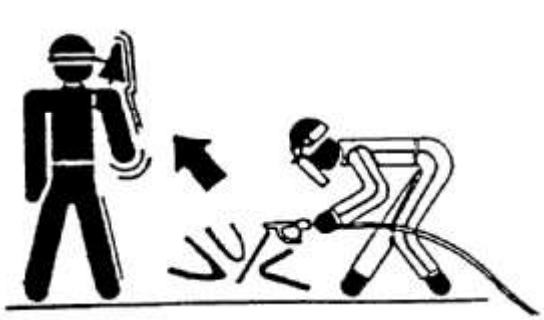


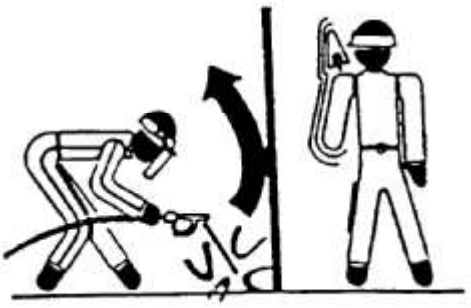
CORRECTE







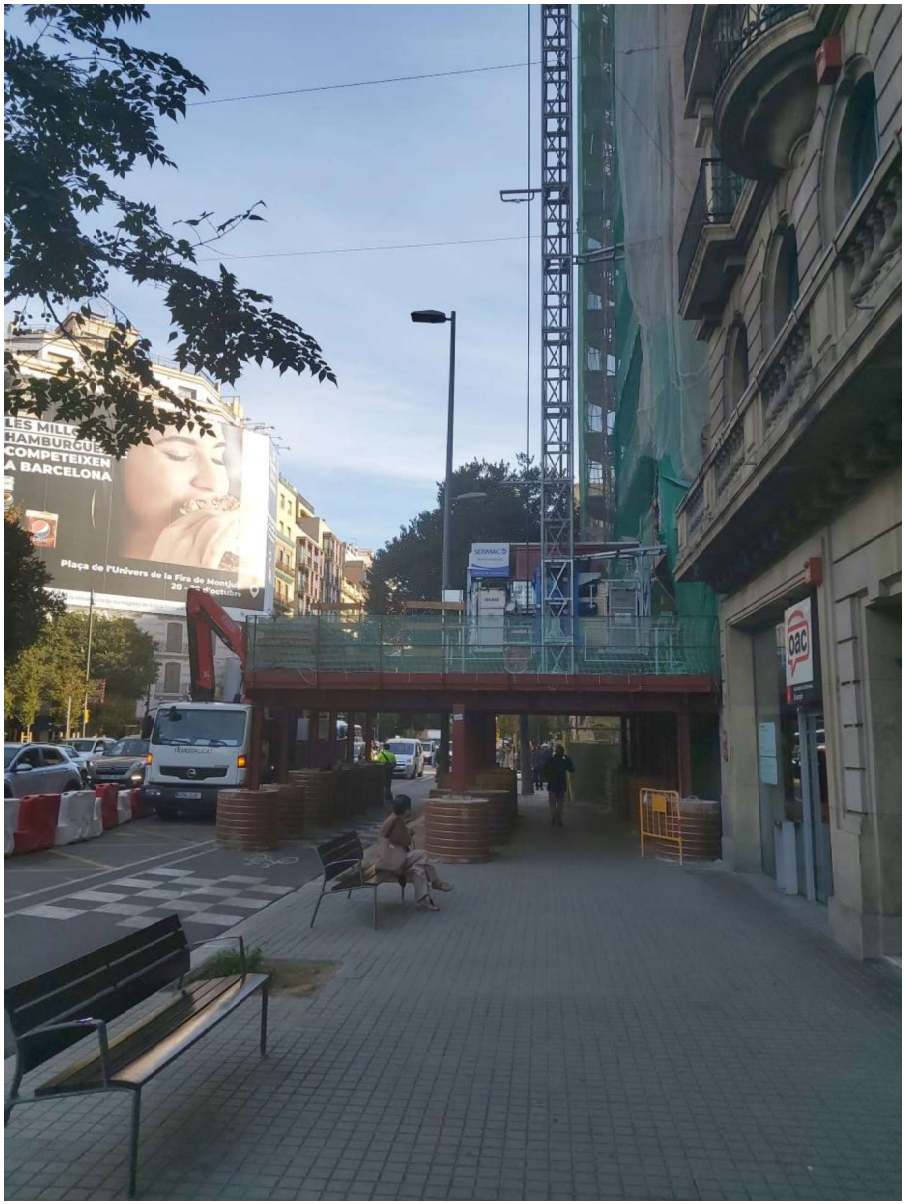




.

IMPLANTACIÓ EN OBRA

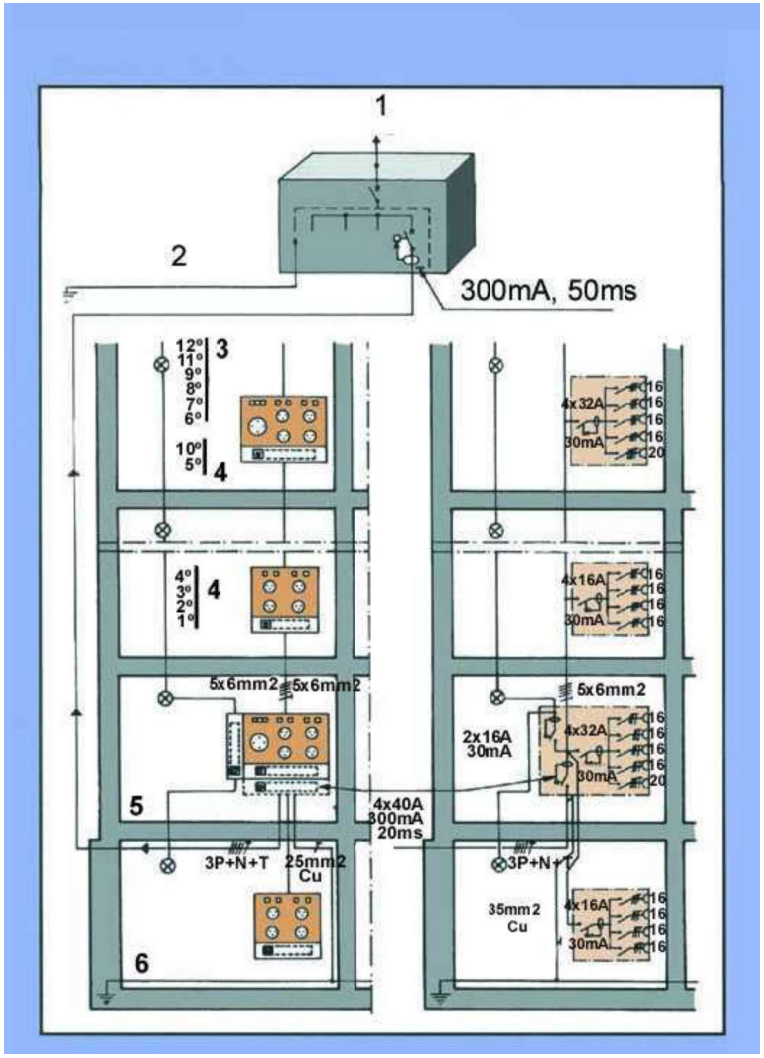
- Es procedirà al tancament de l'obra amb tanques homologades formades per Paraments verticals de maó ceràmic de 15 cm d'amplada i 1,80 m d'alçada, acabada arrebossada i pintada de color blanc**, D'acord amb les indicacions del Manual de Qualitat de les obres a la ciutat de Barcelona, i el seu document d'Annexos.**



- Es procedirà a la construcció de plataforma de rebuda i acopi de materials d'obra muntada superficialment amb fonaments fabricats sobre paviment existent, pilars i jacenes metàl·liques, acabades amb esmalt antioxidant, i forjat in situ de planxa col·laborant amb tanques de protecció perimetral, similar al de la imatge anterior. **D'acord amb les indicacions del Manual de Qualitat de les obres a la ciutat de Barcelona, i el seu document d'Annexos.**

- Es col·locaran els comptadors provisionals d'obra per donar subministre a aquesta.

1. Connexió a l´armari de distribució general.
2. Connexió a terra o conjunt de connexions de terra interconnectades.
3. Pis.
4. Pis.
5. Planta baixa.
6. Anell protector soterrani.



.

- Es col·locaran les casetes per als treballadors, de vestidors, dutxes, menjadors i les oficines. O es llogarà local o magatzem destinat a complir amb aquestes funcions



- Es col·locarà la senyalització adient al costat de la porta d'accés peatonal i a la porta d'accés per la maquinaria i camions.



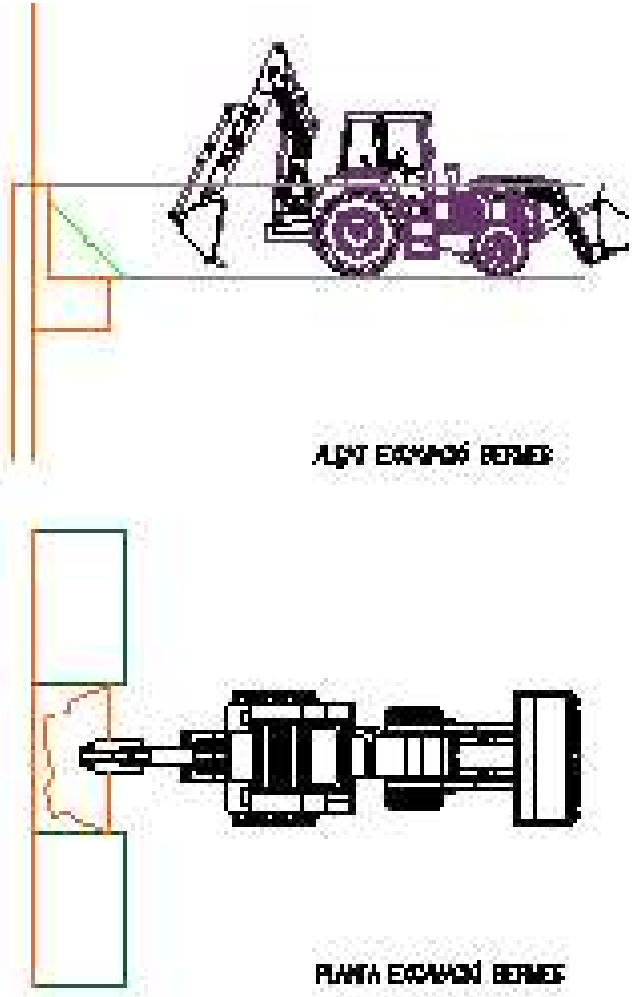




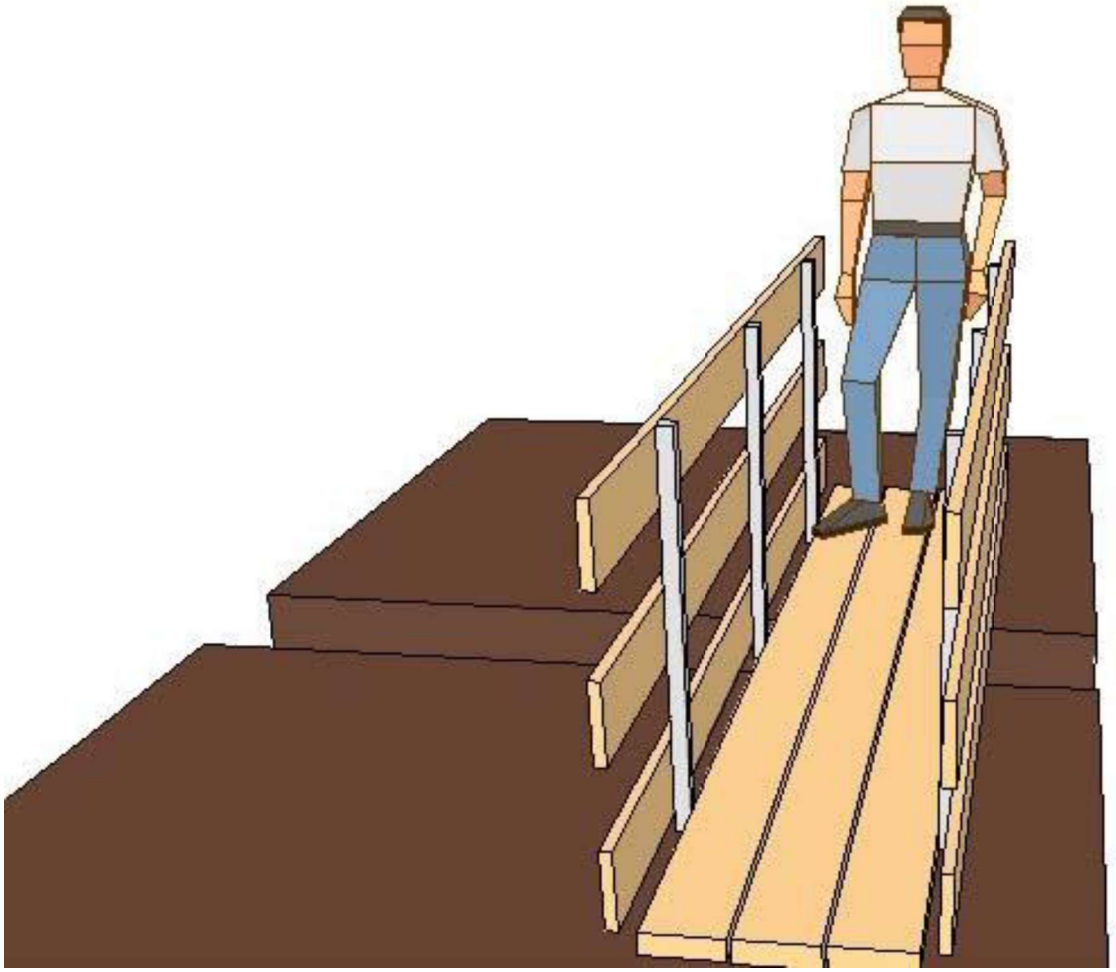
EXCAVACIÓ I FONAMENTACIÓ

- Es procedirà al rebaix del solar fins a la cota –1.50m amb una maquina retroexcavadora, deixant una rampa d'accés del 12% per a l'accés de vehicles.

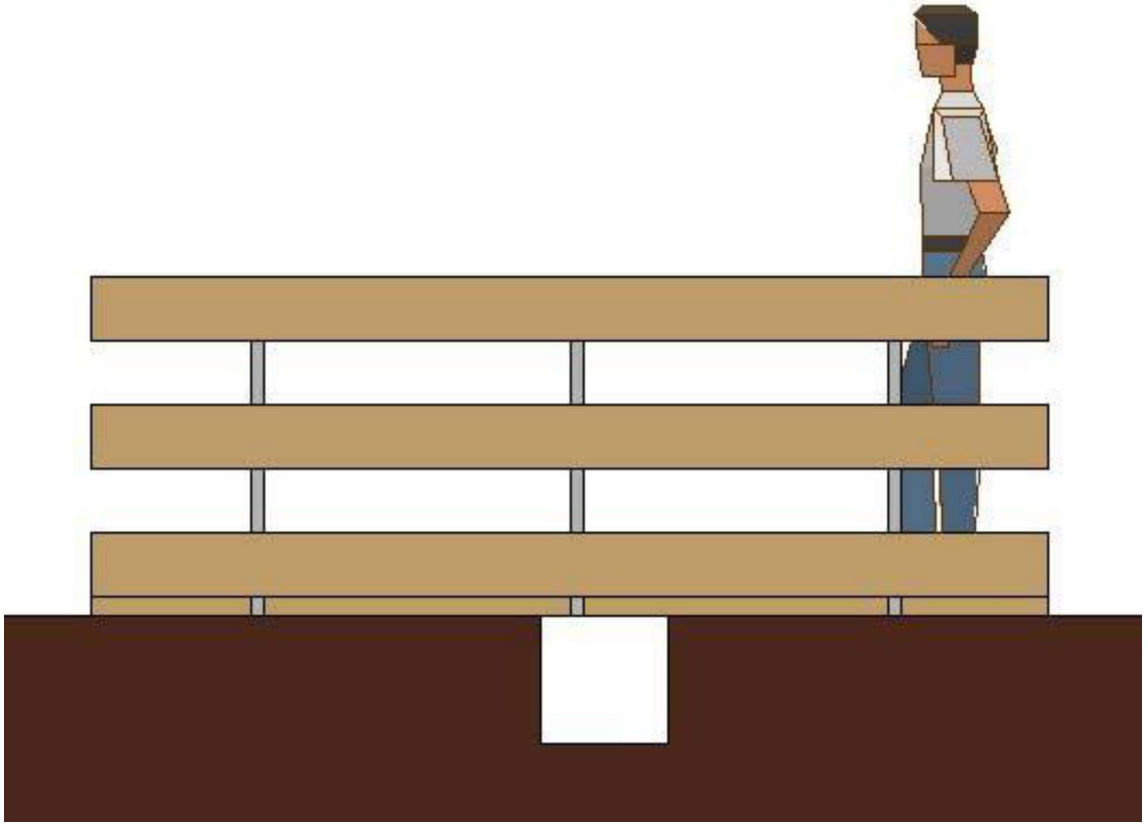
-Es realitzarà l'excavació i formigonat del mur de contenció perimetral mitjançant bermes parells i senars amb un talús de 1/1. Es canviarà la rampa de lloc per poder fer la part de mur corresponent al lloc ocupat per aquesta.

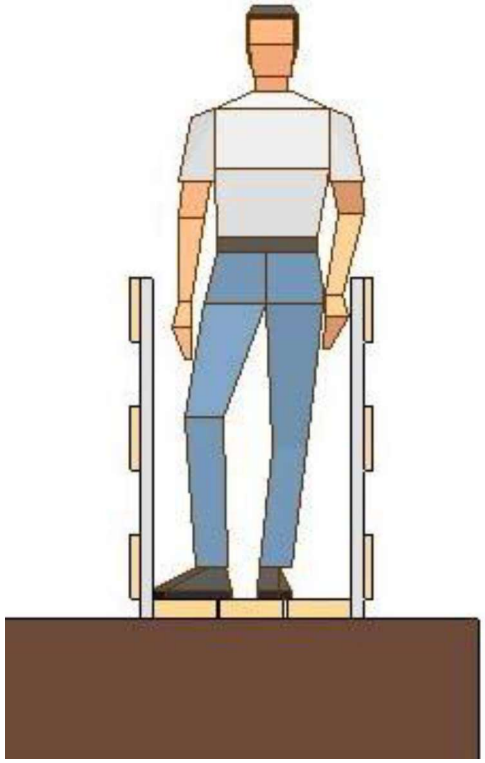


-Es realitzarà l'excavació de les sabates aïllades i les riostres de la fonamentació, es disposaran passarel·la per facilitar la mobilitat dels operaris dins l'obra i es col·locaran tanques per impedir el pas dels operaris a la zona on hi han sabates excavades sense formigonar.



.





-Utilització de senyals lumíniques o acústiques per advertir de les maniobres de la maquinaria.

-Situació dels tallers d'encofrats i acopis d'encofrats, puntals, etc... en la zona de la pista poliesportiva.

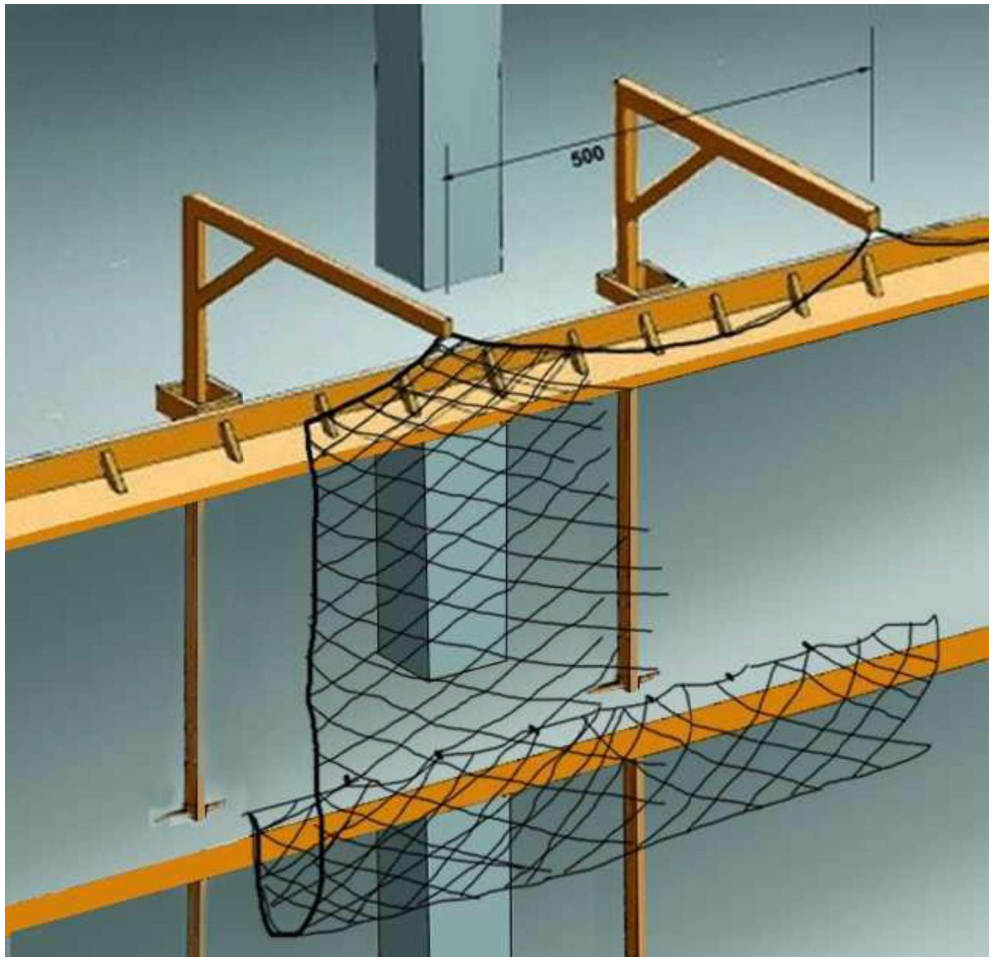


.


MERTRANS

ESTRUCTURA

-Col·locació de forques i xarxes perimetrals durant l'execució de l'estructura.

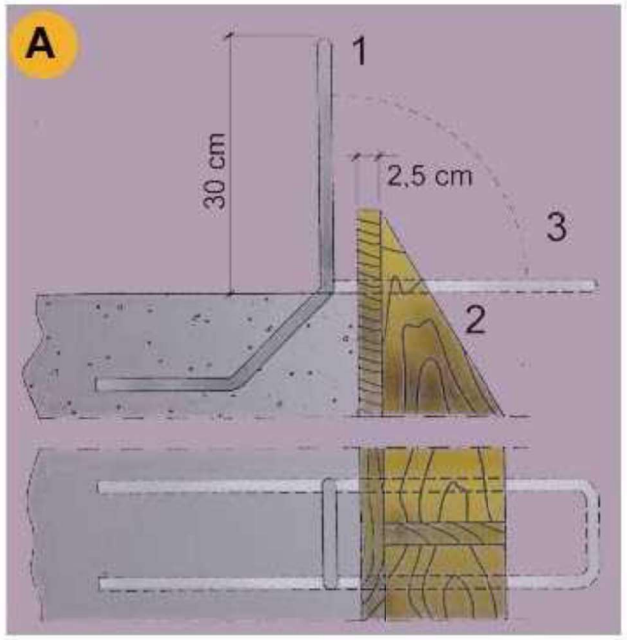


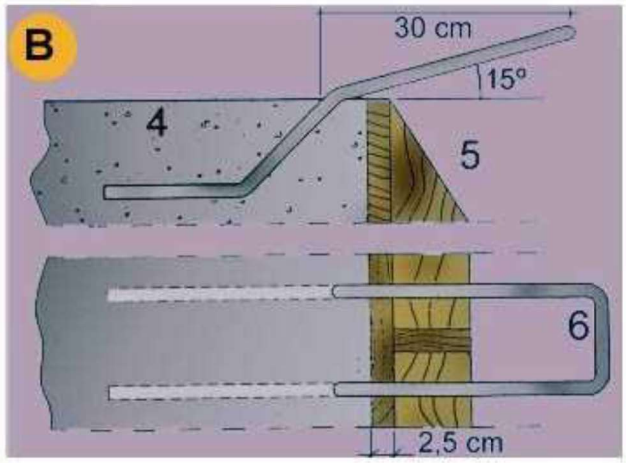
A. PER ANCLATGE DE LES FORQUES DE SUSTENTACIÓ DE XARXES

1. d 16 mm. unit a la armadura del cèrcol
2. Encofrat de bora
3. Doblegat posterior per a enfilar la forca

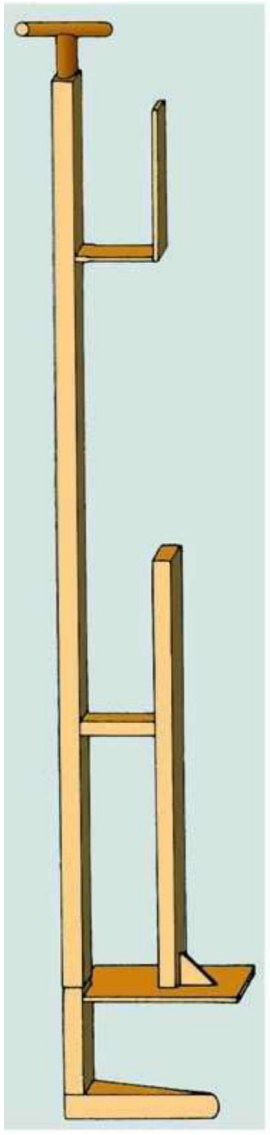
B. PER ANCORATGE DE LES FORQUES DE SUSTENTACIÓ DE XARXES

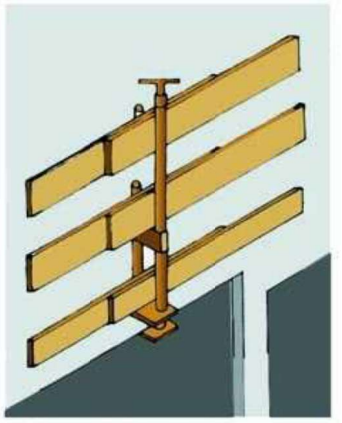
4. Sostre o llosa
5. Encofrat de bora.
6. d 16 mm unit a l'armat del cércol.

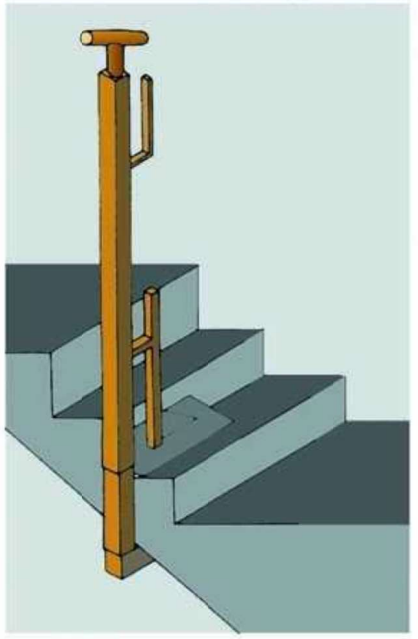


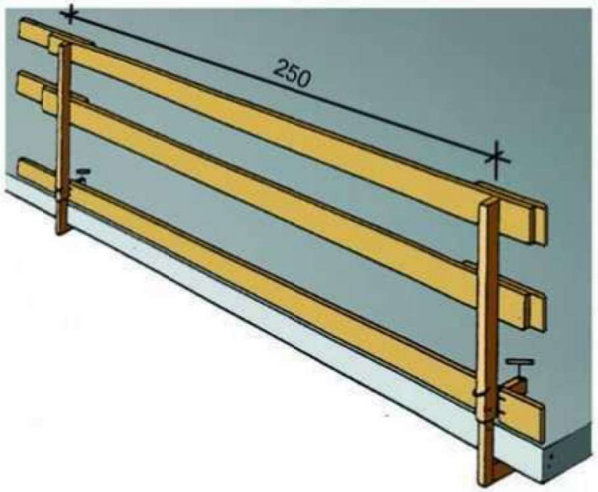


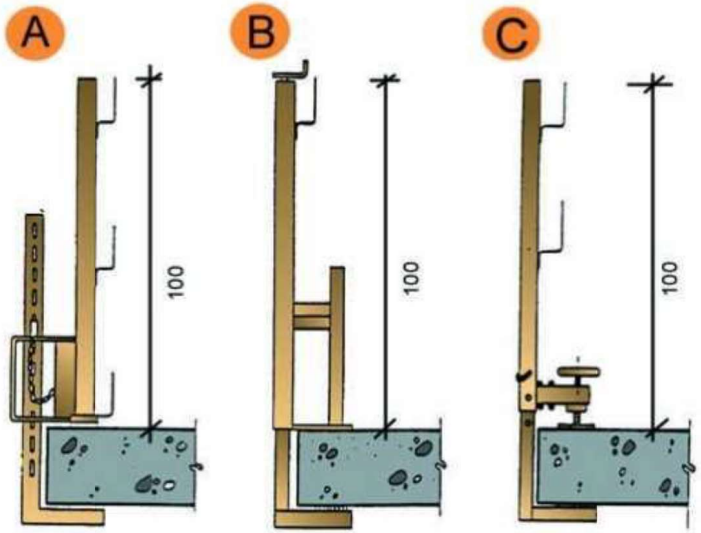
-Col·locació de tanques perimetrals en els forjat acabats de les plantes on es treballa, i en les plantes on es treballi s'inhabilitaran amb tanques per prohibir el pas dels operaris. També es col·locaran baranes provisionals a les escales.

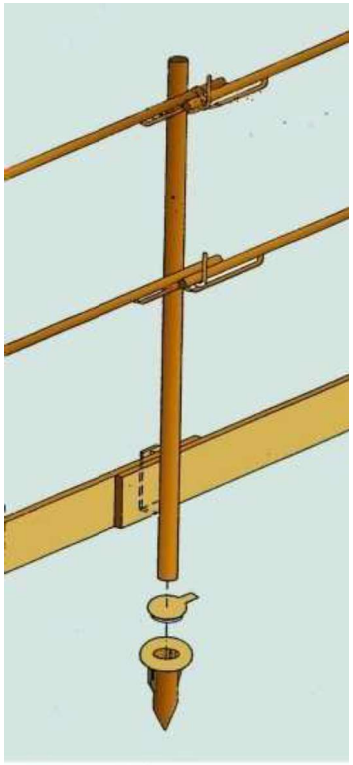


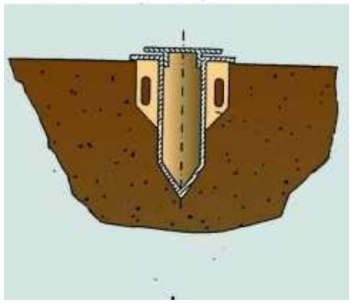





250


A
B
C
100
100
100





-Col·locació tapes de fusta per a forats de pas d'instal·lacions de petites dimensions.

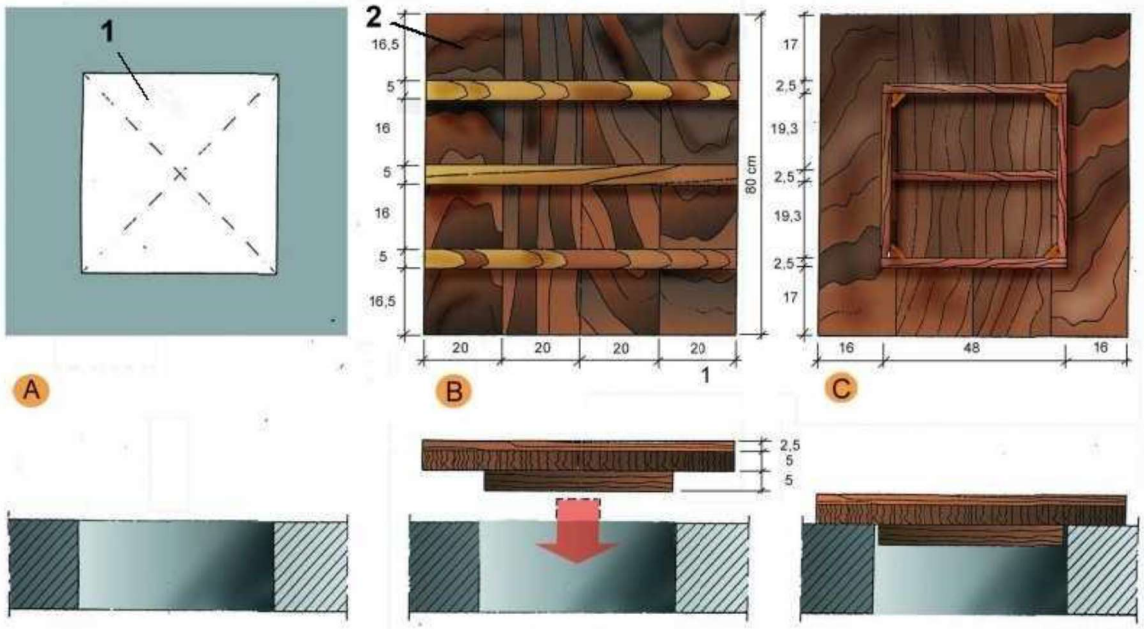
A. PLANTA

1. Forat horitzontal de 50 cm. x 50 cm.

B. CARA EXTERNA

2. Tapa de fusta armada clavada

C.CARA INTERNA



-Col·locació de malles electrosoldades anclades als forjats i xarxes tupides per evitar la caiguda d'objectes a les plantes inferiors en forats de grans dimensions.

FORAT 5,00 x 5,00 m. XARXA NY/4 L75

A - Ganxo de subjecció col·locat cada 0,50 m. per a subjecció de xarxa.

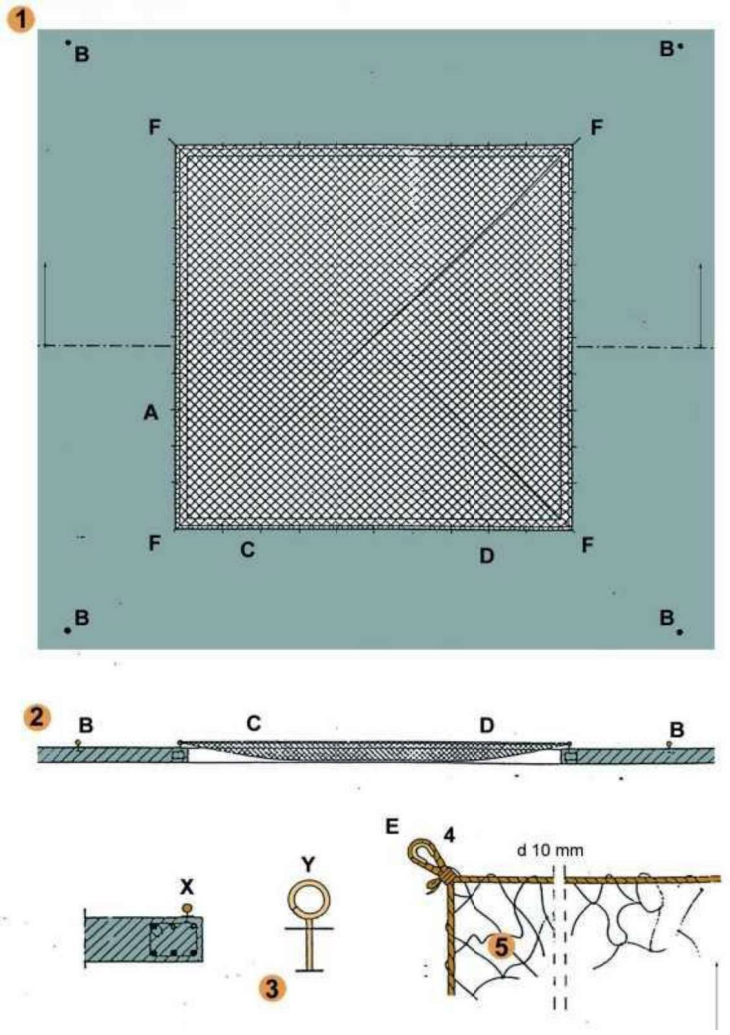
B - Ganxo de subjecció col·locat a 2 m. per a amarratge de cinturons de seguretat, durant muntatge i retirada de la xarxa.

C - Corda 10 mm. per a amarratge de xarxa als ganxos de subjecció de xarxes.

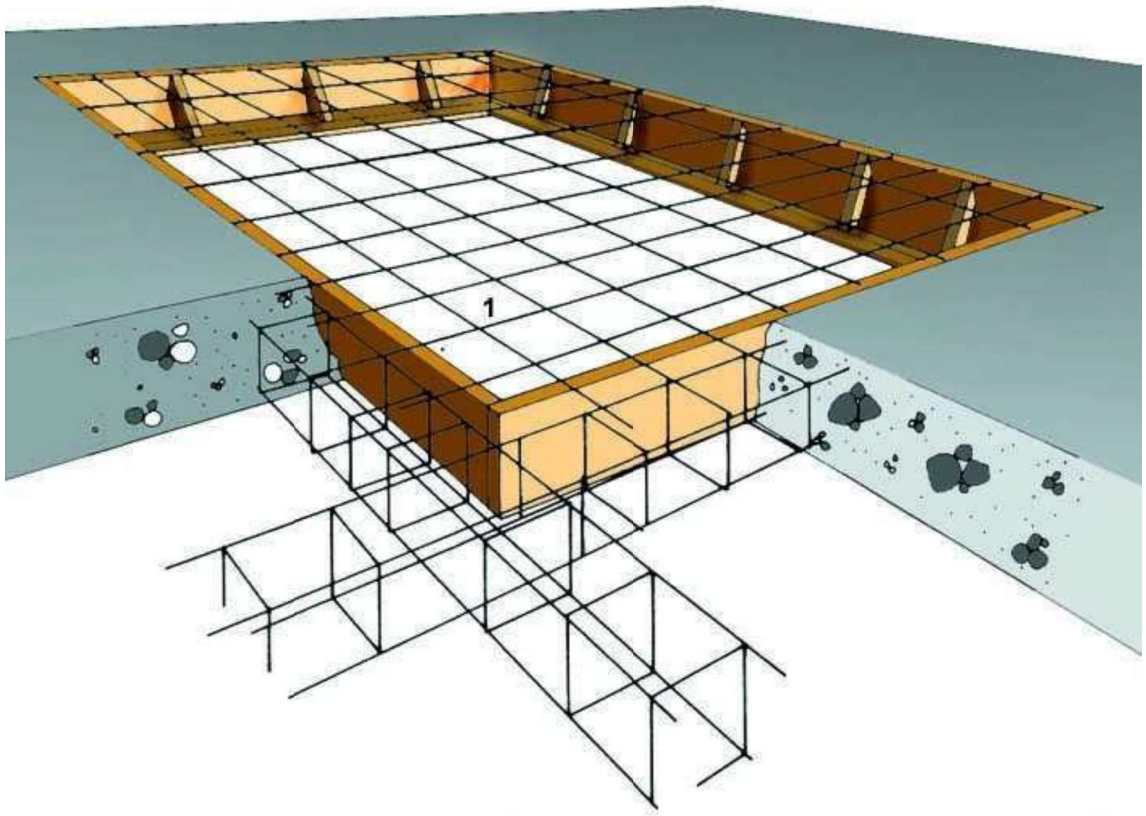
D - Pany de xarxa NY/4 L75 dimensionat en funció del forat (5 x 5 m.).

E - Llas amb protecció.

F - Ancoratges principals de la xarxa.



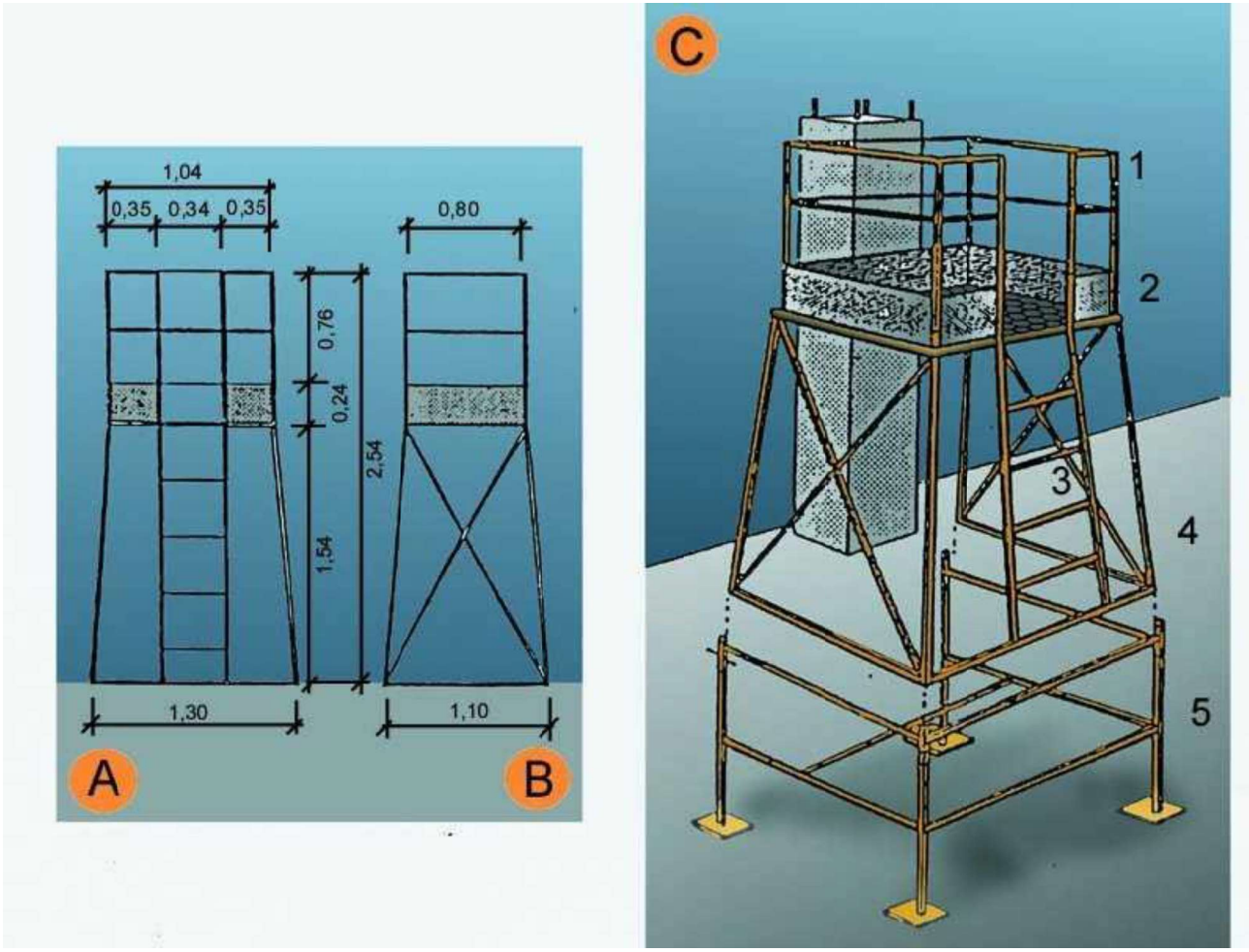
1. Malla electrosoldada en capa superior.



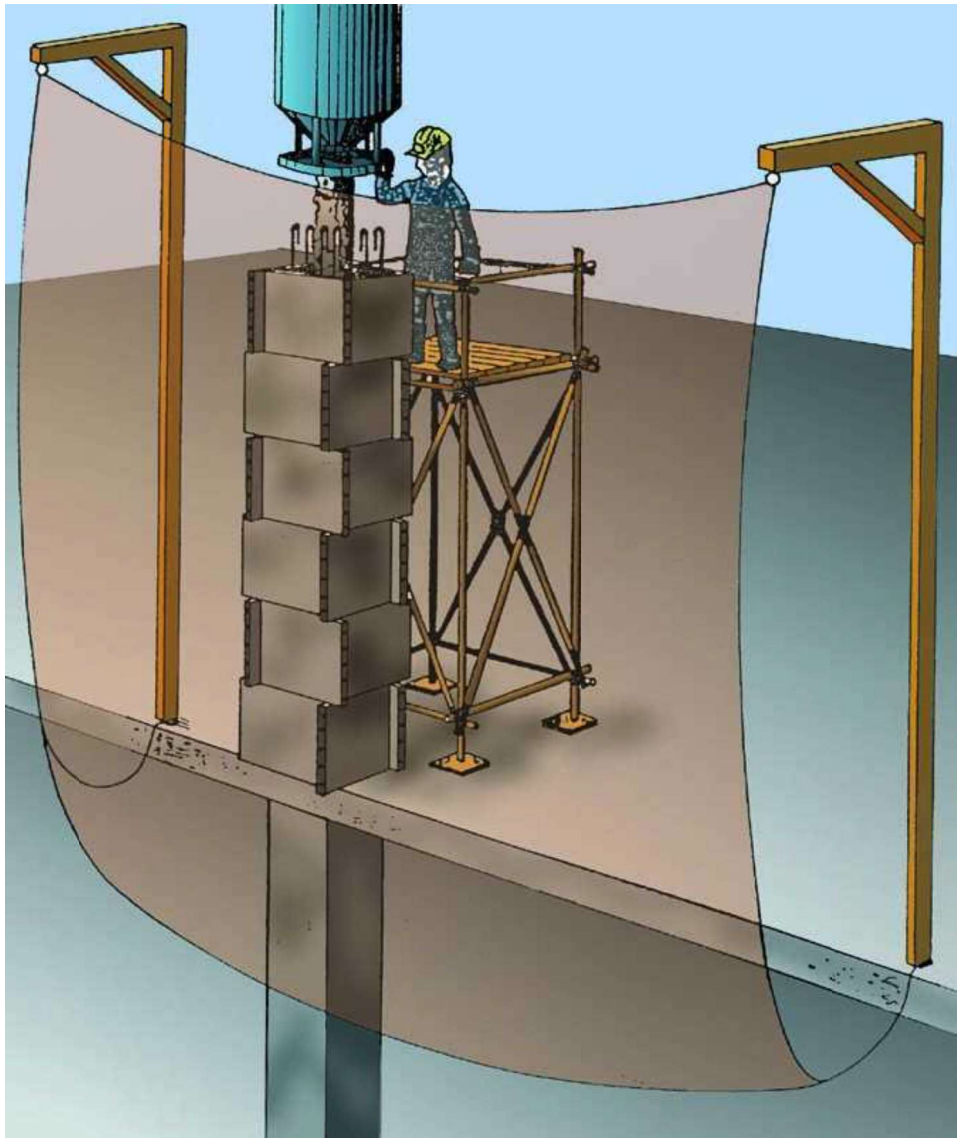
-Utilització de castellets per al formigonat de pilars

A. ALÇAT
B. PERFIL
C. CONJUNTO

1. Barana
2. Entornapeu
3. Escala
4. Executat amb perfils metàl.lics
5. Suplement opcional (telescòpic)

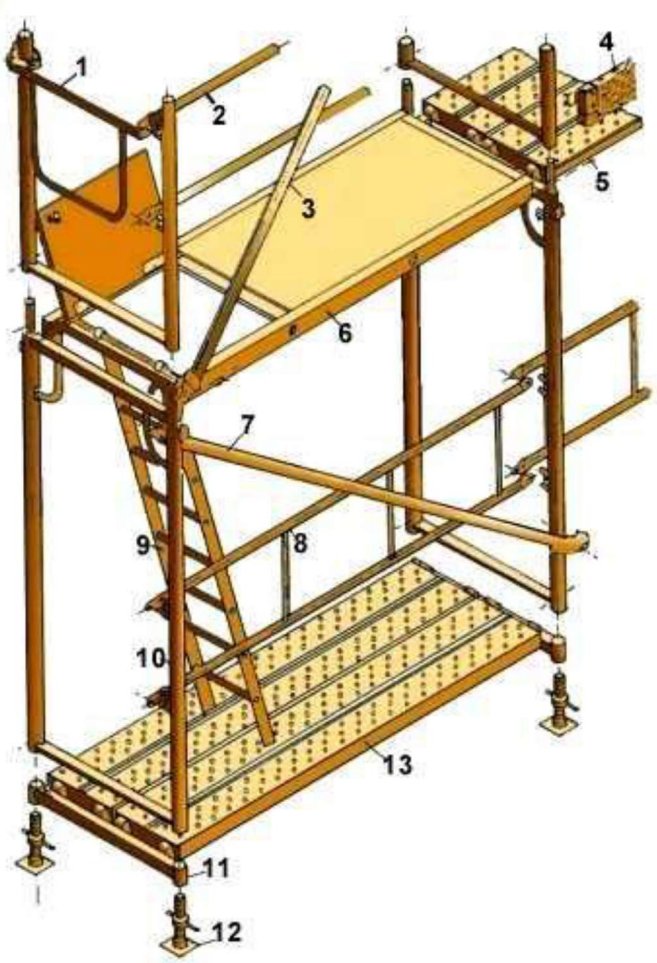


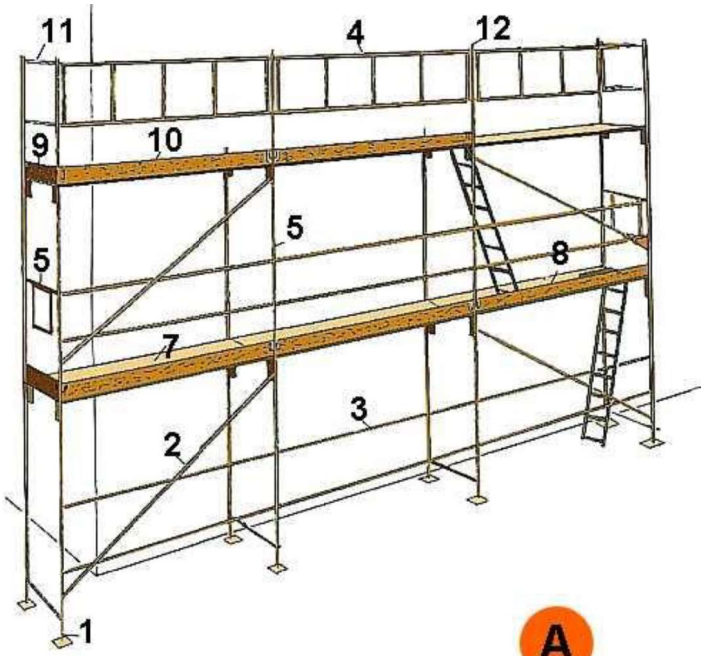
.

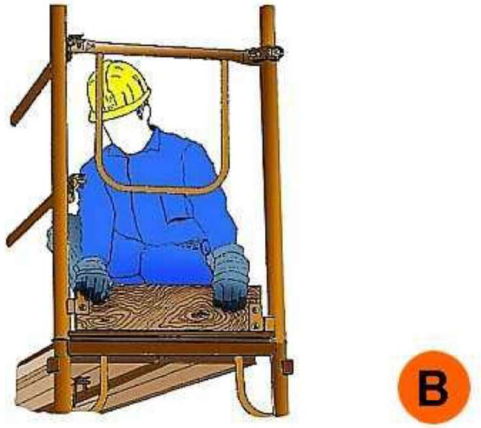


TANCAMENTS, DIVISORIES I ACABATS.

-Co.locació de bastides tubulars per a la realització del tancament vertical.







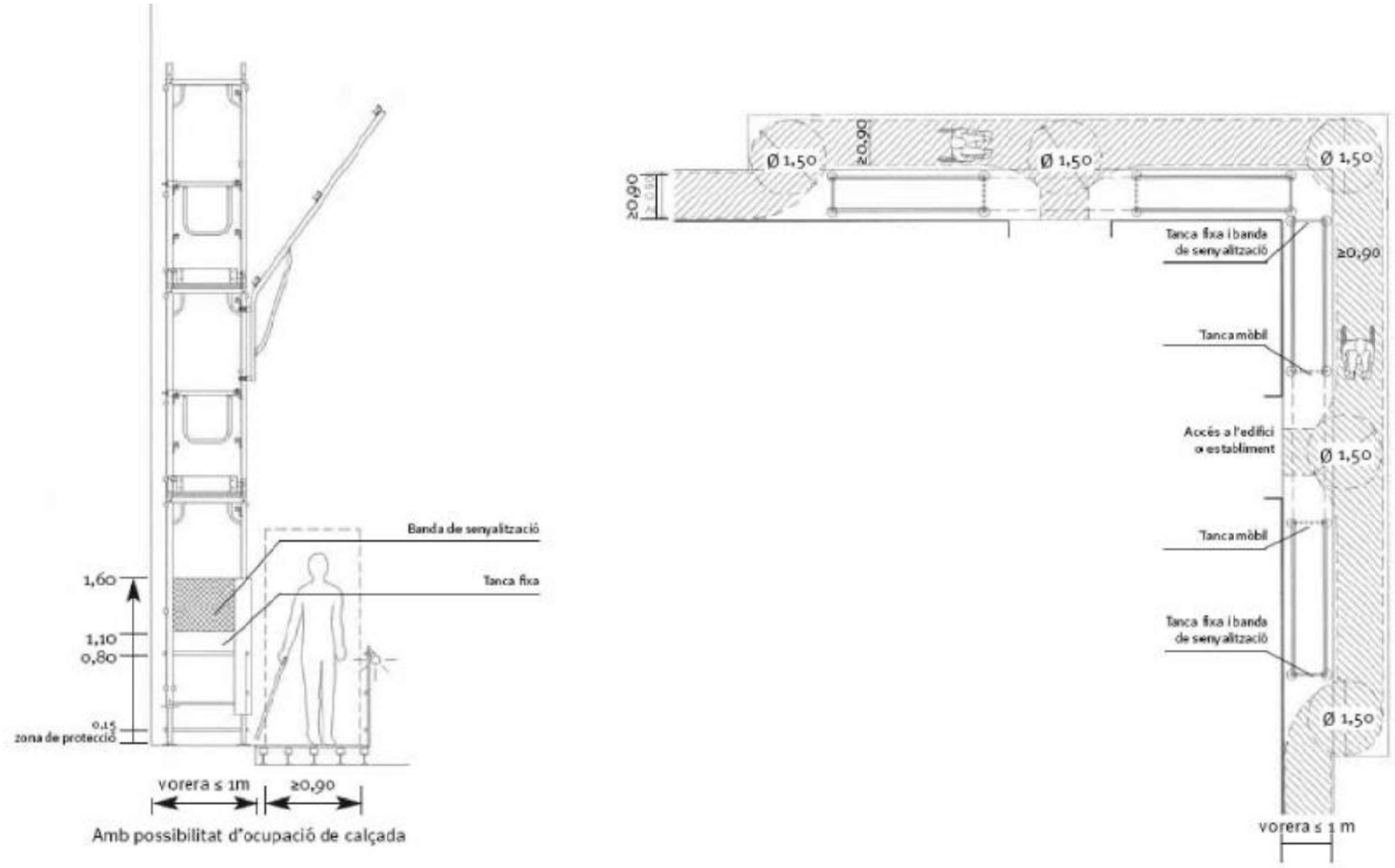
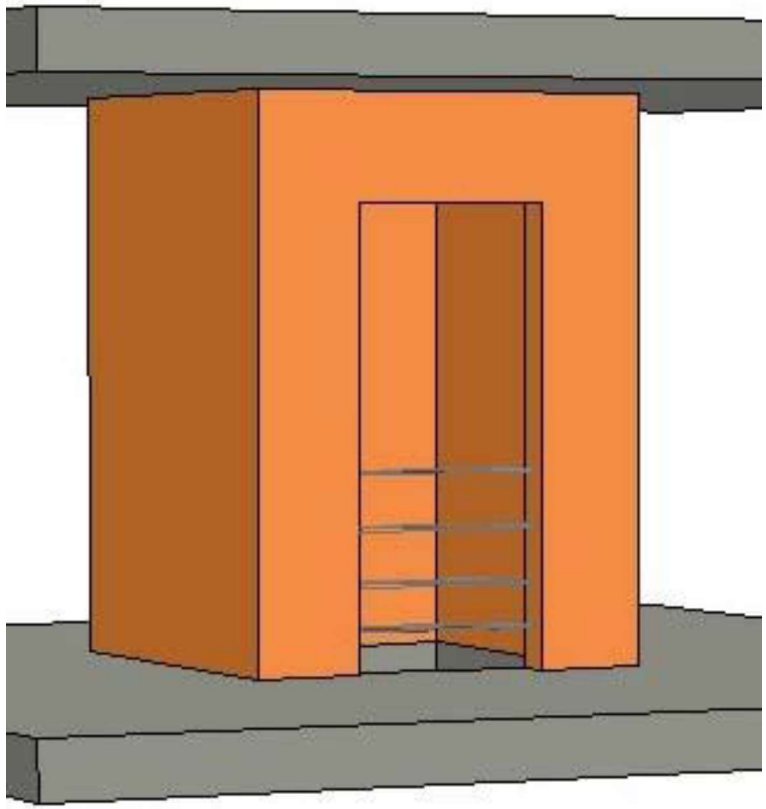

Banda de senyalització
Tanca fixa
1,60
1,10
0,80
0,15
zona de protecció
vorera ≤ 1m
≥0,90
Amb possibilitat d'ocupació de calçada
Ø 1,50
≥0,90
Ø 1,50
Ø 1,50
≥0,90
Tanca fixa i banda de senyalització
Tanca mòbil
Accés a l'edifici o establiment
Ø 1,50
Tanca mòbil
Tanca fixa i banda de senyalització
Ø 1,50
vorera ≤ 1 m

Fig. 16

-Col·locació de barilles d'acer corrugat per tancar la porta del ascensor abans de la col·locació de la maquinaria d'aquest.



AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 00 IMPLANTACIÓ EN OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P127-EKJL	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BASTIDA F PPAL		61,500	27,500			1.691,250	C#*D#*E#*F#
2	BASTIDA F POST		20,000	23,000			460,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.151,250

2	P121-EKK0	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, per a seguretat i salut

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BASTIDA F PPAL		61,500	27,500		60,000	101.475,000	C#*D#*E#*F#
2	BASTIDA F POST		20,000	23,000		60,000	27.600,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 129.075,000

3	P6145-56SF	m2	Paredó recolzat de tancament de 10 cm de gruix, de totxana de 290x140x100 mm, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, per a revestir, col·locat amb morter ciment 1:8, acabat arrebossat a bona vista i pintat per la cara exterior.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			65,000	1,800			117,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 117,000

4	P640-423R	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5	P640-423O	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

6	P1513-35DI	u	Plataforma en voladís, abatible per a càrrega i descàrrega de materials, de 1.4x1,7 m de planxa d'acer gofrada i perfils portants d'acer UPN 160, amb baranes laterals metàl·liques i cadena d'accés, fixada amb puntals i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 12,000

7	P129-6553	u	Transport, muntatge i desmuntatge de grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
8	P129-H8X5	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta	
			AMIDAMENT DIRECTE	**12,000**
9	P125-657V	u	Fonament per a grua de formigó armat, de 4x4 m de costat i 1 m de fondària, amb excavació, formigó de neteja, formigó armat i piqueta de connexió a terra	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
10	PA000001	m2	.Formació de sostre portic provisional per la carrega i descarrega de material, a cota de planta primera, sobre de la vorera existent, amb fonamentació superficial a sobre del paviment existent amb forma cilindrica, pilars amb perfils HEB, Jacenes metàl.liques amb perfils IPN amb una quantia aproximada de 80 kg per m2 de forjat, per a construcció de forjat amb planxes col·laborants d'acer galvanitzat, segons indicacions de la DF. Totalment acabat, Protegit, i amb tanca perimetral de protecció.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**55,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	P1477-65LG	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
2	P1477-65LK	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius i pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl·lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812, UNE-EN 352-3 i UNE-EN 1731	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
3	P147Q-65M3	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
4	P147Q-65M1	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
5	P147Z-FITL	u	Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
6	P147Z-FITM	u	Ulleres de seguretat per a protecció de riscs mecànics, amb muntura universal, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, homologades segons UNE-EN 1731	

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
7	P147Y-EPWX	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
8	P1473-EPWW	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
9	P147N-EPX1	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
10	P147N-EPX2	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
11	P147I-FIGE	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
12	P147I-FIGB	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
13	P147L-EQDD	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
14	P147L-EQDB	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**5,000**
15	P147L-EQDH	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
16	P147L-EQDI	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
17	P147L-EQDJ	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**

AMIDAMENTS

18	P147L-EQDL	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
19	P147K-EQDO	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
20	P1474-65MR	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
21	P1474-65MT	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	
			AMIDAMENT DIRECTE	**5,000**
22	P1474-65N0	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
23	P1474-65MY	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
24	P1474-65MX	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistents a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
			AMIDAMENT DIRECTE	**5,000**
25	P147R-65N4	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
26	P1478-65NB	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	
			AMIDAMENT DIRECTE	**5,000**
27	P147B-65N9	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	
			AMIDAMENT DIRECTE	**3,000**

AMIDAMENTS

28	P1479-65N8	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE
			AMIDAMENT DIRECTE **10,000**
29	P147W-65NG	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament composat per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354
			AMIDAMENT DIRECTE **3,000**
30	P147W-65NF	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355
			AMIDAMENT DIRECTE **3,000**
31	P147X-65NJ	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364
			AMIDAMENT DIRECTE **3,000**
32	P1471-65NL	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac químic
			AMIDAMENT DIRECTE **10,000**
33	P1472-65NN	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813
			AMIDAMENT DIRECTE **3,000**
34	P147H-65NO	u	Faixa de protecció dorslumbar
			AMIDAMENT DIRECTE **30,000**
35	P147A-65NA	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat
			AMIDAMENT DIRECTE **400,000**
36	P1487-EQE2	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE **30,000**
37	P1487-EQE5	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348
			AMIDAMENT DIRECTE **5,000**

AMIDAMENTS

38	P1487-EQE1	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE **5,000**
39	P148B-EQEK	u	Pantalons de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE **30,000**
40	P148B-EQEN	u	Pantalons de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó (100%), amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologats segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348
			AMIDAMENT DIRECTE **5,000**
41	P1483-EQED	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE **30,000**
42	P1483-EQEE	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE **5,000**
43	P148D-EQEQ	u	Samarreta de treball, de cotó
			AMIDAMENT DIRECTE **30,000**
44	P1480-FK73	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant
			AMIDAMENT DIRECTE **30,000**
45	P1480-FK75	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471
			AMIDAMENT DIRECTE **5,000**
46	P1484-EQER	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors
			AMIDAMENT DIRECTE **30,000**
47	P1488-EQF0	u	Impermeable tipus enginyer, per a treballs de construcció en general, amb jaqueta, caputxa i pantalons, de niló soldat, homologat segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE **5,000**
48	P1486-EQF1	u	Davantal per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348
			AMIDAMENT DIRECTE **5,000**
49	P148E-EQF2	u	Vestit ignífug

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

50 P1489-FIGM u Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

51 P1489-FIGN u Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340

AMIDAMENT DIRECTE **30,000**

52 P1481-EQEU u Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471

AMIDAMENT DIRECTE **5,000**

53 P151G-49AL m Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **46,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL.LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 P1516-EQFA m2 Protecció col·lectiva vertical de bastides tubulars i/o muntacàrregues amb malla de polipropilè tupida tipus mosquitera, traus perimetrals amb reforç i corda de diàmetre 6 mm i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BASTIDA F PPAL		61,500	27,500		0,500	845,625	C#*D#*E#*F#
2	BASTIDA F POST		20,000	23,000		0,500	230,000	C#*D#*E#*F#
4	BASTIDA FAÇANA CAP		45,400	7,000		0,500	158,900	C#*D#*E#*F#
5			18,000	4,000		0,500	36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,270,525**

2 P1519-EQFC m2 Protecció de projecció de partícules incandescents amb manta ignífuga, xarxa de seguretat normalitzada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacitat alta, nuada amb corda perimetral de poliamida i corda de cosit de 12 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **50,000**

3 P151P-483G m2 Protecció col·lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ASCENSORS		25,000	2,000			50,000	C#*D#*E#*F#
2			20,000	2,000			40,000	C#*D#*E#*F#
3			13,000	6,000			78,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 168,000

4 P151F-483P m2 Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PSOT							
2	PB		0,800				0,800	C#*D#*E#*F#
3	PALTELL		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
4	P1		8,400				8,400	C#*D#*E#*F#
5	PTIPUS (X4)		23,000	4,000			92,000	C#*D#*E#*F#
6	P6		23,000				23,000	C#*D#*E#*F#
7	PCOB		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 146,200

5 P151A-45RA m Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl·lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PSOT							
2	PB		35,000				35,000	C#*D#*E#*F#
3	PALTELL		35,000				35,000	C#*D#*E#*F#
4	P1		24,000				24,000	C#*D#*E#*F#
5	PTIPUS (X4)		10,000	4,000			40,000	C#*D#*E#*F#
6	P6		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
7	PCOB		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 149,000

6 P151A-45RC m Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3", sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PSOT		63,000				63,000	C#*D#*E#*F#
2	PB		73,000				73,000	C#*D#*E#*F#
3	PALTELL		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#
4	P1		171,000				171,000	C#*D#*E#*F#
5	PTIPUS (X4)		225,000	4,000			900,000	C#*D#*E#*F#
6	P6		225,000				225,000	C#*D#*E#*F#
7	P-ACCES-COB		216,000				216,000	C#*D#*E#*F#
8	PCOB		36,000				36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.834,000

7 P151A-45RG m Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 30,000

8	P151N-H7X5	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre

AMIDAMENT DIRECTE 500,000

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 03 EXTINCIÓ D'INCENDIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PM33-5T8R	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PSOT		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
2	PB		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
3	PALTELL		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
4	P1		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
5	PTIPUS (X4)		4,000	4,000			16,000	C#*D#*E#*F#
6	P6		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
7	PCOB		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	LOCAL		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 39,000

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 04 PROTECCIÓ INTAL.LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P15B1-EQFW	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

2	P15B4-EQFX	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3,2 m

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

3	P15B2-EQFY	u	Bastida tubular dielèctrica de polièster i fibra de vidre, d'alçària 2,5 m i llargària 3,5 m

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

4	PGD1-E3B7	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 4,000

AMIDAMENTS

5	PG01-657X	u	Quadre principal per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 3 caixes de doble aïllament de 270x180x170 mm, tallacircuit de ganiveta, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial, comptador d'energia trifàsic, transformador d'intensitat i 6 endolls bipolars (II+T)

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6	PG02-6562	u	Quadre secundari per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 1 caixa de doble aïllament de 270x180x170 mm, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial i 4 endolls bipolars (II+T)

AMIDAMENT DIRECTE **10,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 05 INSTAL.LACIO PERSONALS I CORRESPNENT EQUIPAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQU00001	mes	Lloguer de local o nau propera a la obra per ubicar-hi la oficina, menjadors, vestuaris i magatzem durant la execució de la obra vista la imposibilitat de instal.lar moduls prefabricats a l'interior de la obra.

AMIDAMENT DIRECTE **24,000**

2	PQUB-BIR3	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			24,000	2,000			48,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **48,000**

3	PQU0-566V	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **20,000**

4	PQU1-49TH	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

5	PQUI-566W	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6	PQUM-566Y	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

7	PQUO-5671	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

AMIDAMENTS

8	PQU8-65LV	u	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
9	PQU4-65LW	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
10	PQUJ-65LX	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**20,000**
11	PQUH-65LZ	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal·lacions	
			AMIDAMENT DIRECTE	**200,000**
12	PE75-4BE6	u	Radiador elèctric d'infraroigs monofàsic de 230 V de tensió, de 1000 W de potència elèctrica, instal·lat i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
13	P16A-EQG5	u	Luxòmetre portàtil	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
14	P16D-EQG4	u	Sonòmetre portàtil de rang dinàmic de 23 a 130 dbA (rms)	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
15	P16E-67C6	u	Termòmetre/baròmetre	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 06 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PQU3-0234	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	PQU3-0235	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
			AMIDAMENT DIRECTE	**3,000**
3	PQU6-0239	u	Manta de cotó i fibra sintètica de 110x210 cm	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**

AMIDAMENTS

4	PQUN-65LD	u	Reconeixement mèdic	
			AMIDAMENT DIRECTE	**25,000**
5	PQU2-65LE	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 07 FORMACIÓ I REUNIONS D'OBLIGAT COMPLIMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	P16C-67C8	u	Reunió del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones	
			AMIDAMENT DIRECTE	**5,000**
2	P169-67C9	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	
			AMIDAMENT DIRECTE	**50,000**
3	P15Z0-67C7	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions	
			AMIDAMENT DIRECTE	**50,000**
4	P16B-6P0C	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
5	P161-79K6	u	Assistencia d'oficial a reunió del comitè de Seguretat i Salut	
			AMIDAMENT DIRECTE	**25,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 08 SENYALITZACIO PROVISIONAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixa superficial no reflectora, amb pintura acrílica, amb màquina d'accionament manual	
			AMIDAMENT DIRECTE	**50,000**
2	PBBJ-5674	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**3,000**
3	PBBC-65LC	u	Senyal manual per a senyalista	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**

AMIDAMENTS

4	PBBI-567O	u	Placa amb pintura reflectant de 95x195 cm, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6,000**
5	PBBA-EOJA	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**37,000**
6	PBB5-65KZ	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	
			AMIDAMENT DIRECTE	**11,000**
7	PBC5-56GN	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària	
			AMIDAMENT DIRECTE	**20,000**
8	PBC4-56GX	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**300,000**
9	PBCD-56H6	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**40,000**
10	PBC9-65LB	u	Llanterna de tràfic amb difusor, recarregable	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**

PRESSUPOST

Data: 14/10/24

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 00 IMPLANTACIÓ EN OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P127-EKJL	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km (P - 5)	8,07	2.151,250	17.360,59
2	P121-EKK0	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, per a seguretat i salut (P - 3)	0,10	129.075,000	12.907,50
3	P6145-56SF	m2	Paredó recolzat de tancament de 10 cm de gruix, de totxana de 290x140x100 mm, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, per a revestir, col·locat amb morter ciment 1:8, acabat arrebossat a bona vista i pintat per la cara exterior. (P - 81)	25,90	117,000	3.030,30
4	P640-423R	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs (P - 83)	222,93	1,000	222,93
5	P640-423O	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs (P - 82)	534,92	2,000	1.069,84
6	P1513-35DI	u	Plataforma en voladís, abatible per a càrrega i descàrrega de materials, de 1.4x1,7 m de planxa d'acer gofrada i perfils portants d'acer UPN 160, amb baranes laterals metàl·liques i cadena d'accés, fixada amb puntals i amb el desmuntatge inclòs (P - 60)	509,52	12,000	6.114,24
7	P129-6553	u	Transport, muntatge i desmuntatge de grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta (P - 6)	6.583,00	1,000	6.583,00
8	P129-H8X5	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta (P - 7)	1.220,00	12,000	14.640,00
9	P125-657V	u	Fonament per a grua de formigó armat, de 4x4 m de costat i 1 m de fondària, amb excavació, formigó de neteja, formigó armat i piqueta de connexió a terra (P - 4)	2.406,61	1,000	2.406,61
10	PA000001	m2	.Formació de sostre portic provisional per la carrega i descarrega de material, a cota de planta primera, sobre de la vorera existent, amb fonamentació superficial a sobre del paviment existent amb forma cilindrica, pilars amb perfils HEB, Jacenes metàl.liques amb perfils IPN amb una quantia aproximada de 80 kg per m2 de forjat, per a construcció de forjat amb planxes col·laborants d'acer galvanitzat, segons indicacions de la DF. Totalment acabat, Protegit, i amb tanca perimetral de protecció. (P - 84)	360,00	55,000	19.800,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.00			**84.135,01**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST

1	P1477-65LG	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 16)	6,85	30,000	205,50
2	P1477-65LK	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius i pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl·lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812, UNE-EN 352-3 i UNE-EN 1731 (P - 17)	53,51	10,000	535,10
3	P147Q-65M3	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175 (P - 35)	11,39	4,000	45,56
4	P147Q-65M1	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric (P - 34)	10,72	10,000	107,20
5	P147Z-FITL	u	Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 41)	7,19	30,000	215,70
6	P147Z-FITM	u	Ulleres de seguretat per a protecció de riscs mecànics, amb muntura universal, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, homologades segons UNE-EN 1731 (P - 42)	5,75	10,000	57,50
7	P147Y-EPWX	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 (P - 40)	0,26	30,000	7,80
8	P1473-EPWW	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (P - 10)	20,91	10,000	209,10
9	P147N-EPX1	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (P - 32)	1,64	30,000	49,20
10	P147N-EPX2	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136 (P - 33)	12,32	10,000	123,20
11	P147I-FIGE	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083 (P - 24)	1,24	10,000	12,40
12	P147I-FIGB	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083 (P - 23)	3,48	10,000	34,80
13	P147L-EQDD	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420 (P - 27)	13,56	30,000	406,80
14	P147L-EQDB	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 (P - 26)	10,80	5,000	54,00
15	P147L-EQDH	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 28)	7,22	10,000	72,20
16	P147L-EQDI	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 29)	8,98	10,000	89,80
17	P147L-EQDJ	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 30)	9,31	10,000	93,10
18	P147L-EQDL	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420 (P - 31)	7,99	10,000	79,90

PRESSUPOST

19	P147K-EQDO	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 25)	22,91	4,000	91,64
20	P1474-65MR	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 11)	7,67	10,000	76,70
21	P1474-65MT	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 12)	72,19	5,000	360,95
22	P1474-65N0	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 15)	7,37	30,000	221,10
23	P1474-65MY	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 14)	18,92	30,000	567,60
24	P1474-65MX	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistents a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 13)	21,84	5,000	109,20
25	P147R-65N4	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 (P - 36)	2,98	10,000	29,80
26	P1478-65NB	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (P - 18)	17,37	5,000	86,85
27	P147B-65N9	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5 (P - 21)	110,57	3,000	331,71
28	P1479-65N8	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE (P - 19)	160,90	10,000	1.609,00
29	P147W-65NG	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament composat per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354 (P - 38)	48,93	3,000	146,79
30	P147W-65NF	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 (P - 37)	241,64	3,000	724,92
31	P147X-65NJ	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament	39,34	3,000	118,02

PRESSUPOST

			dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364 (P - 39)			
32	P1471-65NL	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac químic (P - 8)	30,16	10,000	301,60
33	P1472-65NN	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 (P - 9)	127,41	3,000	382,23
34	P147H-65NO	u	Faixa de protecció dorslumbar (P - 22)	25,93	30,000	777,90
35	P147A-65NA	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat (P - 20)	6,15	400,000	2.460,00
36	P1487-EQE2	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (P - 51)	29,00	30,000	870,00
37	P1487-EQE5	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 52)	24,90	5,000	124,50
38	P1487-EQE1	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (P - 50)	26,48	5,000	132,40
39	P148B-EQEK	u	Pantalons de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340 (P - 56)	8,32	30,000	249,60
40	P148B-EQEN	u	Pantalons de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó (100%), amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologats segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 57)	8,37	5,000	41,85
41	P1483-EQED	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340 (P - 46)	7,06	30,000	211,80
42	P1483-EQEE	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340 (P - 47)	7,06	5,000	35,30
43	P148D-EQEQ	u	Samarreta de treball, de cotó (P - 58)	3,10	30,000	93,00
44	P1480-FK73	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (P - 43)	14,45	30,000	433,50
45	P1480-FK75	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 44)	16,89	5,000	84,45
46	P1484-EQER	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors (P - 48)	33,34	30,000	1.000,20
47	P1488-EQF0	u	Impermeable tipus enginyer, per a treballs de construcció en general, amb jaqueta, caputxa i pantalons, de niló soldat, homologat segons UNE-EN 340 (P - 53)	8,01	5,000	40,05
48	P1486-EQF1	u	Davantal per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 49)	20,46	5,000	102,30
49	P148E-EQF2	u	Vestit ignífug (P - 59)	101,61	3,000	304,83
50	P1489-FIGM	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 54)	56,31	3,000	168,93

PRESSUPOST

51	P1489-FIGN	u	Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340 (P - 55)	15,52	30,000	465,60
52	P1481-EQEU	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471 (P - 45)	19,31	5,000	96,55
53	P151G-49AL	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs (P - 67)	11,93	46,000	548,78
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**15.798,51**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL.LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P1516-EQFA	m2	Protecció col·lectiva vertical de bastides tubulars i/o muntacàrregues amb malla de polipropilè tupida tipus mosquitera, traus perimetrals amb reforç i corda de diàmetre 6 mm i amb el desmuntatge inclòs (P - 61)	6,49	1.270,525	8.245,71
2	P1519-EQFC	m2	Protecció de projecció de partícules incandescents amb manta ignífuga, xarxa de seguretat normalitzada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacitat alta, nuada amb corda perimetral de poliamida i corda de cosit de 12 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs (P - 62)	11,44	50,000	572,00
3	P151P-483G	m2	Protecció col·lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs (P - 69)	6,41	168,000	1.076,88
4	P151F-483P	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs (P - 66)	15,60	146,200	2.280,72
5	P151A-45RA	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl·lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs (P - 63)	7,57	149,000	1.127,93
6	P151A-45RC	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3'', sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs (P - 64)	8,97	1.834,000	16.450,98
7	P151A-45RG	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs (P - 65)	9,55	30,000	286,50
8	P151N-H7X5	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre (P - 68)	2,75	500,000	1.375,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.02			**31.415,72**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 03 EXTINCIÓ D'INCENDIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PM33-5T8R	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 98)	50,39	39,000	1.965,21

TOTAL	CAPÍTOL	01.03	**1.965,21**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 04 PROTECCIÓ INTAL.LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P15B1-EQFW	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001 (P - 70)	80,95	2,000	161,90
2	P15B4-EQFX	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3,2 m (P - 72)	301,88	2,000	603,76
3	P15B2-EQFY	u	Bastida tubular dielèctrica de polièster i fibra de vidre, d'alçària 2,5 m i llargària 3,5 m (P - 71)	538,86	2,000	1.077,72
4	PGD1-E3B7	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs (P - 97)	29,63	4,000	118,52
5	PG01-657X	u	Quadre principal per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 3 caixes de doble aïllament de 270x180x170 mm, tallacircuit de ganiveta, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial, comptador d'energia trifàsic, transformador d'intensitat i 6 endolls bipolars (II+T) (P - 95)	1.013,61	1,000	1.013,61
6	PG02-6562	u	Quadre secundari per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 1 caixa de doble aïllament de 270x180x170 mm, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial i 4 endolls bipolars (II+T) (P - 96)	361,52	10,000	3.615,20
TOTAL	CAPÍTOL	01.04				**6.590,71**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 05 INSTAL.LACIO PERSONALS I CORRESPNENT EQUIPAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQU00001	mes	Lloguer de local o nau propera a la obra per ubicar-hi la oficina, menjadors, vestuaris i magatzem durant la execució de la obra vista la imposibilitat de instal.lar moduls prefabricats a l'interior de la obra. (P - 2)	605,00	24,000	14.520,00
2	PQUB-BIR3	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (P - 107)	153,43	48,000	7.364,64
3	PQU0-566V	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 99)	68,50	20,000	1.370,00
4	PQU1-49TH	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 100)	27,67	2,000	55,34
5	PQUI-566W	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 109)	119,86	1,000	119,86
6	PQUM-566Y	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 111)	51,05	3,000	153,15
7	PQUO-5671	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 113)	34,49	1,000	34,49
8	PQU8-65LV	u	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta (P - 106)	60,73	1,000	60,73

9	PQU4-65LW	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 104)	79,80	1,000	79,80
10	PQUJ-65LX	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 110)	2,42	20,000	48,40
11	PQUH-65LZ	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal·lacions (P - 108)	24,63	200,000	4.926,00
12	PE75-4BE6	u	Radiador elèctric d'infraroigs monofàsic de 230 V de tensió, de 1000 W de potència elèctrica, instal·lat i amb el desmuntatge inclòs (P - 94)	84,95	4,000	339,80
13	P16A-EQG5	u	Luxòmetre portàtil (P - 76)	53,99	1,000	53,99
14	P16D-EQG4	u	Sonòmetre portàtil de rang dinàmic de 23 a 130 dbA (rms) (P - 79)	92,55	1,000	92,55
15	P16E-67C6	u	Termòmetre/baròmetre (P - 80)	17,57	1,000	17,57
TOTAL	CAPÍTOL		01.05			**29.236,32**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 06 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQU3-0234	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 102)	121,17	1,000	121,17
2	PQU3-0235	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 103)	120,45	3,000	361,35
3	PQU6-0239	u	Manta de cotó i fibra sintètica de 110x210 cm (P - 105)	21,74	4,000	86,96
4	PQUN-65LD	u	Reconeixement mèdic (P - 112)	39,79	25,000	994,75
5	PQU2-65LE	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (P - 101)	214,97	6,000	1.289,82
TOTAL	CAPÍTOL		01.06			**2.854,05**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 07 FORMACIÓ I REUNIONS D'OBLIGAT COMPLIMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P16C-67C8	u	Reunió del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 78)	175,26	5,000	876,30
2	P169-67C9	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 75)	24,39	50,000	1.219,50
3	P15Z0-67C7	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions (P - 73)	54,14	50,000	2.707,00
4	P16B-6P0C	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius (P - 77)	30,94	30,000	928,20
5	P161-79K6	u	Assistencia d'oficial a reunió del comitè de Seguretat i Salut (P - 74)	29,21	25,000	730,25
TOTAL	CAPÍTOL		01.07			**6.461,25**

OBRA 01 PRESSUPOST 0121
CAPÍTOL 08 SENYALITZACIO PROVISIONAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST

1	HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixa superficial no reflectora, amb pintura acrílica, amb màquina d'accionament manual (P - 1)	16,63	50,000	831,50
2	PBBJ-5674	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 89)	60,91	3,000	182,73
3	PBBC-65LC	u	Senyal manual per a senyalista (P - 87)	13,69	4,000	54,76
4	PBBI-567O	u	Placa amb pintura reflectant de 95x195 cm, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 88)	277,61	6,000	1.665,66
5	PBBA-EOJA	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 86)	33,67	37,000	1.245,79
6	PBB5-65KZ	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit (P - 85)	6,20	11,000	68,20
7	PBC5-56GN	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària (P - 91)	12,17	20,000	243,40
8	PBC4-56GX	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (P - 90)	1,85	300,000	555,00
9	PBCD-56H6	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (P - 93)	6,37	40,000	254,80
10	PBC9-65LB	u	Llanterna de tràfic amb difusor, recarregable (P - 92)	189,66	2,000	379,32
TOTAL	CAPÍTOL		01.08			**5.481,16**

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT PER LA CONSTRUCCIÓ DE CENTRE D´ATENCIÓ PRIMARIA
FORT PIENC I 64 HABITATGES DOTACIONALS, GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES, 724-726.

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.00	IMPLANTACIÓ EN OBRA	84.135,01
Capítol	01.01	PROTECCIONS INDIVIDUALS	15.798,51
Capítol	01.02	PROTECCIONS COL.LECTIVES	31.415,72
Capítol	01.03	EXTINCIÓ D'INCENDIS	1.965,21
Capítol	01.04	PROTECCIÓ INTAL.LACIÓ ELÈCTRICA	6.590,71
Capítol	01.05	INSTAL.LACIO PERSONALS I CORRESPNENT EQUIPAMENT	29.236,32
Capítol	01.06	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	2.854,05
Capítol	01.07	FORMACIÓ I REUNIONS D'OBLIGAT COMPLIMENT	6.461,25
Capítol	01.08	SENYALITZACIO PROVISIONAL	5.481,16
Obra	**01**	**Pressupost 0121**	**183.937,94**
			183.937,94

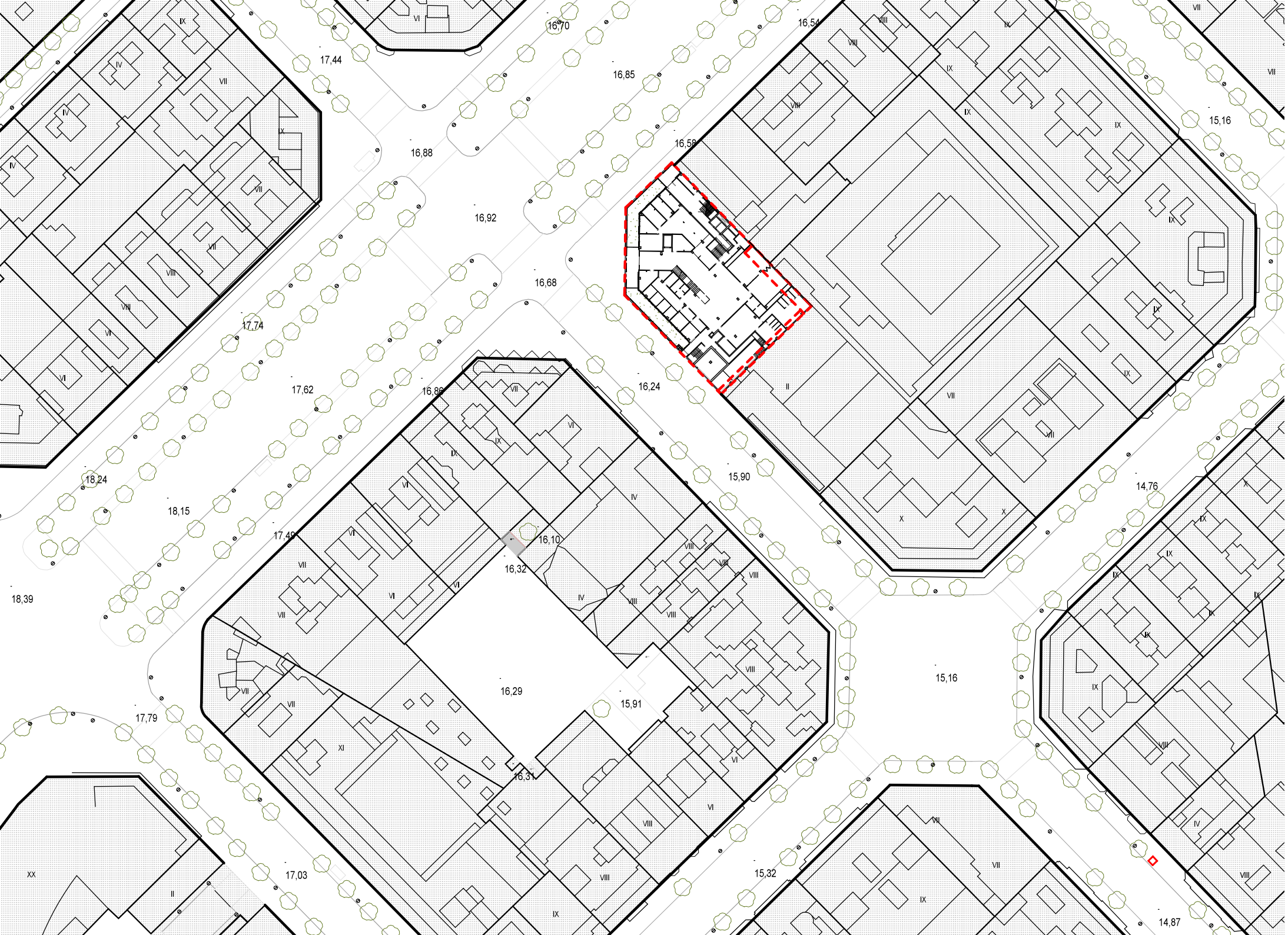
NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost 0121	183.937,94
			183.937,94

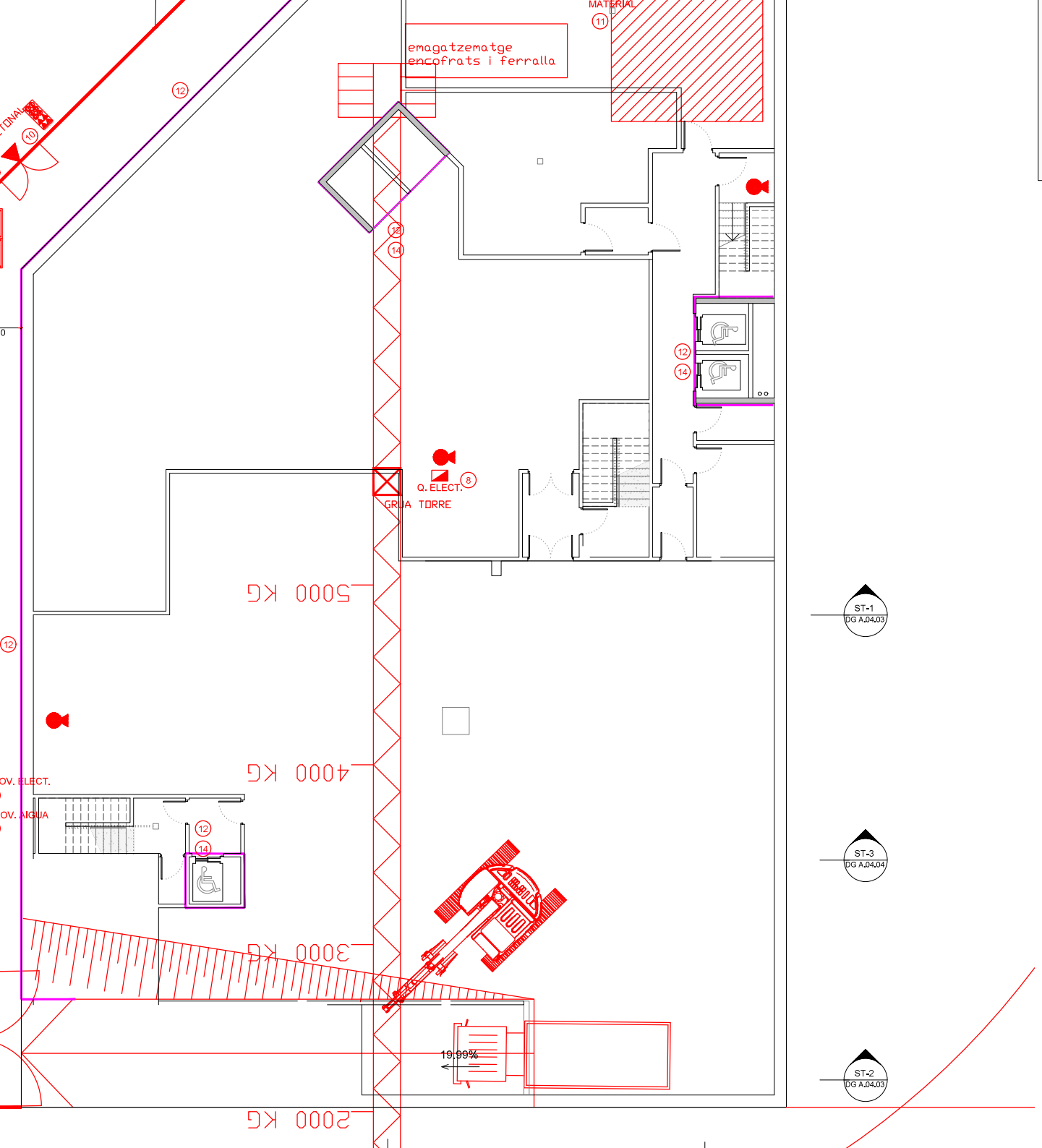
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		183.937,94
Subtotal		183.937,94
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	183.937,94

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

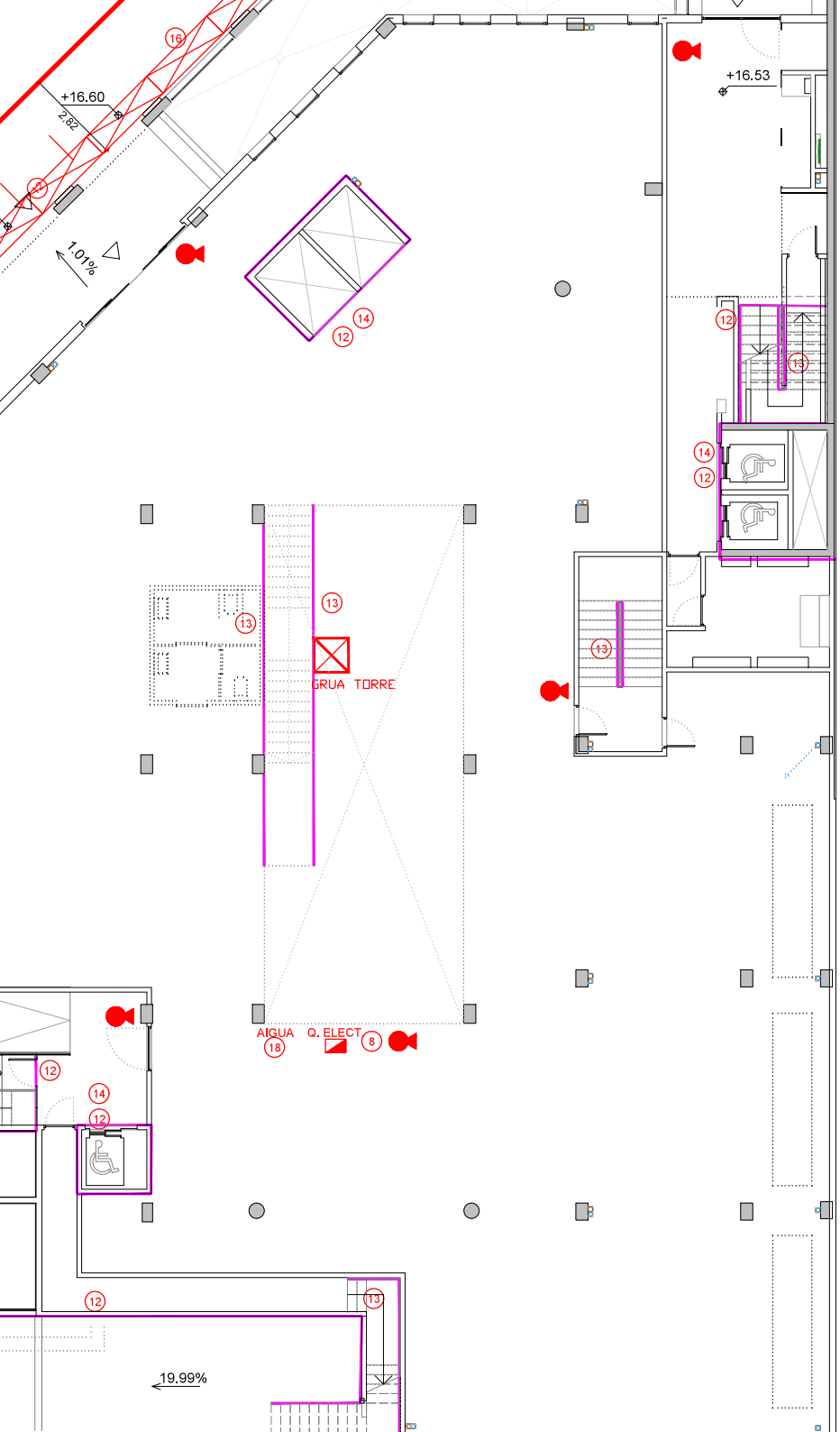
(CENT VUITANTA-TRES MIL NOU-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)


16,70
16,54
17,44
16,85
16,88
16,58
15,16
16,92
16,68
17,74
17,62
16,86
16,24
18,24
18,15
15,90
14,76
17,49
16,10
16,32
18,39
16,29
15,91
15,16
17,79
16,31
17,03
15,32
14,87



persones alienes, etc
11- Emmagatzematge de materials
12- Barana de protecció de 1m. d'alçada un cop acabat el forjat . tancament o barana definitiva
13- Barana de protecció d'escala de 1m. d'alçada un cop acabada la llosa fins tancament def.
14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua

bastides tubulars ho
Cartell senyalitzacio
Extintors de pols po



ST-1
DG A.04.03

ST-3
DG A.04.04

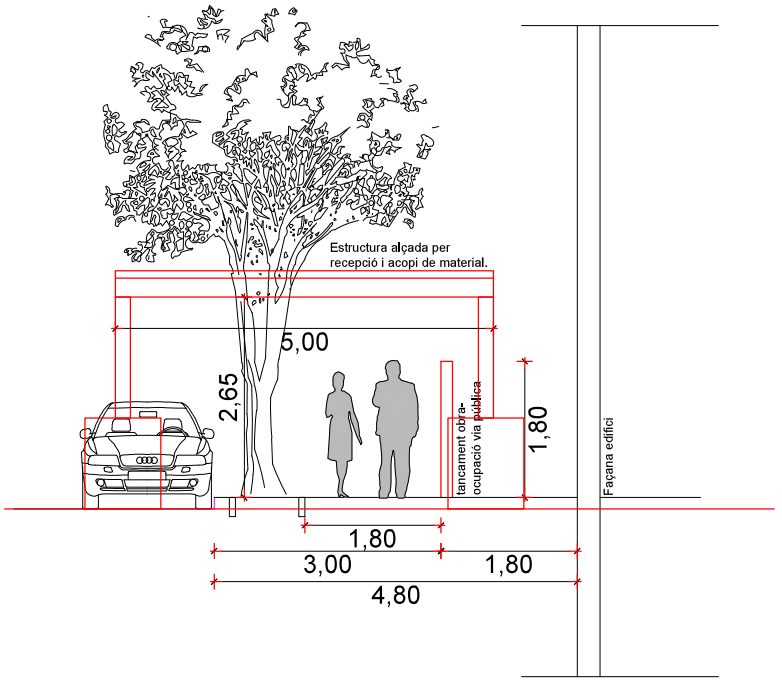
ST-2
DG A.04.03

14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua
19- Pont penjant modular
20- Estructura alçada per recepció i acopi de material.

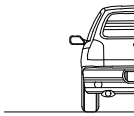
bastides tubulars

Cartell senyalitza

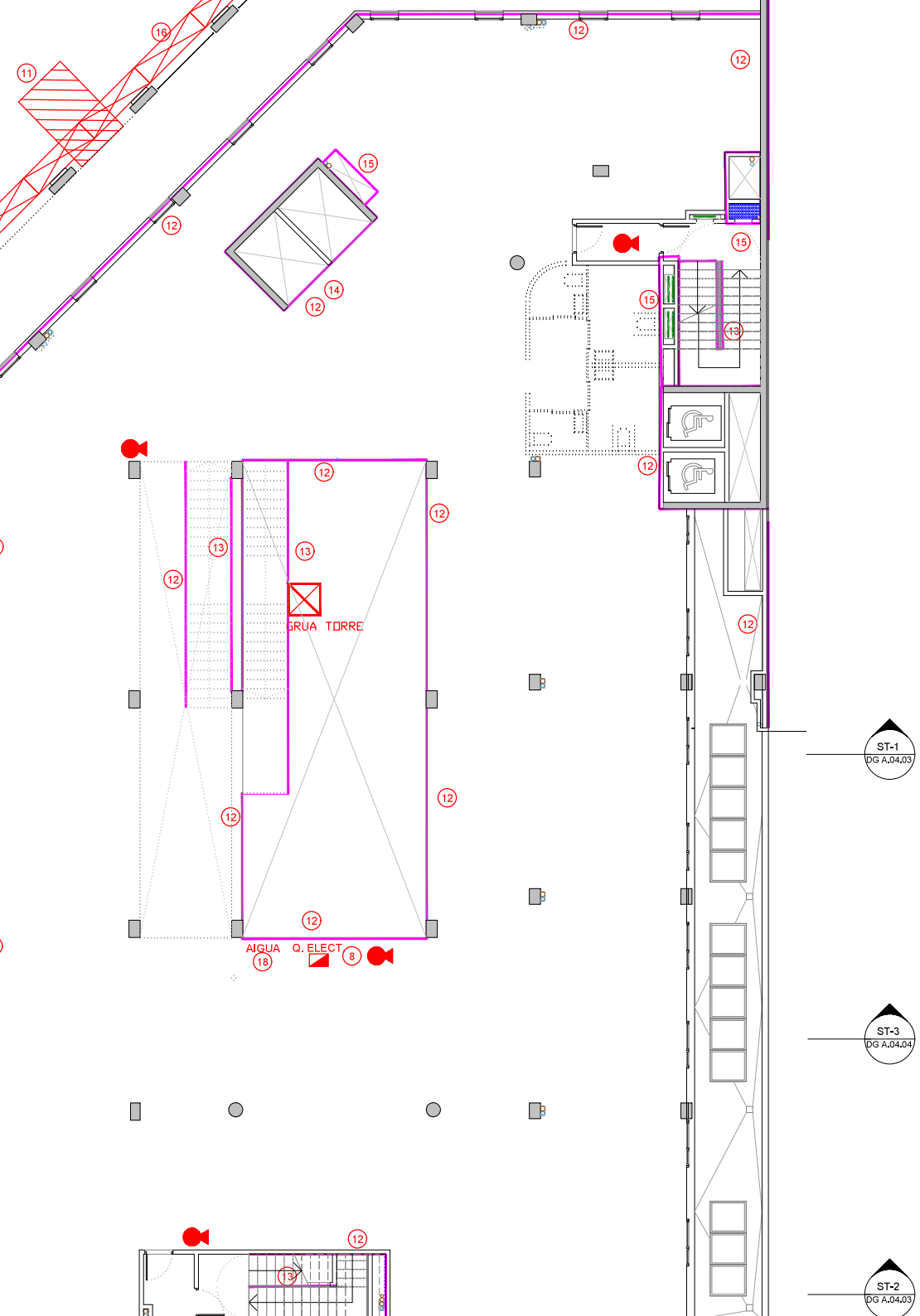
Extintors de pols



Secció Carrer Nàpols.



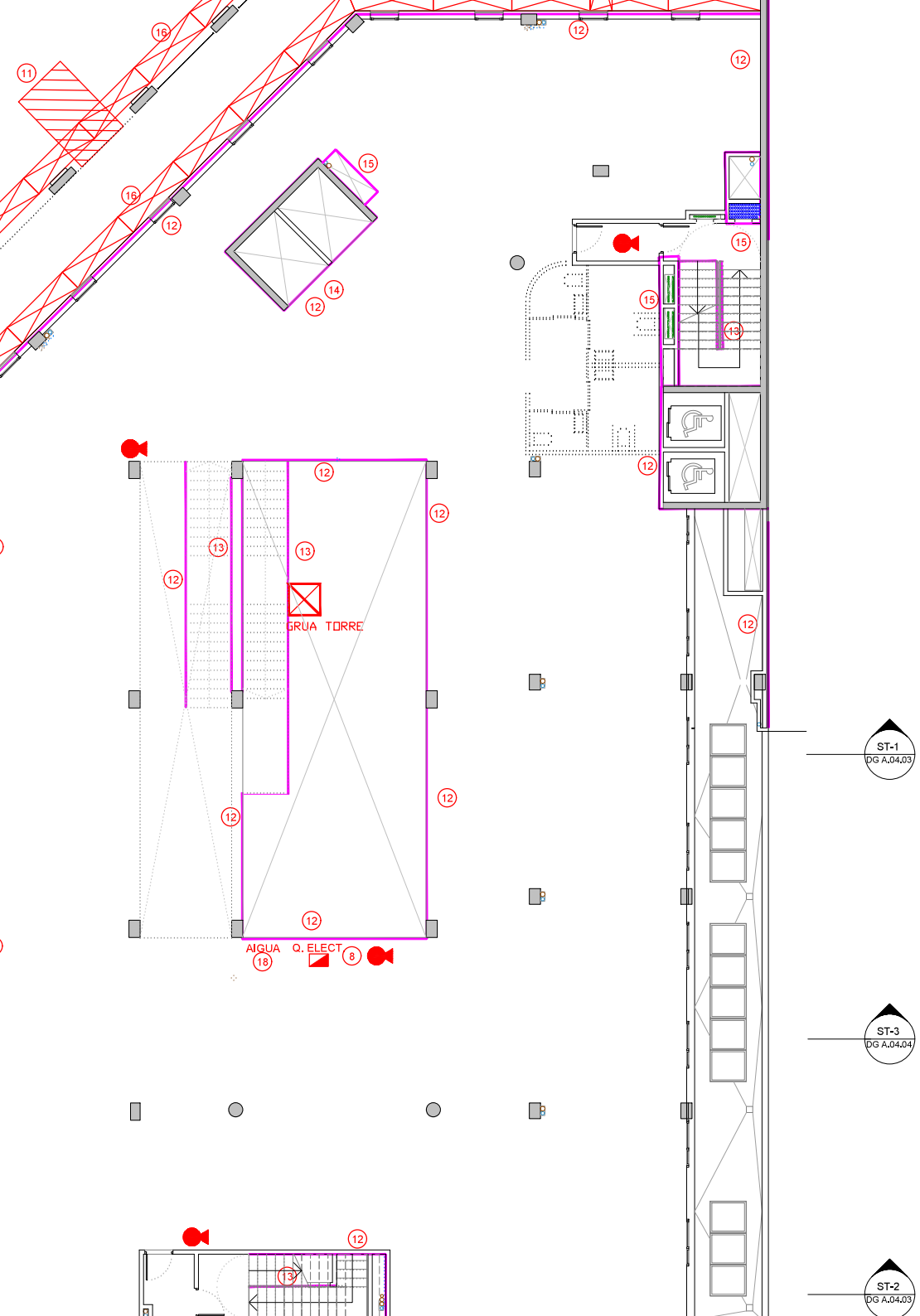
Secció Gra



12- Barana de protecció de 1m. d'alçada un cop acabat el forjat : tancament o barana definitiva
13- Barana de protecció d'escala de 1m. d'alçada un cop acabada la llosa fins tancament def.
14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua

Cartell senyalitza

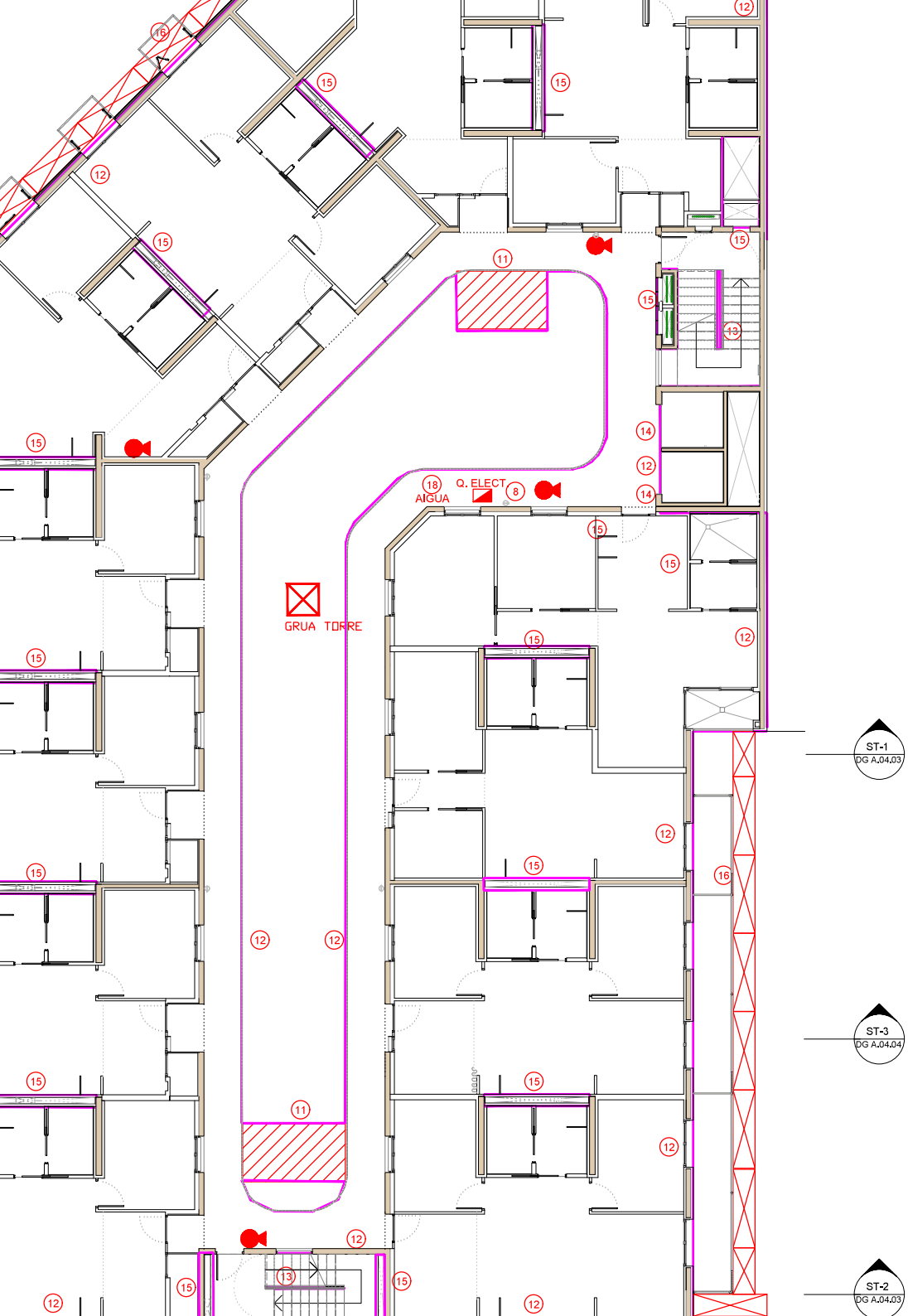
Extintors de pols



12- Barana de protecció de 1m. d'alçada un cop acabat el forjat : tancament o barana definitiva
13- Barana de protecció d'escala de 1m. d'alçada un cop acabada la llosa fins tancament def.
14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua

Cartell senyalitza

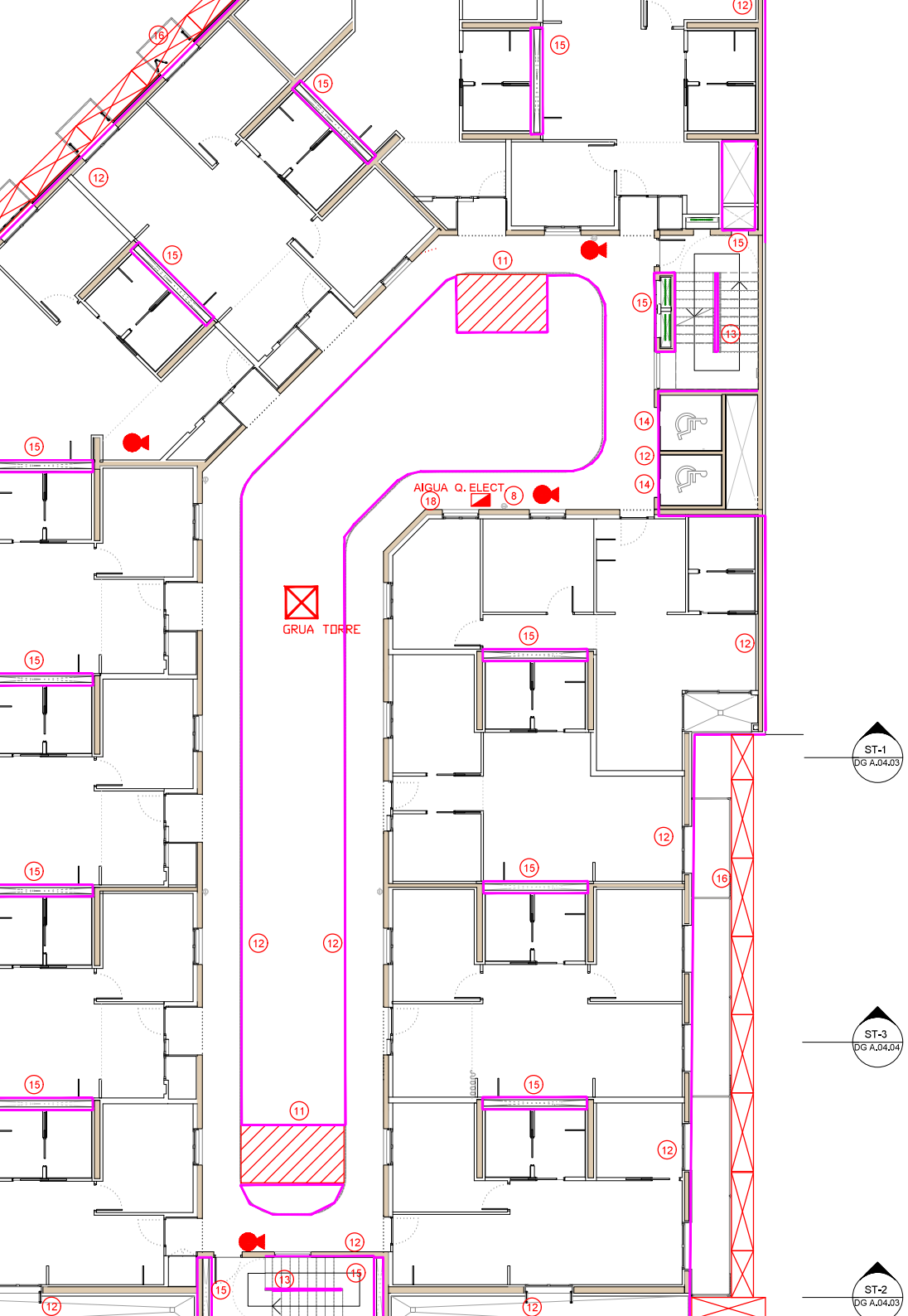
Extintors de pols



12- Barana de protecció de 1m. d'alçada un cop acabat el forjat : tancament o barana definitiva
13- Barana de protecció d'escala de 1m. d'alçada un cop acabada la llosa fins tancament def.
14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua

Cartell senyalitza

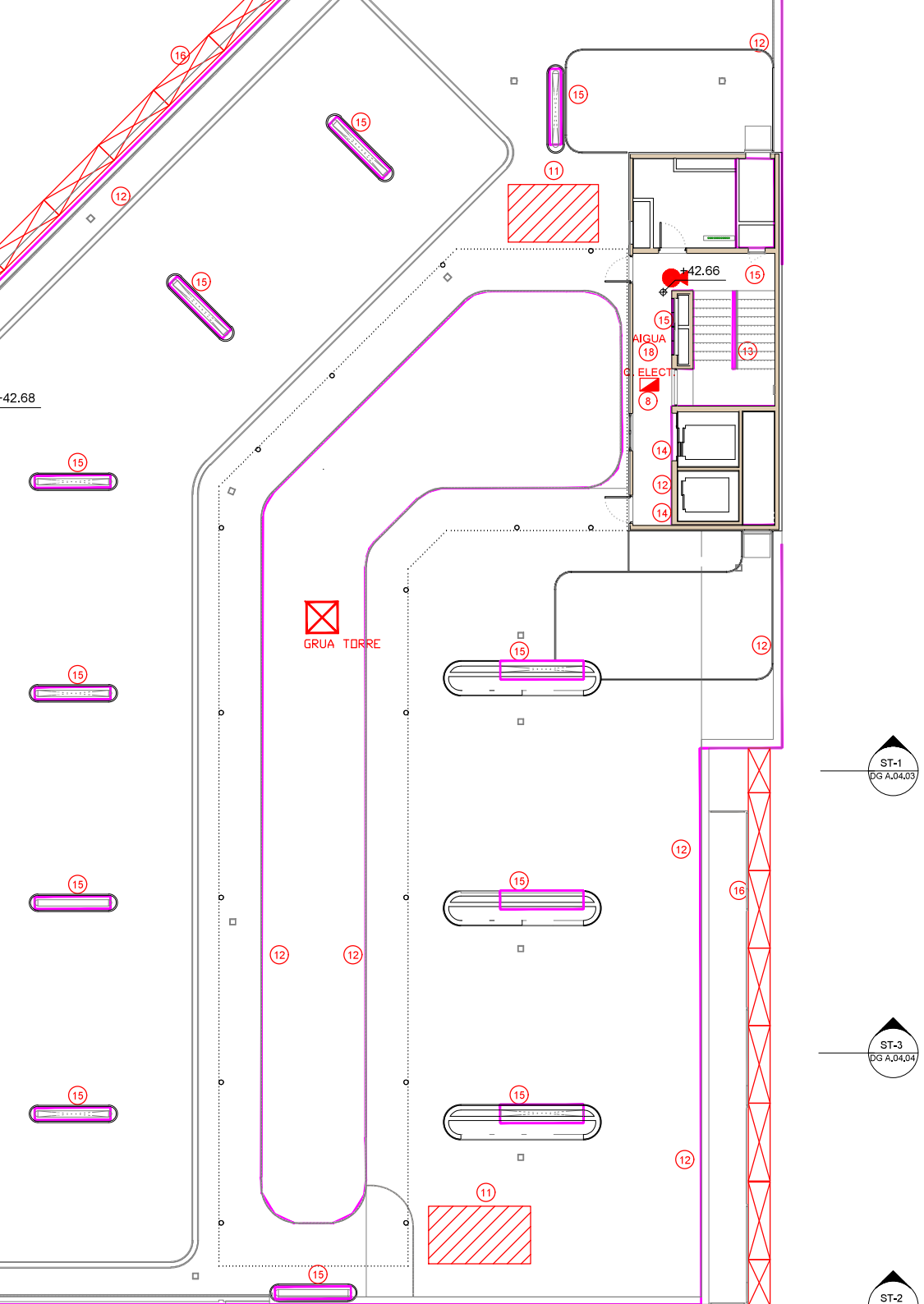
Extintors de pols



12- Barana de protecció de 1m. d'alçada un cop acabat el forjat . tancament o barana definitiva
13- Barana de protecció d'escala de 1m. d'alçada un cop acabada la llosa fins tancament def.
14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua

Cartell senyalitza

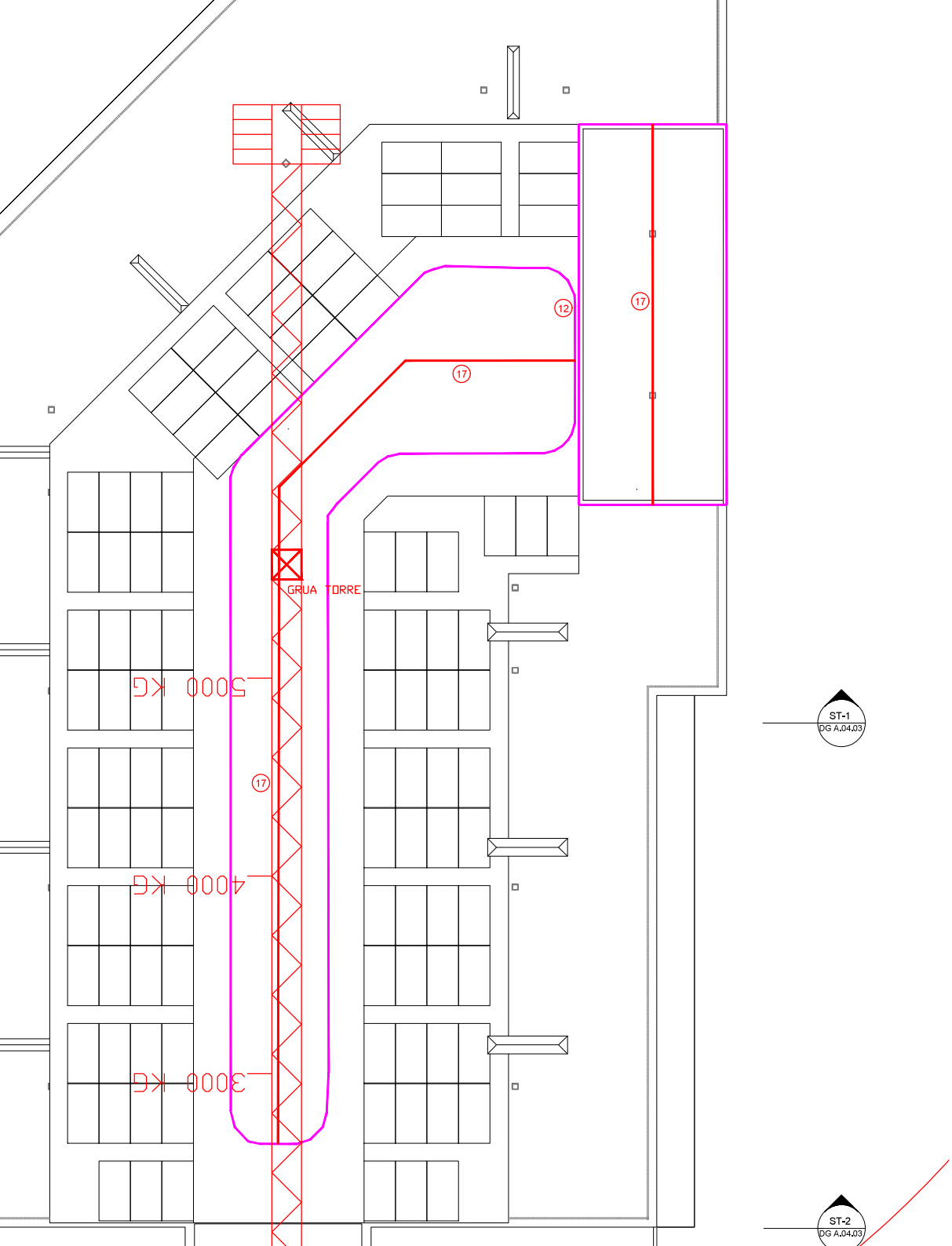
Extintors de pols



12- Barana de protecció de 1m. d'alçada un cop acabat el forjat : tancament o barana definitiva
13- Barana de protecció d'escala de 1m. d'alçada un cop acabada la llosa fins tancament def.
14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua

Cartell senyalitza

Extintors de pols



12- Barana de protecció de 1m. d'alçada un cop acabat el forjat . tancament o barana definitiva
13- Barana de protecció d'escala de 1m. d'alçada un cop acabada la llosa fins tancament def.
14- Protecció vertical provisional porta ascensors fins col·locació de porta metàl·lica
15- Xarxa horitzontal de seguretat en fase d'estructura
16- Bastida metàl·lica modular
17- Línea de vida a la coberta plana
18- Presa d'aigua

Cartell senyalitza

Extintors de pols

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Ref. de l'autor
5923/23/01002

PROJECTE TÈCNIC D'INFRASTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS

Descripció	Projecte Tècnic d'Infraestructura Comuna de Telecomunicacions (ICT) per a l'edificació: destinada a proporcionar l'accés als serveis de telecomunicacions de radiodifusió sonora i televisió, procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit; i l'accés als serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) mitjançant cables de parells trenats, de banda ampla per cable coaxial (TBA) i de banda ampla per cable de fibra òptica, prestats a través de xarxes públiques de comunicacions electròniques per operadors habilitats per a l'establiment i explotació d'aquestes: Nº plantes: 11 Nº habitatges: 64 Nº locals/oficines: 1
Situació	Tipus via: Via Nom via: Gran Via de les Corts Catalanes nº724-726 Localitat: Barcelona Codi postal: 08013 Província: Barcelona Coordenades Geogràfiques (graus, minuts, segons): 41º 23' 47'' N 2º 10' 41'' E UTM_X 431277 UTM_Y 4583073
Promotor	Nom o Raó Social: INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE DE BARCELONA i REHABILITACIÓ CIF: P-6801915-I Direcció: Tipo via: Carrer Nombre via: Carrer del Dr. Aiguader nº36 Població: Barcelona Codi postal: 08003 Província: Barcelona Telèfon: Fax:
Autor del projecte tècnic	Cognoms y Nom: López Marco, Fco. Daniel Titulació: Enginyer Tècnic de Telecomunicació (Equips Electrònics) Adreça: Tipus via: Carrer Nom via: Petrarca Nº 35 3ª Localitat: Sabadell Codi postal: 08206 Província: Barcelona Telèfon: 93 161 60 06 / 649 86 01 85 Fax: 93 717 63 46 Nº. de Col·legiat: 5.923 Adreça electrònica: dani@lmict.es
Dades del projecte	Direcció d' obra: ☒ Sí ☐ No
Verificat del col·legi de:	Enginyers Tècnics de Telecomunicació
Data de presentació	En Sabadell a divendres, 14 de abril de 2023

Signat: Fco. Daniel López Marco
Nº Col: 5.923

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

ÍNDEX

1. MEMÒRIA 234
1.1. Dades generals 8
1.1.A. Dades del promotor 8
1.1.B. Descripció de l'edifici 8
1.1.C. Aplicació de la Llei de Propietat Horitzontal 9
1.1.D. Objecte del projecte tècnic 9
1.2. Elements que constitueixen la infraestructura comuna de telecomunicacions 10
1.2.A. Captació i distribució de radiodifusió sonora i televisió terrestres 10
1.2.A.a. Consideracions sobre el disseny 10
1.2.A.b. Senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres que es reben en l'emplaçament de les antenes receptores 12
1.2.A.c. Selecció de l'emplaçament i paràmetres de les antenes receptores 14
1.2.A.d. Càlcul dels suports per a la instal·lació de las antenes receptores 15
1.2.A.e. Pla de freqüències 16
1.2.A.f. Nombre de preses 16
1.2.A.g. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació 18
1.2.A.g.1. Nombre de repartidors i derivadors, segons la seva ubicació a la xarxa, punts d'accés a l'usuari amb les seves característiques, i característiques dels cables utilitzats 18
1.2.A.g.2. Càlcul de l'atenuació des dels amplificadors de capçalera fins a les preses d'usuari en la banda de 15-694 MHz (Suma de les atenuacions a les xarxes de distribució, de dispersió i interior d'usuari) 22
1.2.A.g.3. Resposta amplitud/freqüència (Variació màxima de l'atenuació a diverses freqüències en el millor i pitjor cas) 32
1.2.A.g.4. Amplificadors necessaris (nombre, situació a la xarxa i tensió màxima de sortida) 33
1.2.A.g.5. Nivells de senyal en presa d'usuari en el cas millor i pitjor cas 36
1.2.A.g.6. Relació senyal/soroll en la pitjor presa 37
1.2.A.g.7. Productes d'intermodulació 40
1.2.A.g.8. Nombre màxim de canals de televisió, incloent els considerats en el projecte original, que pot distribuir la instal·lació 43
1.2.A.h. Descripció dels elements components de la instal·lació 44
1.2.A.h.1. Sistemes captadors 44
1.2.A.h.2. Amplificadors 44
1.2.A.h.3. Mescladors 44
1.2.A.h.4. Distribuïdors i derivadors 44
1.2.A.h.5. Cables 44
1.2.A.h.6. Materials complementaris 45
1.2.B. Distribució de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit 45
1.2.B.a. Selecció de l'emplaçament i paràmetres de les antenes receptores del senyal de satèl·lit 48
1.2.B.b. Càlcul dels suports per a la instal·lació de les antenes receptores del senyal de satèl·lit 51

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.B.c. Previsió per incorporar els senyals de satèl·lit 52
1.2.B.d. Mescla dels senyals de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit amb les terrestres 52
1.2.B.e. Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació 52
1.2.B.e.1. Càlcul de l'atenuació des dels amplificadors de capçalera fins a les preses d'usuari en la banda de 950-2150 MHz (Suma de les atenuacions a les xarxes de distribució, de dispersió i interior d'usuari) 52
1.2.B.e.2. Resposta amplitud/freqüència en la banda 950-2150 MHz (Variació màxima des de la capçalera fins a la presa d'usuari en el millor i pitjor cas) 57
1.2.B.e.3. Amplificadors necessaris 58
1.2.B.e.4. Nivells de senyal en presa d'usuari en el cas millor i pitjor cas 61
1.2.B.e.5. Relació senyal/soroll en la pitjor presa 62
1.2.B.e.6. Productes d'intermodulació 64
1.2.B.f. Descripció dels elements components de la instal·lació 67
1.2.C. Accés i distribució dels serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA) 67
1.2.C.1. Xarxes de distribució i de dispersió 70
1.2.C.1.a. Xarxes de cables de parells o parells trenats 70
1.2.C.1.a.1. Establiment de la topologia de la xarxa de cables de parells 70
1.2.C.1.a.2. Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de parells, i tipus de cables 70
1.2.C.1.a.3. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació 71
1.2.C.1.a.3.i. Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de parells (per al cas de parells trenats) 71
1.2.C.1.a.3.ii. Altres càlculs 72
1.2.C.1.a.4. Estructura de distribució i connexió 83
1.2.C.1.a.5. Dimensionament de: 87
1.2.C.1.a.5.i. Punt d'interconnexió 87
1.2.C.1.a.5.ii. Punt de distribució de cada planta 88
1.2.C.1.a.6. Resum dels materials necessaris per a la xarxa de cables de parells 88
1.2.C.1.a.6.i. Cables 88
1.2.C.1.a.6.ii. Regletes o panells de sortida del punt d'interconnexió 88
1.2.C.1.a.6.iii. Regletes dels punts de distribució 88
1.2.C.1.a.6.iv. Connectors 88
1.2.C.1.a.6.v. Punts d'accés a l'usuari 88
1.2.C.1.b. Xarxes de cables coaxials 88
1.2.C.1.b.1. Establiment de la topologia de la xarxa de cables coaxials 88
1.2.C.1.b.2. Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables coaxials, i tipus de cables 89
1.2.C.1.b.3. Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació 89
1.2.C.1.b.3.i. Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables coaxials 89
1.2.C.1.b.3.ii. Altres càlculs 90

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.C.1.b.4. Estructura de distribució i connexió 94
1.2.C.1.b.5. Dimensionament de: 95
1.2.C.1.b.5.i. Punt d'interconnexió 95
1.2.C.1.b.5.ii. Punt de distribució de cada planta 95
1.2.C.1.b.6. Resum dels materials necessaris per a la xarxa de cables coaxials 95
1.2.C.1.b.6.i. Cables 95
1.2.C.1.b.6.ii. Elements passius 95
1.2.C.1.b.6.iii. Connectors 96
1.2.C.1.b.6.iv. Punts d'accés a l'usuari 96
1.2.C.1.c. Xarxes de cables de fibra òptica 96
1.2.C.1.c.1. Establiment de la topologia de la xarxa de cables de fibra òptica 96
1.2.C.1.c.2. Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de fibra òptica, i tipus de cables 96
1.2.C.1.c.3. Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació 97
1.2.C.1.c.3.i. Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de fibra òptica 97
1.2.C.1.c.3.ii. Altres càlculs 97
1.2.C.1.c.4. Estructura de distribució i connexió 99
1.2.C.1.c.5. Dimensionament de: 103
1.2.C.1.c.5.i. Punt d'interconnexió 103
1.2.C.1.c.5.ii. Punt de distribució de cada planta 103
1.2.C.1.c.6. Resum de materials necessaris per a la xarxa de cables de fibra òptica 103
1.2.C.1.c.6.i. Cables 104
1.2.C.1.c.6.ii. Panell de connectors de sortida 104
1.2.C.1.c.6.iii. Caixes de segregació 104
1.2.C.1.c.6.iv. Connectors 104
1.2.C.1.c.6.v. Punts d'accés a l'usuari 104
1.2.C.2. Xarxes interiors d'usuari 104
1.2.C.2.a. Xarxa de cables de parells trenats 104
1.2.C.2.a.1. Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de parells trenats 104
1.2.C.2.a.2. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació 104
1.2.C.2.a.2.i. Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de parells trenats 105
1.2.C.2.a.2.ii. Altres càlculs 105
1.2.C.2.a.3. Nombre i distribució de les bases d'accés terminal 120
1.2.C.2.a.4. Tipus de cable 121
1.2.C.2.a.5. Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de cables de parells trenats 121
1.2.C.2.a.5.i. Cables 121
1.2.C.2.a.5.ii. Connectors 121
1.2.C.2.a.5.iii. BATs 121
1.2.C.2.b. Xarxa de cables coaxials 121
1.2.C.2.b.1. Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de cables coaxials 122
1.2.C.2.b.2. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació 122

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.C.2.b.2.i. Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables coaxials 122
1.2.C.2.b.2.ii. Altres càlculs 122
1.2.C.2.b.3. Nombre i distribució de les bases d'accés terminal 125
1.2.C.2.b.4. Tipus de cable 127
1.2.C.2.b.5. Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de cables coaxials 127
1.2.C.2.b.5.i. Cables 127
1.2.C.2.b.5.ii. Connectors 127
1.2.C.2.b.5.iii. BATs 127
1.2.C.2.c. Xarxa de cables de fibra òptica 127
1.2.C.2.c.1. Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica 127
1.2.C.2.c.2. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació 128
1.2.C.2.c.2.i. Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica 128
1.2.C.2.c.2.ii. Altres càlculs 128
1.2.C.2.c.3. Nombre i distribució de les bases d'accés terminal 135
1.2.C.2.c.4. Tipus de cable 137
1.2.C.2.c.5. Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de fibra òptica 137
1.2.C.2.c.5.i. Cables 137
1.2.C.2.c.5.ii. Connectors 137
1.2.C.2.c.5.iii. BATs 137
1.2.D. Infraestructures de Llar Digital 137
1.2.E. Canalització i infraestructura de distribució 137
1.2.E.a. Consideracions sobre l'esquema general de l'edifici 137
1.2.E.b. Arqueta d'entrada i canalització externa 138
1.2.E.c. Registres d'enllaç inferior i superior 138
1.2.E.d. Canalitzacions d'enllaç inferior i superior 138
1.2.E.e. Recintes d'instal·lacions de telecomunicació 139
1.2.E.e.1. Recinte d'instal·lacions de telecomunicació inferior 139
1.2.E.e.2. Recinte d'instal·lacions de telecomunicació superior 139
1.2.E.e.3. Recinte d'instal·lacions de telecomunicació únic 140
1.2.E.e.4. Equipament dels recintes 140
1.2.E.f. Registres principals 142
1.2.E.g. Canalització principal i registres secundaris 142
1.2.E.h. Canalització secundària, canalització d'ascensors i registres de pas 143
1.2.E.i. Registres d'acabament de xarxa 143
1.2.E.j. Canalització interior d'usuari 144
1.2.E.k. Registres de presa 144
1.2.E.l. Quadres resum dels materials necessaris 144
1.2.E.l.1. Pericons 144
1.2.E.l.2. Tubs de divers diàmetre i canals 144
1.2.E.l.3. Registres de diversos tipus 145
1.2.E.l.4. Material d'equipament dels recintes 145
1.2.F. Varis 146

2. PLÀNOLS 234

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

2.1. Plànol general de situació de l'edifici. 234
2.2. Plànols descriptius de la infraestructura per a la instal·lació de les xarxes de telecomunicació que constitueixen la ICT. 235
2.2.A. Instal·lacions d'ICT en planta soterrani. 235
2.2.B. Instal·lacions d'ICT en planta baixa i planta altell. 236
2.2.C. Instal·lacions d'ICT en planta tipus 2n i 3r, 4t i 5é (2 plànols). 237
2.2.D. Instal·lacions d'ICT en plantes singulars. Planta 1a, Planta 6a 149
2.2.F. Instal·lacions d'ICT en planta coberta i sota coberta. 149
2.3. Esquemes de principi. 149
2.3.A. Esquema general de la infraestructura projectada per a l'edifici. 149
2.3.B. Esquemes de principi de la instal·lació de Radiodifusió Sonora i Televisió. 149
2.3.C. Esquemes de principi de cadascuna de les xarxes per a l'accés als serveis de telefonia disponible al públic i de banda ampla. 149
2.3.D. Esquemes de principi de la instal·lació projectada per a qualsevol altra xarxa inclosa en la ICT. 149
2.3.E. Esquema de distribució d'equips a l'interior del RTR 149

3. PLEC DE CONDICIONS 237
3.1. Condicions particulars 172
3.1.A. Radiodifusió sonora i televisió 172
3.1.A.a. Condicionants d'accés als sistemes de captació 172
3.1.A.b. Característiques dels elements de captació 172
3.1.A.c. Característiques dels elements actius 173
3.1.A.d. Característiques dels elements passius 174
3.1.B. Distribució dels serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA) 176
3.1.B.a. Xarxes de cables de parells o parells trenats 176
3.1.B.a.1. Característiques dels cables 177
3.1.B.a.2. Característiques dels elements actius 178
3.1.B.a.3. Característiques dels elements passius 178
3.1.B.b. Xarxes de cables coaxials 179
3.1.B.b.1. Característiques dels cables 179
3.1.B.b.2. Característiques dels elements passius 180
3.1.B.c. Xarxes de cables de fibra òptica 181
3.1.B.c.1. Característiques dels cables 181
3.1.B.c.2. Característiques dels elements passius 183
3.1.B.c.3. Característiques dels empalmaments de fibra òptica de la instal·lació 185
3.1.C. Infraestructures de Llar Digital 185
3.1.D. Infraestructura 185
3.1.D.a. Condicionants a tenir en compte per a la seva ubicació 185
3.1.D.b. Característiques dels pericons 185
3.1.D.c. Característiques de les canalitzacions externa, d'enllaç, principal, secundària i interior d'usuari 186
3.1.D.d. Condicionants a tenir en compte en la distribució interior dels RIT. Instal·lació i ubicació dels diferents equips 187
3.1.D.e. Característiques dels registres d'enllaç, secundaris, de pas, de terminació de xarxa i de presa 189
3.1.E. Quadres de mides 190

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

3.1.E.a. Quadres de mesures a satisfer en les preses de televisió terrestre, incloent el marge de l'espectre radioelèctric comprès entre 950 MHz i 2150 MHz 190
3.1.E.b. Quadres de mesures de les xarxes de telecomunicacions de telefonia disponible al públic i de banda ampla 191
3.1.E.b.1. Xarxes de cables de parells o parells trenats 191
3.1.E.b.2. Xarxes de cables coaxials 191
3.1.E.b.3. Xarxes de cables de fibra òptica 191
3.1.F. Utilització d'elements no comuns de l'edifici o conjunt d'edificacions 192
3.1.F.a. Descripció dels elements i del seu ús 192
3.1.F.b. Determinació de les servituds imposades als elements 192
3.1.G. Estimació dels residus generats per la instal·lació de la ICT 192
3.2. Condicions generals 192
3.2.A. Reglament d'ICT i normes annexes 192
3.2.B. Normativa vigent sobre Prevenció de Riscos Laborals 203
3.2.C. Normativa sobre protecció contra camps electromagnètics 204
3.2.D. Secret de les comunicacions 204
3.2.E. Normativa sobre gestió de residus 205
3.2.F. Normativa en matèria de protecció contra incendis 205
3.2.G. Plec de condicions de compliment de normes de la Comunitat Autònoma 210
3.2.H. Plec de condicions de compliment de normes de les Ordenances Municipals 210

4. AMIDAMENT I PRESSUPOST 239

ANNEX A: RESIDUS GENERATS PER LA INSTAL·LACIÓ DE LA ICT 231

ANNEX B: CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT 250
B.1. Disposicions legals d'aplicació 250
B.2. Característiques específiques de seguretat i salut durant l'execució del projecte tècnic 264
B.2.A. Instal·lació de la infraestructura i canalització de suport de las xarxes 264
B.2.A.a. Instal·lació de la infraestructura en l'exterior de l'edifici 264
B.2.A.b. Instal·lació de la infraestructura en l'interior de l'edifici 265
B.2.B. Instal·lació dels elements de captació, els equips de capçalera, i l'estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes 265
B.2.B.a. Instal·lació dels elements de captació 265
B.2.B.b. Instal·lacions elèctriques en els recintes i connexió de cables i regletes 266
B.2.B.c. Instal·lació dels equips de capçalera i dels registres principals 266
B.2.B.d. Estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes 266

ANNEX C: CÀLCUL DE RÀDIO I TELEVISIÓ, TERRESTRE I PER SATÈL·LIT 268

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1. MEMÒRIA

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1. MEMÒRIA

1.1. Dades generals

1.1.A. Dades del promotor

Nom o Raó Social: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

CIF/NIF:

Adreça: C/ Doctor Aiguader, 26-36

CP: 08003

Població: Barcelona

Província: Barcelona

Telèfon:

Fax:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.1.B. Descripció de l'edifici

Tipus de projecte: Edifici d'habitatges plurifamiliars
Nom de l'edifici: Edifici de nova construcció amb Local i 64 habitatges

Situació: Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 Barcelona

Municipi: Barcelona
Província: Barcelona
Número de plantes: 11
Nombre d'habitatges: 64
Nombre de locals comercials: 1
Nombre d'oficines: 0
Nombre d'estances comunes: 0

El nombre i distribució per plantes dels diferents tipus d'unitats d'ocupació és el següent:

Planta	Nombre d'unitats d'ocupació i estances comunes			
	Habitatge tipus A	Habitatge tipus B	Local comercial	TOTAL
Planta 3	3	9	0	12
Planta 2	3	9	0	12
Planta 1	2	2	0	4
Planta baixa	0	0	1	1
Planta 6	2	10	0	12
Planta 5	3	9	0	12
Planta 4	3	9	0	12
TOTAL	16	48	1	65

A continuació es descriu el nombre d'estances i el nombre de preses per a cadascun dels habitatges:

Descripció dels habitatges per tipus										
Tipus	Estances					Registres de presa per servei				
	Dormitoris	Banys	Lavabo	Saló	Cuina	RTV	STDP-TBA	TBA-COAX	FO	Configurable
Tipus A (3è 1a, Planta 3)	2	1	0	1	0	3	6	2	1	1
Tipus B (3è 3a, Planta 3)	2	1	0	1	0	3	6	2	1	1

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Descripció dels habitatges per tipus										
Tipus	Estances					Registres de presa per servei				
	Dormitoris	Banys	Lavabo	Saló	Cuina	RTV	STDP-TBA	TBA-COAX	FO	Configurable

Llegenda	
RTV	Presa de ràdio i televisió
STDP-TBA	Servei de telefonia disponible al públic i telecomunicacions de banda ampla
TBA-COAX	Telecomunicacions de banda ampla mitjançant cable coaxial
FO	Presa de fibra òptica
Configurable	Registre per a presa configurable

A continuació es descriu la distribució dels locals comercials:

Descripció dels locals comercials						
Referència	Superfície ((m²))	Registres de presa per servei				
		RTV	STDP-TBA	TBA-COAX	FO	Configurable
Local	-	1	1	1	0	0

L'estructura i distribució detallada de l'edifici es troba representada en l'apartat de Plànols d'aquest projecte.

1.1.C. Aplicació de la Llei de Propietat Horitzontal

L'edificació s'acollirà al règim de propietat horitzontal regulat per la Llei 49/1960, del 21 de juliol, de la Propietat Horitzontal, modificada per la llei 8/1999, del 6 d'abril.

No es preveu en aquesta instal·lació la utilització d'elements no comuns a l'immoble, excepte aquells elements constituents de la xarxa interior d'usuari i l'arqueta d'entrada i la canalització externa, aquests últims situats en l'exterior de l'edifici, i per tant en una zona de domini públic.

No existiran, per tant, en aquest edifici servituds de pas a cap dels habitatges ni al local per als serveis d'instal·lació i manteniment de la ICT.

A efectes de manteniment de la ICT, les escales formen part d'una única comunitat de propietaris.

1.1.D. Objecte del projecte tècnic

L'objecte del present projecte és definir la Infraestructura Comuna d'Accés als Serveis de Telecomunicacions que ha de ser implementada en l'immoble descrit i establir els condicionants tècnics que ha de complir la instal·lació de ICT, dotant a aquesta de la capacitat suficient per garantir als usuaris la distribució dels senyals captats de radiodifusió sonora i televisió tant per via terrestre com per satèl·lit i l'accés als serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA), afavorint l'allargament de la seva vida útil.

Es dóna compliment al Reial decret llei 1/1998 de 27 de febrer sobre infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicacions i s'estableixen els condicionants tècnics que ha de complir la instal·lació d'ICT, d'acord amb el Reial decret 346/2011, d'11 de març, relatiu al Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis i a l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, del Ministeri d'Indústria Turisme i Comerç, que desenvolupa el citat reglament. També es dóna compliment al Reial decret

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

391/2019 pel qual s'aprova el Pla Tècnic Nacional de la Televisió Digital Terrestre, així com a l'Ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la qual es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior de les edificacions, es modifiquen determinats annexos del Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat per Reial decret 346/2011, d'11 de Març i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa aquest reglament.

1.2. Elements que constitueixen la infraestructura comuna de telecomunicacions

1.2.A. Captació i distribució de radiodifusió sonora i televisió terrestres

La infraestructura comuna de telecomunicació (des d'ara 'ICT') consta dels elements necessaris per a satisfer inicialment les següents funcions:

- La captació i adaptació dels senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestre i la seva distribució fins als punts de connexió situats en els diferents habitatges, locals o estances comunes de l'edificació, i la distribució dels senyals de radiodifusió sonora i de televisió per satèl·lit fins als citats punts de connexió. Els senyals de radiodifusió sonora i de televisió terrestre que hauran de ser captades, adaptades i distribuïdes seran aquelles corresponents al servei públic de ràdio i televisió al fet que es refereix la llei 17/2006, de 5 de Juny, de la ràdio i la televisió de titularitat de l'Estat, i als serveis que, conforme al que es disposa en la Llei 7/2010, de 31 de Març, General de la Comunitat Audiovisual, disposin del preceptiu títol habilitador dins de l'àmbit territorial on es trobi situat l'immoble, sempre que presentin en el punt de captació un nivell d'intensitat de camp superior a l'indicat en l'apartat 4.1.6 de l'annex I del citat reglament.
- Proporcionar l'accés al servei de telefonia disponible al públic i als serveis que es puguin prestar a través d'aquest accés, mitjançant l'infraestructura necessària que permeti la connexió dels diferents habitatges o locals a les xarxes dels operadors habilitats.
- Proporcionar l'accés als serveis de telecomunicacions que es pretenguin prestar per infraestructures diferents a les utilitzades per a l'accés als serveis contemplats en l'apartat b) anterior (des d'ara, serveis de telecomunicacions de banda ampla) mitjançant la infraestructura necessària que permeti la connexió dels diferents habitatges o locals a les xarxes d'operadors habilitats (operadors de xarxes de telecomunicacions per cable, operadors de servei d'accés fix sense fil (SAFI) i altres titulars de llicències individuals habilitats per a l'establiment i explotació de xarxes públiques de telecomunicacions).

La ICT està sustentada per la infraestructura de canalitzacions, dimensionada segons l'Annex III del R.D. 346/2011.

S'ha establert un pla de freqüències per a la distribució dels senyals de televisió i radiodifusió terrestre de les entitats amb títol habilitant que, sense manipulació ni conversió de freqüències, permeti la distribució de senyals no contemplats en la instal·lació inicial pels canals previstos, de manera que no siguin afectats els serveis existents i es respectin els canals destinats a altres serveis que puguin incorporar-se en un futur.

1.2.A.a. Consideracions sobre el disseny

Per garantir la deguda protecció dels senyals del servei de televisió digital terrestre enfront de senyals de serveis de comunicacions electròniques que vagin a utilitzar la subbanda de freqüències compreses entre 694 MHz i 862 MHz, conforme al Reial decret 391/2019, de 21 de juny, els equips de la instal·lació presentaran propietats específiques per al rebuig d'aquesta subbanda, amb la finalitat d'evitar possibles interferències.

La solució tècnica adoptada per a la captació, adaptació i distribució de senyals de radiodifusió sonora i televisió estarà composta pels següents elements:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Elements de captació:

Conjunt d'elements encarregats de rebre els senyals de radiodifusió sonora i televisió procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit. Estan compostos per les antenes, mastelers i altres sistemes de subjecció necessaris, així com tots aquells elements actius o passius encarregats d'adequar els senyals per ser lliurades a l'equipament de capçalera.

Les seves característiques vénen detallades en l'apartat 1.2.A.c d'aquesta Memòria.

El seu dimensionament s'ha realitzat tenint en compte els nivells d'intensitat de camp dels senyals rebuts, l'orientació per a la recepció de les mateixes i el possible rebuig de senyals interferents, així com la millora de la relació senyal/soroll i possibles obstacles i reflexions.

Els senyals captats per les diferents antenes dels serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres en la instal·lació, arriben, mitjançant els corresponents cables coaxials, i a través dels passamurs pertinents, fins a l'equip de capçalera que està a l'interior de el RITS.

Equips de capçalera:

Conjunt de dispositius encarregats de rebre els senyals dels diferents sistemes captadors i adequar-los per a la seva distribució a l'usuari en les condicions de qualitat i quantitat desitjades.

S'instal·len en el RITS.

La seva ubicació i característiques vénen detallades en l'apartat 1.2.A.g d'aquesta Memòria.

Per a l'amplificació dels canals, ja que existeixen més de 30 preses en la instal·lació, la capçalera estarà configurada per amplificadors monocanal, a fi d'evitar la intermodulació entre ells, segons el que es disposa en l'apartat 4.3 de l'annex I del R.D. 346/2011. Les característiques de guany, figura de soroll i nivell màxim de sortida s'han seleccionat per garantir els nivells de qualitat establerts pel R.D. 346/2011, en les preses d'usuari.

Nivells de qualitat garantits en les preses d'usuari				
	FM-Ràdio	QPSK-TV SAT	COFDM-TV	COFDM-DAB
Nivells de senyal màxim i mínim (dBµV)	40-70	47-77	47-70	30-70
Resposta amplitud/freqüència màxima (en banda de la xarxa) (dB)	16	20	16	16
Valor mínim de la relació portadora/soroll (dB)	38	DVB-S: >11 / DVB-S2: >12	25	18
Relació d'intermodulació mínima (dB)	-	18	30	-

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, on s'especifica:

La sortida dels senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres obtinguda després de ser amplificada pels elements de capçalera, és dividida i mesclada amb cadascuna dels dos senyals de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit. Aquesta operació de mescla és realitzada per un mesclador-repartidor doble de FI de satèl·lit situat al costat de la capçalera. D'aquesta forma, el conjunt de capçalera entrega a la xarxa de distribució dues sortides coaxials 'Terr + SAT1' i 'Terr + SAT2', en les quals estan presents els senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres, i un senyal de FI de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit, diferent en cadascuna d'elles.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Xarxa:

És el conjunt d'elements necessaris per a assegurar la distribució dels senyals des de l'equip de capçalera fins a les preses d'usuari. Aquesta xarxa s'estructura en tres trams determinats, xarxa de distribució, xarxa de dispersió i xarxa interior, amb dos punts de referència anomenats punts d'accés a l'usuari (PAU) i presa d'usuari (BAT).

– **Xarxa de distribució**

És la part de la xarxa que enllaça l'equip de capçalera amb la xarxa de dispersió. Comença a la sortida del dispositiu de mescla de la capçalera, i finalitza en els elements que permeten la segregació dels senyals a la xarxa de dispersió a través dels derivadors situats en els registres secundaris.

Cadascuna de les dues sortides coaxials, 'Terr + SAT1' i 'Terr + SAT2', és repartida entre les diferents verticals de la canalització principal, de manera que en la xarxa de distribució estiguin sempre presents ambdues sortides.

Nombre de verticals	
Capçalera 1	4

En els registres secundaris, els senyals d'ambdós cables coaxials passen pels corresponents derivadors, a partir dels quals comença la xarxa de dispersió.

Ha estat necessari instal·lar amplificadors de línia.

– **Xarxa de dispersió**

És la part de la xarxa que enllaça la xarxa de distribució amb la xarxa interior d'usuari. Comença a la sortida dels derivadors i finalitza en els punts d'accés a usuari (PAU), a partir dels quals comença la xarxa interior d'usuari. La xarxa de dispersió està formada pels cables coaxials, que transporten els senyals 'Terr + SAT1' i 'Terr + SAT2', provinents dels derivadors de planta.

El PAU estableix la delimitació de responsabilitats pel que fa a l'origen, localització i reparació d'avaries. Es situa en l'interior del domicili de l'usuari i li permet seleccionar manualment un dels dos senyals coaxials 'Terr + SAT1' o 'Terr + SAT2'.

L'estructura del conjunt de les xarxes de distribució i dispersió és així una estructura en arbre-branca.

Per al funcionament adequat de les xarxes de distribució i dispersió, totes les sortides de derivadors, distribuïdors i PAU no utilitzades seran acabades amb càrregues resistives de 75 Ohmios d'impedància.

– **Xarxa interior d'usuari**

És la part de la xarxa que, enllaçant amb la xarxa de dispersió en el punt d'accés a usuari, permet la distribució dels senyals a l'interior dels domicilis o locals dels usuaris, configurant-se en estrella des del punt d'accés a l'usuari fins a les preses.
La presa d'usuari és el dispositiu que permet la connexió a la xarxa dels equips d'usuari necessaris per a accedir als diferents serveis.

Tant la xarxa de distribució, com la de dispersió i la d'usuari, permetran la distribució de senyals dins de la banda de 5 a 2150 MHz en mode transparent, des de la capçalera fins a les BAT d'usuari.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.A.b. Senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres que es reben en l'emplaçament de les antenes receptores

A continuació es mostren els canals, procedents d'entitats amb títol habilitant, que es reben a l'emplaçament de les antenes.

Televisió digital terrestre (TDT)			
Canal	Programa	Freqüència (MHz)	Intensitat de camp (dBµV/m)
C23	MPE4	490.00	68.00 (Mesurada)
C27	MPE1	522.00	68.00 (Mesurada)
C29	MPE5	538.00	70.00 (Mesurada)
C31	RGE2	554.00	67.00 (Mesurada)
C33	MAUT	570.00	66.00 (Mesurada)
C34	MPE3	578.00	69.00 (Mesurada)
C41	RGE1	634.00	67.00 (Mesurada)
C44	MAUT	658.00	67.00 (Mesurada)
C47	MPE2	682.00	69.00 (Mesurada)
El tipus de modulació és COFDM-TV. *La freqüència és la corresponent a la mitjana del canal.*			

Televisió digital terrestre (TDT)			
Canal	Programa	Freqüència (MHz)	Intensitat de camp (dBµV/m)
C26	TL	514.00	69.00 (Mesurada)
C48	TL	690.00	68.00 (Mesurada)
El tipus de modulació és COFDM-TV. *La freqüència és la corresponent a la mitjana del canal.*			

Ràdio analògica			
Banda de freqüències (MHz)	Freqüència (MHz)	Modulació	Intensitat de camp (dBµV/m)
87,5-108 (BII)	97,75	FM	70.00
La freqüència és la corresponent a la mitjana de la banda.			

Ràdio digital (DAB)			
Banda de freqüències (MHz)	Freqüència (MHz)	Modulació	Intensitat de camp (dBµV/m)
195-223	209	COFDM-Radio	58.00
La freqüència és la corresponent a la mitjana de la banda.			

Observacions:

- Es consideren en aquest projecte els senyals corresponents al servei públic de ràdio i televisió al fet que es refereix la Llei 17/2006, de 5 de Juny, de la ràdio i la televisió de titularitat de l'Estat, i als serveis que, conforme al que es disposa en la Llei 7/2010, de 31 de Març, General de la Comunicació Audiovisual, disposin del preceptiu títol habilitador dins de l'àmbit territorial on es trobi situat

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

l'immoble, sempre que presentin en el punt de captació un nivell d'intensitat de camp superior a l'especificat en l'apartat 4.1.6 de l'Annex I, del Reial decret 346/2011, d'11 de Març.

- Els nivells d'intensitat de camp han d'haver estat mesurats a la ubicació definitiva de les antenes, segons Ordre ITC 1644/2011. Al moment de fer-se el mesurament el tècnic, haurà de reflectir tots els canals a la taula de canals, indicant el nivell de senyal mesurat i, donat el cas, també els canals que encara no es rebin, els quals es registraran indicant "Sense senyal", podent també indicar un nivell de senyal suposat equiparable a la resta dels quals es reben, del que es farà constar clarament que és un nivell suposat, i que es tindran presents en els càlculs dels punts posteriors.
- A la instal·lació definitiva de la ICT s'incorporaran aquells senyals que compleixin amb l'especificat en l'apartat 4.1.6 de l'Annex I del R.D. 346/2011, sense duplicar el contingut temàtic, és a dir, el programa o cadena, i triant aquelles que, pel canal utilitzat o la procedència de les mateixes, optimitzin la captació, adaptació i distribució dels senyals fins als habitatges. Els canals que s'incorporaran a la instal·lació es detallaran posteriorment de forma més adequada, en l'apartat corresponent al pla de freqüències d'aquest projecte.
- Quan arribi el moment de confeccionar l'Acta de Replanteig es comprovaran els programes amb títol habilitant, ja que des de la redacció del projecte podrien haver-se produït noves concessions d'aquest títol. En aquest cas, s'indicaran en el corresponent Annex o Projecte Modificat.
- Si aquesta situació hagués variat, en el moment de realitzar la Certificació de fi d'obra o el Butlletí d'instal·lació, s'haurà de realitzar el corresponent Annex al Projecte o Projecte Modificat, segons correspongui.
- S'han inclòs els canals multiplex TDT que han estat assignats, per a l'àrea geogràfica definida per a aquest projecte, pel Reial decret 391/2019, de 21 de juny, pel qual s'aprova el Pla Tècnic Nacional de la Televisió Digital Terrestre i es regulen determinats aspectes per a l'alliberament del segon Dividend Digital.

1.2.A.c. Selecció de l'emplaçament i paràmetres de les antenes receptores

L'emplaçament del suport de les antenes per als serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres s'indica en el document 'Plànols'.

Els suports per a les antenes estan constituïts per un pal de les següents característiques:

Suport			
Ubicació	Longitud (m)	Diàmetre (mm)	Gruix (mm)
Coberta	3.00	40.00	2.00

Tots els elements que constitueixen el conjunt de captació estaran subjectes a l'especificat en el Plec de Condicions

Tant el masteler com tots els elements captadors quedaran connectats a la presa de terra més propera de l'edifici, seguint el camí més curt possible, mitjançant la utilització d'un conductor de coure aïllat de, almenys, 25 mm² de secció.

La ubicació del masteler serà tal que hi hagi una distància mínima de 5 m a l'obstacle o masteler més proper. La distància mínima a línies elèctriques serà de 1.5 vegades la longitud del masteler.

En cada suport s'instal·laran les següents antenes:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Característiques de les antenes instal·lades		
Banda de freqüències	Tipus	Guany
UHF (470-694 MHz)	Direccional	38.00 dB
DAB (195-223 MHz)	Direccional de 3 elements	8.00 dB
BII/FM (87.5-108 MHz)	Omnidireccional (dipol circular)	1.00 dB

La ubicació en el pal es realitzarà guardant una separació mínima d'un metre entre cadascuna d'elles.

L'antena per a la recepció dels senyals de radiodifusió sonora terrestre se situarà en la part superior del masteler, orientada cap al repetidor, i anirà seguida de l'antena de FM i la de DAB, amb una separació entre elles de 1 m. No obstant això, per a l'orientació definitiva d'aquestes es farà ús d'un mesurador de camp.

Les antenes de la ICT es connectaran a la capçalera de TV situada en el RITS, mitjançant cable coaxial de 75 Ohm d'impedància, per a instal·lació en exteriors, les característiques de les quals estan citades en el Plec de Condicions d'aquest projecte. L'entrada d'aquests cables a l'interior de l'edifici es realitzarà amb els pertinents passamurs, independents per a cadascun dels cables.

1.2.A.d. Càlcul dels suports per a la instal·lació de las antenes receptores

Els elements de captació hauran de suportar una velocitat i un valor de la pressió de vent de:

Pressió de disseny		
Altura sobre rasant (m)	Velocitat del vent (Km/h)	Pressió del vent (N/m²)
28.52	150.00	1100.00

Els valors resultants de la càrrega per vent per a cadascuna de les antenes, segons les dades proporcionades pels fabricants, seran els següents:

Càrrega de vent sobre les antenes	
Antena	Càrrega de vent (N)
Direccional	132.00
Direccional de 3 elements	50.20
Omnidireccional (dipol circular)	37.00

La càrrega de vent sobre el pal es calcula mitjançant la següent expressió:

$Fm = Pv \cdot Sm$

'Fm' és la càrrega de vent sobre el pal.
'Pv' és la pressió del vent.
'Sm' és la superfície del pal existent per sobre de la placa d'ancoratge de vents.

Càrrega de vent sobre el pal	
Sm (m²)	Fm (N)
0.080	88.00

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Per al càlcul del moment se suposa que les forces degudes a la pressió que el vent exerceix sobre les antenes estaran distribuïdes al llarg de tot el pal, segons la distribució amb la qual estiguin posicionades. La força deguda a la pressió del vent sobre el propi pal es calcula en el punt mig de la longitud restant a partir de l'ancoratge dels vents mes alts. Amb la superposició d'ambdues obtenim el moment resultant ('M,resultant') de les forces de pressió en el punt on es fixen els vents. Per a garantir la resistència del pal, el moment flector màxim admissible ('M,fabricant') haurà de ser major que el resultant.

M,resultant (N·m)	M,fabricant (N·m)
402.20	508.75

1.2.A.e. Pla de freqüències

Per a l'establiment del pla de freqüències, es prenen com a base aquelles que són utilitzades per les entitats habilitades i que es reben a l'emplaçament de les antenes i les convertides en el procés d'assignació de canals de R.F. de la captació de senyals analògics via satèl·lit, tenint en compte tant les útils com les interferents.

Les bandes de freqüències 195-223 MHz i 470-694 MHz s'han de destinar amb caràcter prioritari a la distribució de senyals de radiodifusió sonora digital terrestre i televisió digital terrestre, respectivament, segons l'apartat 4.1.5 de l'annex I del Reial decret 346/2011.

Pla de freqüències			
Banda de freqüències	Canals utilitzats	Canals utilitzables	Servei recomanat
BII	FM	87.5-108	FM-Ràdio
Banda S (alta i baixa)		Tots.	TVSAT A/D
BIII	E8 a E11	E5 a E12	Ràdio D Terrestre
Hiperbanda		Tots.	TVSAT A/D
BIV	C23, C26, C27, C29, C31, C33, C34	Tots menys C23, C26, C27, C29, C31, C33, C34.	TV A/D Terrestre
BV	C41, C44, C47, C48	Tots menys C41, C44, C47, C48.	TV A/D Terrestre
950-1446 MHz		Tots.	TVSAT A/D (FI)
1452-1492 MHz		Tots.	Ràdio D Satèl·lit
1494-2150 MHz		Tots.	TVSAT A/D (FI)

Per als serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres, en cap cas es realitzarà conversió de canals d'una banda a una altra, ni dins de la mateixa banda de freqüències.

1.2.A.f. Nombre de preses

A l'interior de les unitats d'ocupació s'instal·laran les preses d'usuari (BAT), que es connectaran mitjançant la xarxa interior, la configuració de la qual és en estrella, als PAU de cada unitat d'ocupació.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Vertical	Planta	PAU	Tipus	Nombre de preses
1	Planta 3	3è 1a	Habitatge tipus A	3
	Planta 3	3è 2a	Habitatge tipus A	3
	Planta 3	3è 3a	Habitatge tipus B	3
	Planta 3	3è 4a	Habitatge tipus B	3
	Planta 3	3è 5a	Habitatge tipus B	3
	Planta 3	3è 6a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 1a	Habitatge tipus A	3
	Planta 2	2n 2a	Habitatge tipus A	3
	Planta 2	2n 3a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 4a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 5a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 6a	Habitatge tipus B	3
	Planta 1	1r 1a	Habitatge tipus A	3
	Planta 1	1r 2a	Habitatge tipus A	3
	Planta 1	1r 3a	Habitatge tipus B	3
	Planta 1	1r 4a	Habitatge tipus B	3
2	Planta 3	3è 10a	Habitatge tipus B	3
	Planta 3	3è 11a	Habitatge tipus A	3
	Planta 3	3è 12a	Habitatge tipus B	3
	Planta 3	3è 7a	Habitatge tipus B	3
	Planta 3	3è 8a	Habitatge tipus B	3
	Planta 3	3è 9a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 10a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 11a	Habitatge tipus A	3
	Planta 2	2n 12a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 7a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 8a	Habitatge tipus B	3
	Planta 2	2n 9a	Habitatge tipus B	3
	Planta baixa	Local	Local comercial	1
3	Planta 6	6è 1a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 2a	Habitatge tipus A	3
	Planta 6	6è 3a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 4a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 5a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 6a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 1a	Habitatge tipus A	3
	Planta 5	5è 2a	Habitatge tipus A	3
	Planta 5	5è 3a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 4a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 5a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 6a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 1a	Habitatge tipus A	3
	Planta 4	4t 2a	Habitatge tipus A	3
	Planta 4	4t 3a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 4a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 5a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 6a	Habitatge tipus B	3

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Vertical	Planta	PAU	Tipus	Nombre de preses
4	Planta 6	6è 10a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 11a	Habitatge tipus A	3
	Planta 6	6è 12a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 7a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 8a	Habitatge tipus B	3
	Planta 6	6è 9a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 10a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 11a	Habitatge tipus A	3
	Planta 5	5è 12a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 7a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 8a	Habitatge tipus B	3
	Planta 5	5è 9a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 10a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 11a	Habitatge tipus A	3
	Planta 4	4t 12a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 7a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 8a	Habitatge tipus B	3
	Planta 4	4t 9a	Habitatge tipus B	3
	TOTAL			193

En habitatges, el nombre de preses serà d'una per cada estança, exclòs banys i trasters, amb un mínim de dos.

Nombre total de preses
193

1.2.A.g. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

Es determina la millor i la pitjor presa de la instal·lació, prenent com a dada de partida el nivell de senyal de sortida a que s'ajusti cadascun dels amplificadors monocanals que conformen la capçalera i tenint en compte les atenuacions que es produeixen en la instal·lació a la freqüència dels canals distribuïts.

Amb les dades que s'obtenen del càlcul de les atenuacions en la millor i pitjor presa de la instal·lació en els extrems de la banda, definirem la resposta amplitud-freqüència.

1.2.A.g.1. Nombre de repartidors i derivadors, segons la seva ubicació a la xarxa, punts d'accés a l'usuari amb les seves característiques, i característiques dels cables utilitzats

Es relacionen a continuació els distribuïdors, derivadors i PAU de la ICT, i posteriorment les característiques més rellevants.

Planta	Element	Quantitat
Planta Sotacoberta	Capçalera monocanal	1
Planta Sotacoberta	Distribuïdor 4 sortides	2
Planta 3	Derivador de 6 vies	4
Planta 3	Repartidor de 6 sortides	1
Planta 3	Repartidor de 4 sortides	11
Planta 2	Derivador de 6 vies	4
Planta 2	Repartidor de 6 sortides	1

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Planta	Element	Quantitat
Planta 2	Repartidor de 4 sortides	11
Planta 1	Derivador de 4 vies	2
Planta 1	Repartidor de 4 sortides	4
Planta baixa	Derivador de 2 vies	2
Planta baixa	Repartidor de 4 sortides	1
Planta 6	Derivador de 6 vies	4
Planta 6	Repartidor de 6 sortides	1
Planta 6	Repartidor de 4 sortides	11
Planta 5	Derivador de 6 vies	4
Planta 5	Repartidor de 6 sortides	1
Planta 5	Repartidor de 4 sortides	11
Planta 4	Derivador de 6 vies	4
Planta 4	Repartidor de 6 sortides	1
Planta 4	Repartidor de 4 sortides	11

Es detallen a continuació les característiques més rellevants del mesclador-repartidor, derivadors i PAU.

– **Mesclador i repartidor en capçalera**

La sortida del conjunt d'amplificadors monocanal és un senyal coaxial únic de radiodifusió i televisió terrestre, que és conduïda a un repartidor de dues sortides. Cadascun dels senyals coaxials així obtingudes és mesclada amb un dels dos senyals procedents dels mòduls amplificadors de FI (un per satèl·lit) previstos.

Repartidor en capçalera			
Sortides	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
	47-694 MHz	950-2150 MHz	
2	3.90	5.10	Connexió en 'F'

Mesclador				
Entrades	Sortides	Pèrdues (dB)		Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz	
Terr, SAT1, SAT2	'Terr + SAT1', 'Terr + SAT2'	2	2	Connexió en 'F'

Nombre d'entrades: 2FI + 1RF

Nombre de sortides: 2

Entrada SAT IN MHz: 950-2150

Entrada RF IN MHz: 47-694

Sortida OUT (RF+SAT) MHz: 5-2150

Pèrdues d'inserció RF dB: 2

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Pág. 20 - 292

Pèrdues d'inserció FI dB: 2

Desacoblament entre entrades dB: >= 25

Connectors: F

– **Repartidor de verticals de la xarxa de distribució**

Cadascun dels dos senyals coaxials obtinguts a la sortida de la capçalera és distribuïda entre les diferents verticals de la instal·lació. Per a això, s'han disposat dos distribuïdors de senyal en capçalera, les característiques tècniques de les quals són les següents:

Repartidor de verticals			
Sortides	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
	47-694 MHz	950-2150 MHz	
4	7.70	11.10	Connexió en 'F'

– **Amplificació de línia**

La ubicació dels amplificadors de línia en la xarxa obeeix a criteris tècnics basats en la no superació dels valors màxims, proporcionats pel fabricant, per al guany i tensió de sortida de l'equip, i en el compliment dels nivells permesos per a la intermodulació, el soroll i el nivell de senyal en cada presa d'usuari. A més, el nivell de senyal de sortida tampoc haurà de superar el valor màxim de treball de 120 dBµV en la banda 47-694 MHz i de 110 dBµV en la banda 950-2150 MHz.

El tipus d'amplificador seleccionat permet tractar de manera independent els senyals terrestres (47-694 MHz) i les de satèl·lit (950-2150 MHz). A efectes de càlcul, pot considerar-se que es disposa de dos amplificadors independents, un per a cada banda de freqüències.

Les característiques tècniques de l'amplificador de línia són les següents:

Amplificador de línia					
Banda	Banda de freqüències (MHz)	Guany	Soroll	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
MATV	47-694	42.00	11.00	122.00	60.00
FI	950-2150	36.00	11.00	122.00	35.00

Quan s'incorpori el servei de televisió via satèl·lit, l'amplificador de línia proporcionarà amplificació al senyal de satèl·lit sense alterar cap dels paràmetres de qualitat del senyal terrestre.

Amplificador de línia		
Ubicació	Guany (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
RS, Vertical 1, Planta 3	4.07	19.36
RS, Vertical 2, Planta 3	2.69	19.11

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Amplificador de línia		
Ubicació	Guany (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
RS, Vertical 3, Planta 6	6.36	21.41
RS, Vertical 4, Planta 5	2.49	13.04

– **Derivadors**

Derivadors en els punts de distribució					
Tipus	Sortides	Pèrdues per derivació (dB)	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
			47-694 MHz	950-2150 MHz	
6D-19 dB	6	19.00	3.30	5.00	Connexió en 'F'
4D-12 dB	4	12.00	4.50	5.00	Connexió en 'F'
2D-12 dB	2	12.00	2.50	2.60	Connexió en 'F'
6D-11 dB	6	11.20	11.20	16.10	Connexió en 'F'

– **Repartidors en PAU**

Els punts d'accés a usuari (PAU) per a TV terrestre i per satèl·lit, en l'interior de cada unitat d'ocupació, disposen de dues entrades i diverses sortides. Una de les entrades queda connectada a un repartidor mentre que l'altra entrada queda permanentment connectada a una càrrega de 75 Ω. El repartidor es dimensionarà amb un nombre de sortides igual al nombre d'estades com a mínim, excloent banys i trasters. El senyal que es distribueix en l'unitat d'ocupació es selecciona manualment canviant les connexions dels cables coaxials d'entrada.

PAU/Repartidor				
Tipus	Tipus	Sortides	Pèrdues per inserció (dB)	
			47-694 MHz	950-2150 MHz
6D	Habitatge tipus A	6	12.00	17.00
4D	Habitatge tipus A	4	9.50	12.00
4D	Habitatge tipus B	4	9.50	12.00
4D	Local comercial	4	9.50	12.00
6D	Habitatge tipus B	6	12.00	17.00

– **Preses d'usuari**

Les preses separaran les bandes TV/FM i FI mitjançant filtres de banda. Les característiques tècniques seran les següents:

Preses d'usuari		
Tipus	Pèrdues per inserció (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
Separadora TV/FM-SAT	1.0 dB	1.5 dB

– **Cables**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Atenuació del cable coaxial (dB/m)									
Tipus de cable	55 MHz	100 MHz	450 MHz	862 MHz	1000 MHz	1350 MHz	1500 MHz	1750 MHz	2150 MHz
classe A	0.07	0.07	0.12	0.15	0.17	0.20	0.21	0.23	0.25
RG-6	0.04	0.06	0.12	0.17	0.19	0.23	0.24	0.26	0.28

1.2.A.g.2. Càlcul de l'atenuació des dels amplificadors de capçalera fins a les preses d'usuari en la banda de 15-694 MHz (Suma de les atenuacions a les xarxes de distribució, de dispersió i interior d'usuari)

L'atenuació total, en dB, per a cadascun dels senyals entre la sortida de cada amplificador de capçalera i la presa d'usuari s'ha calculat mitjançant la següent expressió:

At (total) = At (Z) + Ai (mescla FI) + At (cables) + Ad (distribuïdor) + Ai (derivadors anteriors) + Ad (derivador) + Ai (PAU) + Ai (BAT) - G

'At (total)' és l'atenuació total des de la sortida de cada amplificador de capçalera fins a cada presa d'usuari.
'At (Z)' és l'atenuació deguda a la multiplexatge 'Z' en la capçalera.
'Ai (mescla FI)' és l'atenuació deguda a la mescla dels senyals terrestres amb els senyals de satèl·lit.
'At (cables)' és l'atenuació produïda pels cables coaxials entre la capçalera i la presa d'usuari.
'Ad (distribuïdor)' és l'atenuació produïda pel distribuïdor (en cas que hagin estat disposades diverses verticals).
'Ai (derivadors anteriors)' és l'atenuació per inserció en els derivadors de les plantes superiors.
'Ad (derivador)' és l'atenuació per derivació.
'Ai (PAU)' és l'atenuació per inserció en cada sortida del PAU.
'Ai (BAT)' és l'atenuació per inserció en la connexió a la base d'accés terminal corresponent.
'G' és el guany de l'amplificador de línia.

L'anterior fórmula està referida, per a cada canal, a la sortida del respectiu amplificador monocanal en la capçalera. Si fos necessari referir les pèrdues a la sortida de la capçalera, és a dir, una vegada han estat mesclades els senyals terrestre i de satèl·lit, s'haurà de restar als anteriors valors l'atenuació introduïda per la mescla 'Z' en la capçalera (4 dB), i la corresponent a la mescla de senyals terrestres i de satèl·lit (4 dB per a la banda 47-862 MHz).

Capçalera 1, Vertical 1							
Presa	Canal / Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3, 3è 1a, 1	50.91	51.04	51.09	51.18	51.27	51.36	51.40
Planta 3, 3è 1a, 2	50.80	50.93	50.97	51.06	51.15	51.24	51.28
Planta 3, 3è 1a, 3	51.09	51.23	51.28	51.37	51.46	51.55	51.60
Planta 3, 3è 2a, 1	50.12	50.30	50.36	50.48	50.60	50.72	50.78
Planta 3, 3è 2a, 2	49.08	49.23	49.28	49.38	49.48	49.58	49.63
Planta 3, 3è 2a, 3	49.05	49.20	49.25	49.35	49.45	49.55	49.60
Planta 3, 3è 3a, 1	49.92	50.09	50.15	50.26	50.38	50.49	50.55
Planta 3, 3è 3a, 2	50.67	50.86	50.93	51.05	51.18	51.31	51.37
Planta 3, 3è 3a, 3	50.89	51.08	51.15	51.28	51.41	51.54	51.61
Planta 3, 3è 4a, 1	51.60	51.81	51.88	52.03	52.17	52.31	52.38
Planta 3, 3è 4a, 2	51.80	52.02	52.09	52.24	52.39	52.53	52.61
Planta 3, 3è 4a, 3	50.89	51.09	51.15	51.28	51.42	51.55	51.61
Planta 3, 3è 5a, 1	52.42	52.65	52.73	52.89	53.05	53.20	53.28

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Capçalera 1, Vertical 1							
Presa	Canal / Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3, 3è 5a, 2	52.18	52.41	52.49	52.64	52.80	52.95	53.03
Planta 3, 3è 5a, 3	51.40	51.61	51.68	51.82	51.96	52.10	52.17
Planta 3, 3è 6a, 1	53.26	53.52	53.60	53.78	53.95	54.12	54.20
Planta 3, 3è 6a, 2	53.02	53.27	53.36	53.52	53.69	53.86	53.94
Planta 3, 3è 6a, 3	52.23	52.47	52.54	52.70	52.85	53.01	53.08
Planta 2, 2n 1a, 1	54.59	54.73	54.78	54.88	54.98	55.07	55.12
Planta 2, 2n 1a, 2	54.48	54.62	54.67	54.76	54.86	54.95	55.00
Planta 2, 2n 1a, 3	54.77	54.92	54.97	55.07	55.17	55.27	55.32
Planta 2, 2n 2a, 1	53.81	54.00	54.06	54.18	54.31	54.43	54.50
Planta 2, 2n 2a, 2	52.76	52.92	52.97	53.08	53.19	53.30	53.35
Planta 2, 2n 2a, 3	52.73	52.89	52.95	53.05	53.16	53.27	53.32
Planta 2, 2n 3a, 1	53.60	53.78	53.84	53.96	54.09	54.21	54.27
Planta 2, 2n 3a, 2	54.35	54.55	54.62	54.76	54.89	55.02	55.09
Planta 2, 2n 3a, 3	54.57	54.78	54.85	54.98	55.12	55.26	55.33
Planta 2, 2n 4a, 1	55.28	55.50	55.58	55.73	55.88	56.03	56.10
Planta 2, 2n 4a, 2	55.48	55.71	55.79	55.94	56.10	56.25	56.33
Planta 2, 2n 4a, 3	54.57	54.78	54.85	54.99	55.12	55.26	55.33
Planta 2, 2n 5a, 1	56.10	56.34	56.43	56.59	56.75	56.92	57.00
Planta 2, 2n 5a, 2	55.87	56.11	56.19	56.35	56.51	56.67	56.75
Planta 2, 2n 5a, 3	55.08	55.30	55.37	55.52	55.67	55.81	55.89
Planta 2, 2n 6a, 1	56.95	57.21	57.30	57.48	57.66	57.83	57.92
Planta 2, 2n 6a, 2	56.70	56.97	57.05	57.23	57.40	57.57	57.66
Planta 2, 2n 6a, 3	55.92	56.16	56.24	56.40	56.56	56.72	56.80
Planta 1, 1r 1a, 1	48.83	48.99	49.04	49.14	49.25	49.35	49.40
Planta 1, 1r 1a, 2	48.72	48.87	48.92	49.03	49.13	49.23	49.28
Planta 1, 1r 1a, 3	49.01	49.17	49.23	49.34	49.44	49.55	49.60
Planta 1, 1r 2a, 1	50.60	50.80	50.87	51.00	51.13	51.27	51.33
Planta 1, 1r 2a, 2	49.55	49.72	49.78	49.90	50.01	50.13	50.19
Planta 1, 1r 2a, 3	49.52	49.70	49.75	49.87	49.99	50.10	50.16
Planta 1, 1r 3a, 1	50.35	50.54	50.61	50.74	50.86	50.99	51.06
Planta 1, 1r 3a, 2	51.10	51.31	51.38	51.53	51.67	51.81	51.88
Planta 1, 1r 3a, 3	51.32	51.54	51.61	51.75	51.90	52.04	52.12
Planta 1, 1r 4a, 1	51.93	52.17	52.24	52.40	52.55	52.71	52.79
Planta 1, 1r 4a, 2	52.14	52.37	52.45	52.61	52.77	52.93	53.01
Planta 1, 1r 4a, 3	51.23	51.44	51.51	51.66	51.80	51.95	52.02

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 1						
Presa	Canal / Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3, 3è 1a, 1	51.72	51.85	51.99	52.03	47.99	48.85
Planta 3, 3è 1a, 2	51.59	51.72	51.85	51.90	47.94	48.78
Planta 3, 3è 1a, 3	51.93	52.07	52.21	52.25	48.07	48.96

Capçalera 1, Vertical 1						
Presa	Canal / Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3, 3è 2a, 1	51.19	51.37	51.55	51.61	46.28	47.41
Planta 3, 3è 2a, 2	49.99	50.14	50.29	50.34	45.80	46.76
Planta 3, 3è 2a, 3	49.96	50.11	50.26	50.31	45.78	46.74
Planta 3, 3è 3a, 1	50.95	51.13	51.30	51.36	46.18	47.28
Planta 3, 3è 3a, 2	51.82	52.01	52.20	52.27	46.53	47.74
Planta 3, 3è 3a, 3	52.07	52.27	52.46	52.53	46.63	47.88
Planta 3, 3è 4a, 1	52.89	53.10	53.32	53.39	46.95	48.32
Planta 3, 3è 4a, 2	53.12	53.34	53.56	53.63	47.04	48.44
Planta 3, 3è 4a, 3	52.07	52.27	52.47	52.53	46.63	47.88
Planta 3, 3è 5a, 1	53.83	54.07	54.30	54.38	47.33	48.82
Planta 3, 3è 5a, 2	53.56	53.79	54.02	54.10	47.22	48.68
Planta 3, 3è 5a, 3	52.66	52.87	53.08	53.15	46.86	48.19
Planta 3, 3è 6a, 1	54.80	55.06	55.32	55.40	47.71	49.35
Planta 3, 3è 6a, 2	54.53	54.78	55.03	55.11	47.60	49.20
Planta 3, 3è 6a, 3	53.62	53.85	54.08	54.16	47.24	48.71
Planta 2, 2n 1a, 1	55.46	55.60	55.75	55.80	51.47	52.38
Planta 2, 2n 1a, 2	55.33	55.47	55.61	55.66	51.42	52.32
Planta 2, 2n 1a, 3	55.67	55.82	55.97	56.02	51.55	52.50
Planta 2, 2n 2a, 1	54.93	55.12	55.31	55.37	49.75	50.94
Planta 2, 2n 2a, 2	53.73	53.89	54.05	54.11	49.27	50.30
Planta 2, 2n 2a, 3	53.70	53.86	54.02	54.07	49.26	50.28
Planta 2, 2n 3a, 1	54.70	54.88	55.06	55.12	49.66	50.82
Planta 2, 2n 3a, 2	55.56	55.76	55.97	56.03	50.00	51.28
Planta 2, 2n 3a, 3	55.81	56.02	56.23	56.29	50.10	51.41
Planta 2, 2n 4a, 1	56.63	56.85	57.08	57.15	50.43	51.85
Planta 2, 2n 4a, 2	56.86	57.09	57.32	57.40	50.52	51.98
Planta 2, 2n 4a, 3	55.81	56.02	56.23	56.30	50.10	51.42
Planta 2, 2n 5a, 1	57.57	57.82	58.06	58.14	50.80	52.36
Planta 2, 2n 5a, 2	57.30	57.54	57.78	57.86	50.70	52.22
Planta 2, 2n 5a, 3	56.40	56.62	56.84	56.91	50.34	51.73
Planta 2, 2n 6a, 1	58.55	58.81	59.08	59.17	51.19	52.88
Planta 2, 2n 6a, 2	58.27	58.53	58.79	58.88	51.08	52.73
Planta 2, 2n 6a, 3	57.36	57.60	57.84	57.93	50.72	52.25
Planta 1, 1r 1a, 1	49.77	49.92	50.08	50.13	45.47	46.46
Planta 1, 1r 1a, 2	49.64	49.79	49.94	50.00	45.42	46.39
Planta 1, 1r 1a, 3	49.98	50.14	50.30	50.35	45.55	46.57
Planta 1, 1r 2a, 1	51.80	52.00	52.20	52.27	46.28	47.55
Planta 1, 1r 2a, 2	50.59	50.77	50.94	51.00	45.80	46.90
Planta 1, 1r 2a, 3	50.56	50.74	50.91	50.97	45.79	46.88
Planta 1, 1r 3a, 1	51.51	51.70	51.90	51.96	46.16	47.39
Planta 1, 1r 3a, 2	52.38	52.59	52.80	52.87	46.51	47.86
Planta 1, 1r 3a, 3	52.63	52.84	53.06	53.14	46.61	47.99
Planta 1, 1r 4a, 1	53.33	53.57	53.80	53.88	46.89	48.37
Planta 1, 1r 4a, 2	53.57	53.81	54.05	54.13	46.98	48.50

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 1						
Presa	Canal / Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 1, 1r 4a, 3	52.52	52.74	52.95	53.02	46.56	47.93

Capçalera 1, Vertical 2							
Presa	Canal / Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3, 3è 10a, 1	50.05	50.19	50.24	50.33	50.42	50.52	50.57
Planta 3, 3è 10a, 2	49.94	50.08	50.12	50.21	50.31	50.40	50.45
Planta 3, 3è 10a, 3	49.31	49.43	49.48	49.56	49.64	49.72	49.76
Planta 3, 3è 11a, 1	49.20	49.32	49.36	49.44	49.52	49.60	49.64
Planta 3, 3è 11a, 2	50.08	50.22	50.27	50.37	50.46	50.56	50.60
Planta 3, 3è 11a, 3	49.61	49.75	49.79	49.88	49.96	50.05	50.09
Planta 3, 3è 12a, 1	48.58	48.69	48.72	48.79	48.86	48.93	48.97
Planta 3, 3è 12a, 2	48.63	48.73	48.77	48.84	48.91	48.98	49.02
Planta 3, 3è 12a, 3	48.05	48.14	48.17	48.23	48.30	48.36	48.39
Planta 3, 3è 7a, 1	52.21	52.41	52.47	52.60	52.73	52.87	52.93
Planta 3, 3è 7a, 2	51.97	52.16	52.22	52.35	52.48	52.60	52.67
Planta 3, 3è 7a, 3	51.18	51.35	51.40	51.52	51.63	51.74	51.80
Planta 3, 3è 8a, 1	51.34	51.51	51.57	51.69	51.80	51.92	51.98
Planta 3, 3è 8a, 2	51.10	51.27	51.33	51.44	51.55	51.66	51.72
Planta 3, 3è 8a, 3	50.31	50.46	50.51	50.61	50.70	50.80	50.85
Planta 3, 3è 9a, 1	50.41	50.56	50.61	50.71	50.81	50.91	50.96
Planta 3, 3è 9a, 2	51.07	51.23	51.29	51.40	51.51	51.62	51.68
Planta 3, 3è 9a, 3	50.21	50.35	50.40	50.50	50.59	50.69	50.74
Planta 2, 2n 10a, 1	53.73	53.88	53.93	54.03	54.13	54.23	54.28
Planta 2, 2n 10a, 2	53.62	53.77	53.82	53.92	54.02	54.12	54.16
Planta 2, 2n 10a, 3	53.00	53.13	53.17	53.26	53.35	53.44	53.48
Planta 2, 2n 11a, 1	52.88	53.01	53.06	53.14	53.23	53.32	53.36
Planta 2, 2n 11a, 2	53.76	53.92	53.97	54.07	54.17	54.27	54.32
Planta 2, 2n 11a, 3	53.30	53.44	53.48	53.58	53.67	53.77	53.81
Planta 2, 2n 12a, 1	52.27	52.38	52.42	52.49	52.57	52.65	52.68
Planta 2, 2n 12a, 2	52.31	52.43	52.46	52.54	52.62	52.70	52.73
Planta 2, 2n 12a, 3	51.74	51.84	51.87	51.94	52.00	52.07	52.11
Planta 2, 2n 7a, 1	**55.90**	**56.10**	**56.17**	**56.31**	**56.44**	**56.58**	**56.65**
Planta 2, 2n 7a, 2	55.65	55.85	55.92	56.05	56.19	56.32	56.39
Planta 2, 2n 7a, 3	54.86	55.04	55.10	55.22	55.34	55.46	55.52
Planta 2, 2n 8a, 1	55.02	55.21	55.27	55.39	55.51	55.63	55.70
Planta 2, 2n 8a, 2	54.79	54.96	55.02	55.14	55.26	55.38	55.44
Planta 2, 2n 8a, 3	53.99	54.15	54.20	54.31	54.41	54.52	54.57
Planta 2, 2n 9a, 1	54.09	54.25	54.31	54.41	54.52	54.63	54.68
Planta 2, 2n 9a, 2	54.75	54.93	54.99	55.10	55.22	55.34	55.40
Planta 2, 2n 9a, 3	53.89	54.04	54.10	54.20	54.30	54.41	54.46
Planta baixa, Local, 1	51.39	51.58	51.64	51.76	51.89	52.01	52.07

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 2						
Presa	Canal / Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3, 3è 10a, 1	50.90	51.04	51.18	51.23	46.99	47.89
Planta 3, 3è 10a, 2	50.77	50.91	51.05	51.09	46.94	47.82
Planta 3, 3è 10a, 3	50.05	50.17	50.30	50.34	46.66	47.44
Planta 3, 3è 11a, 1	49.92	50.04	50.16	50.20	46.61	47.37
Planta 3, 3è 11a, 2	50.94	51.08	51.22	51.27	47.01	47.91
Planta 3, 3è 11a, 3	50.40	50.53	50.66	50.70	46.80	47.62
Planta 3, 3è 12a, 1	49.21	49.31	49.42	49.45	46.32	46.99
Planta 3, 3è 12a, 2	49.26	49.37	49.47	49.51	46.34	47.01
Planta 3, 3è 12a, 3	48.60	48.69	48.78	48.81	46.08	46.66
Planta 3, 3è 7a, 1	53.39	53.58	53.78	53.84	47.98	49.23
Planta 3, 3è 7a, 2	53.11	53.30	53.49	53.55	47.87	49.08
Planta 3, 3è 7a, 3	52.19	52.36	52.53	52.59	47.51	48.59
Planta 3, 3è 8a, 1	52.38	52.56	52.73	52.79	47.59	48.69
Planta 3, 3è 8a, 2	52.11	52.28	52.45	52.50	47.48	48.54
Planta 3, 3è 8a, 3	51.20	51.35	51.49	51.54	47.11	48.05
Planta 3, 3è 9a, 1	51.31	51.47	51.62	51.67	47.16	48.12
Planta 3, 3è 9a, 2	52.07	52.24	52.40	52.46	47.46	48.52
Planta 3, 3è 9a, 3	51.08	51.22	51.37	51.42	47.07	47.99
Planta 2, 2n 10a, 1	54.64	54.79	54.94	54.99	50.47	51.43
Planta 2, 2n 10a, 2	54.51	54.66	54.81	54.86	50.42	51.36
Planta 2, 2n 10a, 3	53.79	53.92	54.06	54.10	50.13	50.97
Planta 2, 2n 11a, 1	53.66	53.79	53.92	53.97	50.08	50.91
Planta 2, 2n 11a, 2	54.68	54.83	54.98	55.03	50.48	51.45
Planta 2, 2n 11a, 3	54.14	54.28	54.42	54.47	50.27	51.16
Planta 2, 2n 12a, 1	52.95	53.07	53.18	53.22	49.80	50.52
Planta 2, 2n 12a, 2	53.00	53.12	53.23	53.27	49.82	50.55
Planta 2, 2n 12a, 3	52.34	52.44	52.54	52.58	49.56	50.20
Planta 2, 2n 7a, 1	**57.13**	**57.33**	**57.54**	**57.61**	**51.46**	**52.76**
Planta 2, 2n 7a, 2	56.85	57.05	57.25	57.32	51.35	52.62
Planta 2, 2n 7a, 3	55.94	56.12	56.29	56.35	50.99	52.12
Planta 2, 2n 8a, 1	56.12	56.31	56.49	56.55	51.06	52.23
Planta 2, 2n 8a, 2	55.85	56.03	56.21	56.27	50.95	52.08
Planta 2, 2n 8a, 3	54.94	55.10	55.25	55.31	50.59	51.59
Planta 2, 2n 9a, 1	55.06	55.22	55.38	55.43	50.64	51.65
Planta 2, 2n 9a, 2	55.81	55.99	56.16	56.22	50.94	52.06
Planta 2, 2n 9a, 3	54.82	54.98	55.13	55.18	50.54	51.53
Planta baixa, Local, 1	52.51	52.69	52.88	52.94	47.39	48.57

Capçalera 1, Vertical 3	
Presa	Canal / Freqüències (MHz)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6, 6è 1a, 1	47.52	47.63	47.67	47.74	47.81	47.88	47.92
Planta 6, 6è 1a, 2	47.41	47.52	47.55	47.62	47.69	47.76	47.80
Planta 6, 6è 1a, 3	47.71	47.82	47.85	47.93	48.00	48.08	48.12
Planta 6, 6è 2a, 1	46.73	46.89	46.94	47.04	47.14	47.24	47.29
Planta 6, 6è 2a, 2	45.69	45.81	45.85	45.93	46.02	46.10	46.14
Planta 6, 6è 2a, 3	45.66	45.78	45.82	45.91	45.99	46.07	46.11
Planta 6, 6è 3a, 1	46.53	46.67	46.72	46.82	46.91	47.01	47.06
Planta 6, 6è 3a, 2	47.28	47.44	47.50	47.61	47.72	47.83	47.88
Planta 6, 6è 3a, 3	47.50	47.67	47.72	47.84	47.95	48.06	48.12
Planta 6, 6è 4a, 1	48.40	48.59	48.65	48.78	48.91	49.04	49.10
Planta 6, 6è 4a, 2	48.17	48.36	48.42	48.55	48.67	48.80	48.86
Planta 6, 6è 4a, 3	47.44	47.60	47.66	47.77	47.89	48.00	48.05
Planta 6, 6è 5a, 1	48.81	49.01	49.08	49.21	49.35	49.49	49.55
Planta 6, 6è 5a, 2	48.90	49.10	49.17	49.31	49.44	49.58	49.65
Planta 6, 6è 5a, 3	48.07	48.26	48.32	48.44	48.56	48.69	48.75
Planta 6, 6è 6a, 1	49.87	50.10	50.18	50.33	50.48	50.64	50.71
Planta 6, 6è 6a, 2	49.63	49.86	49.93	50.08	50.23	50.38	50.45
Planta 6, 6è 6a, 3	48.84	49.05	49.12	49.25	49.39	49.52	49.59
Planta 5, 5è 1a, 1	51.20	51.32	51.36	51.43	51.51	51.59	51.63
Planta 5, 5è 1a, 2	51.09	51.20	51.24	51.32	51.39	51.47	51.51
Planta 5, 5è 1a, 3	51.38	51.50	51.54	51.63	51.71	51.79	51.83
Planta 5, 5è 2a, 1	50.42	50.58	50.63	50.74	50.85	50.95	51.01
Planta 5, 5è 2a, 2	49.37	49.50	49.55	49.64	49.73	49.82	49.86
Planta 5, 5è 2a, 3	49.34	49.48	49.52	49.61	49.70	49.79	49.83
Planta 5, 5è 3a, 1	50.21	50.36	50.42	50.52	50.62	50.73	50.78
Planta 5, 5è 3a, 2	50.96	51.14	51.19	51.31	51.43	51.54	51.60
Planta 5, 5è 3a, 3	51.18	51.36	51.42	51.54	51.66	51.78	51.84
Planta 5, 5è 4a, 1	51.89	52.09	52.15	52.28	52.41	52.55	52.61
Planta 5, 5è 4a, 2	52.09	52.29	52.36	52.50	52.63	52.77	52.83
Planta 5, 5è 4a, 3	51.18	51.36	51.42	51.54	51.66	51.78	51.84
Planta 5, 5è 5a, 1	52.71	52.93	53.00	53.15	53.29	53.44	53.51
Planta 5, 5è 5a, 2	52.48	52.69	52.76	52.90	53.04	53.18	53.25
Planta 5, 5è 5a, 3	51.69	51.88	51.95	52.08	52.20	52.33	52.40
Planta 5, 5è 6a, 1	53.56	53.79	53.87	54.03	54.19	54.35	54.43
Planta 5, 5è 6a, 2	53.32	53.55	53.63	53.78	53.94	54.09	54.17
Planta 5, 5è 6a, 3	52.53	52.74	52.81	52.95	53.10	53.24	53.31
Planta 4, 4t 1a, 1	47.08	47.21	47.25	47.34	47.42	47.51	47.55
Planta 4, 4t 1a, 2	46.97	47.10	47.14	47.22	47.30	47.38	47.43
Planta 4, 4t 1a, 3	47.27	47.40	47.44	47.53	47.62	47.70	47.75
Planta 4, 4t 2a, 1	46.30	46.47	46.53	46.64	46.75	46.87	46.92
Planta 4, 4t 2a, 2	45.25	45.40	45.44	45.54	45.64	45.73	45.78
Planta 4, 4t 2a, 3	**45.23**	**45.37**	**45.42**	**45.51**	**45.61**	**45.70**	**45.75**
Planta 4, 4t 3a, 1	46.09	46.26	46.31	46.42	46.53	46.64	46.70
Planta 4, 4t 3a, 2	46.85	47.03	47.09	47.21	47.34	47.46	47.52
Planta 4, 4t 3a, 3	47.06	47.25	47.31	47.44	47.57	47.69	47.76
Planta 4, 4t 4a, 1	47.77	47.98	48.05	48.19	48.32	48.46	48.53

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 3							
Presa	Canal / Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 4, 4t 4a, 2	47.98	48.19	48.26	48.40	48.54	48.68	48.75
Planta 4, 4t 4a, 3	47.07	47.25	47.32	47.44	47.57	47.70	47.76
Planta 4, 4t 5a, 1	48.59	48.82	48.90	49.05	49.20	49.35	49.43
Planta 4, 4t 5a, 2	48.36	48.58	48.66	48.80	48.95	49.10	49.17
Planta 4, 4t 5a, 3	47.58	47.78	47.84	47.98	48.11	48.25	48.32
Planta 4, 4t 6a, 1	49.44	49.69	49.77	49.94	50.10	50.27	50.35
Planta 4, 4t 6a, 2	49.20	49.44	49.52	49.68	49.85	50.01	50.09
Planta 4, 4t 6a, 3	48.41	48.63	48.71	48.86	49.01	49.15	49.23

Capçalera 1, Vertical 3						
Presa	Canal / Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 6, 6è 1a, 1	48.17	48.27	48.38	48.42	45.20	45.88
Planta 6, 6è 1a, 2	48.04	48.14	48.25	48.28	45.15	45.81
Planta 6, 6è 1a, 3	48.38	48.49	48.60	48.64	45.28	46.00
Planta 6, 6è 2a, 1	47.64	47.79	47.94	47.99	43.49	44.44
Planta 6, 6è 2a, 2	46.43	46.56	46.68	46.72	43.01	43.79
Planta 6, 6è 2a, 3	46.40	46.52	46.65	46.69	42.99	43.78
Planta 6, 6è 3a, 1	47.40	47.54	47.69	47.74	43.39	44.31
Planta 6, 6è 3a, 2	48.26	48.43	48.59	48.65	43.73	44.78
Planta 6, 6è 3a, 3	48.51	48.68	48.85	48.91	43.83	44.91
Planta 6, 6è 4a, 1	49.55	49.74	49.93	50.00	44.25	45.47
Planta 6, 6è 4a, 2	49.29	49.48	49.67	49.73	44.14	45.33
Planta 6, 6è 4a, 3	48.45	48.61	48.78	48.84	43.81	44.87
Planta 6, 6è 5a, 1	50.03	50.23	50.43	50.50	44.44	45.72
Planta 6, 6è 5a, 2	50.12	50.33	50.53	50.60	44.47	45.77
Planta 6, 6è 5a, 3	49.18	49.36	49.55	49.61	44.10	45.27
Planta 6, 6è 6a, 1	51.25	51.48	51.71	51.78	44.92	46.38
Planta 6, 6è 6a, 2	50.97	51.20	51.42	51.49	44.81	46.23
Planta 6, 6è 6a, 3	50.07	50.27	50.47	50.54	44.45	45.74
Planta 5, 5è 1a, 1	51.90	52.02	52.14	52.17	48.67	49.42
Planta 5, 5è 1a, 2	51.77	51.89	52.00	52.04	48.62	49.35
Planta 5, 5è 1a, 3	52.11	52.23	52.36	52.40	48.76	49.53
Planta 5, 5è 2a, 1	51.38	51.54	51.70	51.75	46.96	47.98
Planta 5, 5è 2a, 2	50.17	50.31	50.44	50.48	46.48	47.33
Planta 5, 5è 2a, 3	50.14	50.27	50.41	50.45	46.47	47.31
Planta 5, 5è 3a, 1	51.14	51.29	51.45	51.50	46.87	47.85
Planta 5, 5è 3a, 2	52.01	52.18	52.35	52.41	47.21	48.31
Planta 5, 5è 3a, 3	52.26	52.43	52.61	52.67	47.31	48.45
Planta 5, 5è 4a, 1	53.07	53.27	53.47	53.53	47.63	48.88
Planta 5, 5è 4a, 2	53.31	53.51	53.71	53.78	47.73	49.01
Planta 5, 5è 4a, 3	52.26	52.44	52.62	52.68	47.31	48.45

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 3						
Presa	Canal / Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 5, 5è 5a, 1	54.02	54.23	54.45	54.52	48.01	49.39
Planta 5, 5è 5a, 2	53.75	53.96	54.17	54.24	47.90	49.25
Planta 5, 5è 5a, 3	52.85	53.04	53.23	53.29	47.54	48.76
Planta 5, 5è 6a, 1	54.99	55.23	55.47	55.55	48.40	49.91
Planta 5, 5è 6a, 2	54.71	54.95	55.18	55.26	48.29	49.77
Planta 5, 5è 6a, 3	53.81	54.02	54.23	54.30	47.93	49.28
Planta 4, 4t 1a, 1	47.84	47.97	48.10	48.14	44.35	45.15
Planta 4, 4t 1a, 2	47.72	47.84	47.96	48.00	44.30	45.08
Planta 4, 4t 1a, 3	48.05	48.18	48.32	48.36	44.43	45.27
Planta 4, 4t 2a, 1	47.32	47.49	47.66	47.72	42.64	43.71
Planta 4, 4t 2a, 2	46.11	46.26	46.40	46.45	42.16	43.07
Planta 4, 4t 2a, 3	**46.08**	**46.22**	**46.37**	**46.42**	**42.14**	**43.05**
Planta 4, 4t 3a, 1	47.08	47.25	47.41	47.46	42.54	43.59
Planta 4, 4t 3a, 2	47.95	48.13	48.31	48.38	42.89	44.05
Planta 4, 4t 3a, 3	48.20	48.39	48.57	48.64	42.98	44.18
Planta 4, 4t 4a, 1	49.01	49.22	49.43	49.49	43.31	44.62
Planta 4, 4t 4a, 2	49.25	49.46	49.67	49.74	43.40	44.75
Planta 4, 4t 4a, 3	48.20	48.39	48.58	48.64	42.99	44.19
Planta 4, 4t 5a, 1	49.96	50.18	50.41	50.49	43.69	45.13
Planta 4, 4t 5a, 2	49.69	49.91	50.13	50.21	43.58	44.99
Planta 4, 4t 5a, 3	48.79	48.99	49.19	49.26	43.22	44.50
Planta 4, 4t 6a, 1	50.93	51.18	51.43	51.51	44.07	45.65
Planta 4, 4t 6a, 2	50.65	50.90	51.14	51.22	43.96	45.50
Planta 4, 4t 6a, 3	49.75	49.97	50.19	50.27	43.60	45.02

Capçalera 1, Vertical 4							
Presa	Canal / Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6, 6è 10a, 1	49.00	49.11	49.15	49.22	49.30	49.37	49.41
Planta 6, 6è 10a, 2	48.89	49.00	49.03	49.11	49.18	49.25	49.29
Planta 6, 6è 10a, 3	48.27	48.36	48.39	48.45	48.51	48.57	48.60
Planta 6, 6è 11a, 1	48.15	48.24	48.27	48.33	48.39	48.45	48.48
Planta 6, 6è 11a, 2	49.03	49.14	49.18	49.25	49.33	49.40	49.44
Planta 6, 6è 11a, 3	48.56	48.66	48.70	48.76	48.83	48.90	48.93
Planta 6, 6è 12a, 1	47.54	47.61	47.63	47.68	47.73	47.78	47.80
Planta 6, 6è 12a, 2	47.58	47.66	47.68	47.73	47.78	47.83	47.85
Planta 6, 6è 12a, 3	47.01	47.07	47.09	47.13	47.17	47.21	47.23
Planta 6, 6è 7a, 1	51.16	51.32	51.38	51.49	51.59	51.70	51.76
Planta 6, 6è 7a, 2	50.92	51.07	51.13	51.23	51.34	51.44	51.50
Planta 6, 6è 7a, 3	50.12	50.26	50.30	50.40	50.49	50.58	50.63
Planta 6, 6è 8a, 1	50.31	50.46	50.50	50.60	50.69	50.79	50.84
Planta 6, 6è 8a, 2	50.08	50.21	50.26	50.35	50.44	50.53	50.58

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 4							
Presa	Canal / Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6, 6è 8a, 3	49.28	49.40	49.44	49.52	49.59	49.67	49.71
Planta 6, 6è 9a, 1	49.36	49.48	49.52	49.60	49.68	49.76	49.80
Planta 6, 6è 9a, 2	50.02	50.15	50.20	50.29	50.38	50.47	50.52
Planta 6, 6è 9a, 3	49.16	49.27	49.31	49.39	49.46	49.54	49.58
Planta 5, 5è 10a, 1	52.68	52.80	52.84	52.92	53.00	53.08	53.12
Planta 5, 5è 10a, 2	52.57	52.69	52.73	52.81	52.89	52.96	53.00
Planta 5, 5è 10a, 3	51.95	52.05	52.08	52.15	52.22	52.29	52.32
Planta 5, 5è 11a, 1	51.84	51.94	51.97	52.04	52.10	52.17	52.20
Planta 5, 5è 11a, 2	52.72	52.84	52.88	52.96	53.04	53.12	53.16
Planta 5, 5è 11a, 3	52.25	52.36	52.40	52.47	52.54	52.61	52.65
Planta 5, 5è 12a, 1	51.22	51.30	51.33	51.38	51.44	51.50	51.52
Planta 5, 5è 12a, 2	51.26	51.35	51.38	51.43	51.49	51.55	51.57
Planta 5, 5è 12a, 3	50.69	50.76	50.78	50.83	50.87	50.92	50.94
Planta 5, 5è 7a, 1	54.85	55.02	55.08	55.20	55.31	55.43	55.49
Planta 5, 5è 7a, 2	54.61	54.78	54.83	54.94	55.06	55.17	55.23
Planta 5, 5è 7a, 3	53.81	53.96	54.01	54.11	54.21	54.31	54.36
Planta 5, 5è 8a, 1	53.98	54.13	54.18	54.28	54.38	54.48	54.54
Planta 5, 5è 8a, 2	53.74	53.89	53.93	54.03	54.13	54.23	54.28
Planta 5, 5è 8a, 3	52.95	53.07	53.11	53.20	53.28	53.37	53.41
Planta 5, 5è 9a, 1	53.05	53.18	53.22	53.31	53.39	53.48	53.52
Planta 5, 5è 9a, 2	53.70	53.85	53.90	53.99	54.09	54.19	54.24
Planta 5, 5è 9a, 3	52.84	52.97	53.01	53.09	53.17	53.26	53.30
Planta 4, 4t 10a, 1	48.57	48.70	48.74	48.83	48.91	49.00	49.04
Planta 4, 4t 10a, 2	48.46	48.58	48.63	48.71	48.80	48.88	48.92
Planta 4, 4t 10a, 3	47.83	47.94	47.98	48.05	48.13	48.20	48.24
Planta 4, 4t 11a, 1	47.72	47.83	47.87	47.94	48.01	48.08	48.12
Planta 4, 4t 11a, 2	48.60	48.73	48.78	48.86	48.95	49.04	49.08
Planta 4, 4t 11a, 3	48.13	48.25	48.29	48.37	48.45	48.53	48.57
Planta 4, 4t 12a, 1	47.10	47.19	47.23	47.29	47.35	47.41	47.44
Planta 4, 4t 12a, 2	47.15	47.24	47.27	47.34	47.40	47.46	47.49
Planta 4, 4t 12a, 3	46.57	46.65	46.68	46.73	46.78	46.84	46.86
Planta 4, 4t 7a, 1	50.73	50.92	50.98	51.10	51.22	51.35	51.41
Planta 4, 4t 7a, 2	50.49	50.67	50.73	50.85	50.97	51.08	51.14
Planta 4, 4t 7a, 3	49.70	49.85	49.91	50.01	50.12	50.22	50.27
Planta 4, 4t 8a, 1	49.86	50.02	50.08	50.18	50.29	50.40	50.45
Planta 4, 4t 8a, 2	49.62	49.78	49.83	49.93	50.04	50.14	50.19
Planta 4, 4t 8a, 3	48.83	48.97	49.01	49.10	49.19	49.28	49.33
Planta 4, 4t 9a, 1	48.93	49.07	49.12	49.21	49.30	49.39	49.44
Planta 4, 4t 9a, 2	49.59	49.74	49.79	49.90	50.00	50.10	50.16
Planta 4, 4t 9a, 3	48.73	48.86	48.90	48.99	49.08	49.17	49.22

Capçalera 1, Vertical 4	
Presa	Canal / Freqüències (MHz)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 6, 6è 10a, 1	49.66	49.77	49.88	49.92	46.62	47.32
Planta 6, 6è 10a, 2	49.54	49.64	49.75	49.79	46.57	47.25
Planta 6, 6è 10a, 3	48.82	48.91	49.00	49.03	46.29	46.87
Planta 6, 6è 11a, 1	48.68	48.77	48.86	48.89	46.23	46.80
Planta 6, 6è 11a, 2	49.70	49.81	49.92	49.96	46.64	47.34
Planta 6, 6è 11a, 3	49.16	49.26	49.36	49.39	46.42	47.05
Planta 6, 6è 12a, 1	47.98	48.05	48.12	48.15	45.95	46.42
Planta 6, 6è 12a, 2	48.03	48.10	48.18	48.20	45.97	46.44
Planta 6, 6è 12a, 3	47.37	47.43	47.49	47.51	45.71	46.09
Planta 6, 6è 7a, 1	52.14	52.31	52.47	52.53	47.61	48.65
Planta 6, 6è 7a, 2	51.87	52.02	52.18	52.23	47.50	48.50
Planta 6, 6è 7a, 3	50.95	51.09	51.23	51.27	47.13	48.01
Planta 6, 6è 8a, 1	51.17	51.32	51.46	51.51	47.22	48.13
Planta 6, 6è 8a, 2	50.90	51.04	51.17	51.22	47.11	47.98
Planta 6, 6è 8a, 3	49.99	50.10	50.22	50.26	46.75	47.49
Planta 6, 6è 9a, 1	50.08	50.20	50.32	50.36	46.79	47.54
Planta 6, 6è 9a, 2	50.83	50.97	51.11	51.15	47.09	47.95
Planta 6, 6è 9a, 3	49.84	49.96	50.07	50.11	46.69	47.42
Planta 5, 5è 10a, 1	53.40	53.52	53.64	53.68	50.10	50.86
Planta 5, 5è 10a, 2	53.28	53.39	53.51	53.55	50.05	50.79
Planta 5, 5è 10a, 3	52.56	52.66	52.76	52.79	49.76	50.40
Planta 5, 5è 11a, 1	52.43	52.53	52.63	52.66	49.71	50.34
Planta 5, 5è 11a, 2	53.44	53.56	53.68	53.72	50.11	50.88
Planta 5, 5è 11a, 3	52.91	53.01	53.12	53.16	49.90	50.59
Planta 5, 5è 12a, 1	51.72	51.80	51.88	51.91	49.43	49.95
Planta 5, 5è 12a, 2	51.77	51.85	51.94	51.97	49.45	49.98
Planta 5, 5è 12a, 3	51.11	51.18	51.25	51.27	49.18	49.63
Planta 5, 5è 7a, 1	55.89	56.07	56.24	56.30	51.09	52.19
Planta 5, 5è 7a, 2	55.62	55.79	55.95	56.01	50.98	52.05
Planta 5, 5è 7a, 3	54.70	54.85	55.00	55.05	50.61	51.55
Planta 5, 5è 8a, 1	54.89	55.04	55.20	55.25	50.69	51.66
Planta 5, 5è 8a, 2	54.62	54.76	54.91	54.96	50.58	51.51
Planta 5, 5è 8a, 3	53.70	53.83	53.96	54.00	50.22	51.02
Planta 5, 5è 9a, 1	53.82	53.95	54.08	54.12	50.26	51.08
Planta 5, 5è 9a, 2	54.58	54.72	54.87	54.92	50.56	51.49
Planta 5, 5è 9a, 3	53.59	53.71	53.83	53.88	50.17	50.96
Planta 4, 4t 10a, 1	49.34	49.47	49.60	49.65	45.77	46.59
Planta 4, 4t 10a, 2	49.22	49.34	49.47	49.51	45.72	46.53
Planta 4, 4t 10a, 3	48.50	48.61	48.72	48.76	45.44	46.14
Planta 4, 4t 11a, 1	48.37	48.48	48.59	48.62	45.39	46.07
Planta 4, 4t 11a, 2	49.38	49.51	49.64	49.69	45.79	46.62
Planta 4, 4t 11a, 3	48.85	48.97	49.08	49.12	45.57	46.33
Planta 4, 4t 12a, 1	47.66	47.75	47.84	47.87	45.10	45.69
Planta 4, 4t 12a, 2	47.71	47.80	47.90	47.93	45.12	45.72
Planta 4, 4t 12a, 3	47.05	47.13	47.21	47.23	44.86	45.36
Planta 4, 4t 7a, 1	51.84	52.02	52.20	52.26	46.76	47.93

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 4						
Presa	Canal / Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 4, 4t 7a, 2	51.56	51.74	51.91	51.97	46.65	47.78
Planta 4, 4t 7a, 3	50.64	50.80	50.96	51.01	46.29	47.29
Planta 4, 4t 8a, 1	50.83	50.99	51.16	51.21	46.36	47.39
Planta 4, 4t 8a, 2	50.56	50.71	50.87	50.92	46.26	47.25
Planta 4, 4t 8a, 3	49.65	49.78	49.92	49.96	45.89	46.76
Planta 4, 4t 9a, 1	49.76	49.90	50.04	50.09	45.94	46.82
Planta 4, 4t 9a, 2	50.52	50.67	50.83	50.88	46.24	47.22
Planta 4, 4t 9a, 3	49.53	49.66	49.79	49.84	45.85	46.69

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,

1.2.A.g.3. Resposta amplitud/freqüència (Variació màxima de l'atenuació a diverses freqüències en el millor i pitjor cas)

A la xarxa, la resposta amplitud/freqüència en canal no superarà els següents valors:

Servei/Canal	47-694 MHz	950-2150 MHz
FM-Ràdio, AM-TV, 64 QAM-TV	± 3 dB en tota la banda ± 0.5 dB en un ample de banda de 1 MHz	
FM-TV, QPSK-TV	<= 6 dB	± 4 dB en tota la banda ± 1.5 dB en un ample de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	± 3 dB en tota la banda	
Els nivells de qualitat per a senyals d'AM-TV s'indiquen amb l'únic objectiu que puguin ser tinguts en compte si es desitja distribuir amb aquesta modulació algun senyal de distribució no obligatòria en la ICT.		

La resposta amplitud/freqüència en banda de la xarxa, dins de la banda 47-694 MHz es calcularà aplicant la relació:

A/f (dB) = At,màxima (dB) - At,mínima (dB)

'At,màxima' és l'atenuació total màxima de la presa.
'At,mínima' és l'atenuació total mínima en la presa.

En el quadre següent es resumeixen els càlculs per a la millor i pitjor presa en la instal·lació.

Vertical	Pitjor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta 2, 2n 6a, 1	690.00	59.17	97.75	51.19	7.98
Vertical 2	Planta 2, 2n 7a, 1	690.00	57.61	97.75	51.46	6.15
Vertical 3	Planta 5, 5è 6a, 1	690.00	55.55	97.75	48.40	7.15
Vertical 4	Planta 5, 5è 7a, 1	690.00	56.30	97.75	51.09	5.21

Vertical	Millor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta 1, 1r 1a, 2	690.00	50.00	97.75	45.42	4.58
Vertical 2	Planta 3, 3è 12a, 3	690.00	48.81	97.75	46.08	2.73

Vertical	Millor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Vertical 3	Planta 4, 4t 2a, 3	690.00	46.42	97.75	42.14	4.27
Vertical 4	Planta 4, 4t 12a, 3	690.00	47.23	97.75	44.86	2.37

Els valors d'amplitud/freqüència de la xarxa en la banda de 47-694 MHz, compleixen amb l'establert en l'apartat 4.4.3 de l'Annex I del R.D. 346/2011, ja que són inferiors a 16 dB en tots dos casos.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.A.g.4. Amplificadors necessaris (nombre, situació a la xarxa i tensió màxima de sortida)

S'instal·larà en el recinte RITS una capçalera de televisió composta per un alimentador i els següents mòduls amplificadors sobre un marc suport.

Tipus d'amplificador					
Tipus	Banda de freqüències (MHz)	Guany (dB)	Soroll (dB)	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
UHF TTD	470.00 - 694.00	50.00	9.00	123.00	54.00
FM	87.50 - 108.00	36.00	9.00	117.00	54.00
DAB	195.00 - 223.00	50.00	9.00	117.00	50.00

El sistema d'amplificadors de capçalera fa ús d'un demultiplexat Z i multiplexat Z a la sortida, entregant dues sortides amb els senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres amplificades. Les pèrdues estimades en el procés de demultiplexat són de 3 dB per a cada senyal, mentre que les estimades pel multiplexat es xifren en 4 dB.

La determinació dels valors de senyal màxim i mínima que han de proporcionar a la seva sortida cadascun dels mòduls amplificadors de la capçalera, s'ha calculat tenint en compte els nivells màxim i mínim en la presa d'usuari per a cada tipus de senyal, i els valors d'atenuació en la millor i la pitjor presa calculats anteriorment. Els valors màxim i mínim de senyal (nivells de qualitat) en la presa d'usuari per a cada servei són els establerts en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011 i són els següents:

Nivell FM: 40-70 dBµV

Nivell DAB: 30-70 dBµV

Nivell COFDM-TV: 47-70 dBµV

Atenuacions màximes i mínimes Capçalera 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Pitjor presa	Atenuació (dB)	Millor presa	Atenuació (dB)
C23	490.00	Planta 2, 2n 7a, 1	55.90	Planta 4, 4t 2a, 3	45.23
C26	514.00	Planta 2, 2n 7a, 1	56.10	Planta 4, 4t 2a, 3	45.37
C27	522.00	Planta 2, 2n 7a, 1	56.17	Planta 4, 4t 2a, 3	45.42
C29	538.00	Planta 2, 2n 7a, 1	56.31	Planta 4, 4t 2a, 3	45.51
C31	554.00	Planta 2, 2n 7a, 1	56.44	Planta 4, 4t 2a, 3	45.61
C33	570.00	Planta 2, 2n 7a, 1	56.58	Planta 4, 4t 2a, 3	45.70
C34	578.00	Planta 2, 2n 7a, 1	56.65	Planta 4, 4t 2a, 3	45.75
C41	634.00	Planta 2, 2n 7a, 1	57.13	Planta 4, 4t 2a, 3	46.08

Atenuacions màximes i mínimes Capçalera 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Pitjor presa	Atenuació (dB)	Millor presa	Atenuació (dB)
C44	658.00	Planta 2, 2n 7a, 1	57.33	Planta 4, 4t 2a, 3	46.22
C47	682.00	Planta 2, 2n 7a, 1	57.54	Planta 4, 4t 2a, 3	46.37
C48	690.00	Planta 2, 2n 7a, 1	57.61	Planta 4, 4t 2a, 3	46.42
FM	97.75	Planta 2, 2n 7a, 1	51.46	Planta 4, 4t 2a, 3	42.14
DAB	209.00	Planta 2, 2n 7a, 1	52.76	Planta 4, 4t 2a, 3	43.05

El càlcul dels valors de senyal màxim i mínim que han de proporcionar en la sortida cadascun dels amplificadors de la capçalera s'ha realitzat a partir de les següents expressions:

S,max (dBµV) = At,mínima (dB) + STU,max (dBµV)
S,min (dBµV) = At,màxima (dB) + STU,min (dBµV)

'S,max' és el nivell de senyal màxim a la sortida de l'amplificador de capçalera.
'S,min' és el nivell de senyal mínim a la sortida de l'amplificador de capçalera.
'At,mínima' és l'atenuació en la millor presa (atenuació total mínima).
'At,màxima' és l'atenuació en la pitjor presa (atenuació total màxima).
'STU,max' i 'STU,min' són els valors màxim i mínim admissibles per al nivell de senyal en les preses d'usuari, definits en l'apartat 1.2.A.a de la present memòria.

Partint dels valors anteriorment obtinguts de senyal en la pitjor i la millor presa, es determinen els valors de sortida màxims i mínims que hauran de proporcionar a la seva sortida cadascun dels mòduls amplificadors de la capçalera i els valors de sortida definitius dels mateixos.

Nivells de senyal Capçalera 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Nivell de senyal en l'entrada (dBµV)	Nivell de senyal en la sortida (dBµV)		
			S,max	S,min	Valor seleccionat
C23	490.00	80.47	115.23	103.95	107.21
C26	514.00	81.05	115.37	104.21	107.63
C27	522.00	79.92	115.42	104.30	107.11
C29	538.00	81.65	115.51	104.48	108.06
C31	554.00	78.39	115.61	104.66	108.83
C33	570.00	77.14	115.70	104.83	108.49
C34	578.00	80.02	115.75	104.92	107.47
C41	634.00	77.21	116.08	105.55	108.88
C44	658.00	76.88	116.22	105.81	108.85
C47	682.00	78.57	116.37	106.08	109.54
C48	690.00	77.47	116.42	106.17	109.32
FM	97.75	59.59	112.14	91.55	93.57
DAB	209.00	47.95	113.05	82.88	85.42

El nivell de senyal de sortida dels amplificadors de capçalera no haurà de superar el nivell màxim de treball de 113 dBµV, d'acord amb l'establert en l'apartat 4.3 de l'Annex I del Reial decret 346/2011 per a senyals en la banda 47-694 MHz.

A efectes d'ajust, mesures i proves, s'haurà de tenir en compte el punt de la capçalera on es realitzin les mesures del nivell de senyal. Si aquestes es realitzen a la sortida de cadascun dels amplificadors, són

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

vàlids els valors que es reflecteixen en el quadre anterior. Si les mesures es realitzen en cadascuna de les sortides Z demultiplexades de la capçalera, s'haurà de descomptar un valor de 4 dB pel que fa als valors anteriors.

Així, el guany òptim a la que haurem d'ajustar cadascun dels canals queda reflectit en la següent taula:

Ajustament del guany			
Canal	Freqüència (MHz)	Tipus d'amplificador	Guany (dB)
C23	490.00	UHF TTD	26.74
C26	514.00	UHF TTD	26.58
C27	522.00	UHF TTD	27.19
C29	538.00	UHF TTD	26.41
C31	554.00	UHF TTD	30.43
C33	570.00	UHF TTD	31.35
C34	578.00	UHF TTD	27.45
C41	634.00	UHF TTD	31.67
C44	658.00	UHF TTD	31.96
C47	682.00	UHF TTD	30.97
C48	690.00	UHF TTD	31.85
FM	97.75	FM	33.98
DAB	209.00	DAB	37.46

Si, una vegada realitzada la instal·lació, per l'arrissat en la resposta dels elements de xarxa resultés en alguna presa d'usuari un nivell de senyal inferior a 47 dBµV en algun dels canals de TV digital, s'augmentarà el guany corresponent fins a obtenir els valors mínims indicats en la taula anterior.

Si en el transcurs de la instal·lació apareguessin interferències entre canals adjacents, es farà ús de filtres trampa.

– **Amplificació de línia**

La ubicació dels amplificadors de línia en la xarxa obeeix a criteris tècnics basats en la no superació dels valors màxims, proporcionats pel fabricant, per al guany i tensió de sortida de l'equip, i en el compliment dels nivells permesos per a la intermodulació, el soroll i el nivell de senyal en cada presa d'usuari. A més, el nivell de senyal de sortida tampoc haurà de superar el valor màxim de treball de 1113 dBµV en la banda 47-694 MHz i de 110 dBµV en la banda 950-2150 MHz.

El tipus d'amplificador seleccionat permet tractar de manera independent els senyals terrestres (47-694 MHz) i les de satèl·lit (950-2150 MHz). A efectes de càlcul, pot considerar-se que es disposa de dos amplificadors independents, un per a cada banda de freqüències.

Les característiques tècniques de l'amplificador de línia són les següents:

Amplificador de línia					
Banda	Banda de freqüències (MHz)	Guany	Soroll	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
MATV	47-694	42.00	11.00	122.00	60.00

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Amplificador de línia					
Banda	Banda de freqüències (MHz)	Guany	Soroll	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
FI	950-2150	36.00	11.00	122.00	35.00

Quan s'incorpori el servei de televisió via satèl·lit, l'amplificador de línia proporcionarà amplificació al senyal de satèl·lit sense alterar cap dels paràmetres de qualitat del senyal terrestre.

Amplificador de línia		
Ubicació	Guany (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
RS, Vertical 1, Planta 3	4.07	19.36
RS, Vertical 2, Planta 3	2.69	19.11
RS, Vertical 3, Planta 6	6.36	21.41
RS, Vertical 4, Planta 5	2.49	13.04

1.2.A.g.5. Nivells de senyal en presa d'usuari en el cas millor i pitjor cas

Fixats els valors de sortida definitius als quals s'hauran d'ajustar cadascun dels amplificadors, els valors de senyal en la millor i pitjor presa són els següents:

Nivells de senyals mínim i màxim (pitjor/millor presa) Capçalera 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Pitjor presa	Nivell de senyal mínim (dBµV)	Millor presa	Nivell de senyal màxim (dBµV)
C23	490.00	Planta 2, 2n 7a, 1	51.31	Planta 4, 4t 2a, 3	61.98
C26	514.00	Planta 2, 2n 7a, 1	51.53	Planta 4, 4t 2a, 3	62.26
C27	522.00	Planta 2, 2n 7a, 1	50.94	Planta 4, 4t 2a, 3	61.69
C29	538.00	Planta 2, 2n 7a, 1	51.76	Planta 4, 4t 2a, 3	62.55
C31	554.00	Planta 2, 2n 7a, 1	52.38	Planta 4, 4t 2a, 3	63.22
C33	570.00	Planta 2, 2n 7a, 1	51.91	Planta 4, 4t 2a, 3	62.79
C34	578.00	Planta 2, 2n 7a, 1	50.82	Planta 4, 4t 2a, 3	61.72
C41	634.00	Planta 2, 2n 7a, 1	51.75	Planta 4, 4t 2a, 3	62.80
C44	658.00	Planta 2, 2n 7a, 1	51.51	Planta 4, 4t 2a, 3	62.62
C47	682.00	Planta 2, 2n 7a, 1	52.00	Planta 4, 4t 2a, 3	63.17
C48	690.00	Planta 2, 2n 7a, 1	51.71	Planta 4, 4t 2a, 3	62.90
FM	97.75	Planta 2, 2n 7a, 1	42.11	Planta 4, 4t 2a, 3	51.42
DAB	209.00	Planta 2, 2n 7a, 1	32.65	Planta 4, 4t 2a, 3	42.37

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, on s'especifica:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PARÁMETRO		UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
			47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Nivel de señal				
Nivel AM-TV*		dBµV	57-80	
Nivel 64QAM-TV		dBµV	45-70 (1)	
Nivel QPSK-TV		dBµV	47-77 (1)	
Nivel FM Radio		dBµV	40-70	
Nivel DAB Radio		dBµV	30-70 (1)	
Nivel COFDM-TV		dBµV	47-70 (1)	
Relación Port./Ruido aleatorio				
C/N FM-Radio		dB	≥ 38	
C/N AM-TV*		dB	≥ 43	
C/N QPSK-TV	QPSK DVB-S	dB	> 11	
	QPSK DVB-S2		> 12	
C/N 8PSK DVB-S2		dB	> 14	
C/N 64QAM-TV		dB	≥ 28	
C/N COFDM-DAB		dB	≥ 18	
C/N COFDM TV		dB	≥ 25	
Ganancia y fase diferenciales				
Ganancia		%	14	
Fase		º	12	
Relación portadora/interferencias a frecuencia única				
AM-TV*		dB	≥ 54	
64 QAM-TV		dB	≥ 35	
QPSK-TV		dB	≥ 18	
COFDM-TV		dB	≥ 10 (3)	
Relación de intermodulación (4)				
AM-TV*		dB	≥ 54	
64 QAM-TV		dB	≥ 35	
QPSK-TV		dB	≥ 18	
COFDM-TV		dB	≥ 30 (3)	
Parámetros globales de calidad de la instalación				
BER QAM		(5)	9 x 10-5	
VBER QPSK		(6)	9 x 10-5	
BER COFDM-TV		(5)	9 x 10-5	
MER COFDM TV		dB	≥ 21 en toma (2)	

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.A.g.6. Relació senyal/soroll en la pitjor presa

La relació senyal/soroll en la presa d'usuari és un dels paràmetres de la qualitat del senyal, una vegada aquesta ha estat demodulada. La relació senyal/soroll obtinguda en funció del tipus de modulació utilitzat, indica el nivell de la portadora del senyal modulat pel que fa al nivell de soroll en el punt on es realitzi la mesura, en aquest cas la presa d'usuari.

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

La relació portadora/soroll de qualsevol senyal en la presa d'usuari vindrà donada per la següent expressió:

C/N (dB) = C - N

'C (dBµV)' és el nivell del senyal portadora a la sortida de l'antena.
'N (dBµV)' és el nivell de soroll referit a la sortida de l'antena.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Nivell de portadora a la sortida de l'antena

El nivell de portadora, referit a la sortida de l'antena, vindrà donat per a cada senyal a partir de la següent expressió:

C (dBµV) = E - 20·log(F) + Ga + 31.54

'E (dBµV/m)' és la intensitat de camp del senyal.
'Ga (dBi)' és el guany isòtrop de l'antena receptora.
'F (MHz)' es la freqüència de la senyal.

El nivell de portadora per a cada senyal serà el següent:

Canal	C23	C26	C27	C29	C31	C33	C34
F (MHz)	490.00	514.00	522.00	538.00	554.00	570.00	578.00
C (dBµV)	83.74	84.32	83.19	84.92	81.67	80.42	83.30

Canal	C41	C44	C47	C48	FM	DAB
F (MHz)	634.00	658.00	682.00	690.00	97.75	209.00
C (dBµV)	80.50	80.18	81.86	80.76	62.74	51.14

Potència de soroll referida a la sortida de l'antena

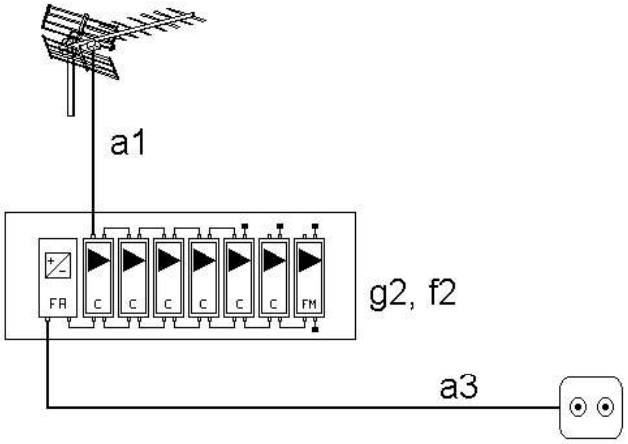
La potència de soroll referida a la sortida de l'antena vindrà donada per a cada presa d'usuari per la següent expressió:

N (W) = k·To·fsis·B

'k (W/HzK)' és la constant de Boltzmann de valor $1,38 \cdot 10^{-23}$.
'B (Hz)' és l'ample de banda considerat (8 MHz per a TV A/D i ràdio DAB i 150 KHz per a ràdio FM).
'To (K)' és la temperatura d'operació del sistema (25 °C = 298 K).
'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.

S'assumirà que la instal·lació pot esquematitzar-se per etapes d'acord al següent model:

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

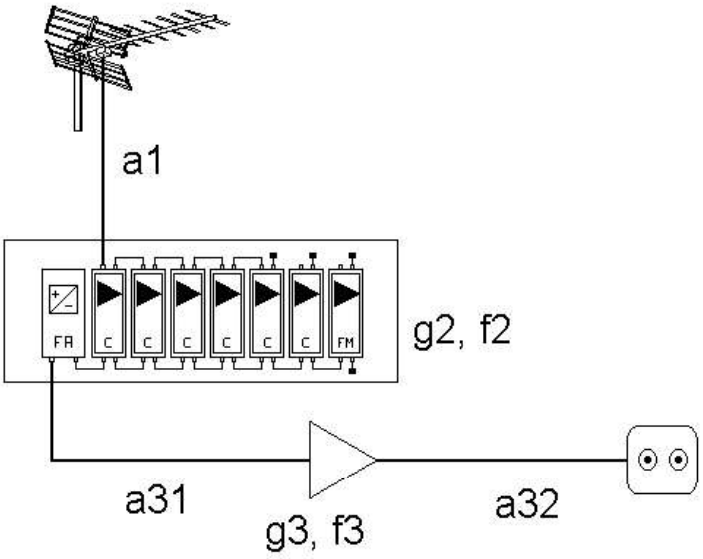


'a1' és l'atenuació en el tram antena-amplificador de capçalera.
'f2' és el factor de soroll de l'amplificador de capçalera.
'g2' és el guany de l'amplificador de capçalera.
'a3' és l'atenuació de la xarxa.

El factor de soroll del sistema, 'fsis', es calcularà mitjançant la fórmula de Friis:

fsis = a1 + (f2 - 1)·a1 + (a3 - 1)·a1/g2

Per a les preses afectades per l'amplificador de línia, és necessari incloure en el càlcul del factor de soroll la nova etapa d'amplificació:



'f3' és el factor de soroll de l'amplificador de línia.
'g3' és el guany de l'amplificador de línia.
'a31' és l'atenuació de la xarxa des de la capçalera fins a l'entrada de l'amplificador de línia.
'a32' és l'atenuació de la xarxa des de la sortida de l'amplificador de línia fins a la presa.
La fórmula resultant per al càlcul del factor de soroll és la següent:

fsis = a1 + (f2 - 1)·a1 + (a31 - 1)·a1/g2 + (f3 - 1)·a1·a31/g2 + (a32 - 1)·a1·a31/(g2·g3)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

En l'Annex de Càlcul s'ha detallat el procés d'obtenció del valor del factor de soroll del sistema en la pitjor presa per a cada senyal.

Es resumeixen a continuació els resultats obtinguts:

Capçalera 1							
Canal	C23	C26	C27	C29	C31	C33	C34
F (MHz)	490.00	514.00	522.00	538.00	554.00	570.00	578.00
N (dBµV)	36.42	36.78	36.24	37.15	33.32	32.57	36.47
C/N (dB)	47.32	47.54	46.94	47.77	48.35	47.86	46.83

Capçalera 1						
Canal	C41	C44	C47	C48	FM	DAB
F (MHz)	634.00	658.00	682.00	690.00	97.75	209.00
N (dBµV)	32.79	32.71	33.89	33.09	7.91	23.36
C/N (dB)	47.70	47.47	47.98	47.67	54.83	27.78

Els càlculs s'han realitzat tenint en compte els amples de banda propis de cada servei, sent aquests de 150 KHz per a ràdio FM i 8 MHz per a televisió.

S'ha afegit a l'atenuació del cable coaxial entre l'antena i els amplificadors de capçalera el valor d'atenuació a causa de la autoseparació dels senyals d'antena cap a cadascun dels amplificadors. Aquesta atenuació és de 3 dB.

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, on s'especifica:

C/N FM-Ràdio: >= 38 dB

C/N COFDM-DAB >= 18 dB

C/N COFDM-TV >= 25 dB

1.2.A.g.7. Productes d'intermodulació

Intermodulació simple en l'etapa d'amplificació en capçalera

No existeix una formulació contrastada per a aquest càlcul en la banda de TDT. El càlcul es realitzarà mitjançant el model que s'aplicava per a amplificadors monocanal, en el qual es defineix la intermodulació simple com la relació en dB entre el nivell de la portadora i el nivell dels productes d'intermodulació de tercer ordre provocats per les portadores presents al canal. Aquesta relació ve donada per la següent expressió:

$$C/I\ (dB) = C/I,ref + 2\cdot(Vo,max - S)$$

'C/I,ref (dB)' és el nivell d'intermodulació simple de l'amplificador.
'Vo,max (dBµV)' és la sortida màxima que permet l'amplificador (segons el fabricant).
'S (dBµV)' és el nivell de senyal real a la qual s'ajusta la sortida de l'amplificador.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Per a la resta de modulacions no existeixen expressions contrastades, pel que aproximarem el càlcul de la intermodulació mitjançant el mateix model.

Nivell d'intermodulació					
Capçalera 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
C23	490.00	123.00	54.00	107.21	85.58
C26	514.00	123.00	54.00	107.63	84.74
C27	522.00	123.00	54.00	107.11	85.78
C29	538.00	123.00	54.00	108.06	83.87
C31	554.00	123.00	54.00	108.83	82.34
C33	570.00	123.00	54.00	108.49	83.02
C34	578.00	123.00	54.00	107.47	85.06
C41	634.00	123.00	54.00	108.88	82.25
C44	658.00	123.00	54.00	108.85	82.31
C47	682.00	123.00	54.00	109.54	80.92
C48	690.00	123.00	54.00	109.32	81.37

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, on s'especifica:

C/I COFDM-TV >= 30 dB

Intermodulació múltiple

El valor de la intermodulació múltiple representa els productes de tercer ordre provocats pel batut de diversos canals presents en la banda de transmissió. Aquest paràmetre s'ha avaluat degut a la introducció d'amplificadors de banda ampla en la instal·lació.

El valor de la relació entre qualsevol de les portadores i els productes d'intermodulació múltiple produïts per 'n' canals en l'amplificador de banda ampla es calcula, per a senyals analògics, mitjançant la següent expressió:

$$C/I\ (dB) = C/I,ref + 2\cdot(Vo,max - S) - 15\cdot\log(n - 1)$$

'C/I,ref (dB)' és el valor de referència de la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple, a la sortida de l'amplificador de línia, per al nivell de sortida màxim d'aquest i quan només s'amplifiquen dos canals (60 dBµV, DIN 45004 B).
'Vo,max (dBµV)' és el nivell màxim de sortida de l'amplificador.
'S (dBµV)' és el valor del senyal de portadora a la sortida de l'amplificador.

'n' és el nombre de canals. Per al càlcul s'ha estimat 13.

Capçalera 1, Vertical 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
C23	490.00	122.00	60.00	91.36	105.09
C26	514.00	122.00	60.00	91.73	104.36

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
C27	522.00	122.00	60.00	91.18	105.44
C29	538.00	122.00	60.00	92.10	103.61
C31	554.00	122.00	60.00	92.83	102.16
C33	570.00	122.00	60.00	92.45	102.91
C34	578.00	122.00	60.00	91.41	104.99
C41	634.00	122.00	60.00	92.68	102.45
C44	658.00	122.00	60.00	92.59	102.62
C47	682.00	122.00	60.00	93.23	101.36
C48	690.00	122.00	60.00	92.99	101.84
FM	97.75	122.00	60.00	78.98	129.85
DAB	209.00	122.00	60.00	70.46	146.90

Capçalera 1, Vertical 2					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
C23	490.00	122.00	60.00	90.03	107.75
C26	514.00	122.00	60.00	90.40	107.01
C27	522.00	122.00	60.00	89.86	108.10
C29	538.00	122.00	60.00	90.78	106.26
C31	554.00	122.00	60.00	91.50	104.81
C33	570.00	122.00	60.00	91.13	105.56
C34	578.00	122.00	60.00	90.09	107.63
C41	634.00	122.00	60.00	91.36	105.09
C44	658.00	122.00	60.00	91.28	105.26
C47	682.00	122.00	60.00	91.91	103.99
C48	690.00	122.00	60.00	91.67	104.48
FM	97.75	122.00	60.00	77.62	132.57
DAB	209.00	122.00	60.00	69.11	149.60

Capçalera 1, Vertical 3					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
C23	490.00	122.00	60.00	94.67	98.48
C26	514.00	122.00	60.00	95.06	97.70
C27	522.00	122.00	60.00	94.52	98.77
C29	538.00	122.00	60.00	95.46	96.90
C31	554.00	122.00	60.00	96.20	95.42
C33	570.00	122.00	60.00	95.84	96.14
C34	578.00	122.00	60.00	94.81	98.19
C41	634.00	122.00	60.00	96.14	95.53
C44	658.00	122.00	60.00	96.08	95.66
C47	682.00	122.00	60.00	96.74	94.34
C48	690.00	122.00	60.00	96.50	94.81
FM	97.75	122.00	60.00	81.73	124.35
DAB	209.00	122.00	60.00	73.37	141.07

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 4					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
C23	490.00	122.00	60.00	90.65	106.52
C26	514.00	122.00	60.00	91.04	105.74
C27	522.00	122.00	60.00	90.50	106.81
C29	538.00	122.00	60.00	91.43	104.95
C31	554.00	122.00	60.00	92.17	103.47
C33	570.00	122.00	60.00	91.81	104.20
C34	578.00	122.00	60.00	90.78	106.25
C41	634.00	122.00	60.00	92.10	103.61
C44	658.00	122.00	60.00	92.03	103.75
C47	682.00	122.00	60.00	92.69	102.44
C48	690.00	122.00	60.00	92.45	102.91
FM	97.75	122.00	60.00	77.79	132.23
DAB	209.00	122.00	60.00	69.41	148.99

1.2.A.g.8. Nombre màxim de canals de televisió, incloent els considerats en el projecte original, que pot distribuir la instal·lació

En virtut de l'establert en l'ordre ITC/1644/2011 a fi de facilitar al titular de l'immoble la informació necessària respecte a possibles ampliacions de la infraestructura, s'inclou en aquest apartat el càlcul del nombre de canals d'emissions terrestres que és possible incorporar a la instal·lació amb posterioritat, mantenint els paràmetres de qualitat mínims que estableix el Reial Decret 346/2011.

El nombre de senyals terrestres que és possible distribuir en la instal·lació ve condicionat per la necessitat de controlar els nivells d'intermodulació entre els diferents senyals amplificats.

El nivell màxim de sortida de l'amplificador és la tensió màxima per a la qual s'assegura que la seva distorsió ni afecta al propi canal ni a uns altres amb els quals es pugui mesclar. El nivell que especifica el fabricant en el seu catàleg és el valor màxim que es pot obtenir, calculat per a dos canals analògics amb igual amplitud.

Per a un nombre superior de canals cal reduir el nivell de sortida segons la següent fórmula:

$Vo,max = 7,5 \cdot \log(n - 1)$

El valor màxim possible de Vo,max s'obté, per a cada amplificador, com la diferència entre el nivell de sortida màxim, especificat pel fabricant, i el nivell de sortida ajustat en l'amplificador.

El nombre de canals màxim que és possible distribuir en la instal·lació s'obté aclarint n en la fórmula anterior.

Nivell de sortida màxim (dBµV)	Nivell de sortida especificat pel fabricant (dBµV)	n
93.23	122.00	16204
91.91	122.00	24279
96.74	122.00	5520
92.69	122.00	19121

Com el nombre de canals recollits en el pla de freqüències és de 13, el nombre de canals que es pot incorporar amb posterioritat és:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera	Núm. canals a distribuir
1	36

Serà necessari realitzar un projecte tècnic modificat de la ICT quan la incorporació de nous canals radioelèctrics de televisió a la infraestructura, suposi una ocupació superior al 3 per 100 de l'ample de banda de qualsevol dels cables de la xarxa de distribució (Article 6, Ordre ITC/1644/2011).

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.A.h. Descripció dels elements components de la instal·lació

La descripció detallada dels diferents elements que componen la instal·lació es troba en el capítol 'Amidament i pressupost' del present projecte.

1.2.A.h.1. Sistemes captadors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
1	Antena UHF	(En el Plec de condicions)
1	Antena DAB	(En el Plec de condicions)
1	Antena FM	(En el Plec de condicions)
1	Pal Diàmetre 40 mm Longitud 3.00 m Gruix 2 mm	(En el Plec de condicions)
45m.	Cable CU 25 mm2 secció aïllant 1 kV per a posta a terra del RIT	(En el Plec de condicions)

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
6.50 m	classe A	(En el Plec de condicions)

1.2.A.h.2. Amplificadors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
11	Mòdul amplificador. UHF TTD	(En el Plec de condicions)
1	Mòdul amplificador. FM	(En el Plec de condicions)
1	Mòdul amplificador. DAB	(En el Plec de condicions)
2	Mòdul amplificador. FI	(En el Plec de condicions)

1.2.A.h.3. Mescladors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
2	Mesclador en capçalera	(En el Plec de condicions)
1	Distribuïdor en capçalera	(En el Plec de condicions)
1	Repartidor de verticals	(En el Plec de condicions)

1.2.A.h.4. Distribuïdors i derivadors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
16	Derivador 6D, 19 dB de pèrdues de derivació.	(En el Plec de condicions)
2	Derivador 4D, 12 dB de pèrdues de derivació.	(En el Plec de condicions)
2	Derivador 2D, 12 dB de pèrdues de derivació.	(En el Plec de condicions)
4	Repartidor de 6 sortides	(En el Plec de condicions)

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
5	Repartidor de 6 sortides	(En el Plec de condicions)
60	Repartidor de 4 sortides	(En el Plec de condicions)

1.2.A.h.5. Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
5412.29 m	RG-6	(En el Plec de condicions)

1.2.A.h.6. Materials complementaris

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
193	Preses d'usuari	(En el Plec de condicions)

1.2.B. Distribució de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit

La normativa vigent no exigeix la instal·lació dels equips necessaris per rebre aquests serveis, havent de tenir en compte només la previsió per a la seva posterior incorporació.

Per a facilitar la futura instal·lació de la radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit, a continuació es desenvolupen els estudis i càlculs pertinents.

Cada cable quedarà perfectament identificat mitjançant etiquetes, de la forma següent:

Capçalera 1

ETIQUETAT DE CABLEJAT COAXIAL RTV	
Referència	Destinació
Connexió amb punt de distribució	
RTV.Planta 3-RS-01	Planta 3
RTV.Planta 3-RS-02	Planta 3
RTV.Planta 2-RS-01	Planta 2
RTV.Planta 2-RS-02	Planta 2
RTV.Planta 1-RS-01	Planta 1
RTV.Planta 1-RS-02	Planta 1
RTV.Planta 3-RS-01	Planta 3
RTV.Planta 3-RS-02	Planta 3
RTV.Planta 2-RS-01	Planta 2
RTV.Planta 2-RS-02	Planta 2
RTV.Planta baixa-RS-01	Planta baixa
RTV.Planta baixa-RS-02	Planta baixa
RTV.Planta 6-RS-01	Planta 6
RTV.Planta 6-RS-02	Planta 6
RTV.Planta 5-RS-01	Planta 5
RTV.Planta 5-RS-02	Planta 5
RTV.Planta 4-RS-01	Planta 4
RTV.Planta 4-RS-02	Planta 4
RTV.Planta 6-RS-01	Planta 6
RTV.Planta 6-RS-02	Planta 6
RTV.Planta 5-RS-01	Planta 5
RTV.Planta 5-RS-02	Planta 5
RTV.Planta 4-RS-01	Planta 4
RTV.Planta 4-RS-02	Planta 4
Connexió amb unitat d'ocupació	
RTV.Planta 3-3è 1a-01	3è 1a
RTV.Planta 3-3è 1a-02	3è 1a
RTV.Planta 3-3è 2a-01	3è 2a
RTV.Planta 3-3è 2a-02	3è 2a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ETIQUETAT DE CABLEJAT COAXIAL RTV	
Referència	Destinació
RTV.Planta 3-3è 3a-01	3è 3a
RTV.Planta 3-3è 3a-02	3è 3a
RTV.Planta 3-3è 4a-01	3è 4a
RTV.Planta 3-3è 4a-02	3è 4a
RTV.Planta 3-3è 5a-01	3è 5a
RTV.Planta 3-3è 5a-02	3è 5a
RTV.Planta 3-3è 6a-01	3è 6a
RTV.Planta 3-3è 6a-02	3è 6a
RTV.Planta 2-2n 1a-01	2n 1a
RTV.Planta 2-2n 1a-02	2n 1a
RTV.Planta 2-2n 2a-01	2n 2a
RTV.Planta 2-2n 2a-02	2n 2a
RTV.Planta 2-2n 3a-01	2n 3a
RTV.Planta 2-2n 3a-02	2n 3a
RTV.Planta 2-2n 4a-01	2n 4a
RTV.Planta 2-2n 4a-02	2n 4a
RTV.Planta 2-2n 5a-01	2n 5a
RTV.Planta 2-2n 5a-02	2n 5a
RTV.Planta 2-2n 6a-01	2n 6a
RTV.Planta 2-2n 6a-02	2n 6a
RTV.Planta 1-1r 1a-01	1r 1a
RTV.Planta 1-1r 1a-02	1r 1a
RTV.Planta 1-1r 2a-01	1r 2a
RTV.Planta 1-1r 2a-02	1r 2a
RTV.Planta 1-1r 3a-01	1r 3a
RTV.Planta 1-1r 3a-02	1r 3a
RTV.Planta 1-1r 4a-01	1r 4a
RTV.Planta 1-1r 4a-02	1r 4a
RTV.Planta 3-3è 10a-01	3è 10a
RTV.Planta 3-3è 10a-02	3è 10a
RTV.Planta 3-3è 11a-01	3è 11a
RTV.Planta 3-3è 11a-02	3è 11a
RTV.Planta 3-3è 12a-01	3è 12a
RTV.Planta 3-3è 12a-02	3è 12a
RTV.Planta 3-3è 7a-01	3è 7a
RTV.Planta 3-3è 7a-02	3è 7a
RTV.Planta 3-3è 8a-01	3è 8a
RTV.Planta 3-3è 8a-02	3è 8a
RTV.Planta 3-3è 9a-01	3è 9a
RTV.Planta 3-3è 9a-02	3è 9a
RTV.Planta 2-2n 10a-01	2n 10a
RTV.Planta 2-2n 10a-02	2n 10a
RTV.Planta 2-2n 11a-01	2n 11a
RTV.Planta 2-2n 11a-02	2n 11a
RTV.Planta 2-2n 12a-01	2n 12a
RTV.Planta 2-2n 12a-02	2n 12a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

ETIQUETAT DE CABLEJAT COAXIAL RTV	
Referència	Destinació
RTV.Planta 2-2n 7a-01	2n 7a
RTV.Planta 2-2n 7a-02	2n 7a
RTV.Planta 2-2n 8a-01	2n 8a
RTV.Planta 2-2n 8a-02	2n 8a
RTV.Planta 2-2n 9a-01	2n 9a
RTV.Planta 2-2n 9a-02	2n 9a
RTV.Planta baixa-Local-01	Local
RTV.Planta baixa-Local-02	Local
RTV.Planta 6-6è 1a-01	6è 1a
RTV.Planta 6-6è 1a-02	6è 1a
RTV.Planta 6-6è 2a-01	6è 2a
RTV.Planta 6-6è 2a-02	6è 2a
RTV.Planta 6-6è 3a-01	6è 3a
RTV.Planta 6-6è 3a-02	6è 3a
RTV.Planta 6-6è 4a-01	6è 4a
RTV.Planta 6-6è 4a-02	6è 4a
RTV.Planta 6-6è 5a-01	6è 5a
RTV.Planta 6-6è 5a-02	6è 5a
RTV.Planta 6-6è 6a-01	6è 6a
RTV.Planta 6-6è 6a-02	6è 6a
RTV.Planta 5-5è 1a-01	5è 1a
RTV.Planta 5-5è 1a-02	5è 1a
RTV.Planta 5-5è 2a-01	5è 2a
RTV.Planta 5-5è 2a-02	5è 2a
RTV.Planta 5-5è 3a-01	5è 3a
RTV.Planta 5-5è 3a-02	5è 3a
RTV.Planta 5-5è 4a-01	5è 4a
RTV.Planta 5-5è 4a-02	5è 4a
RTV.Planta 5-5è 5a-01	5è 5a
RTV.Planta 5-5è 5a-02	5è 5a
RTV.Planta 5-5è 6a-01	5è 6a
RTV.Planta 5-5è 6a-02	5è 6a
RTV.Planta 4-4t 1a-01	4t 1a
RTV.Planta 4-4t 1a-02	4t 1a
RTV.Planta 4-4t 2a-01	4t 2a
RTV.Planta 4-4t 2a-02	4t 2a
RTV.Planta 4-4t 3a-01	4t 3a
RTV.Planta 4-4t 3a-02	4t 3a
RTV.Planta 4-4t 4a-01	4t 4a
RTV.Planta 4-4t 4a-02	4t 4a
RTV.Planta 4-4t 5a-01	4t 5a
RTV.Planta 4-4t 5a-02	4t 5a
RTV.Planta 4-4t 6a-01	4t 6a
RTV.Planta 4-4t 6a-02	4t 6a
RTV.Planta 6-6è 10a-01	6è 10a
RTV.Planta 6-6è 10a-02	6è 10a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

ETIQUETAT DE CABLEJAT COAXIAL RTV	
Referència	Destinació
RTV.Planta 6-6è 11a-01	6è 11a
RTV.Planta 6-6è 11a-02	6è 11a
RTV.Planta 6-6è 12a-01	6è 12a
RTV.Planta 6-6è 12a-02	6è 12a
RTV.Planta 6-6è 7a-01	6è 7a
RTV.Planta 6-6è 7a-02	6è 7a
RTV.Planta 6-6è 8a-01	6è 8a
RTV.Planta 6-6è 8a-02	6è 8a
RTV.Planta 6-6è 9a-01	6è 9a
RTV.Planta 6-6è 9a-02	6è 9a
RTV.Planta 5-5è 10a-01	5è 10a
RTV.Planta 5-5è 10a-02	5è 10a
RTV.Planta 5-5è 11a-01	5è 11a
RTV.Planta 5-5è 11a-02	5è 11a
RTV.Planta 5-5è 12a-01	5è 12a
RTV.Planta 5-5è 12a-02	5è 12a
RTV.Planta 5-5è 7a-01	5è 7a
RTV.Planta 5-5è 7a-02	5è 7a
RTV.Planta 5-5è 8a-01	5è 8a
RTV.Planta 5-5è 8a-02	5è 8a
RTV.Planta 5-5è 9a-01	5è 9a
RTV.Planta 5-5è 9a-02	5è 9a
RTV.Planta 4-4t 10a-01	4t 10a
RTV.Planta 4-4t 10a-02	4t 10a
RTV.Planta 4-4t 11a-01	4t 11a
RTV.Planta 4-4t 11a-02	4t 11a
RTV.Planta 4-4t 12a-01	4t 12a
RTV.Planta 4-4t 12a-02	4t 12a
RTV.Planta 4-4t 7a-01	4t 7a
RTV.Planta 4-4t 7a-02	4t 7a
RTV.Planta 4-4t 8a-01	4t 8a
RTV.Planta 4-4t 8a-02	4t 8a
RTV.Planta 4-4t 9a-01	4t 9a
RTV.Planta 4-4t 9a-02	4t 9a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.B.a. Selecció de l'emplaçament i paràmetres de les antenes receptores del senyal de satèl·lit

Orientació de les antenes

Es preveu la instal·lació de dues antenes parabòliques en cada capçalera, amb l'orientació adequada per a captar els canals procedents dels satèl·lits 'Astra' i 'Hispasat'. Ambdós satèl·lits transmeten senyals digitals i analògics modulats en 'QPSK-TV' i 'FM-TV'.

L'emplaçament previst queda reflectit en el plànol de coberta.

L'orientació de les antenes quedarà definida pels angles d'azimut ('Ac') i d'elevació ('El'), definits per les següents expressions:

El (°) = arctg[(cosΦ - ε)/senΦ]
Ac (°) = 180° + arctg(tagδ/senχ)
δ = β - α
Φ = arcos(cosχ·cosδ)

'α' és la longitud de l'òrbita geostacionària.
'β' és la longitud geogràfica de l'emplaçament de l'estació receptora.
'χ' és la latitud geogràfica de l'emplaçament de l'estació receptora.
'ε' és la relació entre el valor del radi de la Terra i el de l'òrbita dels satèl·lits geostacionaris (0,15127).

La longitud Est i la latitud Nord es consideraran positives, mentre que la longitud Oest i la latitud Sud negatives.

L'orientació de cadascuna de les antenes serà la següent:

HISPASAT		ASTRA	
α (°)	-30.00	α (°)	19.20
β (°)	2.16	β (°)	2.16
χ (°)	41.40	χ (°)	41.40
δ (°)	32.16	δ (°)	-17.04
Φ (°)	50.58	Φ (°)	44.18
El (°)	32.06	El (°)	39.08
Ac (°)	223.55	Ac (°)	155.13

Els angles d'elevació es prendran respecte a l'horitzontal del terreny, mentre que els d'azimut es prendran en sentit horari des de la direcció Nord.

Guany mínim necessari de les antenes

La determinació del guany necessari de les antenes en les instal·lacions de ICT, es basa en la superació dels valors de la relació portadora/soroll en les preses d'usuari establerts en l'apartat 4.5 de l'Annex I del R.D. 346/2011.

El nivell de soroll en la presa d'usuari, referit a la sortida de l'antena, ve donat per les següents expressions:

N (W) = k·Tsis·B
Tsis (K) = Ta + To·(fsis - 1)

'k (W/HzK)' és la constant de Boltzmann de valor 1,38·10^{-23}.
'B (Hz)' és l'ample de banda considerat (27 MHz per a FM-TV i 36 MHz per a QPSK-TV).
'Tsis (K)' és la temperatura de soroll del conjunt del sistema.
'Ta (K)' és la temperatura equivalent de soroll de l'antena (35 K).
'To (K)' és la temperatura d'operació del sistema (25 °C = 298 K).
'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.

Es disposarà un convertidor LNB amb 55 dB de guany i de figura de soroll F=0,7 dB.

Per als càlculs, es suposarà que 'fsis' és el factor de soroll del convertidor LNB (1.174). Aquesta hipòtesi queda justificada per l'elevat valor del guany del convertidor.

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Els valors de la potència de soroll en la presa d'usuari, referida a la sortida de l'antena, i per als dos tipus de senyals que estem tractant, són els següents:

Modulació	Ample de banda (MHz)	N (dBW)
FM-TV	27	-134.91
QPSK-TV	36	-133.66

La potència de la portadora a la sortida de l'antena es calcula mitjançant la següent expressió:

$$C\ (dBW) = PIRE + Ga + 20\cdot\log(\lambda/4\pi D) - A$$

'PIRE (dBW)' és la potència isòtropa radiada aparent del satèl·lit cap a l'emplaçament de l'antena.
'Ga (dBi)' és el guany isòtrop de l'antena receptora.
'$20\cdot\log(\lambda/4\pi D)$' és l'atenuació corresponent al trajecte de propagació entre el satèl·lit i l'antena receptora.
'λ' és la longitud d'ona del senyal (s'utilitza 0.025 m, corresponent a 12 GHz).
'A (dB)' és un factor d'atenuació deguda als agents atmosfèrics. El seu valor es determina de manera estadística, sent d'aproximadament 1,8 dB per al 99% del temps que el valor de portadora calculat serà superat.
'D' és la distància entre el satèl·lit i l'antena receptora, que s'estima mitjançant la següent expressió:

$$D\ (m) = 35786000\cdot[1 + 0{,}41999\cdot(1 - \cos\Phi)]^{1/2}$$

Coneixent el nivell de soroll i la potència de la portadora, la relació senyal/soroll en la presa d'usuari ve determinada per la següent expressió:

$$C/N\ (dB) = PIRE\ (dBW) + Ga\ (dBi) + 20\cdot\log(\lambda/4\pi D) - A\ (dB) - N\ (dBW)$$

Aplicant les expressions anteriors, s'obtenen els següents resultats:

HISPASAT		ASTRA	
Paràmetre	**Valor**	**Paràmetre**	**Valor**
PIRE (dBW)	52.00	PIRE (dBW)	50.00
$20\cdot\log(\lambda/4\pi D)$ (dB)	-205.72	$20\cdot\log(\lambda/4\pi D)$ (dB)	-205.59
A (dB)	1.80	A (dB)	1.80
FM-TV			
N (dBW)	-134.91	N (dBW)	-134.91
C/N (dB)	18.00	C/N (dB)	18.00
Ga (dBi)	38.61	Ga (dBi)	40.48
QPSK-TV			
N (dBW)	-133.66	N (dBW)	-133.66
C/N (dB)	14.00	C/N (dB)	14.00
Ga (dBi)	35.86	Ga (dBi)	37.73

Els valors més restrictius de la relació portadora/soroll en la presa d'usuari són els dels senyals analògics FM-TV, pel que el guany de l'antena parabòlica vindrà determinada per aquest valor.

Diàmetre mínim necessari per a les antenes

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Després d'obtenir, mitjançant les expressions anteriors, el guany necessari de l'antena el diàmetre de la mateixa es calcula mitjançant la següent expressió:

$S\ (m^2) = (ga \cdot \lambda^2)/(4\pi e)$
$d\ (m) = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2}$

'S' és la superfície del reflector parabòlic.
'ga' és el guany de l'antena (en vegades).
'λ' és la longitud d'ona de treball (s'utilitza 0.025 m, corresponent a 12 GHz).
'e' és el factor d'eficiència de l'antena.
'd' és el diàmetre del reflector parabòlic.

Per a calcular les dimensions de l'antena, es tindrà en compte que els senyals a rebre comprendran l'ample de banda que va des dels 10,75 GHz als 12 GHz, pel que es realitzarà el càlcul per a les longituds d'ona de cadascuna d'aquestes freqüències i es prendrà el valor més desfavorable.

HISPASAT		ASTRA	
Ga (dB)	38.61	Ga (dB)	40.48
ga	7261.15	ga	11163.80
e	0.60	e	0.60
λ (F = 10,75 GHz)	0.028	λ (F = 10,75 GHz)	0.028
S (m²)	0.76	S (m²)	1.16
λ (F = 12 GHz)	0.025	λ (F = 12 GHz)	0.025
S (m²)	0.60	S (m²)	0.93
Diàmetre de l'antena (m)	0.98	Diàmetre de l'antena (m)	1.22

1.2.B.b. Càlcul dels suports per a la instal·lació de les antenes receptores del senyal de satèl·lit

Per a la fixació de les antenes parabòliques es construiran dues bases d'ancoratge, de dimensions definides en el Projecte Arquitectònic, a les quals es fixaran en el seu moment, mitjançant perns d'acer, els pedestals de les antenes. El conjunt format per les bases i els perns d'ancoratge serà capaç de suportar la següent càrrega de vent:

Pressió de disseny		
Altura sobre rasant (m)	Velocitat del vent (Km/h)	Pressió del vent (N/m²)
28.52	150.00	1100.00

Tant els suports com tots els elements captadors, quedaran connectats a la presa de terra de l'edifici seguint el camí més curt possible, mitjançant la utilització d'un conductor de coure aïllat amb una secció mínima de 25 mm².

L'element de subjecció de l'antena serà en forma de trípode, fixant-se a la base mitjançant garres metàl·liques M10 en les tres potes. Al tub de 70 mm d'aquest trípode es subjectarà la paràbola amb l'abraçadora que va provista. Aquesta antena, de 80 cm de diàmetre, ha de poder suportar velocitats del vent de 130 Km/h, o sigui, una pressió dinàmica de 80Kg/m2., pel que el suport haurà d'aguantar fins 48 Kg de força.

Pel que fa referència a l'antena per al senyal de satèl·lit analògic es col·locarà una antena del diàmetre calculat. Una paràbola de focus centrat de 1,5 m de diàmetre, presenta una àrea d'obertura de Π.r2, es a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

dir, de 1,76 m2, pel que a alçades inferiors a 20 m, es veuran sotmeses a una força de fins 80Kg/m2 = 142 kg quan el vent arriba als 130 Km/h.

Els elements de subjecció que s'utilitzin per les antenes han de poder absorbir aquests esforços, que en ocasions, a mes de despuntar la paràbola per errades de suport, produeixen deformacions permanents del disc, quedant inservible la paràbola.

Els elements que constitueixen els sistemes de captació, antenes, suports, ancoratges, etc seran de materials resistents a la corrosió, o estaran tractats convenientment per la seva resistència a la mateixa. La part superior dels tubs de suport s'obturaran permanentment de forma tal que s'impedeixi el pas de l'aigua a l'interior del mateix.

Tant els tubs de suport amb tots els elements captadors, quedaran connectats a la presa de terra mes propera del edifici seguint el camí mes curt possible, mitjançant la utilització de conductor de coure aïllat de com a mínim 25 mm2 de secció. Ambdues antenes tindran les mateixes dimensions.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.B.c. Previsió per incorporar els senyals de satèl·lit

La instal·lació dels serveis de ràdio i televisió tant terrenals com per satèl·lit, ha de permetre la distribució de senyals dins de la banda de 5 a 2150 MHz de forma transparent des de la capçalera fins a les BAT d'usuari.

D'aquesta manera, la ICT ha de distribuir els senyals FI-SAT en la banda de 950 a 2150 MHz. No obstant això, la normativa aplicable no exigeix la instal·lació dels equips necessaris per a rebre aquests serveis, reflectint aquest projecte només una previsió per a la seva posterior instal·lació.

En els següents apartats es realitza l'estudi d'aquesta previsió, suposant que es distribuiran només els canals digitals modulats en QPSK i FM-TV i subministrats per les actuals entitats habilitades de caràcter nacional. La introducció d'altres serveis o la modificació de la tècnica de modulació emprada per a la seva distribució requerirà modificar algunes de les característiques indicades, concretament la grandària de les antenes i el nivell de sortida dels amplificadors de FI.

1.2.B.d. Mescla dels senyals de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit amb les terrestres

Els senyals de satèl·lit de 10,75 a 12 GHz, prèviament convertides a FI-SAT pel LNB allotjat en l'antena parabòlica, seran amplificades en els mòduls amplificadors FI-SAT.

La mescla dels senyals de TV terrestre i de TV per satèl·lit es realitzarà en els mescladors de RF-FI disposats a la sortida de la capçalera de ràdio i televisió terrestres. Tots dos mescladors realitzen la mescla independentment un de l'altre, de manera que s'obtenen dos cables de distribució. En un d'ells es distribuirà el servei de ràdio i televisió terrestres més el senyal d'un dels satèl·lits i per l'altre es distribuirà el senyal terrestre més la de l'altre satèl·lit.

L'usuari tindrà possibilitat de seleccionar manualment la plataforma desitjada realitzant les connexions pertinents en el corresponent PAU.

1.2.B.e. Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació

Com freqüències representatives de la banda 950-2150 MHz s'han considerat, per a cada satèl·lit, les següents: 950, 1550, 1750 i 2150 MHz. Els senyals es suposaran modulades en FM-TV per ser aquest el cas més desfavorable.

1.2.B.e.1. Càlcul de l'atenuació des dels amplificadors de capçalera fins a les preses d'usuari en la banda de 950-2150 MHz (Suma de les atenuacions a les xarxes de distribució, de dispersió i interior d'usuari)

L'atenuació total, en dB, en cada presa s'ha calculat mitjançant la següent expressió:

At (total) = Ai (mescla FI) + At (cables) + Ad (distribuïdor) + Ai (derivadors anteriors) + Ad (derivador) + Ai (PAU) + Ai (BAT) - G

S'ha de tenir en compte que, per a les freqüències entre 950 i 2150 MHz, no intervenen els valors d'atenuació introduïts pel multiplexatge 'Z' en la capçalera. Les pèrdues introduïdes per la mescla de senyals terrestre i de satèl·lit s'estimen, per a aquestes últimes, en 2 dB. (Totes les taules en dB)

Capçalera 1, Vertical 1				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 3, 3è 1a, 1	39.15	41.72	42.40	43.48
Planta 3, 3è 1a, 2	38.98	41.50	42.17	43.22
Planta 3, 3è 1a, 3	39.42	42.07	42.78	43.89
Planta 3, 3è 2a, 1	36.67	40.06	40.97	42.39
Planta 3, 3è 2a, 2	35.13	38.02	38.79	40.00
Planta 3, 3è 2a, 3	35.09	37.97	38.74	39.94
Planta 3, 3è 3a, 1	36.37	39.66	40.54	41.91
Planta 3, 3è 3a, 2	37.48	41.12	42.10	43.63
Planta 3, 3è 3a, 3	37.79	41.55	42.55	44.12
Planta 3, 3è 4a, 1	38.84	42.93	44.02	45.73
Planta 3, 3è 4a, 2	39.14	43.33	44.45	46.20
Planta 3, 3è 4a, 3	37.80	41.55	42.56	44.13
Planta 3, 3è 5a, 1	40.05	44.53	45.73	47.60
Planta 3, 3è 5a, 2	39.70	44.08	45.25	47.07
Planta 3, 3è 5a, 3	38.55	42.55	43.61	45.29
Planta 3, 3è 6a, 1	41.29	46.18	47.48	49.53
Planta 3, 3è 6a, 2	40.94	45.71	46.98	48.98
Planta 3, 3è 6a, 3	39.78	44.17	45.35	47.19
Planta 2, 2n 1a, 1	44.71	47.46	48.20	49.35
Planta 2, 2n 1a, 2	44.55	47.25	47.97	49.10
Planta 2, 2n 1a, 3	44.98	47.82	48.58	49.76
Planta 2, 2n 2a, 1	42.24	45.81	46.76	48.26
Planta 2, 2n 2a, 2	40.70	43.77	44.59	45.87
Planta 2, 2n 2a, 3	40.66	43.71	44.53	45.81
Planta 2, 2n 3a, 1	41.93	45.40	46.33	47.78
Planta 2, 2n 3a, 2	43.04	46.87	47.90	49.50
Planta 2, 2n 3a, 3	43.36	47.29	48.35	49.99
Planta 2, 2n 4a, 1	44.40	48.67	49.82	51.60
Planta 2, 2n 4a, 2	44.70	49.07	50.24	52.07
Planta 2, 2n 4a, 3	43.36	47.30	48.35	50.00
Planta 2, 2n 5a, 1	45.61	50.27	51.52	53.47
Planta 2, 2n 5a, 2	45.27	49.82	51.04	52.95
Planta 2, 2n 5a, 3	44.11	48.29	49.41	51.16
Planta 2, 2n 6a, 1	46.85	51.92	53.28	55.40
Planta 2, 2n 6a, 2	46.50	51.45	52.78	54.85
Planta 2, 2n 6a, 3	45.34	49.92	51.15	53.06
Planta 1, 1r 1a, 1	38.36	41.32	42.12	43.35
Planta 1, 1r 1a, 2	38.20	41.11	41.89	43.10

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 1				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 1, 1r 1a, 3	38.63	41.68	42.50	43.77
Planta 1, 1r 2a, 1	40.96	44.77	45.79	47.38
Planta 1, 1r 2a, 2	39.42	42.72	43.61	44.99
Planta 1, 1r 2a, 3	39.38	42.67	43.55	44.93
Planta 1, 1r 3a, 1	40.59	44.28	45.26	46.80
Planta 1, 1r 3a, 2	41.70	45.74	46.83	48.52
Planta 1, 1r 3a, 3	42.02	46.17	47.28	49.01
Planta 1, 1r 4a, 1	42.92	47.36	48.55	50.41
Planta 1, 1r 4a, 2	43.22	47.76	48.97	50.87
Planta 1, 1r 4a, 3	41.88	45.99	47.09	48.80

Capçalera 1, Vertical 2				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 3, 3è 10a, 1	34.78	37.47	38.19	39.31
Planta 3, 3è 10a, 2	34.62	37.25	37.96	39.06
Planta 3, 3è 10a, 3	33.70	36.03	36.66	37.64
Planta 3, 3è 11a, 1	33.53	35.82	36.43	37.39
Planta 3, 3è 11a, 2	34.83	37.53	38.26	39.39
Planta 3, 3è 11a, 3	34.14	36.62	37.29	38.33
Planta 3, 3è 12a, 1	32.62	34.61	35.15	35.98
Planta 3, 3è 12a, 2	32.69	34.70	35.24	36.08
Planta 3, 3è 12a, 3	31.84	33.58	34.05	34.77
Planta 3, 3è 7a, 1	37.96	41.69	42.68	44.24
Planta 3, 3è 7a, 2	37.61	41.22	42.18	43.69
Planta 3, 3è 7a, 3	36.44	39.67	40.53	41.88
Planta 3, 3è 8a, 1	36.68	39.99	40.87	42.25
Planta 3, 3è 8a, 2	36.33	39.52	40.38	41.71
Planta 3, 3è 8a, 3	35.16	37.98	38.73	39.91
Planta 3, 3è 9a, 1	35.31	38.18	38.94	40.14
Planta 3, 3è 9a, 2	36.28	39.45	40.30	41.63
Planta 3, 3è 9a, 3	35.01	37.78	38.52	39.67
Planta 2, 2n 10a, 1	40.34	43.21	43.98	45.18
Planta 2, 2n 10a, 2	40.18	43.00	43.75	44.93
Planta 2, 2n 10a, 3	39.26	41.78	42.46	43.51
Planta 2, 2n 11a, 1	39.10	41.57	42.23	43.26
Planta 2, 2n 11a, 2	40.39	43.28	44.05	45.26
Planta 2, 2n 11a, 3	39.71	42.37	43.09	44.20
Planta 2, 2n 12a, 1	38.19	40.36	40.94	41.85
Planta 2, 2n 12a, 2	38.25	40.45	41.04	41.95
Planta 2, 2n 12a, 3	37.41	39.33	39.84	40.64
Planta 2, 2n 7a, 1	43.53	47.43	48.48	50.11
Planta 2, 2n 7a, 2	43.17	46.96	47.98	49.56
Planta 2, 2n 7a, 3	42.00	45.41	46.33	47.75

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Capçalera 1, Vertical 2				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 2, 2n 8a, 1	42.24	45.73	46.67	48.13
Planta 2, 2n 8a, 2	41.89	45.27	46.17	47.58
Planta 2, 2n 8a, 3	40.73	43.72	44.53	45.78
Planta 2, 2n 9a, 1	40.88	43.92	44.74	46.01
Planta 2, 2n 9a, 2	41.84	45.20	46.10	47.50
Planta 2, 2n 9a, 3	40.58	43.52	44.31	45.55
Planta baixa, Local, 1	40.35	43.87	44.81	46.28

Capçalera 1, Vertical 3				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 6, 6è 1a, 1	35.48	37.53	38.07	38.93
Planta 6, 6è 1a, 2	35.32	37.31	37.84	38.68
Planta 6, 6è 1a, 3	35.75	37.88	38.45	39.35
Planta 6, 6è 2a, 1	33.00	35.86	36.63	37.83
Planta 6, 6è 2a, 2	31.46	33.82	34.45	35.44
Planta 6, 6è 2a, 3	**31.42**	**33.77**	**34.40**	**35.38**
Planta 6, 6è 3a, 1	32.70	35.46	36.20	37.35
Planta 6, 6è 3a, 2	33.80	36.93	37.76	39.07
Planta 6, 6è 3a, 3	34.12	37.35	38.21	39.56
Planta 6, 6è 4a, 1	35.44	39.10	40.08	41.61
Planta 6, 6è 4a, 2	35.12	38.67	39.62	41.10
Planta 6, 6è 4a, 3	34.03	37.23	38.09	39.42
Planta 6, 6è 5a, 1	36.05	39.91	40.94	42.55
Planta 6, 6è 5a, 2	36.18	40.07	41.12	42.74
Planta 6, 6è 5a, 3	34.97	38.47	39.41	40.87
Planta 6, 6è 6a, 1	37.62	41.98	43.14	44.97
Planta 6, 6è 6a, 2	37.26	41.51	42.64	44.42
Planta 6, 6è 6a, 3	36.11	39.97	41.01	42.63
Planta 5, 5è 1a, 1	41.04	43.26	43.86	44.79
Planta 5, 5è 1a, 2	40.88	43.05	43.63	44.54
Planta 5, 5è 1a, 3	41.31	43.62	44.24	45.20
Planta 5, 5è 2a, 1	38.57	41.61	42.43	43.70
Planta 5, 5è 2a, 2	37.02	39.57	40.25	41.31
Planta 5, 5è 2a, 3	36.98	39.51	40.19	41.25
Planta 5, 5è 3a, 1	38.26	41.21	41.99	43.22
Planta 5, 5è 3a, 2	39.37	42.67	43.56	44.94
Planta 5, 5è 3a, 3	39.69	43.09	44.01	45.43
Planta 5, 5è 4a, 1	40.73	44.48	45.48	47.04
Planta 5, 5è 4a, 2	41.03	44.87	45.90	47.51
Planta 5, 5è 4a, 3	39.69	43.10	44.01	45.44
Planta 5, 5è 5a, 1	41.94	46.08	47.18	48.91
Planta 5, 5è 5a, 2	41.59	45.62	46.70	48.39
Planta 5, 5è 5a, 3	40.44	44.09	45.07	46.60

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Capçalera 1, Vertical 3				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 5, 5è 6a, 1	43.18	47.72	48.94	50.84
Planta 5, 5è 6a, 2	42.83	47.25	48.44	50.29
Planta 5, 5è 6a, 3	41.67	45.72	46.81	48.50
Planta 4, 4t 1a, 1	38.80	41.21	41.85	42.86
Planta 4, 4t 1a, 2	38.64	40.99	41.62	42.61
Planta 4, 4t 1a, 3	39.07	41.57	42.23	43.28
Planta 4, 4t 2a, 1	36.33	39.56	40.42	41.77
Planta 4, 4t 2a, 2	34.79	37.51	38.24	39.38
Planta 4, 4t 2a, 3	34.75	37.46	38.19	39.32
Planta 4, 4t 3a, 1	36.02	39.15	39.99	41.30
Planta 4, 4t 3a, 2	37.13	40.62	41.55	43.01
Planta 4, 4t 3a, 3	37.45	41.04	42.00	43.50
Planta 4, 4t 4a, 1	38.49	42.42	43.47	45.12
Planta 4, 4t 4a, 2	38.79	42.82	43.90	45.58
Planta 4, 4t 4a, 3	37.45	41.05	42.01	43.51
Planta 4, 4t 5a, 1	39.70	44.02	45.18	46.99
Planta 4, 4t 5a, 2	39.36	43.57	44.70	46.46
Planta 4, 4t 5a, 3	38.20	42.04	43.07	44.67
Planta 4, 4t 6a, 1	40.94	45.67	46.93	48.91
Planta 4, 4t 6a, 2	40.59	45.20	46.44	48.36
Planta 4, 4t 6a, 3	39.43	43.67	44.80	46.57

Capçalera 1, Vertical 4				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 6, 6è 10a, 1	39.01	41.11	41.67	42.55
Planta 6, 6è 10a, 2	38.85	40.90	41.44	42.30
Planta 6, 6è 10a, 3	37.93	39.68	40.15	40.87
Planta 6, 6è 11a, 1	37.76	39.45	39.91	40.61
Planta 6, 6è 11a, 2	39.06	41.17	41.73	42.62
Planta 6, 6è 11a, 3	38.37	40.26	40.76	41.55
Planta 6, 6è 12a, 1	36.86	38.25	38.63	39.21
Planta 6, 6è 12a, 2	36.93	38.34	38.72	39.32
Planta 6, 6è 12a, 3	36.08	37.22	37.53	38.01
Planta 6, 6è 7a, 1	42.18	45.31	46.14	47.45
Planta 6, 6è 7a, 2	41.83	44.84	45.65	46.90
Planta 6, 6è 7a, 3	40.66	43.29	43.99	45.09
Planta 6, 6è 8a, 1	40.94	43.67	44.39	45.53
Planta 6, 6è 8a, 2	40.59	43.20	43.90	44.99
Planta 6, 6è 8a, 3	39.43	41.66	42.25	43.19
Planta 6, 6è 9a, 1	39.55	41.82	42.42	43.37
Planta 6, 6è 9a, 2	40.51	43.09	43.78	44.86
Planta 6, 6è 9a, 3	39.25	41.42	42.00	42.91
Planta 5, 5è 10a, 1	44.58	46.86	47.47	48.42

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Capçalera 1, Vertical 4				
Presa	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta 5, 5è 10a, 2	44.42	46.64	47.24	48.17
Planta 5, 5è 10a, 3	43.50	45.42	45.94	46.75
Planta 5, 5è 11a, 1	43.33	45.21	45.71	46.49
Planta 5, 5è 11a, 2	44.63	46.92	47.54	48.50
Planta 5, 5è 11a, 3	43.94	46.01	46.57	47.43
Planta 5, 5è 12a, 1	42.42	44.00	44.42	45.08
Planta 5, 5è 12a, 2	42.49	44.09	44.52	45.19
Planta 5, 5è 12a, 3	41.64	42.97	43.32	43.88
Planta 5, 5è 7a, 1	**47.76**	**51.07**	**51.96**	**53.35**
Planta 5, 5è 7a, 2	47.41	50.60	51.46	52.80
Planta 5, 5è 7a, 3	46.24	49.05	49.81	50.99
Planta 5, 5è 8a, 1	46.48	49.37	50.15	51.36
Planta 5, 5è 8a, 2	46.13	48.91	49.66	50.82
Planta 5, 5è 8a, 3	44.96	47.37	48.01	49.01
Planta 5, 5è 9a, 1	45.11	47.56	48.22	49.25
Planta 5, 5è 9a, 2	46.08	48.84	49.58	50.74
Planta 5, 5è 9a, 3	44.81	47.17	47.80	48.78
Planta 4, 4t 10a, 1	42.34	44.80	45.46	46.49
Planta 4, 4t 10a, 2	42.18	44.59	45.23	46.24
Planta 4, 4t 10a, 3	41.26	43.37	43.93	44.82
Planta 4, 4t 11a, 1	41.10	43.15	43.71	44.57
Planta 4, 4t 11a, 2	42.39	44.87	45.53	46.57
Planta 4, 4t 11a, 3	41.71	43.96	44.56	45.51
Planta 4, 4t 12a, 1	40.19	41.95	42.42	43.16
Planta 4, 4t 12a, 2	40.25	42.04	42.51	43.26
Planta 4, 4t 12a, 3	39.41	40.92	41.32	41.95
Planta 4, 4t 7a, 1	45.53	49.02	49.96	51.42
Planta 4, 4t 7a, 2	45.17	48.55	49.46	50.87
Planta 4, 4t 7a, 3	44.00	47.00	47.80	49.06
Planta 4, 4t 8a, 1	44.24	47.32	48.14	49.43
Planta 4, 4t 8a, 2	43.89	46.86	47.65	48.89
Planta 4, 4t 8a, 3	42.73	45.31	46.01	47.09
Planta 4, 4t 9a, 1	42.88	45.51	46.22	47.32
Planta 4, 4t 9a, 2	43.84	46.79	47.58	48.81
Planta 4, 4t 9a, 3	42.58	45.11	45.79	46.85

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.B.e.2. Resposta amplitud/freqüència en la banda 950-2150 MHz (Variació màxima des de la capçalera fins a la presa d'usuari en el millor i pitjor cas)

A la xarxa, la resposta amplitud/freqüència en canal no superarà els següents valors:

Servei/Canal	950-2150 MHz
QPSK-TV	± 4 dB en tota la banda ± 1.5 dB en un ample de banda de 1 MHz

La resposta amplitud/freqüència en banda de la xarxa, dins de la banda 950-2150 MHz es calcularà aplicant la relació:

A/f (dB) = At,màxima (dB) - At,mínima (dB)

'At,màxima' és l'atenuació total màxima de la presa.
'At,mínima' és l'atenuació total mínima en la presa.

En el quadre següent es resumeixen els càlculs per a la millor i pitjor presa en la instal·lació.

Vertical	Pitjor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta 2, 2n 6a, 1	2150.00	55.40	950.00	46.85	8.55
Vertical 2	Planta 2, 2n 7a, 1	2150.00	50.11	950.00	43.53	6.58
Vertical 3	Planta 5, 5è 6a, 1	2150.00	50.84	950.00	43.18	7.66
Vertical 4	Planta 5, 5è 7a, 1	2150.00	53.35	950.00	47.76	5.58

Vertical	Millor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta 3, 3è 2a, 3	2150.00	39.94	950.00	35.09	4.85
Vertical 2	Planta 3, 3è 12a, 3	2150.00	34.77	950.00	31.84	2.93
Vertical 3	Planta 6, 6è 2a, 3	2150.00	35.38	950.00	31.42	3.96
Vertical 4	Planta 6, 6è 12a, 3	2150.00	38.01	950.00	36.08	1.93

Els valors d'amplitud/freqüència de la xarxa en la banda de 950-2150 MHz, compleixen amb l'establert en l'apartat 4.4.3 de l'Annex I del R.D. 346/2011, ja que són inferiors a 20 dB en tots dos casos.

1.2.B.e.3. Amplificadors necessaris

Els nivells d'amplificació necessaris en els senyals de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit, perquè el nivell del senyal sigui l'adequat en totes i cadascuna de les preses d'usuari, hauran de ser ajustats en els amplificadors FI-SAT (950-2150 MHz) de la capçalera, ja que els mòduls LNB que converteixen el senyal dels satèl·lits (10.75 - 12 GHz) a la freqüència intermèdia tenen un guany fix de 55 dB. Aquests amplificadors de FI-SAT són mòduls amplificadors de banda ampla, amb la possibilitat de regular el guany, de manera que el senyal lliurat a la sortida s'adapti a les característiques de la instal·lació.

Per a l'amplificació de cadascuna dels senyals digitals de satèl·lit, es tria un amplificador de banda ampla amb les següents característiques:

Tipus d'amplificador					
Tipus	Banda de freqüències (MHz)	Guany (dB)	Soroll (dB)	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
FI	950.00-2150.00	50.00	12.50	124.00	35.00

Les atenuacions corresponents a les xarxes de distribució, dispersió i usuari, incloent tots els seus components, dins de la banda 950-2150 MHz, per a la millor i pitjor presa de la instal·lació, són:

Capçalera 1
Millor presa

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Freqüència (MHz)	Presa	Atenuació (dB)
950.00	Planta 6, 6è 2a, 3	31.42
1550.00	Planta 6, 6è 2a, 3	33.77
1750.00	Planta 6, 6è 2a, 3	34.40
2150.00	Planta 6, 6è 2a, 3	35.38
950.00	Planta 6, 6è 2a, 3	31.42
1550.00	Planta 6, 6è 2a, 3	33.77
1750.00	Planta 6, 6è 2a, 3	34.40
2150.00	Planta 6, 6è 2a, 3	35.38

Capçalera 1		
Pitjor presa		
Freqüència (MHz)	Presa	Atenuació (dB)
950.00	Planta 5, 5è 7a, 1	47.76
1550.00	Planta 5, 5è 7a, 1	51.07
1750.00	Planta 5, 5è 7a, 1	51.96
2150.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.35
950.00	Planta 5, 5è 7a, 1	47.76
1550.00	Planta 5, 5è 7a, 1	51.07
1750.00	Planta 5, 5è 7a, 1	51.96
2150.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.35

El càlcul dels valors de senyal màxim i mínim que han de proporcionar en la sortida cadascun dels amplificadors de la capçalera s'ha realitzat a partir de les següents expressions:

S,max (dBµV) = At,mínima (dB) + STU,max (dBµV)
S,min (dBµV) = At,màxima (dB) + STU,min (dBµV)

'S,max' és el nivell de senyal màxim a la sortida de l'amplificador de capçalera.
'S,min' és el nivell de senyal mínim a la sortida de l'amplificador de capçalera.
'At,mínima' és l'atenuació en la millor presa (atenuació total mínima).
'At,màxima' és l'atenuació en la pitjor presa (atenuació total màxima).
'STU,max' i 'STU,min' són els valors màxim i mínim admissibles per al nivell de senyal en les preses d'usuari, segons l'especificat en l'apartat 4.5 de l'Annex I del R.D. 346/2011 i que per al tipus de modulació utilitzat són els següents:

QPSK-TV 47-77 dB

Dins del rang dels valors anteriorment obtinguts per als nivells de senyal, es fixen els valors de sortida definitius als quals hauran de ser ajustats cadascun dels amplificadors de la capçalera.

Nivells de senyal en l'etapa d'amplificació de la capçalera					
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Nivell de senyal en l'entrada (dBµV)	S,max (dBµV)	S,min (dBµV)	Nivell de senyal en la sortida (dBµV)
HISPASAT	950.00	76.49	108.42	94.76	101.59
	1550.00	76.38	110.58	98.92	104.46

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Nivells de senyal en l'etapa d'amplificació de la capçalera					
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Nivell de senyal en l'entrada (dBµV)	S,max (dBµV)	S,min (dBµV)	Nivell de senyal en la sortida (dBµV)
	1750.00	76.34	111.05	100.28	105.14
	2150.00	76.30	111.77	102.40	106.20
ASTRA	950.00	76.49	108.42	94.76	101.59
	1550.00	76.38	110.58	98.92	104.46
	1750.00	76.34	111.05	100.28	105.14
	2150.00	76.30	111.77	102.40	106.20
Els nivells de senyal estan referits a la sortida de l'amplificador.					

El nivell de senyal de sortida dels amplificadors de capçalera no haurà de superar el nivell màxim de treball de 110 dBµV, d'acord amb l'establert en l'apartat 4.3 de l'Annex I del Reial decret 346/2011 per a senyals en la banda 950-2150 MHz.

Segons les dades del fabricant, la tensió de sortida Vo,max és la tensió màxima que pot obtenir-se per a dos canals analògics amb igual amplitud. AL tractar-se d'un amplificador de banda ampla, el valor d'aquesta tensió de sortida ha de reduir-se, en funció del nombre de canals a amplificar, segons la següent fórmula:

$$\Delta Vo,max = 7,5 \cdot \log(n - 1)$$

'n' és el nombre de canals. Per al càlcul s'ha estimat 40.

D'aquesta forma, el valor que s'obté per a Vo,max és de 112.07 dBµV.

Per a obtenir els nivells de sortida requerits, s'ajustarà el guany en cada un dels amplificadors als valors següents:

Ajustament del guany (dB)	
Satèl·lit (MHz)	Guany (dB)
HISPASAT	29.90
ASTRA	29.90

L'ajustament de cada amplificador es realitzarà una vegada orientades correctament les antenes parabòliques corresponents a ambdós satèl·lits, mesurant un dels senyals centrats en banda i regulant la sortida de l'amplificador fins al nivell indicat.

Quan s'incorpori el servei de televisió via satèl·lit, serà necessari, per a garantir el compliment dels nivells de qualitat en cada presa exigits en el reglament ICT, ajustar el guany dels amplificadors de línia als següents valors:

Amplificador de línia		
Ubicació	Guany (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
RS, Vertical 1, Planta 3	4.07	19.36
RS, Vertical 2, Planta 3	2.69	19.11
RS, Vertical 3, Planta 6	6.36	21.41

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Amplificador de línia		
Ubicació	Guany (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
RS, Vertical 4, Planta 5	2.49	13.04

1.2.B.e.4. Nivells de senyal en presa d'usuari en el cas millor i pitjor cas

Amb els nivells de sortida indicats anteriorment per als amplificadors FI-SAT, a continuació es mostra, per a cada freqüència, els nivells de senyal mínim i màxim obtinguts per a la pitjor i millor presa:

Nivells de senyals mínim i màxim (pitjor/millor presa)					
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Pitjor presa	Nivell de senyal mínim (dBµV)	Millor presa	Nivell de senyal màxim (dBµV)
HISPASAT	950.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.83	Planta 6, 6è 2a, 3	70.17
	1550.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.39	Planta 6, 6è 2a, 3	70.69
	1750.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.18	Planta 6, 6è 2a, 3	70.74
	2150.00	Planta 5, 5è 7a, 1	52.85	Planta 6, 6è 2a, 3	70.82
ASTRA	950.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.83	Planta 6, 6è 2a, 3	70.17
	1550.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.39	Planta 6, 6è 2a, 3	70.69
	1750.00	Planta 5, 5è 7a, 1	53.18	Planta 6, 6è 2a, 3	70.74
	2150.00	Planta 5, 5è 7a, 1	52.85	Planta 6, 6è 2a, 3	70.82

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, on s'especifica:

PARÁMETRO		UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
			47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Nivel de señal				
Nivel AM-TV*		dBµV	57-80	
Nivel 64QAM-TV		dBµV	45-70 (1)	
Nivel QPSK-TV		dBµV	47-77 (1)	
Nivel FM Radio		dBµV	40-70	
Nivel DAB Radio		dBµV	30-70 (1)	
Nivel COFDM-TV		dBµV	47-70 (1)	
Relación Port./Ruido aleatorio				
C/N FM-Radio		dB	≥ 38	
C/N AM-TV*		dB	≥ 43	
C/N QPSK-TV	QPSK DVB-S	dB	> 11	
	QPSK DVB-S2		> 12	
C/N 8PSK DVB-S2		dB	> 14	
C/N 64QAM-TV		dB	≥ 28	
C/N COFDM-DAB		dB	≥ 18	
C/N COFDM TV		dB	≥ 25	

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Ganancia y fase diferenciales		
Ganancia	%	14
Fase	º	12
Relación portadora/interferencias a frecuencia única		
AM-TV*	dB	≥ 54
64 QAM-TV	dB	≥ 35
QPSK-TV	dB	≥ 18
COFDM-TV	dB	≥ 10 (3)
Relación de intermodulación (4)		
AM-TV*	dB	≥ 54
64 QAM-TV	dB	≥ 35
QPSK-TV	dB	≥ 18
COFDM-TV	dB	≥ 30 (3)
Parámetros globales de calidad de la instalación		
BER QAM	(5)	9 x 10-5
VBER QPSK	(6)	9 x 10-5
BER COFDM-TV	(5)	9 x 10-5
MER COFDM TV	dB	≥ 21 en toma (2)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.B.e.5. Relació senyal/soroll en la pitjor presa

La relació senyal/soroll en la presa d'usuari és un dels paràmetres de la qualitat del senyal, una vegada aquesta ha estat demodulada. La relació senyal/soroll obtinguda en funció del tipus de modulació utilitzat, indica el nivell de la portadora del senyal modulat pel que fa al nivell de soroll en el punt on es realitzi la mesura, en aquest cas la presa d'usuari.

La relació portadora/soroll de qualsevol senyal en la presa d'usuari vindrà donada per la següent expressió:

C/N (dB) = C - N

'C (dBµV)' és el nivell del senyal portadora a la sortida de l'antena.
'N (dBµV)' és el nivell de soroll referit a la sortida de l'antena.

Nivell de portadora a la sortida de l'antena

El nivell de portadora, referit a la sortida de l'antena, es calcula, com ja hem vist en l'apartat de selecció d'antenes, mitjançant la següent expressió:

$$C\ (dBW) = PIRE + Ga + 20\cdot\log(\lambda/4\pi D) - A$$

El nivell de portadora per a cada senyal serà el següent:

Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00

C (dBµV)	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84

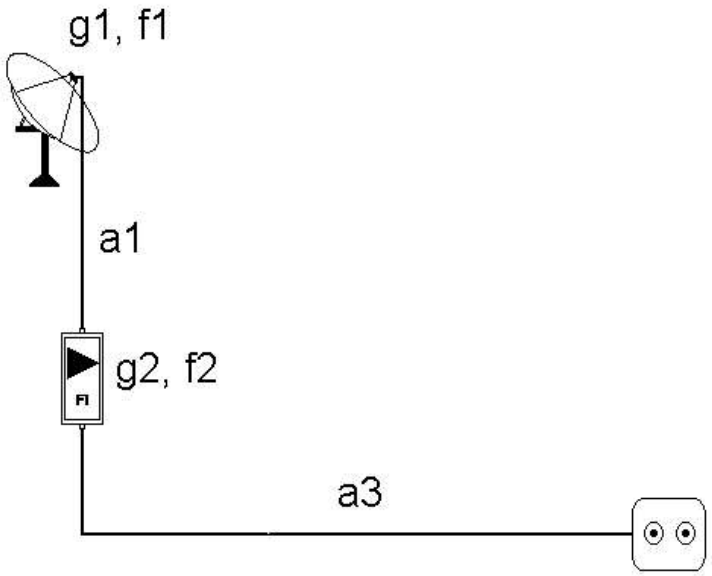
Potència de soroll referida a la sortida de l'antena

La potència de soroll referida a la sortida de l'antena vindrà donada per a cada presa d'usuari per la següent expressió:

N (W) = k·Tsis·B
Tsis (K) = Ta + To·(fsis - 1)

'k (W/HzK)' és la constant de Boltzmann de valor 1,38·10^{-23}.
'B (Hz)' és l'ample de banda considerat (27 MHz per a FM-TV i 36 MHz per a QPSK-TV).
'Tsis (K)' és la temperatura de soroll del conjunt del sistema.
'Ta (K)' és la temperatura equivalent de soroll de l'antena (35 K).
'To (K)' és la temperatura d'operació del sistema (25 °C = 298 K).
'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.

S'assumirà que la instal·lació pot esquematitzar-se per etapes d'acord al següent model:



'a1' és l'atenuació en el tram antena-amplificador de capçalera.
'g1' és el guany del LNB.
'f1' és el soroll del LNB.
'f2' és el factor de soroll de l'amplificador de capçalera.
'g2' és el guany de l'amplificador de capçalera.
'a3' és l'atenuació de la xarxa.

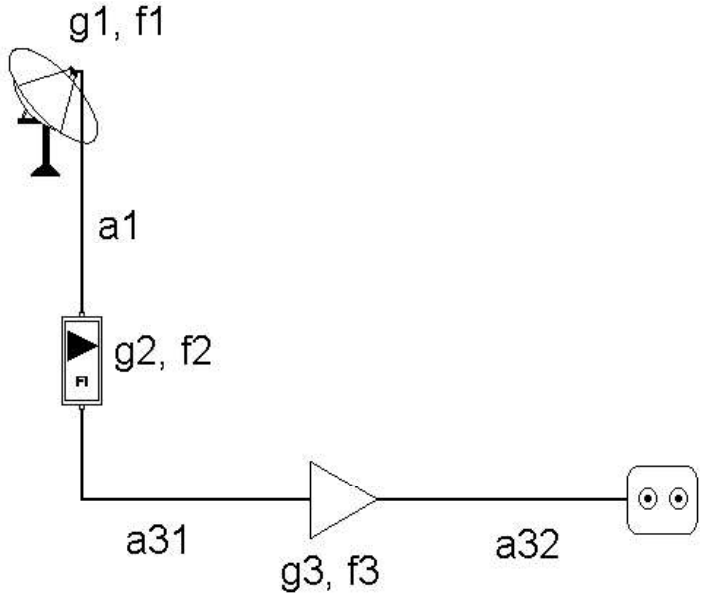
El factor de soroll del sistema, 'fsis', es calcularà mitjançant la fórmula de Friis:

fsis = f1 + [(a1 - 1)/g1] + [(f2 - 1)·a1/g1] + [(a3 - 1)·a1/(g1g2)]

Per a les preses afectades per l'amplificador de línia, és necessari incloure en el càlcul del factor de soroll la nova etapa d'amplificació:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



'f3' és el factor de soroll de l'amplificador de línia.
'g3' és el guany de l'amplificador de línia.
'a31' és l'atenuació de la xarxa des de la capçalera fins a l'entrada de l'amplificador de línia.
'a32' és l'atenuació de la xarxa des de la sortida de l'amplificador de línia fins a la presa.
La fórmula resultant per al càlcul del factor de soroll és la següent:

fsis = f1 + [(a1 - 1)/g1] + [(f2 - 1)·a1/g1] + [(a31 - 1)·a1/(g1·g2)] + [(f3 - 1)·(a1·a31)/(g1·g2)] + [(a32 - 1)·(a1·a31)/(g1·g2·g3)]
En l'Annex de Càlcul s'ha detallat el procés d'obtenció del valor del factor de soroll del sistema en la pitjor presa per a cada senyal.

Es resumeixen a continuació els resultats obtinguts:

Capçalera 1								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
N (dBµV)	3.87	3.88	3.88	3.88	3.87	3.88	3.88	3.88
C/N (dB)	17.97	17.97	17.97	17.96	17.97	17.97	17.97	17.96

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, en el qual s'especifica que els nivells de relació portadora-soroll mínims en la presa d'usuari, per als tipus de modulació utilitzats, seran:

C/N QPSK DVB-S ≥ 11 dB
C/N QPSK DVB-S2 ≥ 12 dB

1.2.B.e.6. Productes d'intermodulació

A l'actualitat, no existeixen mètodes de càlcul contrastats que permetin calcular els nivells d'intermodulació de tercer ordre que es produeixen en l'amplificació en banda ampla de senyals amb modulació digital del tipus utilitzat en els senyals de satèl·lit.

El valor de la relació entre qualsevol de les portadores i els productes d'intermodulació múltiple produïts per 'n' canals, en l'amplificador de banda ampla FI-SAT de capçalera, es calcula, per a senyals analògics, mitjançant la següent expressió:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

C/I (dB) = C/I,ref + 2·(Vo,max - S) - 15·log(n - 1)

'C/I,ref (dB)' és el valor de referència de la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple a la sortida de l'amplificador FI-SAT, per al nivell de sortida màxim del mateix i quan només s'amplifiquen dos canals.
'Vo,max (dBµV)' és el nivell màxim de sortida de l'amplificador per al qual s'especifica 'C/I,ref'.
'S (dBµV)' és el valor del senyal de portadora a la sortida de l'amplificador.
'n' és el nombre de canals. Per al càlcul s'ha estimat 40.

Nivell d'intermodulació					
Capçalera 1					
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
HISPASAT	950.00	124.00	35.00	101.59	55.95
	1550.00	124.00	35.00	104.46	50.21
	1750.00	124.00	35.00	105.14	48.86
	2150.00	124.00	35.00	106.20	46.74
ASTRA	950.00	124.00	35.00	101.59	55.95
	1550.00	124.00	35.00	104.46	50.21
	1750.00	124.00	35.00	105.14	48.86
	2150.00	124.00	35.00	106.20	46.74

L'anterior formulació és vàlida també per a l'etapa d'amplificació de línia.

Capçalera 1, Vertical 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
HISPASAT	950.00	122.00	35.00	99.34	56.45
	1550.00	122.00	35.00	101.11	52.92
	1750.00	122.00	35.00	101.49	52.15
	2150.00	122.00	35.00	102.09	50.96
ASTRA	950.00	122.00	35.00	99.34	56.45
	1550.00	122.00	35.00	101.11	52.92
	1750.00	122.00	35.00	101.49	52.15
	2150.00	122.00	35.00	102.09	50.96

Capçalera 1, Vertical 2					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
HISPASAT	950.00	122.00	35.00	99.17	56.79
	1550.00	122.00	35.00	100.96	53.21
	1750.00	122.00	35.00	101.35	52.43
	2150.00	122.00	35.00	101.96	51.21
ASTRA	950.00	122.00	35.00	99.17	56.79
	1550.00	122.00	35.00	100.96	53.21
	1750.00	122.00	35.00	101.35	52.43
	2150.00	122.00	35.00	101.96	51.21

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Capçalera 1, Vertical 3					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
HISPASAT	950.00	122.00	35.00	102.89	49.35
	1550.00	122.00	35.00	105.14	44.86
	1750.00	122.00	35.00	105.65	43.83
	2150.00	122.00	35.00	106.45	42.23
ASTRA	950.00	122.00	35.00	102.89	49.35
	1550.00	122.00	35.00	105.14	44.86
	1750.00	122.00	35.00	105.65	43.83
	2150.00	122.00	35.00	106.45	42.23

Capçalera 1, Vertical 4					
Canal	Freqüència (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
HISPASAT	950.00	122.00	35.00	94.30	66.53
	1550.00	122.00	35.00	96.48	62.17
	1750.00	122.00	35.00	96.97	61.18
	2150.00	122.00	35.00	97.75	59.64
ASTRA	950.00	122.00	35.00	94.30	66.53
	1550.00	122.00	35.00	96.48	62.17
	1750.00	122.00	35.00	96.97	61.18
	2150.00	122.00	35.00	97.75	59.64

El càlcul del nivell d'intermodulació hauria de tenir en compte els efectes combinats de les tres etapes d'amplificació de la instal·lació: el LNB, l'amplificador de capçalera i l'amplificador de xarxa.

El mòdul LNB, degut als nivells tan baixos de senyal amb els quals ha de treballar, pot dissenyar-se amb molt alt guany i uns índexs de linealitat molt elevats, per la qual cosa el seu comportament davant els productes d'intermodulació produïts a la seva sortida serà sempre millor que el de l'amplificador FI-SAT de capçalera.

Prenent el pitjor dels casos, i suposant que el valor de 'C/I' del LNB fos igual que el de l'amplificador de FI-SAT, el valor de la relació entre qualsevol de les portadores i els productes d'intermodulació múltiple produïts per 'n' canals en la cascada formada pel LNB i l'amplificador FI-SAT ve donada per l'expressió:

$$C/I,t\ (dB) = -20\cdot\log(10^{-C/I\ LNB/20} + 10^{-C/I\ cab/20} + 10^{-C/I\ red/20})$$

'C/I,t (dB)' és la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple total.
'C/I LNB (dB)' és la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple del convertidor LNB. Per al càlcul s'ha estimat C/I LNB = C/I cab.
'C/I cab (dB)' és la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple de l'amplificador de capçalera.
'C/I red (dB)' és la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple de l'amplificador de xarxa.

Aplicant les expressions anteriors, s'obtenen els següents resultats:

Capçalera 1		
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	C/I,t (dB)
HISPASAT	950.00	49.93
	1550.00	44.19

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1		
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	C/I,t (dB)
	1750.00	42.83
	2150.00	40.72
ASTRA	950.00	49.93
	1550.00	44.19
	1750.00	42.83
	2150.00	40.72

Els valors compleixen amb l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, que estableix uns valors de relació d'intermodulació:

C/I,t QPSK-TV ≥ 18 dB

1.2.B.f. Descripció dels elements components de la instal·lació

Aquest apartat no procedeix, ja que no s'instal·larà cap sistema de captació ni amplificació de televisió per satèl·lit.

1.2.C. Accés i distribució dels serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA)

En el present apartat es dissenya i dimensiona la ICT per a l'accés i distribució del servei de telefonia disponible al públic (STDP) i per a serveis de telecomunicacions de banda ampla (TBA), per a la seva implementació en l'edificació descrita en l'apartat 1.1.B d'aquest projecte. Es considera únicament l'accés dels usuaris d'habitatges al servei telefònic bàsic. No es considera per tant l'accés dels usuaris a la RDSI.

El dimensionament de les diferents xarxes de la ICT vindrà condicionat per la presència dels operadors de servei en la localització de l'edificació, per la tecnologia d'accés que utilitzin aquests operadors i per l'aplicació dels criteris de previsió de demanda establerts en el Reglament.

La presència dels operadors de servei en la localització de l'edificació i la tecnologia d'accés que utilitzin aquests operadors serà avaluada d'acord amb el que es disposa a l'article 8 del reglament.

Definició de la xarxa de l'edificació

La xarxa de l'edificació és el conjunt de conductors, elements de connexió i equips, tant actius com passius, que és necessari instal·lar per establir la connexió entre les bases d'accés de terminal (BAT) i la xarxa exterior d'alimentació.

Es divideix en els següents trams:

a) Xarxa d'alimentació

Existeixen dues possibilitats en funció del mètode d'enllaç utilitzat pels operadors entre les seves centrals i l'edificació.

Quan l'enllaç es produeix mitjançant cable:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

És la part de la xarxa de l'edificació, propietat de l'operador, formada pels cables que uneixen les centrals o nodes de comunicació amb l'edificació. S'introdueix a través del pericó d'entrada i de la canalització externa fins al registre d'enllaç, on es troba el punt d'entrada general, i d'on parteix la canalització d'enllaç, fins a arribar al registre principal situat en el recinte d'instal·lacions de telecomunicació inferior, on se situa el punt d'interconnexió. Inclourà tots els elements, actius o passius, necessaris per lliurar a la xarxa de distribució de l'edificació els senyals de servei, en condicions de ser distribuïdes.

Quan l'enllaç es produeix per mitjans radioelèctrics:

És la part de la xarxa de l'edificació formada pels equips de captació dels senyals emesos per les estacions base dels operadors, equips de recepció i processament d'aquests senyals i els cables necessaris per deixar-les disponibles per al servei en el corresponent punt d'interconnexió de l'edificació. Els elements de captació aniran situats a la coberta o terrat de l'edificació introduint-se en la ICT a través del corresponent element passamurs i la canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicació superior, on aniran instal·lats els equips de recepció i processament dels senyals captats i d'on, a través de la canalització principal de la ICT, partiran els cables d'unió amb el recinte inferior de telecomunicació on es troba el punt d'interconnexió situat en el registre principal.

El disseny i dimensionament de la xarxa d'alimentació, així com la seva realització, seran responsabilitat dels operadors del servei.

b) Xarxa de distribució

És la part de la xarxa formada pels cables, de parells trenats (o si s'escau de parells), de fibra òptica i coaxials, i altres elements que perllonguen els cables de xarxa d'alimentació, distribuint-los per l'edificació per poder donar el servei a cada possible usuari.

Part del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el 'RITI' i, a través de la canalització principal, enllaça amb la xarxa de dispersió en els punts de distribució situats en els registres secundaris per al cas de cables de parells, ja que en el cas de parells trenats el punt de distribució mancaria d'implementació física. La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzin per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

c) Xarxa de dispersió

És la part de xarxa, formada pel conjunt de cables de connexió de servei, de parells trenats (o si s'escau de parells), de fibra òptica i coaxials, i altres elements, que uneix la xarxa de distribució amb cada habitatge, local o estança comuna.

Part dels punts de distribució, situats en els registres secundaris (en ocasions en el registre principal) i, a través de la canalització secundària (en ocasions a través de la principal i la secundària), enllaça amb la xarxa interior d'usuari en els punts d'accés a l'usuari situats en els registres de terminació de xarxa de cada habitatge, local o estança comuna.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

d) Xarxa interior d'usuari

És la part de la xarxa formada pels cables de parells trenats, cables coaxials (quan existeixin) i altres elements que transcorren per l'interior de cada domicili d'usuari, suportant els serveis de telefonia disponible al públic i de telecomunicacions de banda ampla. Dóna continuïtat a la xarxa de dispersió de la ICT començant en els punts d'accés a l'usuari i, a través de la canalització interior d'usuari configurada en estrella, finalitzant a les bases d'accés de terminal situades en els registres de presa.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

e) Elements de connexió

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Són els elements utilitzats com a punts d'unió o de terminació dels trams de xarxa definits anteriorment:

1. Punt d'interconnexió o punt de terminació de xarxa:

   Realitza la unió entre cadascuna de les xarxes d'alimentació dels operadors del servei i les xarxes de distribució de la ICT de l'edificació, i delimita les responsabilitats quant a manteniment entre l'operador del servei i la propietat de l'edificació. Se situarà en el registre principal, amb caràcter general, a l'interior del recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior de l'edifici, i estarà compost per una sèrie de panells de connexió o regletes d'entrada on finalitzaran les xarxes d'alimentació dels diferents operadors de servei, per una sèrie de panells de connexió o regletes de sortida on finalitzarà la xarxa de distribució de l'edificació, i per una sèrie de tirantets d'interconnexió que s'encarregaran de donar continuïtat a les xarxes d'alimentació fins a la xarxa de distribució en funció dels serveis contractats pels diferents usuaris.

   Habitualment el punt d'interconnexió de la ICT serà únic per a cadascuna de les xarxes incloses en la mateixa. No obstant això, en els casos en què així ho aconselli la configuració i tipologia de l'edificació (multiplicitat d'edificis verticals atesos per la ICT, edificacions amb un nombre elevat d'escales, etc.), el punt d'interconnexió podrà ser distribuït o realitzat en mòduls, de tal forma que cadascun d'aquests pugui atendre adequadament a un subconjunt identificable de l'edificació.

   Com a conseqüència de l'existència de diferents tipus de xarxes, tant d'alimentació com de distribució, els panells de connexió o regletes d'entrada, els panells de connexió o regletes de sortida, i els tirantets d'interconnexió adoptaran diferents configuracions i, en conseqüència, el punt d'interconnexió podrà adoptar les següents configuracions:

   - Punt d'interconnexió de parells (Registre principal de parells)

   - Punt d'interconnexió de cables coaxials (Registre principal coaxial)

   - Punt d'interconnexió de cables de fibra òptica (Registre principal òptic)

   En qualsevol cas, els panells de connexió o regletes d'entrada de cada operador de servei present en l'edificació seran independents. Tant els panells de connexió o regletes d'entrada com els tirantets d'interconnexió, seran dissenyats, dimensionaments i instal·lats pels operadors de servei, que podran dotar els seus panells de connexió o regletes d'entrada amb els dispositius de seguretat necessaris per evitar manipulacions no autoritzades de les esmentades terminacions de la xarxa d'alimentació.

   El disseny, dimensionament i instal·lació dels panells de connexió o regletes de sortida serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

2. Punt de distribució

   Realitza la unió entre les xarxes de distribució i de dispersió (en ocasions, entre les d'alimentació i de dispersió) de la ICT de l'edificació. Quan existeixi, s'allotjarà en els registres secundaris.

   Com a conseqüència de l'existència de diferents tipus físics de xarxes, tant d'alimentació com de distribució, el punt de distribució podrà adoptar algunes de les següents realitzacions:

   - Xarxa de distribució de parells trenats

   - Xarxa de distribució de parells

   - Xarxa de distribució de cables coaxials

   - Xarxa de distribució formada per cables de fibra òptica

   El seu disseny, dimensionament i instal·lació és responsabilitat de la propietat de l'edificació.

3. Punt d'accés a l'usuari:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Realitza la unió entre la xarxa de dispersió i la xarxa interior d'usuari de la ICT de l'edificació.

Permet la delimitació de responsabilitats quant a la generació, localització i reparació d'avaries entre la propietat de l'edificació o la comunitat de propietaris, i l'usuari final del servei. Se situarà en el registre de terminació de xarxa situat a l'interior de cada habitatge, local o estança comuna.

El punt d'accés a l'usuari podrà adoptar diverses configuracions en funció de la naturalesa de la xarxa de dispersió que rep i de la naturalesa de la xarxa interior que atén:

- Xarxa de dispersió de parells trenats
- Xarxa de dispersió de parells
- Xarxa de dispersió de cables coaxials
- Xarxa de dispersió formada per cables de fibra òptica
- Xarxa interior d'usuari de parells trenats
- Xarxa interior d'usuari de cables coaxials

El seu disseny, dimensionament i instal·lació és responsabilitat de la propietat de l'edificació.

4. Bases d'accés terminal

Serveixen com a punt d'accés dels equips terminals de telecomunicacions de l'usuari final del servei a la xarxa interior d'usuari multiservei.

El seu disseny, dimensionament i instal·lació és responsabilitat de la propietat de l'edificació.

1.2.C.1. Xarxes de distribució i de dispersió

1.2.C.1.a. Xarxes de cables de parells o parells trenats

1.2.C.1.a.1. Establiment de la topologia de la xarxa de cables de parells

En aquest cas, en estar el punt d'interconnexió i el PAU més allunyat a una distància inferior a 100 m segons l'especificat en l'Annex II del Reial decret 346/2011, aquesta xarxa estarà formada per cables no apantallats de parells trenats de coure (cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre).

Part del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el recinte 'RITI' i, a través de la canalització principal, enllaça directament amb el PAU. En aquest cas, en tractar-se d'una distribució en estrella, el punt de distribució coincideix amb el d'interconnexió, quedant les connexions de servei en els registres secundaris en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.

La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzin per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

1.2.C.1.a.2. Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de parells, i tipus de cables

Per determinar el nombre de connexions de servei necessàries de la instal·lació, cadascuna formada per un cable no apantallat de quatre parells trenats de coure, s'assumeix una connexió de servei per habitatge, una connexió de servei per local o oficina i dues connexions de servei per a les estances o instal·lacions comunes de l'edifici, segons el que es disposa en l'apartat 3.1 de l'Annex II del Reial decret 346/2011.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

	Nombre de connexions de servei
Nombre d'habitatges: 64	64
Nombre de locals o oficines: 1	1
Estances comunes	-

Segons l'indicat en l'apartat 3.3.1 de l'Annex II del Reial decret 346/2011, per assegurar una reserva suficient per preveure avaries d'alguna connexió de servei o alguna desviació per excés en la demanda de connexions de servei, es dimensiona la xarxa de distribució multiplicant la xifra de demanda prevista, descomptant els PAUs connectats directament al RITI/RITU, pel factor 1,2.

Nombre de connexions de servei de reserva
15

Reserva (ascensor)
5

S'instal·larà un total de 65 cables de connexió de servei de parells trenats com a prolongació de la xarxa de distribució (en pas en els registres secundaris), des del punt d'interconnexió fins al PAU situat en el registre de terminació de xarxa dels habitatges, locals o oficines. Addicionalment, s'emmagatzemaran altres 15 cables de parells trenats com a reserva en el registre secundari o el RITS, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat.

Els cables de parells trenats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, i hauran de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1.

1.2.C.1.a.3. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

1.2.C.1.a.3.i. Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de parells (per al cas de parells trenats)

L'atenuació, o pèrdua d'inserció, és la pèrdua de potència de senyal al llarg de la seva propagació per la línia de transmissió.

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació per al cable cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre:

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
1.0	0.021
4.0	0.040
8.0	0.057
10.0	0.063
16.0	0.080
20.0	0.090
25.0	0.101
31.3	0.114
62.5	0.165
100.0	0.213
200.0	0.315

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
250.0	0.359

Els valors de pèrdua d'inserció per al hardware de connexió (connectors, blocs, 'match panels', etc.) per a la cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre són:

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
1.0	0.1
4.0	0.1
8.0	0.1
10.0	0.1
16.0	0.1
20.0	0.1
25.0	0.1
31.3	0.1
62.5	0.1
100.0	0.2
200.0	0.2
250.0	0.2

Tots els valors presentats en les taules precedents es refereixen al pitjor cas, és a dir, valors d'atenuació presentats pel pitjor parell entre els quatre parells dels cables UTP.

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de parells trenats des del punt d'interconnexió fins al registre de terminació de xarxa més allunyat seria:

6è 6a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 88.02 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.848	3.521	5.017	5.545	7.041	7.921	8.890	10.034	14.523	18.747	27.725	31.598
Atenuació total (dB)	1.948	3.621	5.117	5.645	7.141	8.021	8.990	10.134	14.623	18.947	27.925	31.798

Les característiques del cable de parells de coure trenats utilitzat com a referència en aquest projecte estan indicades en el plec de condicions.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.C.1.a.3.ii. Altres càlculs

Les següents taules mostren les atenuacions des del registre principal fins al PAU de cada unitat d'ocupació.

1r 1a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 38.98 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.819	1.559	2.222	2.456	3.118	3.508	3.937	4.444	6.432	8.303	12.279	13.994

1r 1a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 38.98 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació total (dB)	0.919	1.659	2.322	2.556	3.218	3.608	4.037	4.544	6.532	8.503	12.479	14.194

1r 2a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 49.90 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.048	1.996	2.844	3.144	3.992	4.491	5.040	5.689	8.233	10.629	15.718	17.914
Atenuació total (dB)	1.148	2.096	2.944	3.244	4.092	4.591	5.140	5.789	8.333	10.829	15.918	18.114

1r 3a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 55.77 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.171	2.231	3.179	3.514	4.462	5.020	5.633	6.358	9.203	11.880	17.569	20.023
Atenuació total (dB)	1.271	2.331	3.279	3.614	4.562	5.120	5.733	6.458	9.303	12.080	17.769	20.223

1r 4a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 63.26 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.328	2.530	3.606	3.985	5.061	5.693	6.389	7.211	10.437	13.474	19.926	22.709
Atenuació total (dB)	1.428	2.630	3.706	4.085	5.161	5.793	6.489	7.311	10.537	13.674	20.126	22.909

2n 1a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 42.04 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.883	1.682	2.396	2.649	3.363	3.784	4.246	4.793	6.937	8.955	13.243	15.093
Atenuació total (dB)	0.983	1.782	2.496	2.749	3.463	3.884	4.346	4.893	7.037	9.155	13.443	15.293

2n 2a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 52.56 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.104	2.103	2.996	3.312	4.205	4.731	5.309	5.992	8.673	11.196	16.558	18.871
Atenuació total (dB)	1.204	2.203	3.096	3.412	4.305	4.831	5.409	6.092	8.773	11.396	16.758	19.071

2n 3a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 58.79 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.235	2.352	3.351	3.704	4.703	5.291	5.938	6.702	9.700	12.522	18.518	21.105
Atenuació total (dB)	1.335	2.452	3.451	3.804	4.803	5.391	6.038	6.802	9.800	12.722	18.718	21.305

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

2n 4a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 67.03 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.408	2.681	3.821	4.223	5.362	6.032	6.770	7.641	11.060	14.277	21.114	24.063
Atenuació total (dB)	1.508	2.781	3.921	4.323	5.462	6.132	6.870	7.741	11.160	14.477	21.314	24.263

2n 5a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 71.43 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.500	2.857	4.071	4.500	5.714	6.428	7.214	8.143	11.785	15.214	22.499	25.642
Atenuació total (dB)	1.600	2.957	4.171	4.600	5.814	6.528	7.314	8.243	11.885	15.414	22.699	25.842

2n 6a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 78.14 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.641	3.126	4.454	4.923	6.251	7.033	7.892	8.908	12.893	16.644	24.615	28.053
Atenuació total (dB)	1.741	3.226	4.554	5.023	6.351	7.133	7.992	9.008	12.993	16.844	24.815	28.253

3è 1a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 45.10 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.947	1.804	2.571	2.841	3.608	4.059	4.555	5.141	7.442	9.606	14.207	16.191
Atenuació total (dB)	1.047	1.904	2.671	2.941	3.708	4.159	4.655	5.241	7.542	9.806	14.407	16.391

3è 2a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 55.62 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.168	2.225	3.171	3.504	4.450	5.006	5.618	6.341	9.178	11.848	17.522	19.969
Atenuació total (dB)	1.268	2.325	3.271	3.604	4.550	5.106	5.718	6.441	9.278	12.048	17.722	20.169

3è 3a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 61.85 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.299	2.474	3.525	3.896	4.948	5.566	6.247	7.051	10.205	13.174	19.482	22.204
Atenuació total (dB)	1.399	2.574	3.625	3.996	5.048	5.666	6.347	7.151	10.305	13.374	19.682	22.404

3è 4a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 70.09 m

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.472	2.804	3.995	4.416	5.607	6.308	7.079	7.990	11.564	14.929	22.078	25.161
Atenuació total (dB)	1.572	2.904	4.095	4.516	5.707	6.408	7.179	8.090	11.664	15.129	22.278	25.361

3è 5a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 74.49 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.564	2.979	4.246	4.693	5.959	6.704	7.523	8.491	12.290	15.865	23.463	26.740
Atenuació total (dB)	1.664	3.079	4.346	4.793	6.059	6.804	7.623	8.591	12.390	16.065	23.663	26.940

3è 6a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 81.20 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.705	3.248	4.628	5.116	6.496	7.308	8.201	9.257	13.398	17.296	25.578	29.151
Atenuació total (dB)	1.805	3.348	4.728	5.216	6.596	7.408	8.301	9.357	13.498	17.496	25.778	29.351

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 31.27 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.657	1.251	1.782	1.970	2.501	2.814	3.158	3.565	5.159	6.660	9.850	11.225
Atenuació total (dB)	0.757	1.351	1.882	2.070	2.601	2.914	3.258	3.665	5.259	6.860	10.050	11.425

2n 10a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 42.22 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.887	1.689	2.407	2.660	3.378	3.800	4.264	4.813	6.966	8.993	13.299	15.157
Atenuació total (dB)	0.987	1.789	2.507	2.760	3.478	3.900	4.364	4.913	7.066	9.193	13.499	15.357

2n 11a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 36.95 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.776	1.478	2.106	2.328	2.956	3.325	3.731	4.212	6.096	7.869	11.638	13.263
Atenuació total (dB)	0.876	1.578	2.206	2.428	3.056	3.425	3.831	4.312	6.196	8.069	11.838	13.463

2n 12a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 31.48 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

2n 12a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 31.48 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació del cable (dB)	0.661	1.259	1.794	1.983	2.518	2.833	3.179	3.589	5.194	6.705	9.916	11.301
Atenuació total (dB)	0.761	1.359	1.894	2.083	2.618	2.933	3.279	3.689	5.294	6.905	10.116	11.501

2n 7a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 58.27 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.224	2.331	3.321	3.671	4.662	5.244	5.885	6.643	9.615	12.411	18.355	20.919
Atenuació total (dB)	1.324	2.431	3.421	3.771	4.762	5.344	5.985	6.743	9.715	12.611	18.555	21.119

2n 8a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 51.47 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.081	2.059	2.934	3.243	4.118	4.633	5.199	5.868	8.493	10.964	16.214	18.479
Atenuació total (dB)	1.181	2.159	3.034	3.343	4.218	4.733	5.299	5.968	8.593	11.164	16.414	18.679

2n 9a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 45.77 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.961	1.831	2.609	2.884	3.662	4.119	4.623	5.218	7.552	9.749	14.418	16.432
Atenuació total (dB)	1.061	1.931	2.709	2.984	3.762	4.219	4.723	5.318	7.652	9.949	14.618	16.632

3è 10a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 45.28 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.951	1.811	2.581	2.853	3.622	4.075	4.573	5.162	7.471	9.645	14.263	16.255
Atenuació total (dB)	1.051	1.911	2.681	2.953	3.722	4.175	4.673	5.262	7.571	9.845	14.463	16.455

3è 11a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 40.01 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.840	1.600	2.280	2.520	3.200	3.600	4.041	4.561	6.601	8.521	12.602	14.362
Atenuació total (dB)	0.940	1.700	2.380	2.620	3.300	3.700	4.141	4.661	6.701	8.721	12.802	14.562

3è 12a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 34.54 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.725	1.382	1.969	2.176	2.763	3.109	3.488	3.937	5.699	7.357	10.880	12.400
Atenuació total (dB)	0.825	1.482	2.069	2.276	2.863	3.209	3.588	4.037	5.799	7.557	11.080	12.600

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

3è 7a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 61.33 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.288	2.453	3.496	3.864	4.906	5.520	6.194	6.992	10.119	13.063	19.319	22.017
Atenuació total (dB)	1.388	2.553	3.596	3.964	5.006	5.620	6.294	7.092	10.219	13.263	19.519	22.217

3è 8a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 54.53 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.145	2.181	3.108	3.436	4.363	4.908	5.508	6.217	8.998	11.615	17.178	19.577
Atenuació total (dB)	1.245	2.281	3.208	3.536	4.463	5.008	5.608	6.317	9.098	11.815	17.378	19.777

3è 9a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 48.83 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.025	1.953	2.783	3.076	3.906	4.395	4.932	5.567	8.057	10.401	15.382	17.530
Atenuació total (dB)	1.125	2.053	2.883	3.176	4.006	4.495	5.032	5.667	8.157	10.601	15.582	17.730

4t 1a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 45.96 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.965	1.839	2.620	2.896	3.677	4.137	4.642	5.240	7.584	9.790	14.479	16.501
Atenuació total (dB)	1.065	1.939	2.720	2.996	3.777	4.237	4.742	5.340	7.684	9.990	14.679	16.701

4t 2a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 56.49 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.186	2.260	3.220	3.559	4.519	5.084	5.705	6.440	9.321	12.032	17.794	20.279
Atenuació total (dB)	1.286	2.360	3.320	3.659	4.619	5.184	5.805	6.540	9.421	12.232	17.994	20.479

4t 3a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 62.71 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.317	2.509	3.575	3.951	5.017	5.644	6.334	7.149	10.348	13.358	19.755	22.514
Atenuació total (dB)	1.417	2.609	3.675	4.051	5.117	5.744	6.434	7.249	10.448	13.558	19.955	22.714

4t 4a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 70.95 m	
	Freqüència (MHz)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.490	2.838	4.044	4.470	5.676	6.386	7.166	8.089	11.707	15.113	22.350	25.472
Atenuació total (dB)	1.590	2.938	4.144	4.570	5.776	6.486	7.266	8.189	11.807	15.313	22.550	25.672

4t 5a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 75.35 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.582	3.014	4.295	4.747	6.028	6.781	7.610	8.590	12.433	16.049	23.735	27.051
Atenuació total (dB)	1.682	3.114	4.395	4.847	6.128	6.881	7.710	8.690	12.533	16.249	23.935	27.251

4t 6a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 82.07 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.723	3.283	4.678	5.170	6.565	7.386	8.289	9.355	13.541	17.480	25.851	29.462
Atenuació total (dB)	1.823	3.383	4.778	5.270	6.665	7.486	8.389	9.455	13.641	17.680	26.051	29.662

5è 1a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 49.02 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.030	1.961	2.794	3.089	3.922	4.412	4.951	5.589	8.089	10.442	15.443	17.600
Atenuació total (dB)	1.130	2.061	2.894	3.189	4.022	4.512	5.051	5.689	8.189	10.642	15.643	17.800

5è 2a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 59.55 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.251	2.382	3.394	3.752	4.764	5.359	6.014	6.789	9.826	12.684	18.758	21.378
Atenuació total (dB)	1.351	2.482	3.494	3.852	4.864	5.459	6.114	6.889	9.926	12.884	18.958	21.578

5è 3a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 65.77 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.381	2.631	3.749	4.144	5.262	5.920	6.643	7.498	10.853	14.010	20.718	23.612
Atenuació total (dB)	1.481	2.731	3.849	4.244	5.362	6.020	6.743	7.598	10.953	14.210	20.918	23.812

5è 4a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 74.01 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

5è 4a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 74.01 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.554	2.960	4.219	4.663	5.921	6.661	7.475	8.437	12.212	15.765	23.314	26.570
Atenuació total (dB)	1.654	3.060	4.319	4.763	6.021	6.761	7.575	8.537	12.312	15.965	23.514	26.770

5è 5a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 78.41 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.647	3.136	4.469	4.940	6.273	7.057	7.919	8.939	12.938	16.701	24.699	28.149
Atenuació total (dB)	1.747	3.236	4.569	5.040	6.373	7.157	8.019	9.039	13.038	16.901	24.899	28.349

5è 6a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 85.13 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.788	3.405	4.852	5.363	6.810	7.661	8.598	9.704	14.046	18.132	26.815	30.560
Atenuació total (dB)	1.888	3.505	4.952	5.463	6.910	7.761	8.698	9.804	14.146	18.332	27.015	30.760

6è 1a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 51.96 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.091	2.078	2.962	3.273	4.157	4.676	5.248	5.923	8.573	11.067	16.367	18.654
Atenuació total (dB)	1.191	2.178	3.062	3.373	4.257	4.776	5.348	6.023	8.673	11.267	16.567	18.854

6è 2a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 62.44 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.311	2.498	3.559	3.934	4.995	5.619	6.306	7.118	10.302	13.299	19.668	22.415
Atenuació total (dB)	1.411	2.598	3.659	4.034	5.095	5.719	6.406	7.218	10.402	13.499	19.868	22.615

6è 3a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 68.66 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.442	2.747	3.914	4.326	5.493	6.180	6.935	7.828	11.329	14.625	21.629	24.650
Atenuació total (dB)	1.542	2.847	4.014	4.426	5.593	6.280	7.035	7.928	11.429	14.825	21.829	24.850

6è 4a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 76.90 m

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.615	3.076	4.383	4.845	6.152	6.921	7.767	8.767	12.689	16.380	24.224	27.608
Atenuació total (dB)	1.715	3.176	4.483	4.945	6.252	7.021	7.867	8.867	12.789	16.580	24.424	27.808

6è 5a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 81.30 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.707	3.252	4.634	5.122	6.504	7.317	8.211	9.268	13.414	17.317	25.609	29.187
Atenuació total (dB)	1.807	3.352	4.734	5.222	6.604	7.417	8.311	9.368	13.514	17.517	25.809	29.387

6è 6a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 88.02 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.848	3.521	5.017	5.545	7.041	7.921	8.890	10.034	14.523	18.747	27.725	31.598
Atenuació total (dB)	1.948	3.621	5.117	5.645	7.141	8.021	8.990	10.134	14.623	18.947	27.925	31.798

4t 10a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 48.01 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.008	1.921	2.737	3.025	3.841	4.321	4.849	5.474	7.922	10.227	15.125	17.237
Atenuació total (dB)	1.108	2.021	2.837	3.125	3.941	4.421	4.949	5.574	8.022	10.427	15.325	17.437

4t 11a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 42.74 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.898	1.710	2.436	2.693	3.419	3.847	4.317	4.872	7.052	9.104	13.463	15.344
Atenuació total (dB)	0.998	1.810	2.536	2.793	3.519	3.947	4.417	4.972	7.152	9.304	13.663	15.544

4t 12a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 37.27 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.783	1.491	2.125	2.348	2.982	3.355	3.765	4.249	6.150	7.939	11.741	13.381
Atenuació total (dB)	0.883	1.591	2.225	2.448	3.082	3.455	3.865	4.349	6.250	8.139	11.941	13.581

4t 7a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 64.06 m

	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

4t 7a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 64.06 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.345	2.563	3.652	4.036	5.125	5.766	6.471	7.303	10.571	13.646	20.180	22.999
Atenuació total (dB)	1.445	2.663	3.752	4.136	5.225	5.866	6.571	7.403	10.671	13.846	20.380	23.199

4t 8a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 57.27 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.203	2.291	3.264	3.608	4.581	5.154	5.784	6.528	9.449	12.198	18.039	20.559
Atenuació total (dB)	1.303	2.391	3.364	3.708	4.681	5.254	5.884	6.628	9.549	12.398	18.239	20.759

4t 9a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 51.57 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.083	2.063	2.939	3.249	4.125	4.641	5.208	5.878	8.508	10.983	16.243	18.512
Atenuació total (dB)	1.183	2.163	3.039	3.349	4.225	4.741	5.308	5.978	8.608	11.183	16.443	18.712

5è 10a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 51.07 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.073	2.043	2.911	3.218	4.086	4.597	5.159	5.822	8.427	10.879	16.088	18.336
Atenuació total (dB)	1.173	2.143	3.011	3.318	4.186	4.697	5.259	5.922	8.527	11.079	16.288	18.536

5è 11a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 45.80 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.962	1.832	2.611	2.885	3.664	4.122	4.626	5.221	7.557	9.755	14.427	16.442
Atenuació total (dB)	1.062	1.932	2.711	2.985	3.764	4.222	4.726	5.321	7.657	9.955	14.627	16.642

5è 12a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 40.33 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.847	1.613	2.299	2.541	3.227	3.630	4.074	4.598	6.655	8.591	12.705	14.480
Atenuació total (dB)	0.947	1.713	2.399	2.641	3.327	3.730	4.174	4.698	6.755	8.791	12.905	14.680

5è 7a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 67.12 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

5è 7a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 67.12 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació del cable (dB)	1.410	2.685	3.826	4.229	5.370	6.041	6.780	7.652	11.076	14.298	21.144	24.098
Atenuació total (dB)	1.510	2.785	3.926	4.329	5.470	6.141	6.880	7.752	11.176	14.498	21.344	24.298

5è 8a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 60.33 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.267	2.413	3.439	3.801	4.826	5.429	6.093	6.877	9.954	12.850	19.003	21.657
Atenuació total (dB)	1.367	2.513	3.539	3.901	4.926	5.529	6.193	6.977	10.054	13.050	19.203	21.857

5è 9a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 54.63 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.147	2.185	3.114	3.441	4.370	4.916	5.517	6.227	9.013	11.635	17.207	19.610
Atenuació total (dB)	1.247	2.285	3.214	3.541	4.470	5.016	5.617	6.327	9.113	11.835	17.407	19.810

6è 10a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 53.97 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.133	2.159	3.076	3.400	4.318	4.857	5.451	6.153	8.905	11.496	17.001	19.375
Atenuació total (dB)	1.233	2.259	3.176	3.500	4.418	4.957	5.551	6.253	9.005	11.696	17.201	19.575

6è 11a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 48.66 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.022	1.946	2.774	3.066	3.893	4.379	4.915	5.547	8.029	10.365	15.328	17.469
Atenuació total (dB)	1.122	2.046	2.874	3.166	3.993	4.479	5.015	5.647	8.129	10.565	15.528	17.669

6è 12a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 43.22 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.908	1.729	2.464	2.723	3.458	3.890	4.366	4.927	7.132	9.207	13.615	15.517
Atenuació total (dB)	1.008	1.829	2.564	2.823	3.558	3.990	4.466	5.027	7.232	9.407	13.815	15.717

6è 7a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 69.94 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.469	2.798	3.986	4.406	5.595	6.294	7.064	7.973	11.540	14.897	22.031	25.108

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,

6è 7a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 69.94 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació total (dB)	1.569	2.898	4.086	4.506	5.695	6.394	7.164	8.073	11.640	15.097	22.231	25.308

6è 8a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 63.37 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.331	2.535	3.612	3.992	5.070	5.703	6.401	7.224	10.456	13.498	19.962	22.750
Atenuació total (dB)	1.431	2.635	3.712	4.092	5.170	5.803	6.501	7.324	10.556	13.698	20.162	22.950

6è 9a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 57.51 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	1.208	2.300	3.278	3.623	4.600	5.175	5.808	6.556	9.488	12.249	18.114	20.644
Atenuació total (dB)	1.308	2.400	3.378	3.723	4.700	5.275	5.908	6.656	9.588	12.449	18.314	20.844

1.2.C.1.a.4. Estructura de distribució i connexió

Els cables de parells trenats de les xarxes d'alimentació s'acaben en un panell repartidor de connexió independent per a cada operador del servei. Aquests panells d'entrada seran instal·lades per aquests operadors.

Els cables de parells trenats de la xarxa de distribució, la qual es realitzarà en estrella, acabaran en altres panells de connexió (panells de sortida), que seran instal·lats per la propietat de l'edificació.

El panell de connexió per a cables de parells trenats estarà proveït de ports. Cadascun d'aquests ports tindrà un costat preparat per connectar els conductors de cable de la xarxa de distribució, i l'altre costat estarà format per un connector femella miniatura de 8 vies RJ45 de tal forma que en aquest es permeti el connexionat dels cables de connexió de servei de la xarxa d'alimentació o dels tirantet d'interconnexió.

La connexió de les connexions de servei es realitzarà correlativament de baix a dalt, d'acord a l'ordre dels habitatges, els locals i les oficines.

En el punt d'interconnexió/distribució cada panell de connexió quedarà perfectament identificat, així com la posició de cada parell dins del panell.

Taula de connexió de cables de parells trenats	
Assignació	Posició
1r 1a	1
1r 2a	2
1r 3a	3
1r 4a	4
2n 1a	5
2n 2a	6
2n 3a	7
2n 4a	8

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Taula de connexió de cables de parells trenats	
Assignació	Posició
2n 5a	9
2n 6a	10
3è 1a	11
3è 2a	12
3è 3a	13
3è 4a	14
3è 5a	15
3è 6a	16
Local	17
2n 10a	18
2n 11a	19
2n 12a	20
2n 7a	21
2n 8a	22
2n 9a	23
3è 10a	24
3è 11a	25
3è 12a	26
3è 7a	27
3è 8a	28
3è 9a	29
4t 1a	30
4t 2a	31
4t 3a	32
4t 4a	33
4t 5a	34
4t 6a	35
5è 1a	36
5è 2a	37
5è 3a	38
5è 4a	39
5è 5a	40
5è 6a	41
6è 1a	42
6è 2a	43
6è 3a	44
6è 4a	45
6è 5a	46
6è 6a	47
4t 10a	48
4t 11a	49
4t 12a	50
4t 7a	51
4t 8a	52
4t 9a	53
5è 10a	54
5è 11a	55

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Taula de connexió de cables de parells trenats	
Assignació	Posició
5è 12a	56
5è 7a	57
5è 8a	58
5è 9a	59
6è 10a	60
6è 11a	61
6è 12a	62
6è 7a	63
6è 8a	64
6è 9a	65
Reserva	66
Reserva	67
Reserva	68
Reserva	69
Reserva	70
Reserva	71
Reserva	72
Reserva	73
Reserva	74
Reserva	75
Reserva	76
Reserva	77
Reserva	78
Reserva	79
Reserva	80
Ascensor	81
Ascensor	82
Ascensor	83
Ascensor	84
Ascensor	85

Cada cable quedarà perfectament identificat mitjançant etiquetes, de la forma següent:

ETIQUETAT DE CABLES DE PARELLS TRENATS	
Referència	Destinació
Connexió amb unitat d'ocupació	
CPT.Planta 1-1r 1a	1r 1a
CPT.Planta 1-1r 2a	1r 2a
CPT.Planta 1-1r 3a	1r 3a
CPT.Planta 1-1r 4a	1r 4a
CPT.Planta 2-2n 1a	2n 1a
CPT.Planta 2-2n 2a	2n 2a
CPT.Planta 2-2n 3a	2n 3a
CPT.Planta 2-2n 4a	2n 4a
CPT.Planta 2-2n 5a	2n 5a
CPT.Planta 2-2n 6a	2n 6a
CPT.Planta 3-3è 1a	3è 1a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ETIQUETAT DE CABLES DE PARELLS TRENATS	
Referència	Destinació
CPT.Planta 3-3è 2a	3è 2a
CPT.Planta 3-3è 3a	3è 3a
CPT.Planta 3-3è 4a	3è 4a
CPT.Planta 3-3è 5a	3è 5a
CPT.Planta 3-3è 6a	3è 6a
CPT.Planta baixa-Local	Local
CPT.Planta 2-2n 10a	2n 10a
CPT.Planta 2-2n 11a	2n 11a
CPT.Planta 2-2n 12a	2n 12a
CPT.Planta 2-2n 7a	2n 7a
CPT.Planta 2-2n 8a	2n 8a
CPT.Planta 2-2n 9a	2n 9a
CPT.Planta 3-3è 10a	3è 10a
CPT.Planta 3-3è 11a	3è 11a
CPT.Planta 3-3è 12a	3è 12a
CPT.Planta 3-3è 7a	3è 7a
CPT.Planta 3-3è 8a	3è 8a
CPT.Planta 3-3è 9a	3è 9a
CPT.Planta 4-4t 1a	4t 1a
CPT.Planta 4-4t 2a	4t 2a
CPT.Planta 4-4t 3a	4t 3a
CPT.Planta 4-4t 4a	4t 4a
CPT.Planta 4-4t 5a	4t 5a
CPT.Planta 4-4t 6a	4t 6a
CPT.Planta 5-5è 1a	5è 1a
CPT.Planta 5-5è 2a	5è 2a
CPT.Planta 5-5è 3a	5è 3a
CPT.Planta 5-5è 4a	5è 4a
CPT.Planta 5-5è 5a	5è 5a
CPT.Planta 5-5è 6a	5è 6a
CPT.Planta 6-6è 1a	6è 1a
CPT.Planta 6-6è 2a	6è 2a
CPT.Planta 6-6è 3a	6è 3a
CPT.Planta 6-6è 4a	6è 4a
CPT.Planta 6-6è 5a	6è 5a
CPT.Planta 6-6è 6a	6è 6a
CPT.Planta 4-4t 10a	4t 10a
CPT.Planta 4-4t 11a	4t 11a
CPT.Planta 4-4t 12a	4t 12a
CPT.Planta 4-4t 7a	4t 7a
CPT.Planta 4-4t 8a	4t 8a
CPT.Planta 4-4t 9a	4t 9a
CPT.Planta 5-5è 10a	5è 10a
CPT.Planta 5-5è 11a	5è 11a
CPT.Planta 5-5è 12a	5è 12a
CPT.Planta 5-5è 7a	5è 7a

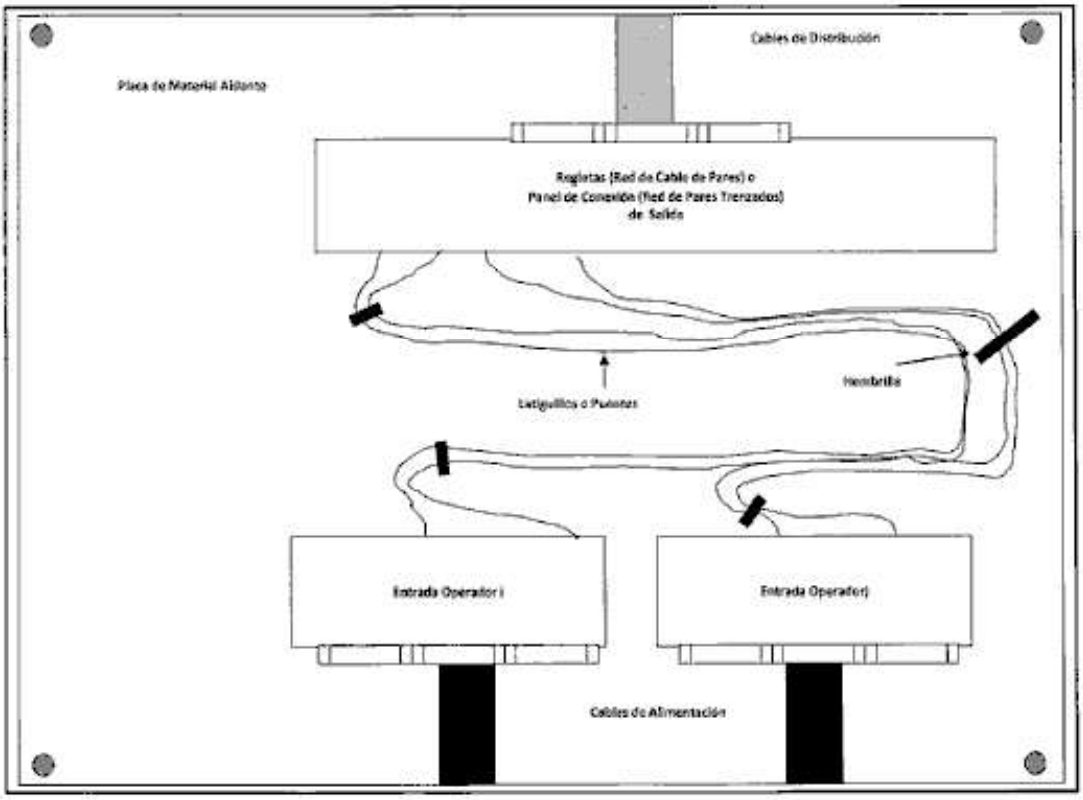
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ETIQUETAT DE CABLES DE PARELLS TRENATS	
Referència	Destinació
CPT.Planta 5-5è 8a	5è 8a
CPT.Planta 5-5è 9a	5è 9a
CPT.Planta 6-6è 10a	6è 10a
CPT.Planta 6-6è 11a	6è 11a
CPT.Planta 6-6è 12a	6è 12a
CPT.Planta 6-6è 7a	6è 7a
CPT.Planta 6-6è 8a	6è 8a
CPT.Planta 6-6è 9a	6è 9a

1.2.C.1.a.5. Dimensionament de:

1.2.C.1.a.5.i. Punt d'interconnexió

El punt d'interconnexió de parells es troba en el registre principal. La disposició del punt d'interconnexió es realitzarà segons el següent esquema:



El registre principal de cables de parells trenats tindrà dimensions suficients per albergar els parells de les xarxes d'alimentació i els panells de connexió de sortida. Ja que el nombre de punts d'accés a l'usuari de l'edificació és superior a 10, el nombre total de parells (para tots els operadors) de les regletes d'entrada serà com a mínim 1,5 vegades el nombre de parells de les regletes de sortida, d'acord amb l'estipulat en l'apartat 2.5.1a de l'annex II del Reglament de ICT. En aquest cas, el nombre total de parells de les regletes d'entrada serà de 120.

El panell de connexió, o regleta de sortida, estarà constituït per un panell repartidor dotat amb 65 connectors femella miniatura de 8 vies (RJ45), en els quals es connectaran cadascuna de les 65 connexions de servei de parells trenats que constitueixen la xarxa de distribució de l'edificació.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Pág. 88 - 292

La unió entre els panells de connexió d'entrada i de sortida es realitzarà mitjançant tirantets d'interconnexió.

1.2.C.1.a.5.ii. Punt de distribució de cada planta

En tractar-se d'una distribució en estrella, el punt de distribució coincideix amb el punt d'interconnexió, quedant les connexions de servei en els registres secundaris i en tots dos recintes d'infraestructura de telecomunicacions en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.

1.2.C.1.a.6. Resum dels materials necessaris per a la xarxa de cables de parells

1.2.C.1.a.6.i. Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
4858.78 m	cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.a.6.ii. Regletes o panells de sortida del punt d'interconnexió

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
5	panell de 1 unitat d'altura, de xapa electrozincada, amb capacitat per a 24 connectors tipus RJ-45	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.a.6.iii. Regletes dels punts de distribució

No procedeix

1.2.C.1.a.6.iv. Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
85	Connector RJ45 UTP femella	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.a.6.v. Punts d'accés a l'usuari

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
65	roseta de terminació de xarxa de dispersió formada per connector femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6 i caixa de superfície	(En el Plec de condicions)
65	multiplexor passiu d'una entrada i 6 sortides, amb connectors femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.b. Xarxes de cables coaxials

1.2.C.1.b.1. Establiment de la topologia de la xarxa de cables coaxials

En aquest cas i com indica l'apartat 3.3.3 de l'Annex II del Reial decret 346/2011, en tractar-se d'una edificació amb un nombre de punts d'accés a l'usuari, PAU, igual o inferior a 20, la xarxa serà configurada en estrella. En el registre principal, els cables seran acabats en un connector tipus F, mentre que en els PAU es connectaran als distribuïdors de cada usuari situats en aquests.

L'espai interior del registre principal coaxial haurà de ser suficient per permetre la instal·lació d'una quantitat d'elements de repartiment amb tantes sortides com a connectors de sortida s'instal·lin en el punt d'interconnexió més els elements amplificadors necessaris.

El panell de connexió, o regleta d'entrada, estarà constituït pels derivadors necessaris per alimentar a la xarxa de distribució de l'edificació, les sortides de la qual estaran dotades amb connectors tipus F femella dotats amb la corresponent càrrega anti-violable. El panell de connexió, o regleta de sortida, estarà constituït pels propis cables de la xarxa de distribució de l'edificació acabats amb connectors tipus F mascle, dotats amb la coca suficient com per permetre possibles reconfiguracions.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

La xarxa parteix del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el RITI i, a través de la canalització principal, enllaça directament amb el PAU de l'usuari. En aquest cas, en tractar-se d'una distribució en estrella, el punt de distribució coincideix amb el d'interconnexió, quedant els cables en els registres secundaris i en tots dos RIT en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.

La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzin per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

1.2.C.1.b.2. Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables coaxials, i tipus de cables

Per determinar el nombre de connexions de servei necessàries per a la instal·lació, cadascuna formada per un cable coaxial, s'assumeix una connexió de servei per habitatge, una connexió de servei per local o oficina i dues connexions de servei per a les estances o instal·lacions comunes de l'edifici, segons l'establert a l'apartat 3.1 de l'Annex II del Reial decret 346/2011.

	Nombre de connexions de servei
Nombre d'habitatges: 64	64
Nombre de locals o oficines: 1	1
Estances comunes	-
Reserva (ascensor)	5

La xarxa de distribució-dispersió estarà formada per 65 cables coaxials del tipus RG-6.

1.2.C.1.b.3. Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació

1.2.C.1.b.3.i. Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables coaxials

L'atenuació o pèrdua d'inserció és la pèrdua de potència de senyal al llarg de la seva propagació per la línia de transmissió.

A continuació s'indiquen les atenuacions a diferents freqüències de càlcul tant del tipus de cable coaxial utilitzat com dels diferents equips que formen part d'aquesta instal·lació.

RG-6				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.03	0.05	0.05	0.17

Amplificador de banda ampla	
Freqüència (MHz)	5 - 860
Guany (dB)	1.29

Repartidor de 2 sortides	
Freqüència (MHz)	5-860
Pèrdues per inserció (dB)	5.0

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de cable coaxial des del punt d'interconnexió fins al registre de terminació de xarxa més allunyat seria:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

6è 7a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 69.94 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	5.85	7.06	7.48	15.86

L'atenuació mostrada en el punt d'accés a l'usuari més llunyà respecte al punt d'interconnexió compleix amb l'especificat en l'apartat 6.4 del Reglament ICT, el qual especifica que l'atenuació en aquest punt per a la banda 86-860 MHz ha de ser inferior a 20 dB.

1.2.C.1.b.3.ii. Altres càlculs

La següent taula mostra les atenuacions per a la banda de freqüències 5-860 MHz produïdes pels equips i cables que componen les diferents xarxes, des del registre principal fins al punt d'accés a l'usuari de cada unitat d'ocupació.

Atenuacions (dB)					
Referència	Distància a punt d'interconnexió	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1r 1a, Planta 1	38.98	6.19	6.87	7.10	11.77
1r 2a, Planta 1	49.90	6.52	7.39	7.69	13.67
1r 3a, Planta 1	55.77	6.70	7.67	8.01	14.69
1r 4a, Planta 1	63.26	6.93	8.03	8.41	15.99
2n 1a, Planta 2	42.04	6.28	7.01	7.27	12.30
2n 2a, Planta 2	52.56	6.61	7.52	7.84	14.13
2n 3a, Planta 2	58.79	6.80	7.82	8.17	15.21
2n 4a, Planta 2	67.03	7.05	8.21	8.62	16.65
2n 5a, Planta 2	71.43	7.18	8.42	8.85	17.41
2n 6a, Planta 2	78.14	7.39	8.74	9.22	18.58
3è 1a, Planta 3	45.10	6.38	7.16	7.43	12.84
3è 2a, Planta 3	55.62	6.70	7.66	8.00	14.66
3è 3a, Planta 3	61.85	6.89	7.96	8.34	15.75
3è 4a, Planta 3	70.09	7.14	8.36	8.78	17.18
3è 5a, Planta 3	74.49	7.28	8.57	9.02	17.94
3è 6a, Planta 3	81.20	7.48	8.89	9.38	19.11
Local, Planta baixa	31.27	5.96	6.50	6.69	10.43
2n 10a, Planta 2	42.22	6.29	7.02	7.28	12.34
2n 11a, Planta 2	36.95	6.13	6.77	6.99	11.42
2n 12a, Planta 2	31.48	5.96	6.51	6.70	10.47
2n 7a, Planta 2	58.27	6.78	7.79	8.14	15.12
2n 8a, Planta 2	51.47	6.57	7.46	7.78	13.94
2n 9a, Planta 2	45.77	6.40	7.19	7.47	12.95
3è 10a, Planta 3	45.28	6.38	7.17	7.44	12.87
3è 11a, Planta 3	40.01	6.22	6.92	7.16	11.95
3è 12a, Planta 3	34.54	6.06	6.65	6.86	11.00
3è 7a, Planta 3	61.33	6.87	7.94	8.31	15.66
3è 8a, Planta 3	54.53	6.67	7.61	7.94	14.47
3è 9a, Planta 3	48.83	6.49	7.34	7.63	13.48
4t 1a, Planta 4	45.96	5.11	5.91	6.19	11.69
4t 2a, Planta 4	56.49	5.43	6.41	6.76	13.52
4t 3a, Planta 4	62.71	5.62	6.71	7.09	14.60
4t 4a, Planta 4	70.95	5.88	7.11	7.54	16.04
4t 5a, Planta 4	75.35	6.01	7.32	7.77	16.80
4t 6a, Planta 4	82.07	6.22	7.64	8.14	17.97

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També no pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Atenuacions (dB)					
Referència	Distància a punt d'interconnexió	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
5è 1a, Planta 5	49.02	5.21	6.06	6.35	12.23
5è 2a, Planta 5	59.55	5.53	6.56	6.92	14.05
5è 3a, Planta 5	65.77	5.72	6.86	7.26	15.14
5è 4a, Planta 5	74.01	5.97	7.25	7.70	16.57
5è 5a, Planta 5	78.41	6.10	7.46	7.94	17.33
5è 6a, Planta 5	85.13	6.31	7.78	8.30	18.50
6è 1a, Planta 6	51.96	5.30	6.20	6.51	12.74
6è 2a, Planta 6	62.44	5.62	6.70	7.08	14.56
6è 3a, Planta 6	68.66	5.81	7.00	7.41	15.64
6è 4a, Planta 6	76.90	6.06	7.39	7.86	17.07
6è 5a, Planta 6	81.30	6.19	7.60	8.09	17.83
6è 6a, Planta 6	88.02	6.40	7.92	8.46	19.00
4t 10a, Planta 4	48.01	6.47	7.30	7.59	13.34
4t 11a, Planta 4	42.74	6.31	7.05	7.31	12.43
4t 12a, Planta 4	37.27	6.14	6.78	7.01	11.48
4t 7a, Planta 4	64.06	6.96	8.07	8.46	16.13
4t 8a, Planta 4	57.27	6.75	7.74	8.09	14.95
4t 9a, Planta 4	51.57	6.58	7.47	7.78	13.96
5è 10a, Planta 5	51.07	6.56	7.45	7.76	13.87
5è 11a, Planta 5	45.80	6.40	7.19	7.47	12.96
5è 12a, Planta 5	40.33	6.23	6.93	7.18	12.01
5è 7a, Planta 5	67.12	7.05	8.21	8.62	16.66
5è 8a, Planta 5	60.33	6.84	7.89	8.25	15.48
5è 9a, Planta 5	54.63	6.67	7.62	7.95	14.49
6è 10a, Planta 6	53.97	6.65	7.58	7.91	14.38
6è 11a, Planta 6	48.66	6.49	7.33	7.63	13.45
6è 12a, Planta 6	43.22	6.32	7.07	7.33	12.51
6è 7a, Planta 6	69.94	7.14	8.35	8.77	17.15
6è 8a, Planta 6	63.37	6.94	8.03	8.42	16.01
6è 9a, Planta 6	57.51	6.76	7.75	8.10	14.99

1.2.C.1.b.4. Estructura de distribució i connexió

En el registre principal, els cables seran acabats en un connector tipus F, mentre que en els PAU es connectaran als distribuïdors de cada usuari situats en aquests.

Els cables coaxials de la xarxa de distribució, la qual es realitzarà en estrella, s'acaben en els derivadors amb capacitat total per a la connexió de tots els habitatges i locals o oficines existents, que seran instal·lats per la propietat de l'edificació.

La connexió de les connexions de servei es realitzarà correlativament de baix a dalt, d'acord a l'ordre dels habitatges i locals o oficines.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Assignació	Posició
1r 1a, Planta 1	1
1r 2a, Planta 1	2
1r 3a, Planta 1	3
1r 4a, Planta 1	4
2n 1a, Planta 2	5
2n 2a, Planta 2	6
2n 3a, Planta 2	7
2n 4a, Planta 2	8
2n 5a, Planta 2	9
2n 6a, Planta 2	10
3è 1a, Planta 3	11
3è 2a, Planta 3	12
3è 3a, Planta 3	13
3è 4a, Planta 3	14
3è 5a, Planta 3	15
3è 6a, Planta 3	16
Local, Planta baixa	17
2n 10a, Planta 2	18
2n 11a, Planta 2	19
2n 12a, Planta 2	20
2n 7a, Planta 2	21
2n 8a, Planta 2	22
2n 9a, Planta 2	23
3è 10a, Planta 3	24
3è 11a, Planta 3	25
3è 12a, Planta 3	26
3è 7a, Planta 3	27
3è 8a, Planta 3	28
3è 9a, Planta 3	29
4t 1a, Planta 4	30
4t 2a, Planta 4	31
4t 3a, Planta 4	32
4t 4a, Planta 4	33
4t 5a, Planta 4	34
4t 6a, Planta 4	35
5è 1a, Planta 5	36
5è 2a, Planta 5	37
5è 3a, Planta 5	38
5è 4a, Planta 5	39
5è 5a, Planta 5	40
5è 6a, Planta 5	41
6è 1a, Planta 6	42
6è 2a, Planta 6	43
6è 3a, Planta 6	44
6è 4a, Planta 6	45
6è 5a, Planta 6	46

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Assignació	Posició
6è 6a, Planta 6	47
4t 10a, Planta 4	48
4t 11a, Planta 4	49
4t 12a, Planta 4	50
4t 7a, Planta 4	51
4t 8a, Planta 4	52
4t 9a, Planta 4	53
5è 10a, Planta 5	54
5è 11a, Planta 5	55
5è 12a, Planta 5	56
5è 7a, Planta 5	57
5è 8a, Planta 5	58
5è 9a, Planta 5	59
6è 10a, Planta 6	60
6è 11a, Planta 6	61
6è 12a, Planta 6	62
6è 7a, Planta 6	63
6è 8a, Planta 6	64
6è 9a, Planta 6	65
Ascensor	66
Ascensor	67
Ascensor	68
Ascensor	69
Ascensor	70

Cada cable quedarà perfectament identificat mitjançant etiquetes, de la forma següent:

ETIQUETAT DE CABLEJAT COAXIAL TBA	
Referència	Destinació
Connexió amb unitat d'ocupació	
TBA COAX.Planta 1-1r 1a	1r 1a
TBA COAX.Planta 1-1r 2a	1r 2a
TBA COAX.Planta 1-1r 3a	1r 3a
TBA COAX.Planta 1-1r 4a	1r 4a
TBA COAX.Planta 2-2n 1a	2n 1a
TBA COAX.Planta 2-2n 2a	2n 2a
TBA COAX.Planta 2-2n 3a	2n 3a
TBA COAX.Planta 2-2n 4a	2n 4a
TBA COAX.Planta 2-2n 5a	2n 5a
TBA COAX.Planta 2-2n 6a	2n 6a
TBA COAX.Planta 3-3è 1a	3è 1a
TBA COAX.Planta 3-3è 2a	3è 2a
TBA COAX.Planta 3-3è 3a	3è 3a
TBA COAX.Planta 3-3è 4a	3è 4a
TBA COAX.Planta 3-3è 5a	3è 5a
TBA COAX.Planta 3-3è 6a	3è 6a
TBA COAX.Planta baixa-Local	Local

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ETIQUETAT DE CABLEJAT COAXIAL TBA	
Referència	Destinació
TBA COAX.Planta 2-2n 10a	2n 10a
TBA COAX.Planta 2-2n 11a	2n 11a
TBA COAX.Planta 2-2n 12a	2n 12a
TBA COAX.Planta 2-2n 7a	2n 7a
TBA COAX.Planta 2-2n 8a	2n 8a
TBA COAX.Planta 2-2n 9a	2n 9a
TBA COAX.Planta 3-3è 10a	3è 10a
TBA COAX.Planta 3-3è 11a	3è 11a
TBA COAX.Planta 3-3è 12a	3è 12a
TBA COAX.Planta 3-3è 7a	3è 7a
TBA COAX.Planta 3-3è 8a	3è 8a
TBA COAX.Planta 3-3è 9a	3è 9a
TBA COAX.Planta 4-4t 1a	4t 1a
TBA COAX.Planta 4-4t 2a	4t 2a
TBA COAX.Planta 4-4t 3a	4t 3a
TBA COAX.Planta 4-4t 4a	4t 4a
TBA COAX.Planta 4-4t 5a	4t 5a
TBA COAX.Planta 4-4t 6a	4t 6a
TBA COAX.Planta 5-5è 1a	5è 1a
TBA COAX.Planta 5-5è 2a	5è 2a
TBA COAX.Planta 5-5è 3a	5è 3a
TBA COAX.Planta 5-5è 4a	5è 4a
TBA COAX.Planta 5-5è 5a	5è 5a
TBA COAX.Planta 5-5è 6a	5è 6a
TBA COAX.Planta 6-6è 1a	6è 1a
TBA COAX.Planta 6-6è 2a	6è 2a
TBA COAX.Planta 6-6è 3a	6è 3a
TBA COAX.Planta 6-6è 4a	6è 4a
TBA COAX.Planta 6-6è 5a	6è 5a
TBA COAX.Planta 6-6è 6a	6è 6a
TBA COAX.Planta 4-4t 10a	4t 10a
TBA COAX.Planta 4-4t 11a	4t 11a
TBA COAX.Planta 4-4t 12a	4t 12a
TBA COAX.Planta 4-4t 7a	4t 7a
TBA COAX.Planta 4-4t 8a	4t 8a
TBA COAX.Planta 4-4t 9a	4t 9a
TBA COAX.Planta 5-5è 10a	5è 10a
TBA COAX.Planta 5-5è 11a	5è 11a
TBA COAX.Planta 5-5è 12a	5è 12a
TBA COAX.Planta 5-5è 7a	5è 7a
TBA COAX.Planta 5-5è 8a	5è 8a
TBA COAX.Planta 5-5è 9a	5è 9a
TBA COAX.Planta 6-6è 10a	6è 10a
TBA COAX.Planta 6-6è 11a	6è 11a
TBA COAX.Planta 6-6è 12a	6è 12a
TBA COAX.Planta 6-6è 7a	6è 7a

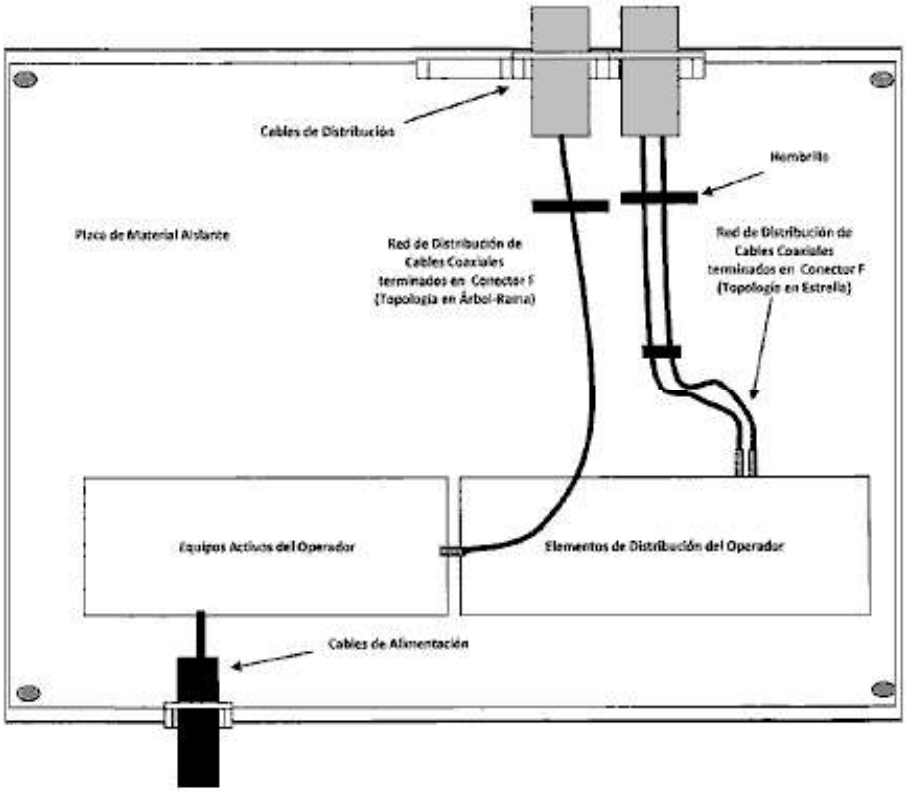
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ETIQUETAT DE CABLEJAT COAXIAL TBA	
Referència	Destinació
TBA COAX.Planta 6-6è 8a	6è 8a
TBA COAX.Planta 6-6è 9a	6è 9a

1.2.C.1.b.5. Dimensionament de:

1.2.C.1.b.5.i. Punt d'interconnexió

El punt d'interconnexió de la xarxa de cables coaxials es troba en el registre principal. La disposició del punt d'interconnexió es realitzarà segons el següent esquema:



En ser una distribució en estrella, el panell de connexió, o regleta d'entrada, que haurà d'instal·lar l'operador, estarà constituït pels derivadors necessaris per alimentar a la xarxa de distribució de l'edificació, les sortides de la qual estaran dotades amb connectors tipus F femella dotats amb la corresponent càrrega anti-violable. El panell de connexió, o regleta de sortida, que haurà d'instal·lar la propietat i que contemplem en aquest projecte, estarà constituït pels propis cables de la xarxa de distribució acabats amb connectors tipus F mascle, dotats amb la coca suficient com per permetre possibles reconfiguracions.

1.2.C.1.b.5.ii. Punt de distribució de cada planta

En realitzar-se la connexió de servei des del punt d'interconnexió fins al PAU situat en el registre de terminació de xarxa, els cables de la xarxa de distribució es troben, en aquest punt, en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.

1.2.C.1.b.6. Resum dels materials necessaris per a la xarxa de cables coaxials

1.2.C.1.b.6.i. Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
3739.77 m	cable coaxial RG-6 no propagador de la flama, de 75 Ohm, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2, amb conductor central de coure de 1,15 mm de diàmetre i coberta exterior de PVC LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius de 6,9 mm de diàmetre	(En el Plec de condicions)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.C.1.b.6.ii. Elements passius

A la xarxa de distribució no s'han situat elements passius, atès que la instal·lació serà executada en estrella des del punt d'interconnexió.

1.2.C.1.b.6.iii. Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
130	Connectors tipus F	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.b.6.iv. Punts d'accés a l'usuari

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
65	repartidor de 5-1000 MHz de 2 sortides, de 5 dB de pèrdues d'inserció	(En el Plec de condicions)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.C.1.c. Xarxes de cables de fibra òptica

1.2.C.1.c.1. Establiment de la topologia de la xarxa de cables de fibra òptica

La xarxa de distribució/dispersió serà realitzada amb cables de connexió de servei de dues fibres òptiques directament des del punt de distribució situat en el registre principal. Del registre principal sortiran els cables de connexió de servei que acabaran en els punts d'accés a l'usuari.

Com en aquest cas les fibres òptiques de les connexió de servei de la xarxa de dispersió són les mateixes fibres òptiques dels cables de la xarxa de distribució, aquestes fibres estaran en pas en el punt de distribució, el qual estarà format per una o diverses caixes de segregació en les que es deixaran emmagatzemats, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

La xarxa de distribució parteix del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el recinte RITI i, a través de la canalització principal i secundària, enllaça directament amb els punts d'accés a l'usuari.

La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzin per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

1.2.C.1.c.2. Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de fibra òptica, i tipus de cables

Per determinar el nombre de connexions de servei necessàries per a la instal·lació, cadascuna formada per un cable de dues fibres òptiques, s'assumeix una connexió de servei per habitatge, una connexió de servei per local o oficina i dues connexions de servei per a les estades o instal·lacions comunes de l'edifici, segons l'apartat 3.1 de l'Annex II del Reial Decret 346/2011.

	Nombre de connexions de servei
Nombre d'habitatges: 64	64
Nombre de locals o oficines: 1	1
Estances comunes	-

Segons l'indicat en l'apartat 3.3.4 de l'annex II del Reial decret 346/2011, per assegurar una reserva suficient per preveure avaries d'alguna connexió de servei o alguna desviació per excés en la demanda de connexions de servei, es dimensiona la xarxa de distribució multiplicant la xifra de demanda prevista, descomptant els PAUs connectats directament al RITI/RITU, pel factor 1,2.

Nombre de connexions de servei de reserva
15

Reserva (ascensor)
5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

S'instal·larà un total de 65 cables de connexió de servei, des del punt d'interconnexió fins al PAU situat en el registre de terminació de xarxa dels habitatges o locals.

En qualsevol cas, en els punts de distribució s'emmagatzemaran, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

Les fibres òptiques que s'utilitzaran en el cable de connexió de servei seran monomode del tipus G.657, Categoria A2 o B3, amb baixa sensibilitat a curvatures, estant definides en la Recomanació UIT-T G.657. Les fibres òptiques hauran de ser compatibles amb les del tipus G.652.D, definides en la Recomanació UIT-T G.652.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.C.1.c.3. Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació

1.2.C.1.c.3.i. Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de fibra òptica

Segons s'estableix en l'apartat 6.6 de l'Annex II del R.D. 346/2011, és recomanable que l'atenuació òptica de les fibres òptiques de les xarxes de distribució i de dispersió no sigui superior a 1,55 dB. En cap cas la citada atenuació ha de superar els 2 dB.

En la taula exposada a continuació s'indiquen els valors d'atenuació per al cable de fibra òptica monomode del tipus G.657, Categoria A2 o B3, per a diferents longituds d'ona.

Longitud d'ona	Atenuació
1310 nm	0.00037 dB/m
1460 nm	0.00037 dB/m
1550 nm	0.00024 dB/m

Els valors d'atenuació per als connectors SC/APC són:

Atenuació típica del connector SC/APC mecànic dB	Atenuació per inserció típica del connector SC/APC dB
0,3	0,5

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de cable de fibra òptica des del punt d'interconnexió fins al PAU més allunyat és:

6è 6a (Planta 6)						
Longitud d'ona (nm)	Atenuació (dB/m)	Distància al registre principal (m)	Quantitat de connectors SC/APC	Atenuació típica del connector SC/APC mecànic (dB)	Atenuació per inserció típica del connector SC/APC (dB)	Atenuació total del tram (dB)
1310	0.00037	88.02	2	0.3	0.5	1.63257
1460	0.00037	88.02	2	0.3	0.5	1.63257
1550	0.00024	88.02	2	0.3	0.5	1.62112

1.2.C.1.c.3.ii. Altres càlculs

La següent taula mostra les atenuacions des del registre principal fins al PAU de cada unitat d'ocupació.

Referència	Distància al registre principal (m)	Quantitat de connectors SC/APC	Atenuació típica del connector SC/APC mecànic (dB)	Atenuació per inserció típica del connector SC/APC (dB)	Atenuació total del tram (dB)		
					1310 nm	1460 nm	1550 nm
1r 1a, Planta 1	38.98	2	0.3	0.5	1.61442	1.61442	1.60936

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Referència	Distància al registre principal (m)	Quantitat de connectors SC/APC	Atenuació típica del connector SC/APC mecànic (dB)	Atenuació per inserció típica del connector SC/APC (dB)	Atenuació total del tram (dB)		
					1310 nm	1460 nm	1550 nm
1r 2a, Planta 1	49.90	2	0.3	0.5	1.61846	1.61846	1.61198
1r 3a, Planta 1	55.77	2	0.3	0.5	1.62064	1.62064	1.61339
1r 4a, Planta 1	63.26	2	0.3	0.5	1.62340	1.62340	1.61518
2n 1a, Planta 2	42.04	2	0.3	0.5	1.61555	1.61555	1.61009
2n 2a, Planta 2	52.56	2	0.3	0.5	1.61945	1.61945	1.61262
2n 3a, Planta 2	58.79	2	0.3	0.5	1.62175	1.62175	1.61411
2n 4a, Planta 2	67.03	2	0.3	0.5	1.62480	1.62480	1.61609
2n 5a, Planta 2	71.43	2	0.3	0.5	1.62643	1.62643	1.61714
2n 6a, Planta 2	78.14	2	0.3	0.5	1.62891	1.62891	1.61875
3è 1a, Planta 3	45.10	2	0.3	0.5	1.61669	1.61669	1.61082
3è 2a, Planta 3	55.62	2	0.3	0.5	1.62058	1.62058	1.61335
3è 3a, Planta 3	61.85	2	0.3	0.5	1.62288	1.62288	1.61484
3è 4a, Planta 3	70.09	2	0.3	0.5	1.62593	1.62593	1.61682
3è 5a, Planta 3	74.49	2	0.3	0.5	1.62756	1.62756	1.61788
3è 6a, Planta 3	81.20	2	0.3	0.5	1.63004	1.63004	1.61949
Local, Planta baixa	31.27	2	0.3	0.5	1.61157	1.61157	1.60750
2n 10a, Planta 2	42.22	2	0.3	0.5	1.61562	1.61562	1.61013
2n 11a, Planta 2	36.95	2	0.3	0.5	1.61367	1.61367	1.60887
2n 12a, Planta 2	31.48	2	0.3	0.5	1.61165	1.61165	1.60755
2n 7a, Planta 2	58.27	2	0.3	0.5	1.62156	1.62156	1.61398
2n 8a, Planta 2	51.47	2	0.3	0.5	1.61904	1.61904	1.61235
2n 9a, Planta 2	45.77	2	0.3	0.5	1.61694	1.61694	1.61098
3è 10a, Planta 3	45.28	2	0.3	0.5	1.61675	1.61675	1.61087
3è 11a, Planta 3	40.01	2	0.3	0.5	1.61480	1.61480	1.60960
3è 12a, Planta 3	34.54	2	0.3	0.5	1.61278	1.61278	1.60829
3è 7a, Planta 3	61.33	2	0.3	0.5	1.62269	1.62269	1.61472
3è 8a, Planta 3	54.53	2	0.3	0.5	1.62018	1.62018	1.61309
3è 9a, Planta 3	48.83	2	0.3	0.5	1.61807	1.61807	1.61172
4t 1a, Planta 4	45.96	2	0.3	0.5	1.61701	1.61701	1.61103
4t 2a, Planta 4	56.49	2	0.3	0.5	1.62090	1.62090	1.61356
4t 3a, Planta 4	62.71	2	0.3	0.5	1.62320	1.62320	1.61505
4t 4a, Planta 4	70.95	2	0.3	0.5	1.62625	1.62625	1.61703
4t 5a, Planta 4	75.35	2	0.3	0.5	1.62788	1.62788	1.61808
4t 6a, Planta 4	82.07	2	0.3	0.5	1.63036	1.63036	1.61970
5è 1a, Planta 5	49.02	2	0.3	0.5	1.61814	1.61814	1.61177
5è 2a, Planta 5	59.55	2	0.3	0.5	1.62203	1.62203	1.61429
5è 3a, Planta 5	65.77	2	0.3	0.5	1.62434	1.62434	1.61579
5è 4a, Planta 5	74.01	2	0.3	0.5	1.62738	1.62738	1.61776
5è 5a, Planta 5	78.41	2	0.3	0.5	1.62901	1.62901	1.61882
5è 6a, Planta 5	85.13	2	0.3	0.5	1.63150	1.63150	1.62043
6è 1a, Planta 6	51.96	2	0.3	0.5	1.61923	1.61923	1.61247
6è 2a, Planta 6	62.44	2	0.3	0.5	1.62310	1.62310	1.61499
6è 3a, Planta 6	68.66	2	0.3	0.5	1.62541	1.62541	1.61648
6è 4a, Planta 6	76.90	2	0.3	0.5	1.62845	1.62845	1.61846

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Referència	Distància al registre principal (m)	Quantitat de connectors SC/APC	Atenuació típica del connector SC/APC mecànic (dB)	Atenuació per inserció típica del connector SC/APC (dB)	Atenuació total del tram (dB)		
					1310 nm	1460 nm	1550 nm
6è 5a, Planta 6	81.30	2	0.3	0.5	1.63008	1.63008	1.61951
6è 6a, Planta 6	88.02	2	0.3	0.5	1.63257	1.63257	1.62112
4t 10a, Planta 4	48.01	2	0.3	0.5	1.61777	1.61777	1.61152
4t 11a, Planta 4	42.74	2	0.3	0.5	1.61581	1.61581	1.61026
4t 12a, Planta 4	37.27	2	0.3	0.5	1.61379	1.61379	1.60895
4t 7a, Planta 4	64.06	2	0.3	0.5	1.62370	1.62370	1.61538
4t 8a, Planta 4	57.27	2	0.3	0.5	1.62119	1.62119	1.61374
4t 9a, Planta 4	51.57	2	0.3	0.5	1.61908	1.61908	1.61238
5è 10a, Planta 5	51.07	2	0.3	0.5	1.61890	1.61890	1.61226
5è 11a, Planta 5	45.80	2	0.3	0.5	1.61695	1.61695	1.61099
5è 12a, Planta 5	40.33	2	0.3	0.5	1.61492	1.61492	1.60968
5è 7a, Planta 5	67.12	2	0.3	0.5	1.62484	1.62484	1.61611
5è 8a, Planta 5	60.33	2	0.3	0.5	1.62232	1.62232	1.61448
5è 9a, Planta 5	54.63	2	0.3	0.5	1.62021	1.62021	1.61311
6è 10a, Planta 6	53.97	2	0.3	0.5	1.61997	1.61997	1.61295
6è 11a, Planta 6	48.66	2	0.3	0.5	1.61800	1.61800	1.61168
6è 12a, Planta 6	43.22	2	0.3	0.5	1.61599	1.61599	1.61037
6è 7a, Planta 6	69.94	2	0.3	0.5	1.62588	1.62588	1.61679
6è 8a, Planta 6	63.37	2	0.3	0.5	1.62345	1.62345	1.61521
6è 9a, Planta 6	57.51	2	0.3	0.5	1.62128	1.62128	1.61380

1.2.C.1.c.4. Estructura de distribució i connexió

Els cables de fibres òptiques de les xarxes d'alimentació s'acaben en un panell repartidor de connexió independent per a cada operador del servei. Aquests panells seran instal·lats per aquests operadors.

Totes les fibres òptiques de la xarxa de distribució s'acabaran en connectors tipus SC/APC amb el seu corresponent adaptador, agrupats en un panell de connectors de sortida, comuna per a tots els operadors del servei.

La connexió de les connexions de servei es realitzarà correlativament de baix cap a dalt, d'acord a l'ordre de les unitats d'ocupació disposades.

Assignació	Posició
1r 1a	1
1r 2a	2
1r 3a	3
1r 4a	4
2n 1a	5
2n 2a	6
2n 3a	7
2n 4a	8
2n 5a	9
2n 6a	10
3è 1a	11
3è 2a	12
3è 3a	13

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Assignació	Posició
3è 4a	14
3è 5a	15
3è 6a	16
Local	17
2n 10a	18
2n 11a	19
2n 12a	20
2n 7a	21
2n 8a	22
2n 9a	23
3è 10a	24
3è 11a	25
3è 12a	26
3è 7a	27
3è 8a	28
3è 9a	29
4t 1a	30
4t 2a	31
4t 3a	32
4t 4a	33
4t 5a	34
4t 6a	35
5è 1a	36
5è 2a	37
5è 3a	38
5è 4a	39
5è 5a	40
5è 6a	41
6è 1a	42
6è 2a	43
6è 3a	44
6è 4a	45
6è 5a	46
6è 6a	47
4t 10a	48
4t 11a	49
4t 12a	50
4t 7a	51
4t 8a	52
4t 9a	53
5è 10a	54
5è 11a	55
5è 12a	56
5è 7a	57
5è 8a	58
5è 9a	59
6è 10a	60

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Assignació	Posició
6è 11a	61
6è 12a	62
6è 7a	63
6è 8a	64
6è 9a	65
Reserva	66
Reserva	67
Reserva	68
Reserva	69
Reserva	70
Reserva	71
Reserva	72
Reserva	73
Reserva	74
Reserva	75
Reserva	76
Reserva	77
Reserva	78
Reserva	79
Reserva	80
Ascensor	81
Ascensor	82
Ascensor	83
Ascensor	84
Ascensor	85

Cada cable quedarà perfectament identificat mitjançant etiquetes, de la forma següent:

ETIQUETAT DE CABLES DE FIBRA ÒPTICA	
Referència	Destinació
Connexió amb unitat d'ocupació	
FO.Planta 1-1r 1a	1r 1a
FO.Planta 1-1r 2a	1r 2a
FO.Planta 1-1r 3a	1r 3a
FO.Planta 1-1r 4a	1r 4a
FO.Planta 2-2n 1a	2n 1a
FO.Planta 2-2n 2a	2n 2a
FO.Planta 2-2n 3a	2n 3a
FO.Planta 2-2n 4a	2n 4a
FO.Planta 2-2n 5a	2n 5a
FO.Planta 2-2n 6a	2n 6a
FO.Planta 3-3è 1a	3è 1a
FO.Planta 3-3è 2a	3è 2a
FO.Planta 3-3è 3a	3è 3a
FO.Planta 3-3è 4a	3è 4a
FO.Planta 3-3è 5a	3è 5a
FO.Planta 3-3è 6a	3è 6a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ETIQUETAT DE CABLES DE FIBRA ÒPTICA	
Referència	Destinació
FO.Planta baixa-Local	Local
FO.Planta 2-2n 10a	2n 10a
FO.Planta 2-2n 11a	2n 11a
FO.Planta 2-2n 12a	2n 12a
FO.Planta 2-2n 7a	2n 7a
FO.Planta 2-2n 8a	2n 8a
FO.Planta 2-2n 9a	2n 9a
FO.Planta 3-3è 10a	3è 10a
FO.Planta 3-3è 11a	3è 11a
FO.Planta 3-3è 12a	3è 12a
FO.Planta 3-3è 7a	3è 7a
FO.Planta 3-3è 8a	3è 8a
FO.Planta 3-3è 9a	3è 9a
FO.Planta 4-4t 1a	4t 1a
FO.Planta 4-4t 2a	4t 2a
FO.Planta 4-4t 3a	4t 3a
FO.Planta 4-4t 4a	4t 4a
FO.Planta 4-4t 5a	4t 5a
FO.Planta 4-4t 6a	4t 6a
FO.Planta 5-5è 1a	5è 1a
FO.Planta 5-5è 2a	5è 2a
FO.Planta 5-5è 3a	5è 3a
FO.Planta 5-5è 4a	5è 4a
FO.Planta 5-5è 5a	5è 5a
FO.Planta 5-5è 6a	5è 6a
FO.Planta 6-6è 1a	6è 1a
FO.Planta 6-6è 2a	6è 2a
FO.Planta 6-6è 3a	6è 3a
FO.Planta 6-6è 4a	6è 4a
FO.Planta 6-6è 5a	6è 5a
FO.Planta 6-6è 6a	6è 6a
FO.Planta 4-4t 10a	4t 10a
FO.Planta 4-4t 11a	4t 11a
FO.Planta 4-4t 12a	4t 12a
FO.Planta 4-4t 7a	4t 7a
FO.Planta 4-4t 8a	4t 8a
FO.Planta 4-4t 9a	4t 9a
FO.Planta 5-5è 10a	5è 10a
FO.Planta 5-5è 11a	5è 11a
FO.Planta 5-5è 12a	5è 12a
FO.Planta 5-5è 7a	5è 7a
FO.Planta 5-5è 8a	5è 8a
FO.Planta 5-5è 9a	5è 9a
FO.Planta 6-6è 10a	6è 10a
FO.Planta 6-6è 11a	6è 11a
FO.Planta 6-6è 12a	6è 12a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

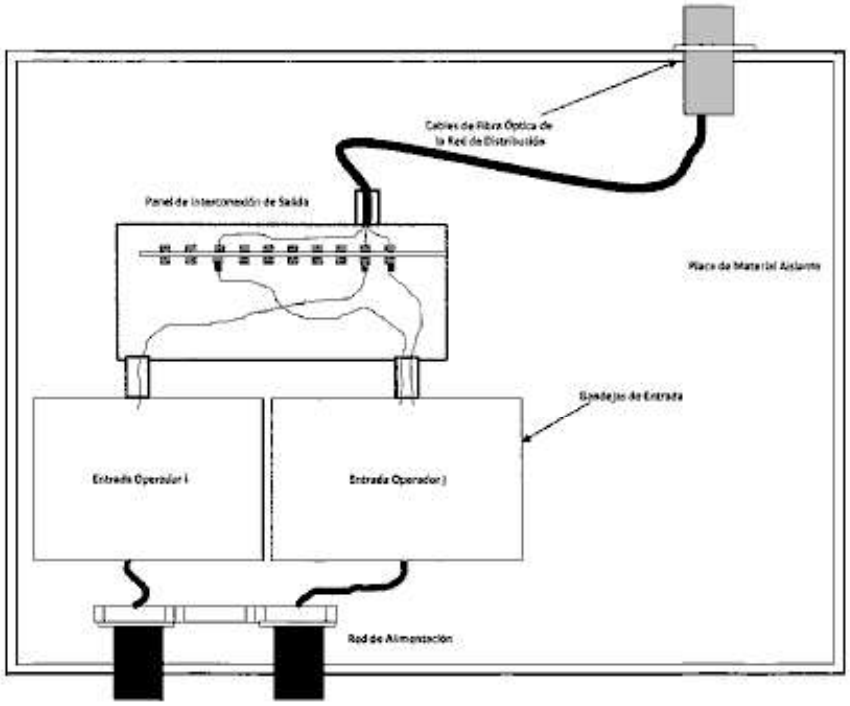
ETIQUETAT DE CABLES DE FIBRA ÒPTICA	
Referència	Destinació
FO.Planta 6-6è 7a	6è 7a
FO.Planta 6-6è 8a	6è 8a
FO.Planta 6-6è 9a	6è 9a

1.2.C.1.c.5. Dimensionament de:

1.2.C.1.c.5.i. Punt d'interconnexió

Els repartidors de connectors d'entrada de tots els operadors i el panell comú de connectors de sortida, estaran situats en el registre principal òptic situat en el RITI. L'espai interior previst per al registre principal òptic haurà de ser suficient per a permetre la instal·lació d'una quantitat de connectors d'entrada que sigui dues vegades la quantitat de connectors de sortida que s'instal·lin en el punt d'interconnexió, així com un espai addicional per al guiat dels cordons o cables d'interconnexió i l'emmagatzematge de la longitud sobrant del cable.

La disposició del punt d'interconnexió es realitzarà segons el següent esquema:



La caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica constituirà la realització física del punt d'interconnexió i desenvoluparà les funcions de registre principal òptic. La caixa es realitzarà en dos tipus de mòdul, un d'entrada per acabar les xarxes d'alimentació dels operadors, i un altre de sortida per acabar la xarxa de fibra òptica de l'edifici.

1.2.C.1.c.5.ii. Punt de distribució de cada planta

En aquest cas, on les fibres òptiques de les connexions de servei de la xarxa de dispersió són les mateixes fibres òptiques dels cables de xarxa de distribució, hi haurà continuïtat de pas de les fibres òptiques en els punts de distribució. No obstant els punts de distribució estaran formats igualment per una o diverses caixes de segregació en les que es deixarà emmagatzemat, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per poder arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.C.1.c.6. Resum de materials necessaris per a la xarxa de cables de fibra òptica

1.2.C.1.c.6.i. Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
7073.45 m	cable dielèctric per a interiors, de 2 fibres òptiques monomode G657 en tub central folgat, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, caps d'aramida com a element de reforç a la tracció i coberta de material termoplàstic ignífug, lliure de halògens de 4,2 mm de diàmetre, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.c.6.ii. Panell de connectors de sortida

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
1	safata per a bastidor de 19", de 1 unitat d'altura, d'acer galvanitzat, amb tapa i sense panell frontal	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.c.6.iii. Caixes de segregació

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
16	caixa de segregació, d'acer galvanitzat, de 80x80x30 mm, amb capacitat per a fusionar 8 cables	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.c.6.iv. Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
170	connector tipus SC doble	(En el Plec de condicions)

1.2.C.1.c.6.v. Punts d'accés a l'usuari

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
65	roseta de fibra òptica formada per connector tipus SC doble i caixa de superfície	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2. Xarxes interiors d'usuari

1.2.C.2.a. Xarxa de cables de parells trenats

1.2.C.2.a.1. Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de parells trenats

A l'interior de les unitats d'ocupació s'instal·laran els registres de presa, equipats amb BAT, que es connectaran al corresponent PAU a través de la xarxa interior d'usuari, en una configuració en estrella.

En l'estança principal (sala d'estar) el nombre de registres de presa equipats amb BAT serà de dues com a mínim. En un d'ells s'equiparà BAT amb dues preses o connectors femella alimentats per connexions de servei de parells trenats independents procedents del PAU, podent ser suportades per canalitzacions independents si ho requereix la ubicació triada de les preses. Una d'aquestes s'haurà de situar a menys de 50 centímetres de la presa de fibra òptica. En la resta d'estades, exclosos banys i trasters, es disposarà de registre de presa equipat amb BAT. Com a mínim, en una altra de les estances, en el registre de presa, s'equiparà BAT amb dues preses o connectors femella, alimentades per connexions de servei de parells trenats independents procedents del PAU, de les mateixes característiques que l'indicat per a l'estança principal. Cadascuna de les preses dobles esmentades en aquest paràgraf es podrà substituir per dues preses simples, aquestes se situaran en les dues estances principals de cada habitatge, segons s'indica en plànols adjunts. S'instal·laran bases tipus RJ-45 de 8 vies UTP categoria 6 en totes les estances de cada habitatge, segons s'indica en plànols.

La xarxa interior es realitzarà amb cable cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre distribuït en estrella.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES

1.2.C.2.a.2. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

1.2.C.2.a.2.i. Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de parells trenats

Per al càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables de parells trenats s'ha considerat l'atenuació total del cable, la del connector RJ45 mascle de l'extrem del RTR i la de la base d'accés terminal.

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents al PAU més allunyat:

6è 10a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.34	0.57	0.76	0.83	1.03	1.15	1.27	1.43	2.02	2.68	3.86	4.37
2	0.35	0.58	0.78	0.85	1.06	1.18	1.31	1.46	2.07	2.75	3.97	4.49
3	0.30	0.48	0.64	0.70	0.86	0.95	1.06	1.18	1.66	2.22	3.19	3.60
4	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04
5	0.38	0.64	0.87	0.95	1.18	1.32	1.46	1.64	2.33	3.08	4.45	5.05
6	0.22	0.33	0.43	0.46	0.56	0.61	0.68	0.75	1.04	1.42	2.00	2.25

1.2.C.2.a.2.ii. Altres càlculs

En les taules següents s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents a les unitats d'ocupació:

1r 1a (Planta 1)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.61	0.82	0.90	1.11	1.24	1.38	1.54	2.19	2.90	4.19	4.74
2	0.35	0.57	0.78	0.85	1.05	1.17	1.30	1.45	2.06	2.73	3.94	4.46
3	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.24	1.39	1.97	2.61	3.77	4.26
4	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.65	2.35	3.10	4.49	5.09
5	0.35	0.57	0.77	0.84	1.05	1.16	1.29	1.45	2.05	2.72	3.92	4.44
6	0.28	0.45	0.60	0.65	0.80	0.89	0.98	1.09	1.54	2.06	2.95	3.33

1r 2a (Planta 1)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.41	1.58	2.24	2.96	4.29	4.86
2	0.38	0.63	0.85	0.93	1.16	1.29	1.43	1.61	2.28	3.01	4.36	4.94
3	0.31	0.50	0.67	0.73	0.90	1.00	1.11	1.24	1.76	2.34	3.36	3.80
4	0.20	0.29	0.36	0.39	0.47	0.52	0.57	0.63	0.86	1.19	1.66	1.86
5	0.30	0.48	0.64	0.69	0.85	0.95	1.05	1.18	1.66	2.21	3.17	3.59
6	0.20	0.29	0.37	0.40	0.47	0.52	0.57	0.63	0.87	1.20	1.68	1.88

1r 3a (Planta 1)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.21	0.31	0.39	0.42	0.51	0.56	0.62	0.68	0.95	1.29	1.82	2.04
2	0.31	0.49	0.66	0.72	0.89	0.99	1.10	1.22	1.73	2.30	3.30	3.74

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1r 3a (Planta 1)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
3	0.35	0.58	0.79	0.86	1.07	1.19	1.32	1.48	2.09	2.77	4.00	4.53
4	0.36	0.59	0.80	0.88	1.08	1.21	1.34	1.50	2.13	2.82	4.08	4.62
5	0.37	0.61	0.83	0.91	1.13	1.25	1.39	1.56	2.21	2.93	4.24	4.80
6	0.35	0.57	0.77	0.85	1.05	1.16	1.30	1.45	2.05	2.72	3.93	4.45

1r 4a (Planta 1)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.29	0.47	0.62	0.68	0.83	0.92	1.02	1.14	1.61	2.15	3.08	3.48
2	0.20	0.29	0.37	0.39	0.47	0.52	0.57	0.63	0.87	1.19	1.67	1.87
3	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.59	3.73	4.22
4	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.99	2.63	3.80	4.30
5	0.35	0.58	0.78	0.85	1.05	1.17	1.30	1.46	2.06	2.74	3.95	4.47
6	0.33	0.55	0.74	0.80	0.99	1.11	1.23	1.37	1.94	2.58	3.72	4.21

2n 1a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.59	0.79	0.87	1.07	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.57
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.29
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.10
4	0.38	0.63	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.35	4.92
5	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.25	1.39	1.97	2.62	3.77	4.27
6	0.27	0.43	0.57	0.62	0.76	0.84	0.93	1.04	1.46	1.96	2.80	3.16

2n 2a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69
2	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.20	2.91	4.21	4.78
3	0.30	0.48	0.65	0.70	0.87	0.96	1.07	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63
4	0.19	0.27	0.34	0.36	0.43	0.47	0.52	0.57	0.79	1.09	1.51	1.70
5	0.29	0.46	0.61	0.66	0.82	0.91	1.01	1.12	1.58	2.11	3.02	3.42
6	0.19	0.27	0.34	0.37	0.44	0.48	0.53	0.58	0.80	1.10	1.53	1.71

2n 3a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.20	0.29	0.37	0.39	0.47	0.52	0.57	0.63	0.87	1.19	1.67	1.87
2	0.30	0.48	0.63	0.69	0.85	0.94	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57
3	0.34	0.56	0.76	0.83	1.03	1.14	1.27	1.42	2.01	2.67	3.85	4.36
4	0.35	0.57	0.77	0.85	1.05	1.17	1.30	1.45	2.05	2.72	3.93	4.45
5	0.36	0.59	0.80	0.88	1.09	1.21	1.35	1.51	2.14	2.83	4.09	4.63

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

2n 3a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
6	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.97	2.62	3.78	4.28

2n 4a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.28	0.45	0.59	0.65	0.79	0.88	0.98	1.09	1.53	2.05	2.93	3.31
2	0.19	0.27	0.34	0.36	0.44	0.48	0.52	0.58	0.79	1.09	1.52	1.71
3	0.33	0.53	0.71	0.78	0.96	1.07	1.18	1.32	1.87	2.49	3.58	4.06
4	0.33	0.54	0.72	0.79	0.98	1.09	1.21	1.35	1.91	2.53	3.65	4.13
5	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.99	2.64	3.80	4.31
6	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04

2n 5a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.41	1.58	2.24	2.97	4.29	4.86
2	0.38	0.64	0.87	0.95	1.19	1.32	1.47	1.65	2.34	3.09	4.47	5.07
3	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.59	3.74	4.23
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.69	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.43	0.48	0.52	0.71	0.99	1.37	1.53

2n 6a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.42	1.59	2.25	2.98	4.31	4.88
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.65	2.35	3.10	4.49	5.09
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.68	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.88	1.09	1.22	1.36	1.52	2.15	2.85	4.12	4.66
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.70	0.98	1.35	1.51

3è 1a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.59	0.79	0.87	1.07	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.57
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.29
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.10
4	0.38	0.63	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.35	4.92
5	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.25	1.39	1.97	2.62	3.77	4.27
6	0.27	0.43	0.57	0.62	0.76	0.84	0.93	1.04	1.46	1.96	2.80	3.16

3è 2a (Planta 3)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69
2	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.20	2.91	4.21	4.78
3	0.30	0.48	0.65	0.70	0.87	0.96	1.07	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63
4	0.19	0.27	0.34	0.36	0.43	0.47	0.52	0.57	0.79	1.09	1.51	1.70
5	0.29	0.46	0.61	0.66	0.82	0.91	1.01	1.12	1.58	2.11	3.02	3.42
6	0.19	0.27	0.34	0.37	0.44	0.48	0.53	0.58	0.80	1.10	1.53	1.71

3è 3a (Planta 3)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.20	0.29	0.37	0.39	0.47	0.52	0.57	0.63	0.87	1.19	1.67	1.87
2	0.30	0.48	0.63	0.69	0.85	0.94	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57
3	0.34	0.56	0.76	0.83	1.03	1.14	1.27	1.42	2.01	2.67	3.85	4.36
4	0.35	0.57	0.77	0.85	1.05	1.17	1.30	1.45	2.05	2.72	3.93	4.45
5	0.36	0.59	0.80	0.88	1.09	1.21	1.35	1.51	2.14	2.83	4.09	4.63
6	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.97	2.62	3.78	4.28

3è 4a (Planta 3)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.28	0.45	0.59	0.65	0.79	0.88	0.98	1.09	1.53	2.05	2.93	3.31
2	0.19	0.27	0.34	0.36	0.44	0.48	0.52	0.58	0.79	1.09	1.52	1.71
3	0.33	0.53	0.71	0.78	0.96	1.07	1.18	1.32	1.87	2.49	3.58	4.06
4	0.33	0.54	0.72	0.79	0.98	1.09	1.21	1.35	1.91	2.53	3.65	4.13
5	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.99	2.64	3.80	4.31
6	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04

3è 5a (Planta 3)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.41	1.58	2.24	2.97	4.29	4.86
2	0.38	0.64	0.87	0.95	1.19	1.32	1.47	1.65	2.34	3.09	4.47	5.07
3	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.59	3.74	4.23
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.69	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.43	0.48	0.52	0.71	0.99	1.37	1.53

3è 6a (Planta 3)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.42	1.59	2.25	2.98	4.31	4.88
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.65	2.35	3.10	4.49	5.09
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.68	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.88	1.09	1.22	1.36	1.52	2.15	2.85	4.12	4.66

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

3è 6a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.70	0.98	1.35	1.51

Local (Planta baixa)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.13	0.15	0.17	0.18	0.20	0.21	0.23	0.24	0.31	0.47	0.60	0.65

2n 10a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.35	0.57	0.77	0.84	1.04	1.16	1.29	1.44	2.05	2.71	3.92	4.44
2	0.35	0.58	0.79	0.86	1.07	1.19	1.32	1.48	2.10	2.78	4.02	4.55
3	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.07	1.20	1.69	2.26	3.24	3.66
4	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
5	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.36	3.11	4.51	5.11
6	0.22	0.34	0.44	0.47	0.57	0.63	0.69	0.77	1.07	1.45	2.05	2.31

2n 11a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.08	1.20	1.70	2.26	3.25	3.67
2	0.30	0.47	0.63	0.69	0.85	0.94	1.04	1.17	1.64	2.19	3.14	3.56
3	0.27	0.43	0.57	0.61	0.75	0.84	0.93	1.03	1.45	1.94	2.77	3.13
4	0.46	0.80	1.09	1.19	1.49	1.66	1.86	2.08	2.97	3.90	5.67	6.44
5	0.40	0.66	0.90	0.99	1.23	1.37	1.52	1.70	2.42	3.20	4.63	5.25
6	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.35	3.11	4.50	5.10

2n 12a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.31	0.51	0.68	0.74	0.92	1.02	1.13	1.27	1.79	2.38	3.42	3.87
2	0.31	0.50	0.67	0.73	0.89	0.99	1.10	1.23	1.74	2.32	3.33	3.76
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.98	2.62	3.78	4.28
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.56	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.23	0.34	0.45	0.48	0.59	0.65	0.72	0.80	1.11	1.50	2.12	2.39

2n 7a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.63	0.86	0.94	1.16	1.30	1.44	1.62	2.29	3.03	4.39	4.97
2	0.39	0.66	0.89	0.97	1.21	1.35	1.50	1.68	2.39	3.16	4.57	5.18

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

2n 7a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
4	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.24	1.39	1.97	2.61	3.77	4.26
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.44	0.48	0.53	0.72	0.99	1.37	1.54

2n 8a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.62	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.33	4.91
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.20	1.33	1.49	1.66	2.36	3.12	4.52	5.12
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.09
4	0.33	0.55	0.74	0.80	0.99	1.11	1.23	1.37	1.94	2.58	3.72	4.21
5	0.36	0.60	0.82	0.89	1.10	1.23	1.37	1.53	2.17	2.87	4.15	4.70
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.71	0.98	1.36	1.52

2n 9a (Planta 2)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.37	1.93	2.57	3.70	4.19
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.30
3	0.36	0.59	0.80	0.87	1.08	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.58
4	0.42	0.71	0.97	1.06	1.32	1.47	1.63	1.83	2.61	3.44	4.99	5.66
5	0.33	0.54	0.73	0.79	0.98	1.09	1.21	1.36	1.92	2.55	3.67	4.16
6	0.30	0.48	0.64	0.70	0.86	0.96	1.06	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63

3è 10a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.35	0.57	0.77	0.84	1.04	1.16	1.29	1.44	2.05	2.71	3.92	4.44
2	0.35	0.58	0.79	0.86	1.07	1.19	1.32	1.48	2.10	2.78	4.02	4.55
3	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.07	1.20	1.69	2.26	3.24	3.66
4	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
5	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.36	3.11	4.51	5.11
6	0.22	0.34	0.44	0.47	0.57	0.63	0.69	0.77	1.07	1.45	2.05	2.31

3è 11a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.08	1.20	1.70	2.26	3.25	3.67
2	0.30	0.47	0.63	0.69	0.85	0.94	1.04	1.17	1.64	2.19	3.14	3.56
3	0.27	0.43	0.57	0.61	0.75	0.84	0.93	1.03	1.45	1.94	2.77	3.13
4	0.46	0.80	1.09	1.19	1.49	1.66	1.86	2.08	2.97	3.90	5.67	6.44
5	0.40	0.66	0.90	0.99	1.23	1.37	1.52	1.70	2.42	3.20	4.63	5.25

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

3è 11a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
6	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.35	3.11	4.50	5.10

3è 12a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.31	0.51	0.68	0.74	0.92	1.02	1.13	1.27	1.79	2.38	3.42	3.87
2	0.31	0.50	0.67	0.73	0.89	0.99	1.10	1.23	1.74	2.32	3.33	3.76
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.98	2.62	3.78	4.28
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.56	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.23	0.34	0.45	0.48	0.59	0.65	0.72	0.80	1.11	1.50	2.12	2.39

3è 7a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.63	0.86	0.94	1.16	1.30	1.44	1.62	2.29	3.03	4.39	4.97
2	0.39	0.66	0.89	0.97	1.21	1.35	1.50	1.68	2.39	3.16	4.57	5.18
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
4	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.24	1.39	1.97	2.61	3.77	4.26
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.44	0.48	0.53	0.72	0.99	1.37	1.54

3è 8a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.62	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.33	4.91
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.20	1.33	1.49	1.66	2.36	3.12	4.52	5.12
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.09
4	0.33	0.55	0.74	0.80	0.99	1.11	1.23	1.37	1.94	2.58	3.72	4.21
5	0.36	0.60	0.82	0.89	1.10	1.23	1.37	1.53	2.17	2.87	4.15	4.70
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.71	0.98	1.36	1.52

3è 9a (Planta 3)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.37	1.93	2.57	3.70	4.19
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.30
3	0.36	0.59	0.80	0.87	1.08	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.58
4	0.42	0.71	0.97	1.06	1.32	1.47	1.63	1.83	2.61	3.44	4.99	5.66
5	0.33	0.54	0.73	0.79	0.98	1.09	1.21	1.36	1.92	2.55	3.67	4.16
6	0.30	0.48	0.64	0.70	0.86	0.96	1.06	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63

4t 1a (Planta 4)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.59	0.79	0.87	1.07	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.57
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.29
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.10
4	0.38	0.63	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.35	4.92
5	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.25	1.39	1.97	2.62	3.77	4.27
6	0.27	0.43	0.57	0.62	0.76	0.84	0.93	1.04	1.46	1.96	2.80	3.16

4t 2a (Planta 4)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69
2	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.20	2.91	4.21	4.78
3	0.30	0.48	0.65	0.70	0.87	0.96	1.07	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63
4	0.19	0.27	0.34	0.36	0.43	0.47	0.52	0.57	0.79	1.09	1.51	1.70
5	0.29	0.46	0.61	0.66	0.82	0.91	1.01	1.12	1.58	2.11	3.02	3.42
6	0.19	0.27	0.34	0.37	0.44	0.48	0.53	0.58	0.80	1.10	1.53	1.71

4t 3a (Planta 4)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.20	0.29	0.37	0.39	0.47	0.52	0.57	0.63	0.87	1.19	1.67	1.87
2	0.30	0.48	0.63	0.69	0.85	0.94	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57
3	0.34	0.56	0.76	0.83	1.03	1.14	1.27	1.42	2.01	2.67	3.85	4.36
4	0.35	0.57	0.77	0.85	1.05	1.17	1.30	1.45	2.05	2.72	3.93	4.45
5	0.36	0.59	0.80	0.88	1.09	1.21	1.35	1.51	2.14	2.83	4.09	4.63
6	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.97	2.62	3.78	4.28

4t 4a (Planta 4)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.28	0.45	0.59	0.65	0.79	0.88	0.98	1.09	1.53	2.05	2.93	3.31
2	0.19	0.27	0.34	0.36	0.44	0.48	0.52	0.58	0.79	1.09	1.52	1.71
3	0.33	0.53	0.71	0.78	0.96	1.07	1.18	1.32	1.87	2.49	3.58	4.06
4	0.33	0.54	0.72	0.79	0.98	1.09	1.21	1.35	1.91	2.53	3.65	4.13
5	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.99	2.64	3.80	4.31
6	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04

4t 5a (Planta 4)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.41	1.58	2.24	2.97	4.29	4.86
2	0.38	0.64	0.87	0.95	1.19	1.32	1.47	1.65	2.34	3.09	4.47	5.07
3	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.59	3.74	4.23
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.69	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

4t 5a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.43	0.48	0.52	0.71	0.99	1.37	1.53

4t 6a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.42	1.59	2.25	2.98	4.31	4.88
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.65	2.35	3.10	4.49	5.09
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.68	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.88	1.09	1.22	1.36	1.52	2.15	2.85	4.12	4.66
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.70	0.98	1.35	1.51

5è 1a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.59	0.79	0.87	1.07	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.57
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.29
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.10
4	0.38	0.63	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.35	4.92
5	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.25	1.39	1.97	2.62	3.77	4.27
6	0.27	0.43	0.57	0.62	0.76	0.84	0.93	1.04	1.46	1.96	2.80	3.16

5è 2a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69
2	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.20	2.91	4.21	4.78
3	0.30	0.48	0.65	0.70	0.87	0.96	1.07	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63
4	0.19	0.27	0.34	0.36	0.43	0.47	0.52	0.57	0.79	1.09	1.51	1.70
5	0.29	0.46	0.61	0.66	0.82	0.91	1.01	1.12	1.58	2.11	3.02	3.42
6	0.19	0.27	0.34	0.37	0.44	0.48	0.53	0.58	0.80	1.10	1.53	1.71

5è 3a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.20	0.29	0.37	0.39	0.47	0.52	0.57	0.63	0.87	1.19	1.67	1.87
2	0.30	0.48	0.63	0.69	0.85	0.94	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57
3	0.34	0.56	0.76	0.83	1.03	1.14	1.27	1.42	2.01	2.67	3.85	4.36
4	0.35	0.57	0.77	0.85	1.05	1.17	1.30	1.45	2.05	2.72	3.93	4.45
5	0.36	0.59	0.80	0.88	1.09	1.21	1.35	1.51	2.14	2.83	4.09	4.63
6	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.97	2.62	3.78	4.28

5è 4a (Planta 5)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.28	0.45	0.59	0.65	0.79	0.88	0.98	1.09	1.53	2.05	2.93	3.31
2	0.19	0.27	0.34	0.36	0.44	0.48	0.52	0.58	0.79	1.09	1.52	1.71
3	0.33	0.53	0.71	0.78	0.96	1.07	1.18	1.32	1.87	2.49	3.58	4.06
4	0.33	0.54	0.72	0.79	0.98	1.09	1.21	1.35	1.91	2.53	3.65	4.13
5	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.99	2.64	3.80	4.31
6	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04

5è 5a (Planta 5)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.41	1.58	2.24	2.97	4.29	4.86
2	0.38	0.64	0.87	0.95	1.19	1.32	1.47	1.65	2.34	3.09	4.47	5.07
3	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.59	3.74	4.23
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.69	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.89	1.10	1.23	1.36	1.53	2.16	2.86	4.14	4.69
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.43	0.48	0.52	0.71	0.99	1.37	1.53

5è 6a (Planta 5)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.42	1.59	2.25	2.98	4.31	4.88
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.65	2.35	3.10	4.49	5.09
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.36	1.93	2.56	3.68	4.17
5	0.36	0.60	0.81	0.88	1.09	1.22	1.36	1.52	2.15	2.85	4.12	4.66
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.70	0.98	1.35	1.51

6è 1a (Planta 6)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.35	0.58	0.78	0.86	1.06	1.18	1.31	1.47	2.08	2.76	3.98	4.51
2	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.59	3.74	4.23
3	0.32	0.53	0.71	0.77	0.95	1.06	1.18	1.32	1.86	2.48	3.57	4.04
4	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.41	1.58	2.24	2.97	4.29	4.86
5	0.33	0.55	0.74	0.80	0.99	1.11	1.23	1.37	1.94	2.58	3.72	4.21
6	0.27	0.42	0.56	0.61	0.75	0.83	0.92	1.02	1.43	1.92	2.75	3.10

6è 2a (Planta 6)

Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.36	0.59	0.80	0.88	1.09	1.21	1.35	1.51	2.13	2.83	4.08	4.63
2	0.36	0.60	0.82	0.89	1.11	1.23	1.37	1.53	2.17	2.88	4.16	4.71
3	0.30	0.48	0.64	0.69	0.85	0.95	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57
4	0.18	0.26	0.33	0.35	0.42	0.46	0.50	0.56	0.76	1.05	1.46	1.63

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

6è 2a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
5	0.28	0.45	0.60	0.65	0.80	0.89	0.99	1.10	1.55	2.07	2.97	3.36
6	0.18	0.26	0.33	0.35	0.42	0.46	0.51	0.56	0.77	1.06	1.47	1.65

6è 3a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.19	0.28	0.36	0.38	0.46	0.50	0.55	0.61	0.84	1.16	1.61	1.81
2	0.29	0.47	0.63	0.68	0.84	0.93	1.03	1.15	1.62	2.16	3.10	3.51
3	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.99	2.63	3.80	4.30
4	0.34	0.57	0.76	0.83	1.03	1.15	1.28	1.43	2.02	2.68	3.87	4.39
5	0.36	0.59	0.79	0.87	1.07	1.20	1.33	1.49	2.11	2.79	4.04	4.57
6	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.58	3.73	4.22

6è 4a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.27	0.42	0.55	0.60	0.74	0.81	0.90	1.01	1.41	1.89	2.70	3.05
2	0.17	0.24	0.30	0.32	0.39	0.42	0.46	0.51	0.69	0.96	1.32	1.48
3	0.35	0.58	0.79	0.86	1.07	1.19	1.32	1.48	2.10	2.78	4.01	4.55
4	0.29	0.46	0.61	0.66	0.82	0.90	1.00	1.12	1.58	2.10	3.02	3.41
5	0.30	0.48	0.64	0.69	0.85	0.95	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57
6	0.29	0.46	0.62	0.67	0.83	0.92	1.02	1.14	1.60	2.14	3.07	3.47

6è 5a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.33	0.53	0.71	0.78	0.96	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.60	4.07
2	0.33	0.54	0.73	0.80	0.98	1.09	1.21	1.36	1.92	2.55	3.68	4.16
3	0.30	0.48	0.64	0.69	0.85	0.95	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57
4	0.35	0.57	0.77	0.84	1.03	1.15	1.28	1.43	2.03	2.69	3.88	4.39
5	0.26	0.40	0.53	0.58	0.71	0.78	0.87	0.97	1.36	1.82	2.60	2.93
6	0.19	0.27	0.34	0.37	0.44	0.48	0.52	0.58	0.79	1.10	1.53	1.71

6è 6a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.61	0.83	0.91	1.13	1.26	1.40	1.57	2.22	2.94	4.25	4.82
2	0.38	0.64	0.87	0.95	1.18	1.31	1.46	1.63	2.32	3.07	4.44	5.03
3	0.32	0.53	0.71	0.77	0.95	1.06	1.17	1.31	1.86	2.47	3.55	4.02
4	0.33	0.54	0.72	0.79	0.97	1.08	1.20	1.34	1.90	2.52	3.63	4.11
5	0.36	0.59	0.80	0.87	1.08	1.20	1.34	1.50	2.12	2.81	4.06	4.60
6	0.17	0.24	0.30	0.32	0.38	0.41	0.45	0.50	0.67	0.94	1.30	1.45

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

4t 10a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.35	0.57	0.77	0.84	1.04	1.16	1.29	1.44	2.05	2.71	3.92	4.44
2	0.35	0.58	0.79	0.86	1.07	1.19	1.32	1.48	2.10	2.78	4.02	4.55
3	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.07	1.20	1.69	2.26	3.24	3.66
4	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
5	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.36	3.11	4.51	5.11
6	0.22	0.34	0.44	0.47	0.57	0.63	0.69	0.77	1.07	1.45	2.05	2.31

4t 11a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.08	1.20	1.70	2.26	3.25	3.67
2	0.30	0.47	0.63	0.69	0.85	0.94	1.04	1.17	1.64	2.19	3.14	3.56
3	0.27	0.43	0.57	0.61	0.75	0.84	0.93	1.03	1.45	1.94	2.77	3.13
4	0.46	0.80	1.09	1.19	1.49	1.66	1.86	2.08	2.97	3.90	5.67	6.44
5	0.40	0.66	0.90	0.99	1.23	1.37	1.52	1.70	2.42	3.20	4.63	5.25
6	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.35	3.11	4.50	5.10

4t 12a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.31	0.51	0.68	0.74	0.92	1.02	1.13	1.27	1.79	2.38	3.42	3.87
2	0.31	0.50	0.67	0.73	0.89	0.99	1.10	1.23	1.74	2.32	3.33	3.76
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.98	2.62	3.78	4.28
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.56	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.23	0.34	0.45	0.48	0.59	0.65	0.72	0.80	1.11	1.50	2.12	2.39

4t 7a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.63	0.86	0.94	1.16	1.30	1.44	1.62	2.29	3.03	4.39	4.97
2	0.39	0.66	0.89	0.97	1.21	1.35	1.50	1.68	2.39	3.16	4.57	5.18
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
4	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.24	1.39	1.97	2.61	3.77	4.26
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.44	0.48	0.53	0.72	0.99	1.37	1.54

4t 8a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.62	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.33	4.91
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.20	1.33	1.49	1.66	2.36	3.12	4.52	5.12
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.09
4	0.33	0.55	0.74	0.80	0.99	1.11	1.23	1.37	1.94	2.58	3.72	4.21

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

4t 8a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
5	0.36	0.60	0.82	0.89	1.10	1.23	1.37	1.53	2.17	2.87	4.15	4.70
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.71	0.98	1.36	1.52

4t 9a (Planta 4)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.37	1.93	2.57	3.70	4.19
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.30
3	0.36	0.59	0.80	0.87	1.08	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.58
4	0.42	0.71	0.97	1.06	1.32	1.47	1.63	1.83	2.61	3.44	4.99	5.66
5	0.33	0.54	0.73	0.79	0.98	1.09	1.21	1.36	1.92	2.55	3.67	4.16
6	0.30	0.48	0.64	0.70	0.86	0.96	1.06	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63

5è 10a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.35	0.57	0.77	0.84	1.04	1.16	1.29	1.44	2.05	2.71	3.92	4.44
2	0.35	0.58	0.79	0.86	1.07	1.19	1.32	1.48	2.10	2.78	4.02	4.55
3	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.07	1.20	1.69	2.26	3.24	3.66
4	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
5	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.36	3.11	4.51	5.11
6	0.22	0.34	0.44	0.47	0.57	0.63	0.69	0.77	1.07	1.45	2.05	2.31

5è 11a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.30	0.49	0.65	0.71	0.87	0.97	1.08	1.20	1.70	2.26	3.25	3.67
2	0.30	0.47	0.63	0.69	0.85	0.94	1.04	1.17	1.64	2.19	3.14	3.56
3	0.27	0.43	0.57	0.61	0.75	0.84	0.93	1.03	1.45	1.94	2.77	3.13
4	0.46	0.80	1.09	1.19	1.49	1.66	1.86	2.08	2.97	3.90	5.67	6.44
5	0.40	0.66	0.90	0.99	1.23	1.37	1.52	1.70	2.42	3.20	4.63	5.25
6	0.39	0.65	0.88	0.96	1.19	1.33	1.48	1.66	2.35	3.11	4.50	5.10

5è 12a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.31	0.51	0.68	0.74	0.92	1.02	1.13	1.27	1.79	2.38	3.42	3.87
2	0.31	0.50	0.67	0.73	0.89	0.99	1.10	1.23	1.74	2.32	3.33	3.76
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.07	1.19	1.33	1.88	2.50	3.61	4.08
4	0.34	0.55	0.75	0.82	1.01	1.12	1.25	1.40	1.98	2.62	3.78	4.28
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.56	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.23	0.34	0.45	0.48	0.59	0.65	0.72	0.80	1.11	1.50	2.12	2.39

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

5è 7a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.63	0.86	0.94	1.16	1.30	1.44	1.62	2.29	3.03	4.39	4.97
2	0.39	0.66	0.89	0.97	1.21	1.35	1.50	1.68	2.39	3.16	4.57	5.18
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.52	3.62	4.10
4	0.34	0.55	0.75	0.81	1.01	1.12	1.24	1.39	1.97	2.61	3.77	4.26
5	0.37	0.61	0.83	0.90	1.12	1.25	1.39	1.55	2.21	2.92	4.22	4.78
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.40	0.44	0.48	0.53	0.72	0.99	1.37	1.54

5è 8a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.62	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.33	4.91
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.20	1.33	1.49	1.66	2.36	3.12	4.52	5.12
3	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.09
4	0.33	0.55	0.74	0.80	0.99	1.11	1.23	1.37	1.94	2.58	3.72	4.21
5	0.36	0.60	0.82	0.89	1.10	1.23	1.37	1.53	2.17	2.87	4.15	4.70
6	0.18	0.25	0.31	0.33	0.39	0.43	0.47	0.52	0.71	0.98	1.36	1.52

5è 9a (Planta 5)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.33	0.54	0.73	0.80	0.99	1.10	1.22	1.37	1.93	2.57	3.70	4.19
2	0.34	0.56	0.75	0.82	1.01	1.13	1.25	1.40	1.98	2.63	3.79	4.30
3	0.36	0.59	0.80	0.87	1.08	1.20	1.33	1.49	2.11	2.80	4.04	4.58
4	0.42	0.71	0.97	1.06	1.32	1.47	1.63	1.83	2.61	3.44	4.99	5.66
5	0.33	0.54	0.73	0.79	0.98	1.09	1.21	1.36	1.92	2.55	3.67	4.16
6	0.30	0.48	0.64	0.70	0.86	0.96	1.06	1.19	1.68	2.24	3.21	3.63

6è 10a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.34	0.57	0.76	0.83	1.03	1.15	1.27	1.43	2.02	2.68	3.86	4.37
2	0.35	0.58	0.78	0.85	1.06	1.18	1.31	1.46	2.07	2.75	3.97	4.49
3	0.30	0.48	0.64	0.70	0.86	0.95	1.06	1.18	1.66	2.22	3.19	3.60
4	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04
5	0.38	0.64	0.87	0.95	1.18	1.32	1.46	1.64	2.33	3.08	4.45	5.05
6	0.22	0.33	0.43	0.46	0.56	0.61	0.68	0.75	1.04	1.42	2.00	2.25

6è 11a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.30	0.48	0.64	0.70	0.86	0.96	1.06	1.18	1.67	2.22	3.19	3.61
2	0.29	0.47	0.62	0.68	0.83	0.93	1.03	1.15	1.61	2.15	3.09	3.49
3	0.27	0.42	0.56	0.60	0.74	0.82	0.91	1.01	1.42	1.90	2.72	3.07

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

6è 11a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
4	0.46	0.79	1.08	1.18	1.48	1.65	1.84	2.06	2.94	3.87	5.62	6.38
5	0.39	0.66	0.89	0.98	1.21	1.35	1.50	1.68	2.39	3.16	4.58	5.19
6	0.38	0.64	0.87	0.95	1.18	1.31	1.46	1.64	2.33	3.07	4.45	5.04

6è 12a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.31	0.50	0.67	0.73	0.90	1.00	1.12	1.25	1.76	2.34	3.37	3.81
2	0.30	0.49	0.66	0.71	0.88	0.98	1.09	1.21	1.71	2.28	3.27	3.70
3	0.32	0.53	0.71	0.77	0.95	1.06	1.18	1.31	1.86	2.47	3.55	4.02
4	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.23	1.38	1.95	2.59	3.73	4.22
5	0.36	0.60	0.82	0.89	1.11	1.23	1.37	1.54	2.18	2.88	4.17	4.72
6	0.22	0.34	0.44	0.47	0.57	0.63	0.70	0.78	1.08	1.46	2.07	2.33

6è 7a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.38	0.62	0.85	0.93	1.15	1.28	1.43	1.60	2.27	3.00	4.33	4.91
2	0.39	0.65	0.88	0.96	1.20	1.33	1.49	1.66	2.36	3.12	4.52	5.12
3	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04
4	0.33	0.55	0.74	0.80	0.99	1.10	1.23	1.37	1.94	2.58	3.71	4.20
5	0.36	0.60	0.82	0.89	1.11	1.23	1.37	1.54	2.18	2.88	4.17	4.72
6	0.17	0.24	0.30	0.32	0.38	0.42	0.46	0.51	0.69	0.96	1.32	1.48

6è 8a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.37	0.62	0.84	0.92	1.14	1.27	1.41	1.58	2.24	2.96	4.28	4.85
2	0.38	0.64	0.87	0.95	1.18	1.32	1.47	1.64	2.34	3.09	4.47	5.06
3	0.32	0.53	0.71	0.77	0.95	1.06	1.18	1.32	1.86	2.47	3.56	4.03
4	0.33	0.54	0.73	0.79	0.98	1.09	1.21	1.35	1.92	2.54	3.67	4.15
5	0.36	0.60	0.81	0.88	1.09	1.21	1.35	1.51	2.14	2.84	4.10	4.64
6	0.17	0.24	0.30	0.32	0.38	0.42	0.45	0.50	0.68	0.95	1.30	1.46

6è 9a (Planta 6)												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.33	0.54	0.72	0.79	0.98	1.09	1.21	1.35	1.91	2.53	3.65	4.13
2	0.34	0.55	0.74	0.81	1.00	1.11	1.24	1.38	1.95	2.59	3.74	4.23
3	0.35	0.58	0.79	0.86	1.06	1.18	1.31	1.47	2.08	2.76	3.99	4.52
4	0.42	0.70	0.96	1.05	1.30	1.45	1.62	1.81	2.58	3.40	4.93	5.59
5	0.33	0.53	0.72	0.78	0.97	1.08	1.20	1.34	1.89	2.51	3.62	4.10
6	0.30	0.48	0.63	0.69	0.85	0.94	1.05	1.17	1.65	2.20	3.16	3.57

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.C.2.a.3. Nombre i distribució de les bases d'accés terminal

En la taula següent s'indica el nombre de registres de presa per a les diferents unitats d'ocupació.

Nombre de preses			
Planta	PAU	Unitat d'ocupació	BAT simple/doble
Planta 1	1r 1a	Tipus A	6/-
Planta 1	1r 2a	Tipus A	6/-
Planta 1	1r 3a	Tipus B	6/-
Planta 1	1r 4a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 1a	Tipus A	6/-
Planta 2	2n 2a	Tipus A	6/-
Planta 2	2n 3a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 4a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 5a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 6a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 1a	Tipus A	6/-
Planta 3	3è 2a	Tipus A	6/-
Planta 3	3è 3a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 4a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 5a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 6a	Tipus B	6/-
Planta baixa	Local	Local comercial	1/-
Planta 2	2n 10a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 11a	Tipus A	6/-
Planta 2	2n 12a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 7a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 8a	Tipus B	6/-
Planta 2	2n 9a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 10a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 11a	Tipus A	6/-
Planta 3	3è 12a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 7a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 8a	Tipus B	6/-
Planta 3	3è 9a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 1a	Tipus A	6/-
Planta 4	4t 2a	Tipus A	6/-
Planta 4	4t 3a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 4a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 5a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 6a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 1a	Tipus A	6/-
Planta 5	5è 2a	Tipus A	6/-
Planta 5	5è 3a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 4a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 5a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 6a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 1a	Tipus B	6/-

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Nombre de preses			
Planta	PAU	Unitat d'ocupació	BAT simple/doble
Planta 6	6è 2a	Tipus A	6/-
Planta 6	6è 3a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 4a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 5a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 6a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 10a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 11a	Tipus A	6/-
Planta 4	4t 12a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 7a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 8a	Tipus B	6/-
Planta 4	4t 9a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 10a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 11a	Tipus A	6/-
Planta 5	5è 12a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 7a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 8a	Tipus B	6/-
Planta 5	5è 9a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 10a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 11a	Tipus A	6/-
Planta 6	6è 12a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 7a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 8a	Tipus B	6/-
Planta 6	6è 9a	Tipus B	6/-
TOTAL			**385**

1.2.C.2.a.4. Tipus de cable

Els cables de parells trenats utilitzats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar, cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, havent de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1.

1.2.C.2.a.5. Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de cables de parells trenats

1.2.C.2.a.5.i. Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
4053.15 m	cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2.a.5.ii. Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
384	connector mascle tipus RJ-45	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2.a.5.iii. BATs

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
385	connector femella tipus RJ-45	(En el Plec de condicions)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Pág. 122 - 292

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.C.2.b. Xarxa de cables coaxials

1.2.C.2.b.1. Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de cables coaxials

En habitatges, almenys, en cadascuna de les dues estades principals es col·loca un registre de presa de cables coaxials per a serveis de TBA (segons l'apartat 5.13 de l'Annex III del Reial decret).

En locals i oficines hi haurà un mínim d'un registre de presa per a serveis de TBA.

La xarxa interior es realitzarà amb cables coaxials que compliran amb les especificacions de la norma UNE-EN 50117-2-1, amb configuració en estrella.

1.2.C.2.b.2. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

1.2.C.2.b.2.i. Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables coaxials

A continuació es mostren les atenuacions, en dB, des del registre de terminació de xarxa més allunyat del registre principal fins a cadascuna de les preses, tenint en compte l'atenuació del cable i la de les preses.

RG-6				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.03	0.05	0.05	0.17

Presa				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	1.00	1.00	1.00	1.00

6è 7a, Planta 6					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1, Planta 6	12.0	2.37	2.58	2.65	4.09
2, Planta 6	10.1	2.31	2.48	2.55	3.76

1.2.C.2.b.2.ii. Altres càlculs

A continuació es mostren les atenuacions, en dB, des del registre de terminació de xarxa fins a cadascuna de les preses de les unitats d'ocupació, tenint en compte l'atenuació del cable i la de les preses.

Vertical 1					
Referència	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1r 1a, 1	9.7	2.30	2.47	2.53	3.69
1r 1a, 2	11.8	2.36	2.56	2.63	4.04
1r 2a, 1	13.7	2.42	2.66	2.74	4.38
1r 2a, 2	5.5	2.17	2.26	2.30	2.96
1r 3a, 1	13.9	2.42	2.66	2.75	4.41
1r 3a, 2	6.0	2.18	2.29	2.32	3.05
1r 4a, 1	12.9	2.39	2.62	2.69	4.23
1r 4a, 2	5.6	2.17	2.27	2.30	2.97
2n 1a, 1	9.3	2.28	2.44	2.50	3.61
2n 1a, 2	11.3	2.35	2.54	2.61	3.96
2n 2a, 1	13.2	2.40	2.63	2.71	4.30
2n 2a, 2	5.0	2.15	2.24	2.27	2.88
2n 3a, 1	13.4	2.41	2.64	2.72	4.32
2n 3a, 2	5.6	2.17	2.27	2.30	2.96

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Vertical 1					
Referència	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
2n 4a, 1	12.4	2.38	2.59	2.67	4.15
2n 4a, 2	5.1	2.16	2.24	2.27	2.88
2n 5a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
2n 5a, 2	10.1	2.31	2.48	2.54	3.75
2n 6a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
2n 6a, 2	10.0	2.31	2.48	2.54	3.75
3è 1a, 1	9.3	2.28	2.44	2.50	3.61
3è 1a, 2	11.3	2.35	2.54	2.61	3.96
3è 2a, 1	13.2	2.40	2.63	2.71	4.30
3è 2a, 2	5.0	2.15	2.24	2.27	2.88
3è 3a, 1	13.4	2.41	2.64	2.72	4.32
3è 3a, 2	5.6	2.17	2.27	2.30	2.96
3è 4a, 1	12.4	2.38	2.59	2.67	4.15
3è 4a, 2	5.1	2.16	2.24	2.27	2.88
3è 5a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
3è 5a, 2	10.1	2.31	2.48	2.54	3.75
3è 6a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
3è 6a, 2	10.0	2.31	2.48	2.54	3.75

Vertical 2					
Referència	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
Local, 1	1.7	2.05	2.08	2.09	2.30
2n 10a, 1	11.2	2.34	2.54	2.60	3.94
2n 10a, 2	10.3	2.32	2.50	2.56	3.80
2n 11a, 1	10.4	2.32	2.50	2.56	3.80
2n 11a, 2	16.7	2.51	2.80	2.90	4.90
2n 12a, 1	10.8	2.33	2.52	2.58	3.88
2n 12a, 2	10.4	2.32	2.50	2.56	3.81
2n 7a, 1	12.2	2.37	2.58	2.66	4.12
2n 7a, 2	10.3	2.31	2.49	2.55	3.79
2n 8a, 1	12.0	2.37	2.58	2.65	4.09
2n 8a, 2	10.1	2.31	2.49	2.55	3.76
2n 9a, 1	10.5	2.32	2.51	2.57	3.83
2n 9a, 2	8.9	2.27	2.42	2.48	3.54
3è 10a, 1	11.2	2.34	2.54	2.60	3.94
3è 10a, 2	10.3	2.32	2.50	2.56	3.80
3è 11a, 1	10.4	2.32	2.50	2.56	3.80
3è 11a, 2	16.7	2.51	2.80	2.90	4.90
3è 12a, 1	10.8	2.33	2.52	2.58	3.88
3è 12a, 2	10.4	2.32	2.50	2.56	3.81
3è 7a, 1	12.2	2.37	2.58	2.66	4.12
3è 7a, 2	10.3	2.31	2.49	2.55	3.79
3è 8a, 1	12.0	2.37	2.58	2.65	4.09
3è 8a, 2	10.1	2.31	2.49	2.55	3.76

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Vertical 2					
Referència	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
3è 9a, 1	10.5	2.32	2.51	2.57	3.83
3è 9a, 2	8.9	2.27	2.42	2.48	3.54

Vertical 3					
Referència	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
4t 1a, 1	9.3	2.28	2.44	2.50	3.61
4t 1a, 2	11.3	2.35	2.54	2.61	3.96
4t 2a, 1	13.2	2.40	2.63	2.71	4.30
4t 2a, 2	5.0	2.15	2.24	2.27	2.88
4t 3a, 1	13.4	2.41	2.64	2.72	4.32
4t 3a, 2	5.6	2.17	2.27	2.30	2.96
4t 4a, 1	12.4	2.38	2.59	2.67	4.15
4t 4a, 2	5.1	2.16	2.24	2.27	2.88
4t 5a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
4t 5a, 2	10.1	2.31	2.48	2.54	3.75
4t 6a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
4t 6a, 2	10.0	2.31	2.48	2.54	3.75
5è 1a, 1	9.3	2.28	2.44	2.50	3.61
5è 1a, 2	11.3	2.35	2.54	2.61	3.96
5è 2a, 1	13.2	2.40	2.63	2.71	4.30
5è 2a, 2	5.0	2.15	2.24	2.27	2.88
5è 3a, 1	13.4	2.41	2.64	2.72	4.32
5è 3a, 2	5.6	2.17	2.27	2.30	2.96
5è 4a, 1	12.4	2.38	2.59	2.67	4.15
5è 4a, 2	5.1	2.16	2.24	2.27	2.88
5è 5a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
5è 5a, 2	10.1	2.31	2.48	2.54	3.75
5è 6a, 1	11.9	2.36	2.57	2.64	4.07
5è 6a, 2	10.0	2.31	2.48	2.54	3.75
6è 1a, 1	9.1	2.28	2.44	2.49	3.58
6è 1a, 2	11.1	2.34	2.53	2.60	3.93
6è 2a, 1	13.1	2.40	2.63	2.71	4.27
6è 2a, 2	4.9	2.15	2.23	2.26	2.85
6è 3a, 1	13.2	2.40	2.63	2.71	4.30
6è 3a, 2	5.4	2.16	2.26	2.29	2.94
6è 4a, 1	10.3	2.32	2.49	2.56	3.79
6è 4a, 2	4.4	2.13	2.21	2.24	2.76
6è 5a, 1	10.3	2.31	2.49	2.55	3.78
6è 5a, 2	3.8	2.12	2.18	2.20	2.66
6è 6a, 1	11.8	2.36	2.56	2.63	4.04
6è 6a, 2	9.9	2.30	2.47	2.53	3.72

Vertical 4		
Referència	Longitud	Freqüència (MHz)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

		5	65	86	860
4t 10a, 1	11.2	2.34	2.54	2.60	3.94
4t 10a, 2	10.3	2.32	2.50	2.56	3.80
4t 11a, 1	10.4	2.32	2.50	2.56	3.80
4t 11a, 2	16.7	2.51	2.80	2.90	4.90
4t 12a, 1	10.8	2.33	2.52	2.58	3.88
4t 12a, 2	10.4	2.32	2.50	2.56	3.81
4t 7a, 1	12.2	2.37	2.58	2.66	4.12
4t 7a, 2	10.3	2.31	2.49	2.55	3.79
4t 8a, 1	12.0	2.37	2.58	2.65	4.09
4t 8a, 2	10.1	2.31	2.49	2.55	3.76
4t 9a, 1	10.5	2.32	2.51	2.57	3.83
4t 9a, 2	8.9	2.27	2.42	2.48	3.54
5è 10a, 1	11.2	2.34	2.54	2.60	3.94
5è 10a, 2	10.3	2.32	2.50	2.56	3.80
5è 11a, 1	10.4	2.32	2.50	2.56	3.80
5è 11a, 2	16.7	2.51	2.80	2.90	4.90
5è 12a, 1	10.8	2.33	2.52	2.58	3.88
5è 12a, 2	10.4	2.32	2.50	2.56	3.81
5è 7a, 1	12.2	2.37	2.58	2.66	4.12
5è 7a, 2	10.3	2.31	2.49	2.55	3.79
5è 8a, 1	12.0	2.37	2.58	2.65	4.09
5è 8a, 2	10.1	2.31	2.49	2.55	3.76
5è 9a, 1	10.5	2.32	2.51	2.57	3.83
5è 9a, 2	8.9	2.27	2.42	2.48	3.54
6è 10a, 1	11.0	2.34	2.53	2.59	3.91
6è 10a, 2	10.2	2.31	2.49	2.55	3.77
6è 11a, 1	10.2	2.31	2.49	2.55	3.77
6è 11a, 2	16.5	2.50	2.79	2.89	4.87
6è 12a, 1	10.7	2.33	2.51	2.57	3.85
6è 12a, 2	10.2	2.31	2.49	2.55	3.78
6è 7a, 1	12.0	2.37	2.58	2.65	4.09
6è 7a, 2	10.1	2.31	2.48	2.55	3.76
6è 8a, 1	11.8	2.36	2.57	2.64	4.06
6è 8a, 2	10.0	2.30	2.48	2.54	3.73
6è 9a, 1	10.4	2.32	2.50	2.56	3.80
6è 9a, 2	8.7	2.27	2.42	2.47	3.51

1.2.C.2.b.3. Nombre i distribució de les bases d'accés terminal

En la taula següent s'indica el nombre de registres per a presa de cable coaxial per a serveis de telecomunicacions de banda ampla en les diferents unitats d'ocupació.

Vertical 1	
Referència	Nombre de preses
1r 1a, Planta 1	2
1r 2a, Planta 1	2
1r 3a, Planta 1	2
1r 4a, Planta 1	2
2n 1a, Planta 2	2
2n 2a, Planta 2	2

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Vertical 1	
Referència	Nombre de preses
2n 3a, Planta 2	2
2n 4a, Planta 2	2
2n 5a, Planta 2	2
2n 6a, Planta 2	2
3è 1a, Planta 3	2
3è 2a, Planta 3	2
3è 3a, Planta 3	2
3è 4a, Planta 3	2
3è 5a, Planta 3	2
3è 6a, Planta 3	2

Vertical 2	
Referència	Nombre de preses
Local, Planta baixa	1
2n 10a, Planta 2	2
2n 11a, Planta 2	2
2n 12a, Planta 2	2
2n 7a, Planta 2	2
2n 8a, Planta 2	2
2n 9a, Planta 2	2
3è 10a, Planta 3	2
3è 11a, Planta 3	2
3è 12a, Planta 3	2
3è 7a, Planta 3	2
3è 8a, Planta 3	2
3è 9a, Planta 3	2

Vertical 3	
Referència	Nombre de preses
4t 1a, Planta 4	2
4t 2a, Planta 4	2
4t 3a, Planta 4	2
4t 4a, Planta 4	2
4t 5a, Planta 4	2
4t 6a, Planta 4	2
5è 1a, Planta 5	2
5è 2a, Planta 5	2
5è 3a, Planta 5	2
5è 4a, Planta 5	2
5è 5a, Planta 5	2
5è 6a, Planta 5	2
6è 1a, Planta 6	2
6è 2a, Planta 6	2
6è 3a, Planta 6	2
6è 4a, Planta 6	2
6è 5a, Planta 6	2

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Vertical 3	
Referència	Nombre de preses
6è 6a, Planta 6	2

Vertical 4	
Referència	Nombre de preses
4t 10a, Planta 4	2
4t 11a, Planta 4	2
4t 12a, Planta 4	2
4t 7a, Planta 4	2
4t 8a, Planta 4	2
4t 9a, Planta 4	2
5è 10a, Planta 5	2
5è 11a, Planta 5	2
5è 12a, Planta 5	2
5è 7a, Planta 5	2
5è 8a, Planta 5	2
5è 9a, Planta 5	2
6è 10a, Planta 6	2
6è 11a, Planta 6	2
6è 12a, Planta 6	2
6è 7a, Planta 6	2
6è 8a, Planta 6	2
6è 9a, Planta 6	2

Total preses a totes les verticals: 169

1.2.C.2.b.4. Tipus de cable

S'utilitzarà cable del tipus RG-6.

RG-6				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.03	0.05	0.05	0.17

1.2.C.2.b.5. Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de cables coaxials

1.2.C.2.b.5.i. Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
1331.86 m	cable coaxial RG-6 no propagador de la flama, de 75 Ohm, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2, amb conductor central de coure de 1,15 mm de diàmetre i coberta exterior de PVC LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius de 6,9 mm de diàmetre	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2.b.5.ii. Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
129	Connectors tipus F	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2.b.5.iii. BATs

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
129	presa doble, TV-R, de 5-1000 MHz	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2.c. Xarxa de cables de fibra òptica

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.C.2.c.1. Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica

A l'interior de les unitats d'ocupació s'instal·laran els registres de presa, equipats amb BAT, que es connectaran al corresponent PAU a través de la xarxa interior d'usuari, en una configuració en estrella.

Aquesta presa haurà d'estar a menys de 50 centímetres d'una presa de STDP.

En habitatges, el nombre de registres de presa equipats amb BAT és com a mínim d'un, alimentat per una escomesa de fibra òptica procedent del PAU.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.C.2.c.2. Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

1.2.C.2.c.2.i. Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica

Per al càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica s'ha considerat l'atenuació total del cable, la del connector SC/APC mascle de l'extrem del RTR i la de la base d'accés terminal.

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents al PAU més allunyat:

6è 6a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 88.02 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00415	1.00415	1.00269

1.2.C.2.c.2.ii. Altres càlculs

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents a les unitats d'ocupació.

1r 1a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 38.98 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00399	1.00399	1.00259

1r 2a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 49.90 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00517	1.00517	1.00335

1r 3a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 55.77 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00533	1.00533	1.00346

1r 4a (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 63.26 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00494	1.00494	1.00321

2n 1a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 42.04 m

Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00381	1.00381	1.00247

2n 2a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 52.56 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00499	1.00499	1.00324

2n 3a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 58.79 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00516	1.00516	1.00334

2n 4a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 67.03 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00477	1.00477	1.00309

2n 5a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 71.43 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

2n 6a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 78.14 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

3è 1a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 45.10 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00381	1.00381	1.00247

3è 2a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 55.62 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00499	1.00499	1.00324

3è 3a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 61.85 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00516	1.00516	1.00334

3è 4a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 70.09 m	
Referència	Longitud d'ona

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00477	1.00477	1.00309

3è 5a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 74.49 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

3è 6a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 81.20 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

2n 10a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 42.22 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00403	1.00403	1.00261

2n 11a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 36.95 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00396	1.00396	1.00257

2n 12a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 31.48 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00411	1.00411	1.00267

2n 7a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 58.27 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00430	1.00430	1.00279

2n 8a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 51.47 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00424	1.00424	1.00275

2n 9a (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 45.77 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00380	1.00380	1.00247

3è 10a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 45.28 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

3è 10a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 45.28 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00403	1.00403	1.00261

3è 11a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 40.01 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00396	1.00396	1.00257

3è 12a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 34.54 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00411	1.00411	1.00267

3è 7a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 61.33 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00430	1.00430	1.00279

3è 8a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 54.53 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00424	1.00424	1.00275

3è 9a (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 48.83 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00380	1.00380	1.00247

4t 1a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 45.96 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00381	1.00381	1.00247

4t 2a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 56.49 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00499	1.00499	1.00324

4t 3a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 62.71 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00516	1.00516	1.00334

4t 4a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 70.95 m

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00477	1.00477	1.00309

4t 5a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 75.35 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

4t 6a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 82.07 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

5è 1a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 49.02 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00381	1.00381	1.00247

5è 2a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 59.55 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00499	1.00499	1.00324

5è 3a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 65.77 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00516	1.00516	1.00334

5è 4a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 74.01 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00477	1.00477	1.00309

5è 5a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 78.41 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

5è 6a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 85.13 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00421	1.00421	1.00273

6è 1a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 51.96 m	
Referència	Longitud d'ona

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00375	1.00375	1.00243

6è 2a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 62.44 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00493	1.00493	1.00320

6è 3a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 68.66 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00509	1.00509	1.00330

6è 4a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 76.90 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00399	1.00399	1.00259

6è 5a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 81.30 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00371	1.00371	1.00240

6è 6a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 88.02 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00415	1.00415	1.00269

4t 10a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 48.01 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00403	1.00403	1.00261

4t 11a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 42.74 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00396	1.00396	1.00257

4t 12a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 37.27 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00411	1.00411	1.00267

4t 7a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 64.06 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

4t 7a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 64.06 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00430	1.00430	1.00279

4t 8a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 57.27 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00424	1.00424	1.00275

4t 9a (Planta 4), Distància a punt d'interconnexió: 51.57 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00380	1.00380	1.00247

5è 10a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 51.07 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00403	1.00403	1.00261

5è 11a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 45.80 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00396	1.00396	1.00257

5è 12a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 40.33 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00411	1.00411	1.00267

5è 7a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 67.12 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00430	1.00430	1.00279

5è 8a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 60.33 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00424	1.00424	1.00275

5è 9a (Planta 5), Distància a punt d'interconnexió: 54.63 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00380	1.00380	1.00247

6è 10a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 53.97 m

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00397	1.00397	1.00257

6è 11a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 48.66 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00390	1.00390	1.00253

6è 12a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 43.22 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00405	1.00405	1.00263

6è 7a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 69.94 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00424	1.00424	1.00275

6è 8a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 63.37 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00418	1.00418	1.00271

6è 9a (Planta 6), Distància a punt d'interconnexió: 57.51 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310 nm	1460 nm	1550 nm
1	1.00374	1.00374	1.00243

1.2.C.2.c.3. Nombre i distribució de les bases d'accés terminal

En la taula següent s'indica el nombre de registres de presa per a les diferents unitats d'ocupació.

Referència	Nombre de preses
1r 1a, Planta 1	1
1r 2a, Planta 1	1
1r 3a, Planta 1	1
1r 4a, Planta 1	1
2n 1a, Planta 2	1
2n 2a, Planta 2	1
2n 3a, Planta 2	1
2n 4a, Planta 2	1
2n 5a, Planta 2	1
2n 6a, Planta 2	1
3è 1a, Planta 3	1
3è 2a, Planta 3	1
3è 3a, Planta 3	1
3è 4a, Planta 3	1
3è 5a, Planta 3	1

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Referència	Nombre de preses
3è 6a, Planta 3	1
Local, Planta baixa	0
2n 10a, Planta 2	1
2n 11a, Planta 2	1
2n 12a, Planta 2	1
2n 7a, Planta 2	1
2n 8a, Planta 2	1
2n 9a, Planta 2	1
3è 10a, Planta 3	1
3è 11a, Planta 3	1
3è 12a, Planta 3	1
3è 7a, Planta 3	1
3è 8a, Planta 3	1
3è 9a, Planta 3	1
4t 1a, Planta 4	1
4t 2a, Planta 4	1
4t 3a, Planta 4	1
4t 4a, Planta 4	1
4t 5a, Planta 4	1
4t 6a, Planta 4	1
5è 1a, Planta 5	1
5è 2a, Planta 5	1
5è 3a, Planta 5	1
5è 4a, Planta 5	1
5è 5a, Planta 5	1
5è 6a, Planta 5	1
6è 1a, Planta 6	1
6è 2a, Planta 6	1
6è 3a, Planta 6	1
6è 4a, Planta 6	1
6è 5a, Planta 6	1
6è 6a, Planta 6	1
4t 10a, Planta 4	1
4t 11a, Planta 4	1
4t 12a, Planta 4	1
4t 7a, Planta 4	1
4t 8a, Planta 4	1
4t 9a, Planta 4	1
5è 10a, Planta 5	1
5è 11a, Planta 5	1
5è 12a, Planta 5	1
5è 7a, Planta 5	1
5è 8a, Planta 5	1
5è 9a, Planta 5	1
6è 10a, Planta 6	1
6è 11a, Planta 6	1
6è 12a, Planta 6	1

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Referència	Nombre de preses
6è 7a, Planta 6	1
6è 8a, Planta 6	1
6è 9a, Planta 6	1
Total	**64**

1.2.C.2.c.4. Tipus de cable

La xarxa interior d'usuari es configurarà mitjançant un cable de fibra òptica des del RTR fins a la presa de FO instal·lada. Les característiques del cable es detallen en el plec de condicions.

1.2.C.2.c.5. Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de fibra òptica

1.2.C.2.c.5.i. Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
744.77 m	cable dielèctric per a interiors, de 1 de fibra òptica monomode G657 en tub central folgat, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, caps d'aramida com a element de reforç a la tracció i coberta de material termoplàstic ignífug, lliure de halògens de 4,2 mm de diàmetre, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2.c.5.ii. Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
128	Connectors SC/APC	(En el Plec de condicions)

1.2.C.2.c.5.iii. BATs

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
64	presa de fibra òptica amb connector tipus SC simple	(En el Plec de condicions)

1.2.D. Infraestructures de Llar Digital

No s'instal·len en aquest projecte.

1.2.E. Canalització i infraestructura de distribució

En aquest capítol es defineixen, dimensionen i situen les canalitzacions, registres i recintes que constituiran la infraestructura on s'allotjaran els cables i equipament necessari per a permetre l'accés dels usuaris als serveis de telecomunicacions definits en els capítols anteriors.

1.2.E.a. Consideracions sobre l'esquema general de l'edifici

La infraestructura que suporta l'accés als serveis de telecomunicació de l'immoble respondrà als esquemes reflectits en els diagrames o plànols inclosos en l'apartat de plànols d'aquest projecte.

Aquests esquemes obeeixen a la necessitat d'establir de manera clara els diferents elements que conformen la ICT de l'edificació i que permeten suportar els diferents serveis de telecomunicació.

Les xarxes d'alimentació dels diferents operadors s'introdueixen en la ICT per la part inferior de l'edificació, a través del pericó d'entrada i de les canalitzacions externa i d'enllaç, travessant el punt d'entrada general de l'edificació i, per la seva banda superior, a través del passamurs i de la canalització d'enllaç fins als registres principals situats en els recintes d'instal·lacions de telecomunicació, on es produeix la interconnexió amb la xarxa de distribució de la ICT.

La xarxa de distribució té com a principal funció portar a cada planta de l'edificació els senyals necessaris per alimentar la xarxa de dispersió. La infraestructura que la suporta està composta per la canalització principal, que uneix els recintes d'instal·lacions de telecomunicació inferior i superior, i pels registres principals.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

La xarxa de dispersió s'encarrega, dins de cada planta de l'immoble, de portar els senyals dels diferents serveis de telecomunicació fins als PAU de cada usuari. La infraestructura que la suporta està composta per la canalització secundària i els registres secundaris.

La xarxa interior d'usuari té com a funció principal distribuir els senyals a l'interior de cada habitatge o local, des dels PAU fins a les diferents bases de presa (BAT) de cada usuari. La infraestructura que la suporta està composta per la canalització interior d'usuari i els registres de terminació de xarxa i de presa.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.E.b. Arqueta d'entrada i canalització externa

El pericó d'entrada és el recinte que permet establir la unió entre les xarxes d'alimentació dels serveis de telecomunicació dels diferents operadors i la ICT. Es troba a la zona exterior de l'edificació i a ella conflueixen, d'una banda, les canalitzacions dels diferents operadors i, per una altra, la canalització externa de la ICT. La seva construcció correspon a la propietat de l'edificació i, tret que compti amb l'autorització de la propietat, només podrà ser utilitzada per donar servei a l'edificació de la qual forma part.

La canalització externa accedeix a la zona comú de d'immoble a través del punt d'entrada general.

A continuació s'enumeren i descriuen aquests elements:

- Pericó d'entrada prefabricat per a ICT de 600x600x800 mm de dimensions interiors, amb ganxos per tracció, marc i tapa metàl·lics, 21 a 100 punts d'accés a usuari (PAU).
- Canalització externa soterrada formada per 6 tubs de polietilè de 63 mm de diàmetre.

Els anteriors elements se situaran a la zona indicada en el document Plànols, per a això s'ha tingut en compte el resultat obtingut en la consulta i intercanvi d'informació al fet que es fa referència en l'article 8 del reglament ICT.

1.2.E.c. Registres d'enllaç inferior i superior

Per facilitar l'estesa dels conductes a la zona comuna s'han disposat registres addicionals la ubicació dels quals s'indica en el document Plànols.

A continuació s'enumeren i descriuen aquests elements:

Registre d'enllaç inferior per pas i distribució d'instal·lacions d'ICT, format per armari amb cos i porta de polièster reforçat amb fibra de vidre de 450x450x120 mm.

1.2.E.d. Canalitzacions d'enllaç inferior i superior

Canalització soterrada d'enllaç inferior

No existeix aquest tipus de canalització.

Canalització d'enllaç inferior superficial

La canalització d'enllaç inferior és la que distribueix els cables de les xarxes d'alimentació, des del punt d'entrada general fins al registre principal situat en el recinte d'instal·lacions de telecomunicacions corresponent. El seu recorregut a la zona interior de l'immoble queda reflectit en el document Plànols d'aquest projecte.

- Canalització d'enllaç inferior formada per 6 tubs de polietilè de 63 mm de diàmetre; instal·lació soterrada.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Canalització d'enllaç superior

La canalització d'enllaç superior és la que distribueix els cables que van des dels sistemes de captació fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicació on se situen els equips de capçalera. Els cables aniran sense protecció entubada fins a l'element passamurs. Dins de l'immoble, la canalització tindrà les següents característiques:

- Canalització d'enllaç superior formada por 2 tubs de PVC rígid de 40 mm de diàmetre; instal·lació en superfície.

1.2.E.e. Recintes d'instal·lacions de telecomunicació

S'ha previst, en l'immoble objecte d'aquest projecte, la disposició d'un Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Inferior (RITI) i de 1 Recinte(s) d'Instal·lacions de Telecomunicacions Superior (RITS).

1.2.E.e.1. Recinte d'instal·lacions de telecomunicació inferior

És el local on s'instal·laran els registres principals corresponents als diferents operadors dels serveis de telefonia bàsica disponible al públic (STDP) i de telecomunicacions de banda ampla (TBA), amb els possibles elements necessaris per al subministrament d'aquests serveis. Així mateix, d'aquest recinte arrenca la canalització principal de la ICT.

Estarà situat en zona comunitària i sobre la rasant, d'acord amb l'especificat en l'apartat 5.5.3 de l'Annex III del Reglament ICT. S'ha evitat, en la mesura del possible, el seu emplaçament sota la projecció vertical de canalitzacions o desguassos. La seva situació s'indica en el document Plans i haurà de complir amb les especificacions indicades en el Plec de Condicions. Les seves dimensions seran:

Ubicació	Disposició i dimensions, alt x ample x fons
Soterrani	2300x2000x1000 mm

S'instal·larà, si pot ser encastada, una caixa o dipòsit metàl·lic o de material plàstic, amb porta abatible i pany antirossinyol, que contindrà la clau o claus d'accés al recinte.

El RITI disposarà d'un embornal amb desguàs degut a la seva ubicació per sota de la rasant.

1.2.E.e.2. Recinte d'instal·lacions de telecomunicació superior

És el local on s'instal·laran els elements necessaris per subministrar i adequar els senyals procedents dels sistemes de captació d'emissions radioelèctriques de RTV.

S'instal·larà, si pot ser encastada, una caixa o dipòsit metàl·lic o de material plàstic, amb porta abatible i pany antirossinyol, que contindrà la clau o claus d'accés al recinte.

La seva situació, com s'indica en el document Plànols, no està per sota de l'última planta de l'edificació, d'acord a l'especificat a l'apartat 5.5.3 de l'Annex III del Reglament ICT.

El RITS haurà de complir amb les especificacions indicades en el Plec de Condicions. Les seves dimensions seran les següents:

Capçalera	Ubicació	Disposició i dimensions, alt x ample x fons

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera	Ubicació	Disposició i dimensions, alt x ample x fons
1	Planta Sotacoberta	2300x2000x1000 mm

1.2.E.e.3. Recinte d'instal·lacions de telecomunicació únic

No es contempla la disposició d'aquest tipus d'element.

1.2.E.e.4. Equipament dels recintes

Les dimensions dels recintes s'han indicat en apartats anteriors, i la seva ubicació està indicada en els plànols corresponents.

S'ha previst la construcció en obra dels mateixos.

Els recintes disposaran d'espais delimitats en planta per a cada tipus de servei de telecomunicació. Estaran equipats amb un sistema d'escaletes o canals horitzontals per a l'estesa dels cables necessaris. L'escaleta o canal es disposarà en tot el perímetre interior a 300 mm del sostre. Tindran una porta d'accés metàl·lica, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per a efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Als efectes especificats en el DB SI, els recintes de telecomunicació tindran la mateixa consideració que els locals de comptadors d'electricitat i que els quadres generals de distribució, això és, es consideraran locals de risc especial baix.

Tindran una porta d'accés metàl·lica de dimensions mínimes 180x80 cm en el cas de recintes amb accés lateral i 80x80 cm per a recintes d'accés superior o inferior, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Les característiques constructives, comuns a tots ells, seran les següents:

- Enrajolat: paviment rígid que dissipi càrregues electrostàtiques.
- Parets i sostre: amb capacitat portant suficient per als diferents equips de la ICT que s'hagin instal·lar.
- Sistema de presa de terra: es farà segons el que es disposa en l'apartat 7.1 de l'annex III del Reglament ICT, i tindrà les característiques generals que s'exposen a continuació.

El sistema de posada a terra en cadascun dels recintes constarà, essencialment, d'un anell interior tancat de coure, en el qual es trobarà intercalada, almenys, una barra col·lectora, també de coure i sòlida, la missió de la qual és servir com a terminal de terra dels recintes. Aquest terminal serà fàcilment accessible i de dimensions adequades, i estarà connectat directament al sistema general de terra de l'edificació en un o més punts. A ell es connectarà el conductor de protecció o d'equipotencialitat i els altres components o equips que han d'estar posats a terra regularment.

Els conductors de l'anell de terra estaran fixats a les parets dels recintes, a una altura que permeti la seva inspecció visual i la connexió dels equips. L'anell i el cable de connexió de la barra col·lectora al terminal general de terra de l'immoble estaran formats per conductors flexibles de coure d'un mínim de 25 mm² de secció. Els suports, ferraments, bastidors, safates i altres elements metàl·lics dels recintes estaran units a la terra local. Si en l'immoble existís més d'una presa de terra de protecció, haurien d'estar elèctricament unides.

Per a les instal·lacions elèctriques dels recintes, s'habilitarà una canalització elèctrica directa des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació fins a cada recinte, constituïda per cables de coure amb aïllament fins a 750 V i de 2x6 + T mm² de secció, que anirà a l'interior d'un tub de 32 mm de diàmetre

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

mínim o canal de secció equivalent, de forma encastada o superficial. Aquesta canalització finalitzarà en el corresponent quadre de protecció, que tindrà les dimensions suficients per instal·lar al seu interior les proteccions mínimes, i una previsió per a la seva ampliació en un 50%. Aquestes proteccions mínimes s'indiquen a continuació:

- Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.
- Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.
- Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de l'enllumenat del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 10 A, poder de tall mínim 4,5 kA.
- Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de les bases de presa de corrent del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Als recintes on se situaran els equips de capçalera, es disposarà a més dels següents elements:

- Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció dels equips de capçalera de la infraestructura de radiodifusió i televisió: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Els citats quadres de protecció se situaran el més a prop possible de les portes d'entrada, tindran tapa, i podran anar instal·lats de forma encastada o superficial. Podran ser de material plàstic no propagador de la flama o metàl·lics. Hauran de tenir un grau de protecció mínim IP 4X i IK 05. Disposaran de borns per a la connexió del cable de posada a terra.

En cada recinte hi haurà, com a mínim, dues bases d'endoll amb presa de terra, amb una capacitat mínima de 16 A. Es dotaran amb cables de coure amb aïllament de 450/750 V i de 2x2,5 + T mm² de secció. En els RITS es disposarà, a més, les bases de presa de corrent necessàries per alimentar les capçaleres de RTV.

En el lloc de centralització de comptadors, s'haurà de preveure espai suficient per a la col·locació d'almenys, dos comptadors d'energia elèctrica per a la seva utilització per possibles companyies operadores de serveis de telecomunicació.

Així mateix, i amb la mateixa finalitat, des de la centralització de comptadors s'instal·laran almenys dues canalitzacions fins al RITI i una fins al RITS, totes elles de 32 mm de diàmetre exterior mínim.

A l'habitació de maquines de cada ascensor, caixa de mecanismes de control o espai s'instal·larà una canalització constituïda per un tub de 25 mm de diàmetre exterior mínim, que partint del registre principal del RITI (o RITU), i dotat del corresponent fil guia, acabarà en un registre de presa proveït de tapa cega.

Des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació s'alimentaran també els serveis de telecomunicació, per a això estarà dotat amb almenys els següents elements:

- Caixa per als possibles interruptors de control de potència (ICP).
- Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.
- Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.
- Tants elements de seccionament com es consideri necessari.

S'habilitaran els mitjans necessaris perquè existeixi un nivell mitjà d'il·luminació de 300 lux, així com un aparell d'enllumenat d'emergència que, en qualsevol cas, complirà les prescripcions del vigent Reglament de Baixa Tensió.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Pág. 142 - 292

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

El recinte disposarà de ventilació natural directa, ventilació natural forçada per mitjà de conducte vertical i aspirador estàtic, o de ventilació mecànica que permeti una renovació total de l'aire del local almenys dues vegades per hora.

Per a la identificació dels recintes de telecomunicacions, es disposarà, en un lloc visible i a una altura d'entre 1,2 i 1,8 metres, una placa d'identificació on apareixerà el nombre de registre assignat per la Prefectura Provincial d'Inspecció de Telecomunicacions a aquest projecte tècnic d'instal·lació. Aquesta placa serà de material resistent al foc i tindrà unes dimensions mínimes de 200x200 mm.

Les característiques tècniques dels materials a instal·lar en cadascun dels recintes d'instal·lacions de telecomunicacions amb els quals serà dotat l'edifici s'ajustaran a l'especificat en el Plec de Condicions d'aquest projecte.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1.2.E.f. Registres principals

Registre principal per a cables de parells trenats

El registre principal de cables de parells trenats comptarà amb l'espai suficient per albergar els parells de les xarxes d'alimentació i els panells de connexió de sortida.
En el càlcul de l'espai necessari es tindrà en compte que el nombre total de parells dels panells o regletes d'entrada, en una instal·lació amb un nombre de PAU major a 10, serà com a mínim 1,5 vegades el nombre de connectors dels panells de sortida.

Referència	Dimensions
RITI	450x450x120 mm

Registre principal per a cables coaxials dels serveis de TBA

El registre principal de cables coaxials comptarà amb l'espai suficient per permetre la instal·lació d'elements de repartiment amb tantes sortides com a connectors de sortida s'instal·lin en el punt d'interconnexió i, si s'escau, dels elements amplificadors necessaris.

Referència	Dimensions
RITI	440x650x250 mm

Registre principal per a cables de fibra òptica

El registre principal de cables de fibra òptica comptarà amb l'espai suficient per allotjar el repartidor de connectors d'entrada, que farà de panell de connexió, i el panell de connectors de sortida. L'espai interior previst per al registre principal òptic haurà de ser suficient per permetre la instal·lació d'una quantitat de connectors d'entrada que sigui dues vegades la quantitat de connectors de sortida que s'instal·lin en el punt d'interconnexió.

Referència	Dimensions
RITI	600x600x1166 mm

1.2.E.g. Canalització principal i registres secundaris

La canalització principal és la que suporta la xarxa de distribució de la ICT. Connecta el RITI i RITS entre si i aquests amb els registres secundaris.

En el cas d'accés radioelèctric de serveis diferents als de radiodifusió sonora i televisió, la canalització principal té com missió afegida la de fer possible el trasllat dels senyals des del RITS fins al RITI, no sent necessari, en aquest cas, la instal·lació de cap tipus de canalització addicional.

Els registres secundaris es disposen intercalats en cada derivació de la canalització principal i serveixen per poder segregar d'aquesta tots els serveis cap als registres de terminació de xarxa dels diferents usuaris. Es troben situats en zona comunitària i de fàcil accés. Estaran dotats amb el corresponent sistema de tancament i, en els casos en els quals en el seu interior s'allotgi algun element de connexió, disposaran de

clau que haurà d'estar en possessió de la propietat de l'edificació. En el seu interior s'allotjaran els derivadors de la xarxa de RTV i de la xarxa de cables coaxials de TBA, així com les regletes i caixes de segregació de cables de parells i de fibra òptica i el pas de cables de parells trenats i de fibra òptica.

A continuació s'enumeren i descriuen aquests elements:

- Canalització principal formada per 6 tubs de polipropilè flexible, corrugats de 50 mm de diàmetre; instal·lació en conducte d'obra de fàbrica.

- Registre secundari per pas i distribució d'instal·lacions d'ICT, format per armari amb cos i porta de planxa d'acer lacat amb aïllament interior de 500x700x150 mm.
- Registre secundari per pas i distribució d'instal·lacions d'ICT, format per armari amb cos i porta de planxa d'acer lacat amb aïllament interior de 450x450x150 mm.

Tots els elements de la canalització principal i els registres secundaris, compliran amb les especificacions tècniques indicades en el Plec de Condicions.

1.2.E.h. Canalització secundària, canalització d'ascensors i registres de pas

La canalització secundària és la qual suporta la xarxa de dispersió. Connecta els registres secundaris amb els registres de terminació de xarxa.

- Canalització secundaria formada per 4 tubs de PVC flexible, corrugats, reforçats de 40 mm de diàmetre.

- Canalització secundaria formada per 3 tubs de PVC flexible, corrugats, reforçats de 25 mm de diàmetre.

Del registre secundari surten les canalitzacions secundàries que hauran de ser de capacitat suficient per allotjar tots els cables per als serveis de telecomunicació dels habitatges a les quals serveixen. La descripció i característiques dels diferents trams de la canalització es detallen a continuació:

S'habilitarà un tub de Ø25 mm amb fil guia interior fins a la cambra de màquines de cada ascensor, a fi de fer arribar qualsevol de les connexions de servei de les xarxes de banda ampla que discorren per la canalització principal, assegurant la connexió des del RITI.

S'han col·locat els registres de pas necessaris d'acord amb l'estipulat en el punt 5.10 de l'Annex III del Reglament ICT. Aquests es disposaran encastats, en llocs d'ús comunitari, a una distància mínima de 100 mm en la seva aresta més propera a la trobada entre dos paraments.

Les característiques d'aquests elements s'especifiquen en el Plec de Condicions.

1.2.E.i. Registres d'acabament de xarxa

Els registres de terminació de xarxa són els elements que connecten la xarxa secundària amb la xarxa interior d'usuari. En aquests registres s'allotgen els punts d'accés a usuari (PAU) dels diferents serveis. Aquest punt s'empra per separar la xarxa comunitària de la privada de cada usuari.

- Registre de finalització de xarxa, format per caixa de plàstic per a disposició de l'equipament principalment en vertical, de 500x600x80 mm.

Aquests registres es col·locaran a més de 20 cm i menys de 230 cm del sòl.

Les seves característiques s'especifiquen en el Plec de Condicions.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1.2.E.j. Canalització interior d'usuari

La canalització interior d'usuari és la que suporta la xarxa interior d'usuari i uneix els registres de terminació de xarxa (RTR) amb els diferents registres de presa. Està formada per tubs corrugats de PVC de 20 mm de diàmetre exterior, que discorren encastats per l'interior de la unitat d'ocupació. El traçat de les línies és en estrella, tenint en compte que cada registre de presa s'uneix al seu registre de terminació de xarxa amb un tub independent.

Quan sigui necessari es disposaran registres de passada per a facilitar la instal·lació posterior dels cables. La seva ubicació i dimensions s'indiquen en els plànols corresponents.

Les característiques dels tubs de la canalització interior, així com els registres de passada, compliran amb les especificacions tècniques indicades en el Plec de Condicions.

1.2.E.k. Registres de presa

Els registres de presa són els elements que allotgen les bases d'accés terminal (BAT) o preses d'usuari. La seva ubicació a l'interior dels habitatges o locals és la reflectida en el document Plànols.

En habitatges es col·locaran, almenys, els següents registres de presa encastats en la paret:

a) En una de les dues estances principals: 2 registres per a preses de cables de parells trenats (1 BAT doble [2 RJ45] i 1 BAT simple [1 RJ45] o com alternativa 3 registres de presa amb 1 BAT simple [1 RJ-45]); 1 registre per a presa de cables coaxials per a serveis de TBA, 1 registre per a presa de cables coaxials per a serveis d'RTV i 1 registre per a FO per a serveis de TBA.

b) En la resta de les estances, exclosos banys i trasters: 1 registre per a presa de cables de parells trenats i 1 registre per a presa de cables coaxials per a serveis de RTV.

c) En la proximitat del PAU: 1 registre per a presa configurable.

En locals i oficines, quan estiguin distribuïdes en estances, i en les estances comunes de l'edificació, hi haurà un mínim de tres registres de presa encastats o superficials, un per cada tipus de cable (parells trenats, cables coaxials per a serveis de TBA i cables coaxials per a serveis de RTV).

Els registres de presa tindran en els seus voltants, a una distància màxima de 50 cm, una presa de corrent altern o base d'endoll.

Les seves característiques s'especifiquen en el Plec de Condicions.

1.2.E.l. Quadres resum dels materials necessaris

1.2.E.l.1. Pericons

Element	Quantitat / Dimensions
Pericó d'entrada	1 / 600x600x800 mm

1.2.E.l.2. Tubs de divers diàmetre i canals

Element	Llarg / Dimensions (Servei)
Canalització externa soterrada	29.90 m / 6Ø63 mm (4 TBA+STDP, 2 reserva)
Canalització d'enllaç superior	2.17 m / 2Ø40 mm
Canalització principal	192.63 m / 6Ø50 mm (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats, 2 cable coaxial, 1 cable de fibra òptica, 1 reserva)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visat: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Element	Llarg / Dimensions (Servei)
Canalització secundaria	441.38 m / 3Ø25 mm (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats i cable de fibra òptica, 1 TBA)
	297.24 m / 4Ø40 mm (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra òptica)
Canalització interior d'usuari	104.04 m / 1Ø25 mm
	8160.26 m / 1Ø20 mm

1.2.E.I.3. Registres de diversos tipus

Element	Quantitat / Dimensions
Registres d'enllaç inferior	1 / 450x450x120 mm
Recinte d'instal·lacions de telecomunicació inferior	1 / 2300x2000x1000 mm
Registre per cables de parells trenats	1/450x450x120 mm
Registre principal per a cables coaxials dels serveis de TBA	1/440x650x250 mm
Registre principal per a cables de fibra òptica	1/600x600x1166 mm
Registres de pas	1 / 100x100x40 mm
	27 / 360x360x120 mm
Recinte d'instal·lacions de telecomunicació superior	1 / 2300x2000x1000 mm
Registres secundaris	10 / 500x700x150 mm
	6 / 450x450x150 mm
Registres d'acabament de xarxa	65 / 500x600x80 mm
Registres de presa	840 / 64x64x42 mm

1.2.E.I.4. Material d'equipament dels recintes

Equipament dels recintes

Equipament per al/als RITI		
Element	Components	Quantitat
Quadre de protecció de la propietat	Interruptor magnetotèrmic general 2x25A	1
	Interruptor diferencial 2x25A - 30mA	1
	Interruptor magnetotèrmic d'enllumenat 2x10A	1
	Interruptor magnetotèrmic per a endolls 2x16A	1
Quadre de protecció de la companyia 1	Buit	
Quadre de protecció de la companyia 2	Buit	
Sistema de connexió a terra	Anell de coure i cable de connexió de 25 mm² i 16 A de capacitat	1
Bases d'endoll		2
Enllumenat normal i d'emergència		1
Placa d'identificació de la instal·lació		1

Equipament per al/als RITS		
Element	Components	Quantitat
Quadre de protecció de la propietat	Interruptor magnetotèrmic general 2x25A	1
	Interruptor diferencial 2x25A - 30mA	1

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Equipament per al/als RITS		
Element	Components	Quantitat
	Interruptor magnetotèrmic d'enllumenat 2x10A	1
	Interruptor magnetotèrmic per a endolls 2x16A	2
Quadre de protecció de la companyia 1	Buit	
Quadre de protecció de la companyia 2	Buit	
Sistema de connexió a terra	Anell de coure i cable de connexió de 25 mm² i 16 A de capacitat	1
Bases d'endoll		4
Enllumenat normal i d'emergència		1
Placa d'identificació de la instal·lació		1

1.2.F. Varis

Els requisits de seguretat entre instal·lacions seran els següents:

- Com a norma general, es procurarà la màxima independència entre les instal·lacions de telecomunicació i les de la resta de serveis i, llevat d'excepcions justificades, les xarxes de telecomunicació no es podran allotjar en el mateix compartiment utilitzat per a altres serveis. Els creuaments amb altres serveis es realitzaran preferentment passant les canalitzacions de telecomunicació per sobre de les d'un altre tipus, amb una separació entre la canalització de telecomunicació i les d'altres serveis de, com a mínim, 100 mm per a traçats paral·lels i de 30 mm per a creuaments, excepte en la canalització interior d'usuari, on la distància de 30 mm serà vàlida en tots els casos.

- La rigidesa dielèctrica dels envans de separació de les canalitzacions secundàries conjuntes haurà de tenir un valor mínim de 1500 V (segons assaig recollit en la norma UNE-EN 50085). Si són metàl·liques, es posaran a terra.

- Quan els sistemes de conducció de cables per a les instal·lacions de comunicacions siguin metàl·lics i simultàniament accessibles a les parts metàl·liques d'altres instal·lacions, s'hauran de connectar a la xarxa d'equipotencialitat.

A més, la ICT haurà de ser executada, en els aspectes relatius a la seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica, segons l'especificat en el Plec de Condicions d'aquest projecte, tenint en compte:

- Disposició relativa de cablejats: amb la finalitat de reduir possibles diferències de potencial entre els seus recobriments metàl·lics, les entrades a l'edifici dels cables d'alimentació de les xarxes d'accés de comunicacions electròniques i els d'alimentació d'energia elèctrica es realitzaran a través d'accessos independents, però propers entre si, i propers també a l'entrada del cable o cables d'unió a la posada a terra de l'edifici.

- Interconnexió equipotencial i apantallament: quan s'instal·lin els diferents equips (armaris, bastidors i altres estructures metàl·liques accessibles), es crearà una xarxa mallada d'equipotencialitat que connecti les parts metàl·liques accessibles de tots ells entre si i a l'anell de terra de l'immoble. Tots els cables amb portadors metàl·lics de telecomunicació procedents de l'exterior de l'edifici seran apantallats, estant l'extrem de la seva pantalla connectat a terra local en el punt més proper possible de la seva entrada al recinte que allotgi el punt d'interconnexió i mai a més de 2 m de distància.

- Descàrregues atmosfèriques: en funció del nivell ceràunic i del grau d'apantallament presents a la zona considerada, pot ser convenient dotar als portadors metàl·lics de telecomunicació procedents de l'exterior de dispositius protectors contra sobretensions, connectats també a l'anell de terra. La determinació de la necessitat d'aquestes proteccions i el seu disseny, subministrament i instal·lació, serà responsabilitat dels operadors del servei.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

En Barcelona, a 23 de Gener de 2023

Ft.: Fco. Daniel López Marco

Enginyer Tècnic de Telecomunicació

Nº Col·legiat: 5.923

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E0592323010O2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers
Tècnics de Telecomunicació
de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

2. PLÀNOLS

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

2. PLÀNOLS

2.1. Plànol general de situació de l'edifici.

2.2. Plànols descriptius de la infraestructura per a la instal·lació de les xarxes de telecomunicació que constitueixen la ICT.

2.2.A. Instal·lacions d'ICT en planta soterrani.

2.2.B. Instal·lacions d'ICT en planta baixa i altell.

2.2.C. Instal·lacions d'ICT en planta tipus. 2n i 3r, 4t i 5é (2 plànols).

2.2.D. Instal·lacions d'ICT en plantes singulars. Planta 1a, Planta 6a (2 plànols).

2.2.F. Instal·lacions d'ICT en planta coberta i sota coberta.

2.3. Esquemes de principi.

2.3.A. Esquema general de la infraestructura projectada per a l'edifici.

2.3.B. Esquemes de principi de la instal·lació de Radiodifusió Sonora i Televisió.

2.3.C. Esquemes de principi de cadascuna de les xarxes per a l'accés als serveis de telefonia disponible al públic i de banda ampla.

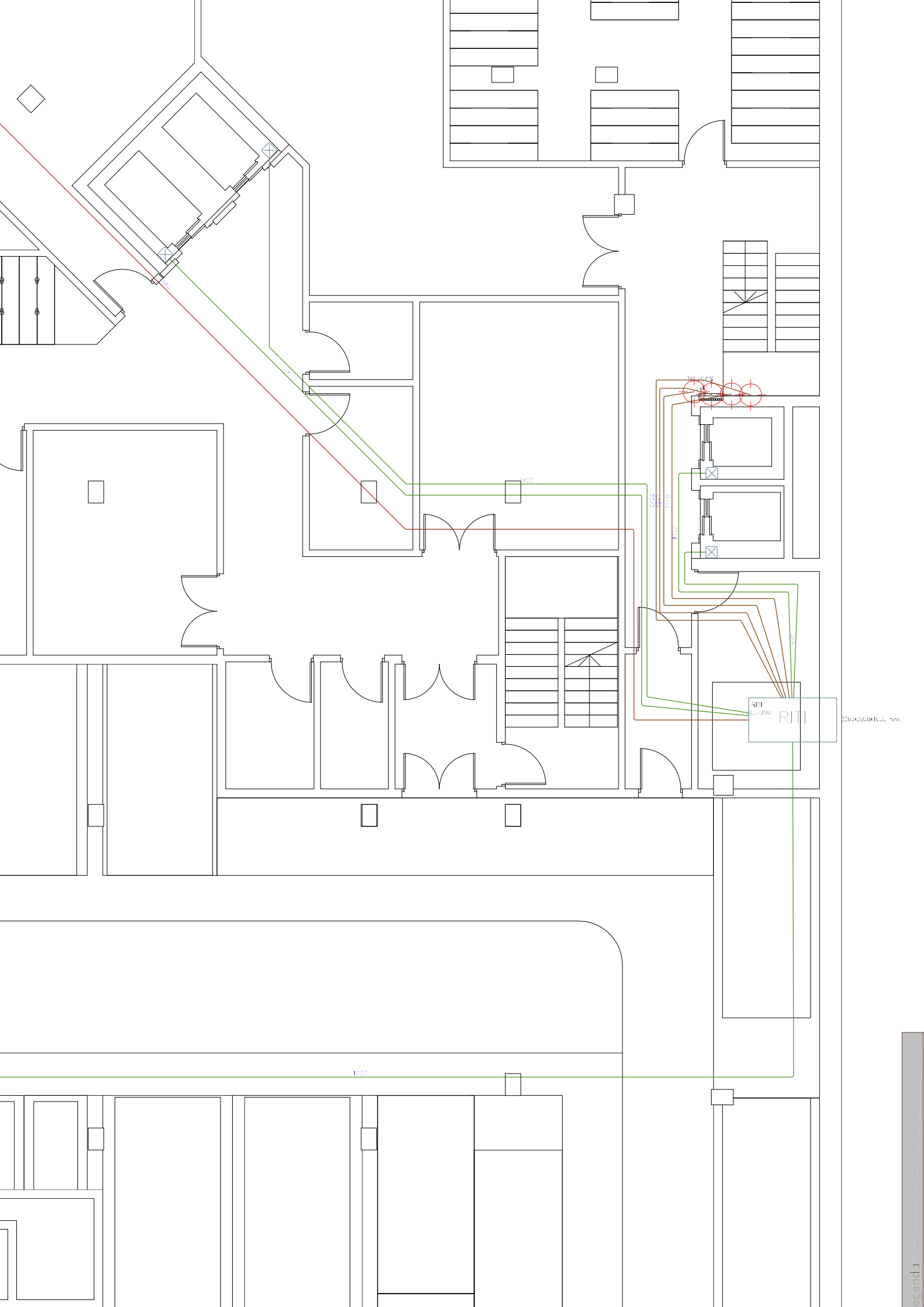
2.3.D. Esquemes de principi de la instal·lació projectada per a qualsevol altra xarxa inclosa en la ICT.

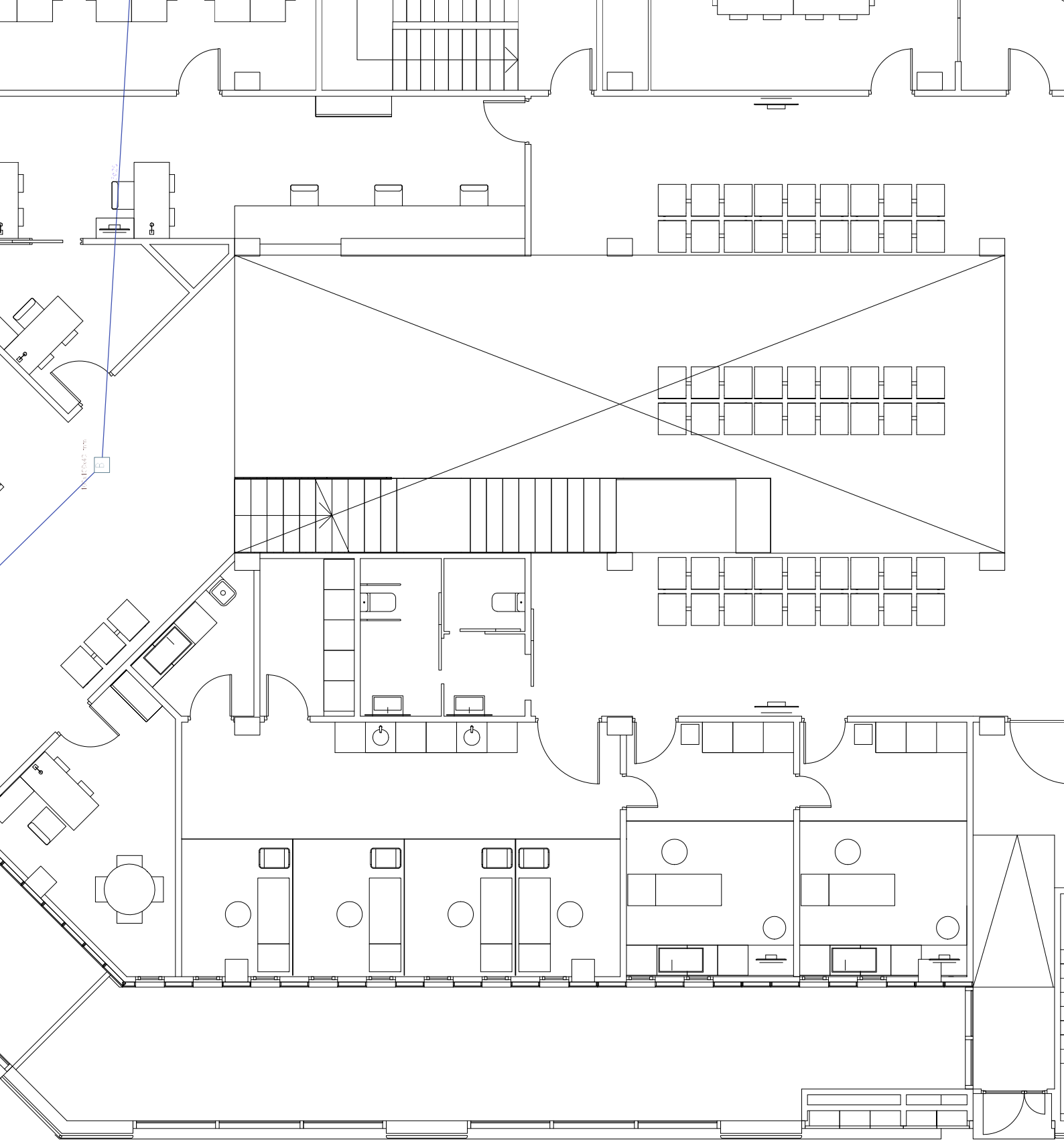
2.3.E. Esquema de distribució d'equips a l'interior del RTR

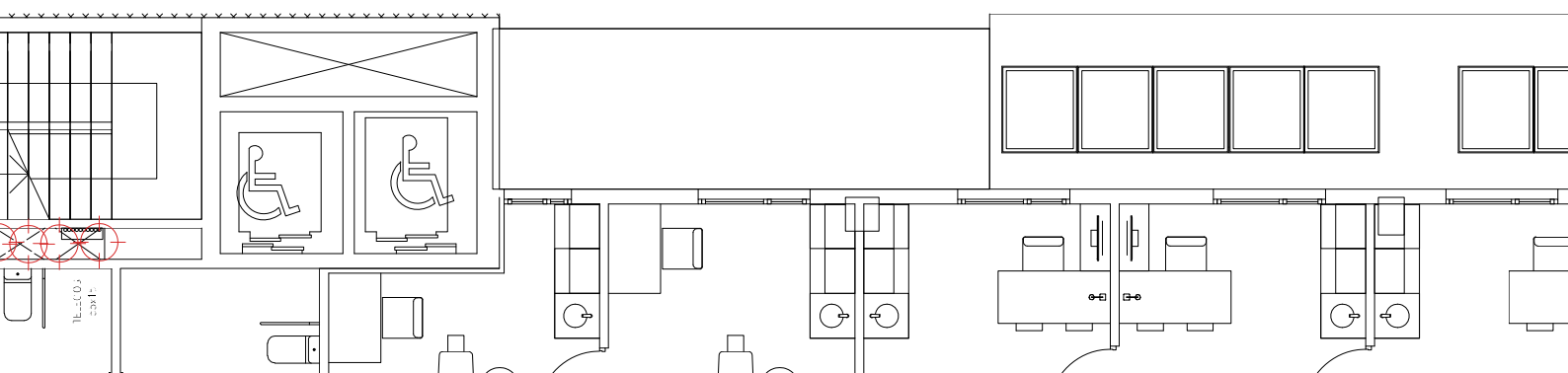
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

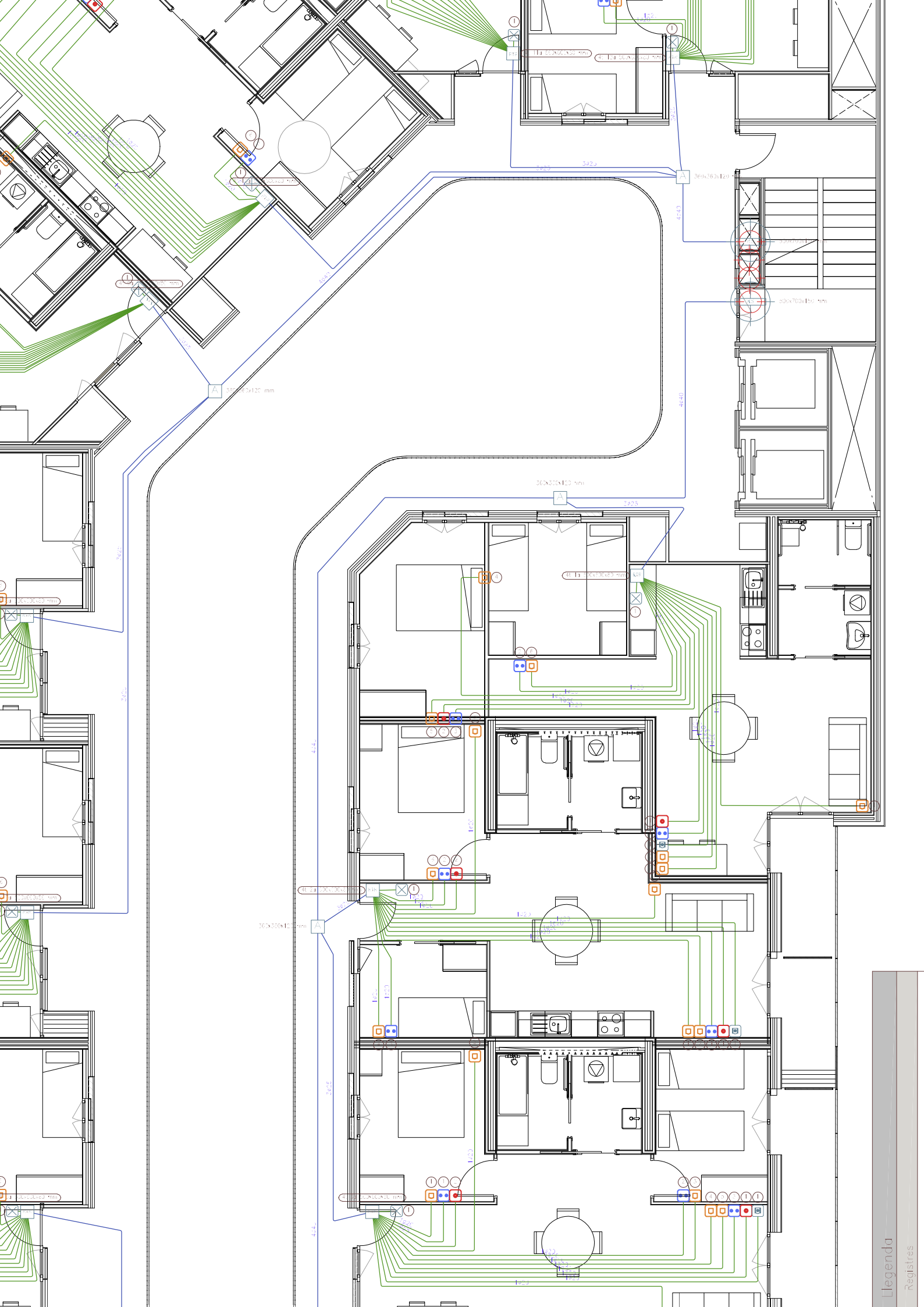


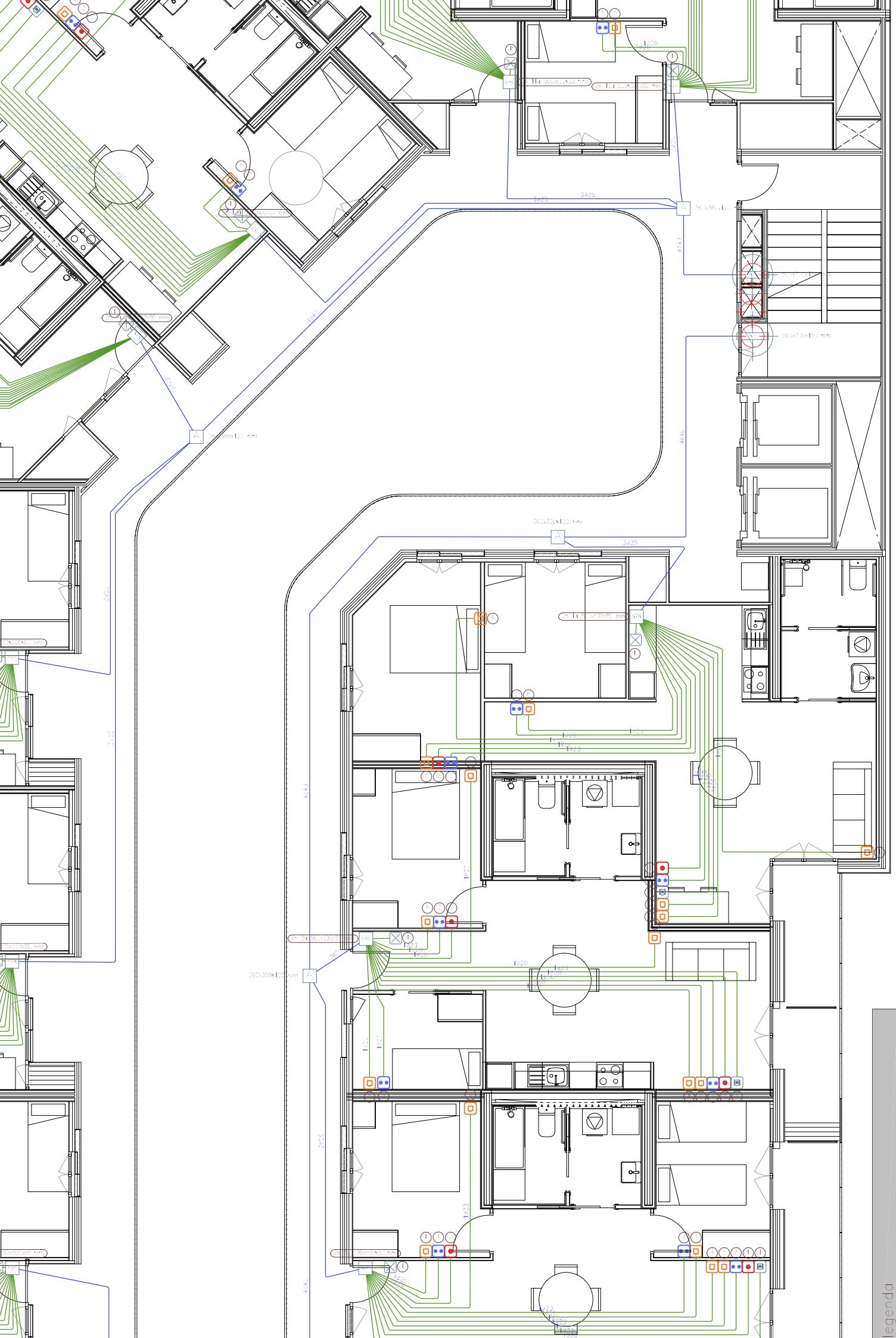
Client:	IMHAB
	PROJECTE ICT

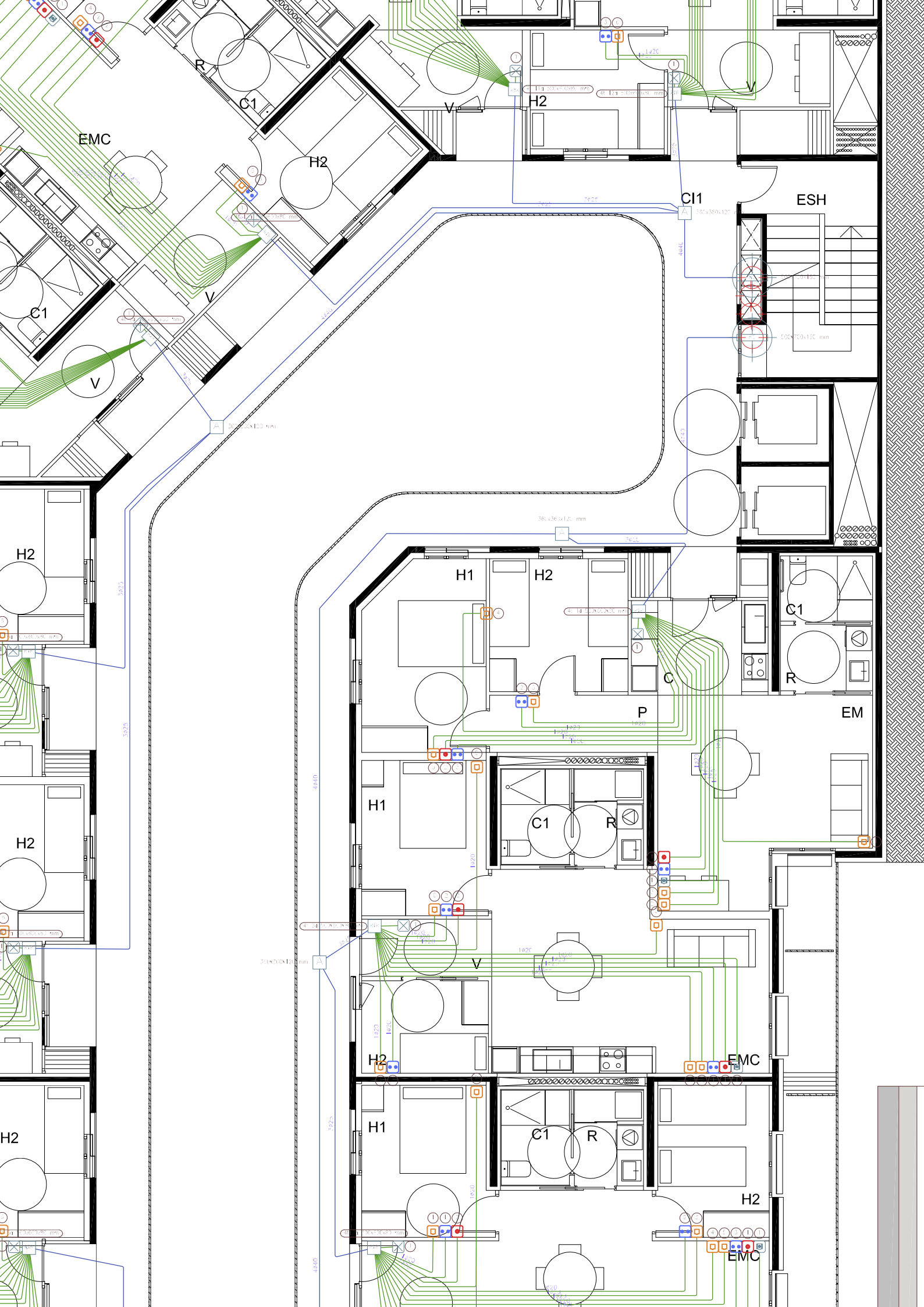

RTI

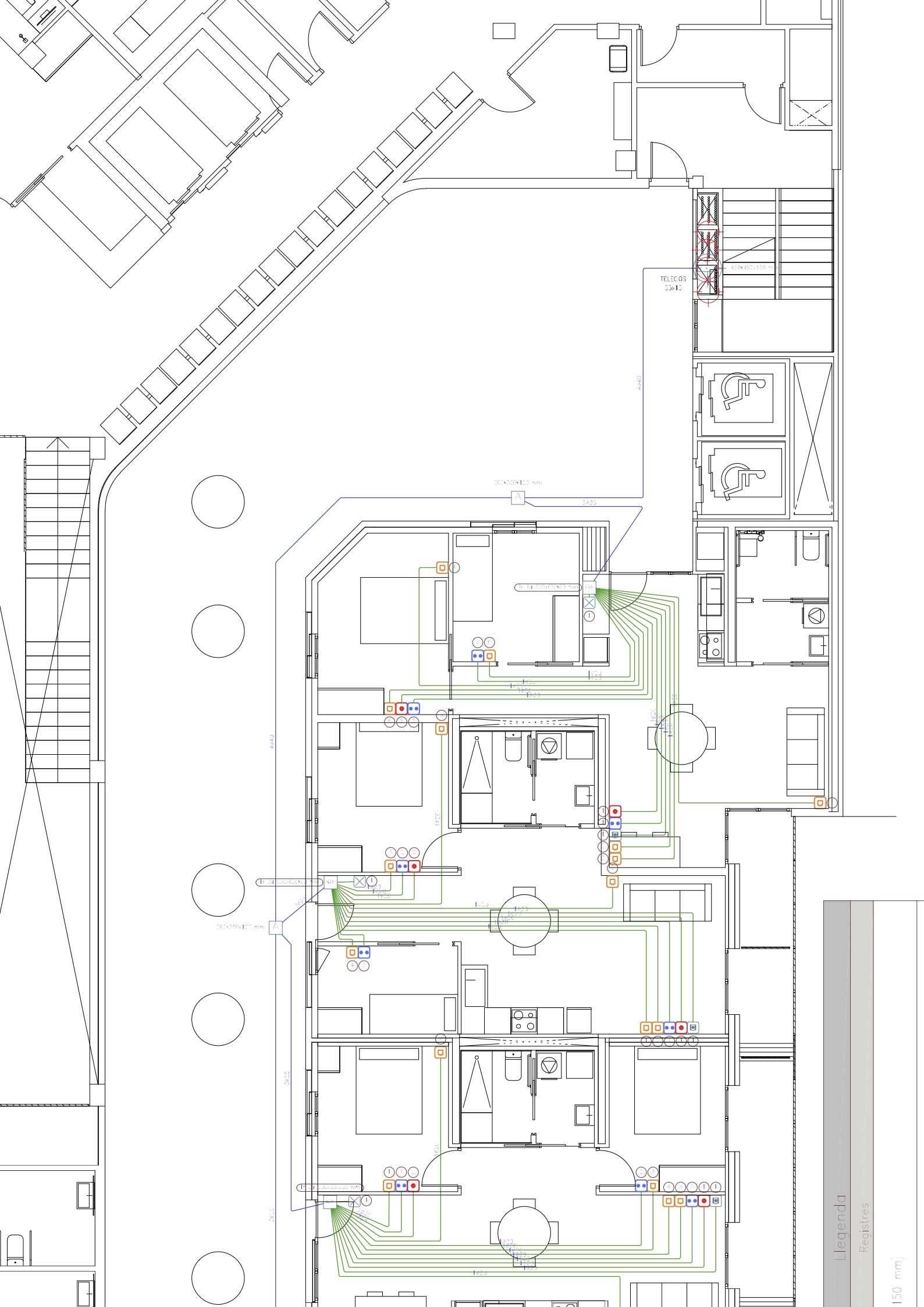


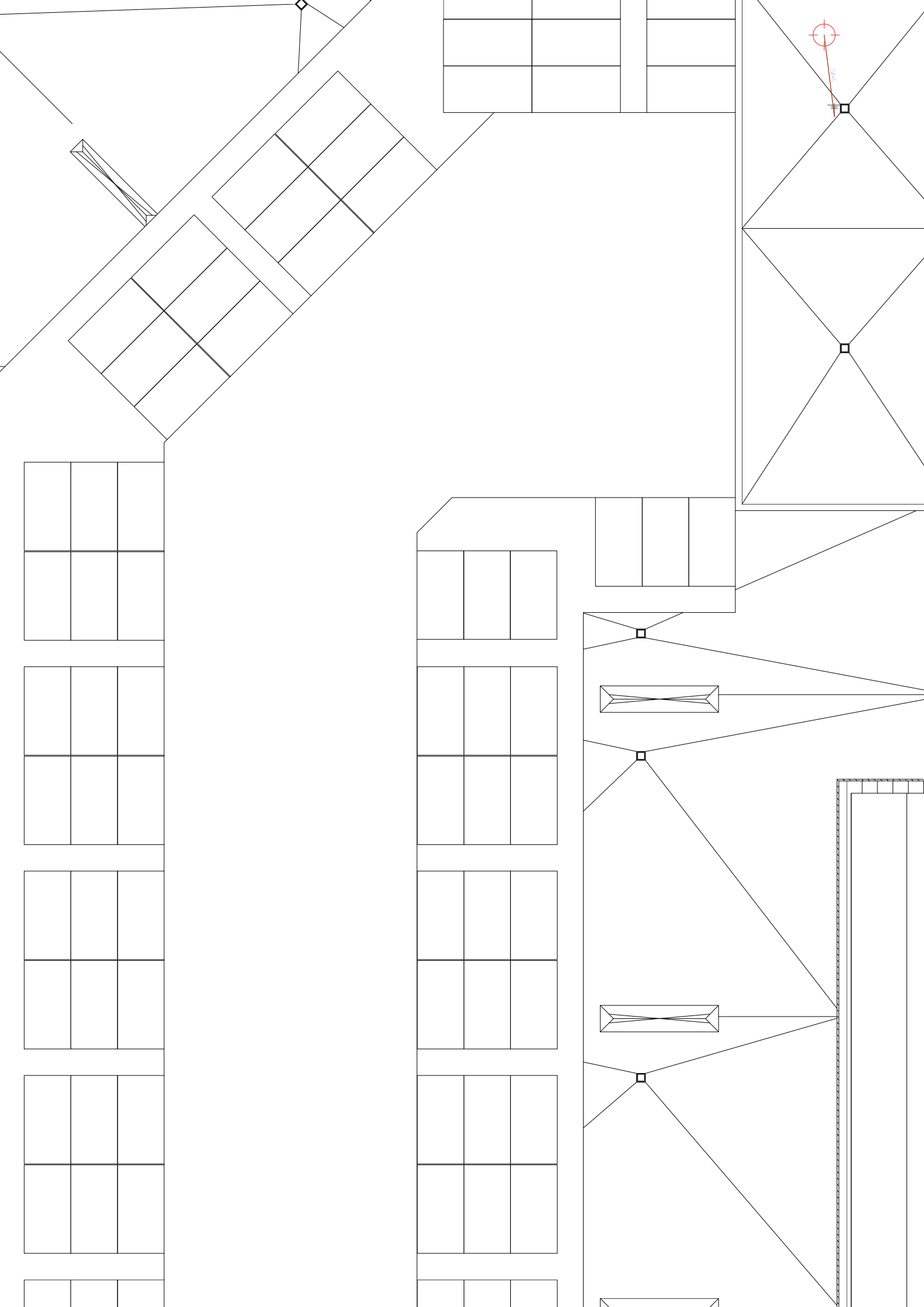


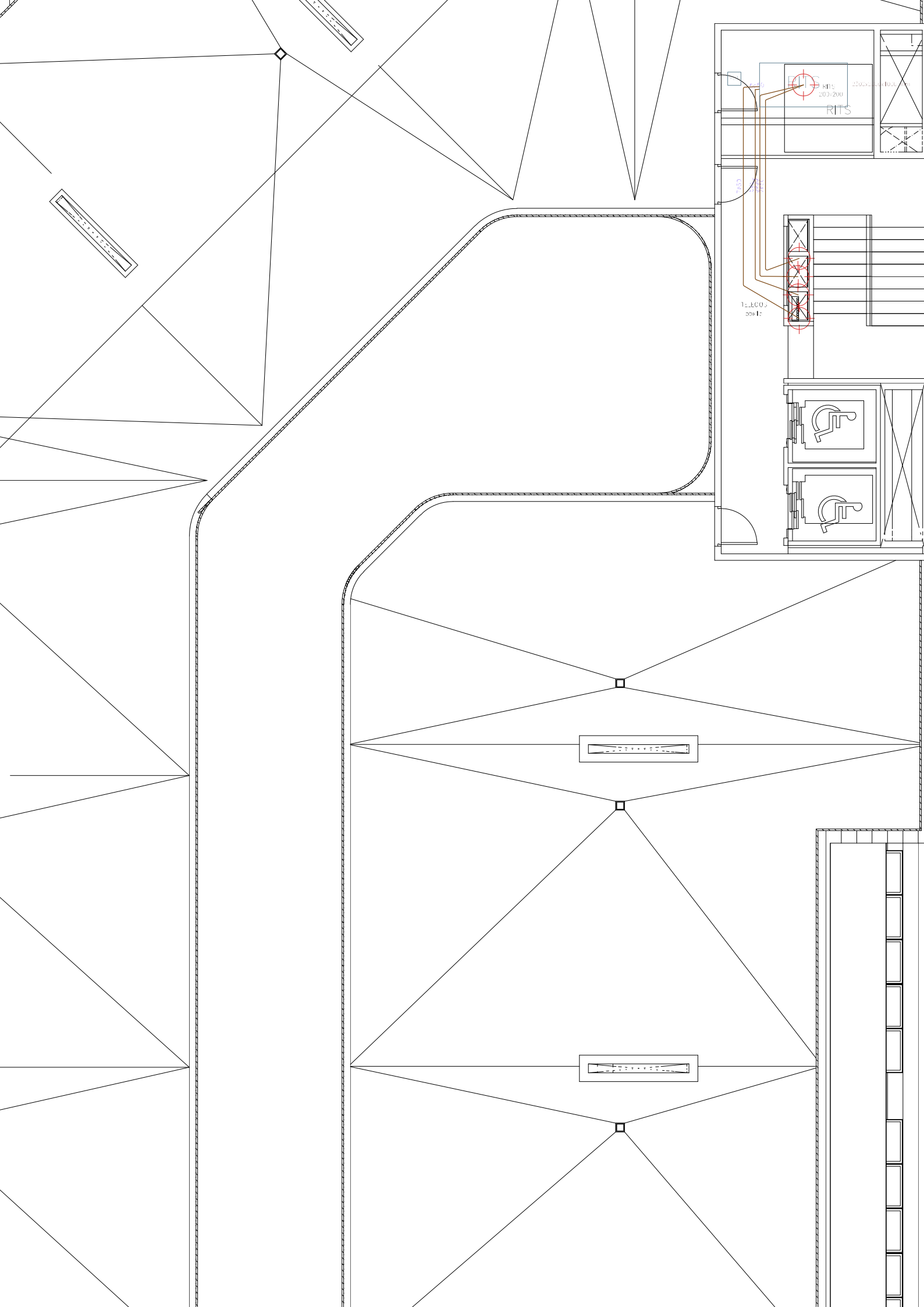

Llegenda
Registres


Legenda
Registres

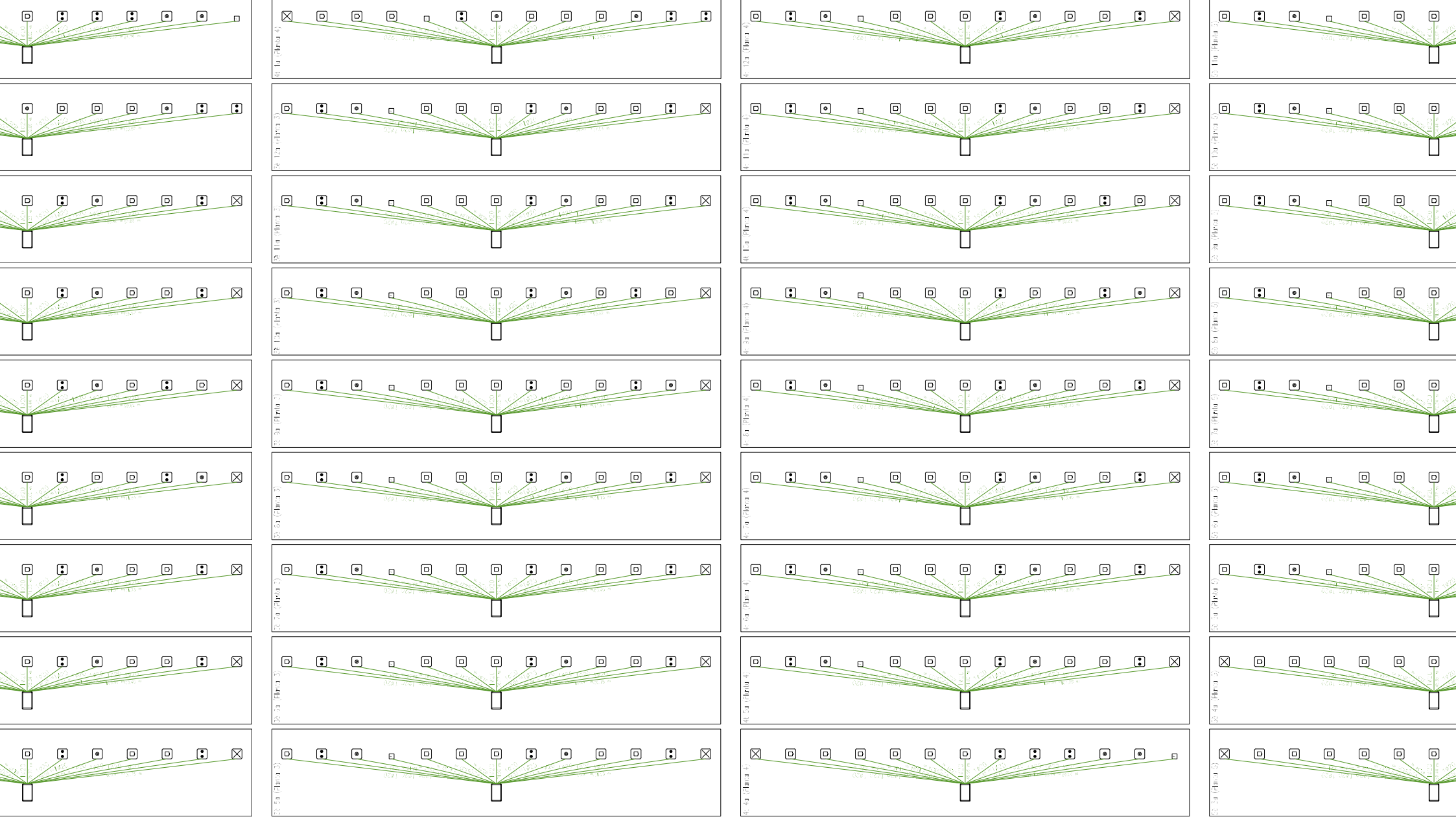

R
C1
EMC
H2
V
H2
V
CI1
ESH
C1
V
V
H2
H1
H2
C1
C
R
P
EM
H1
C1
R
V
H2
EMC
H2
H1
C1
R
H2
EMC
H2


TELECOS
35x10
Llegenda
Registres
150 mm




RITS
200x200
RITS

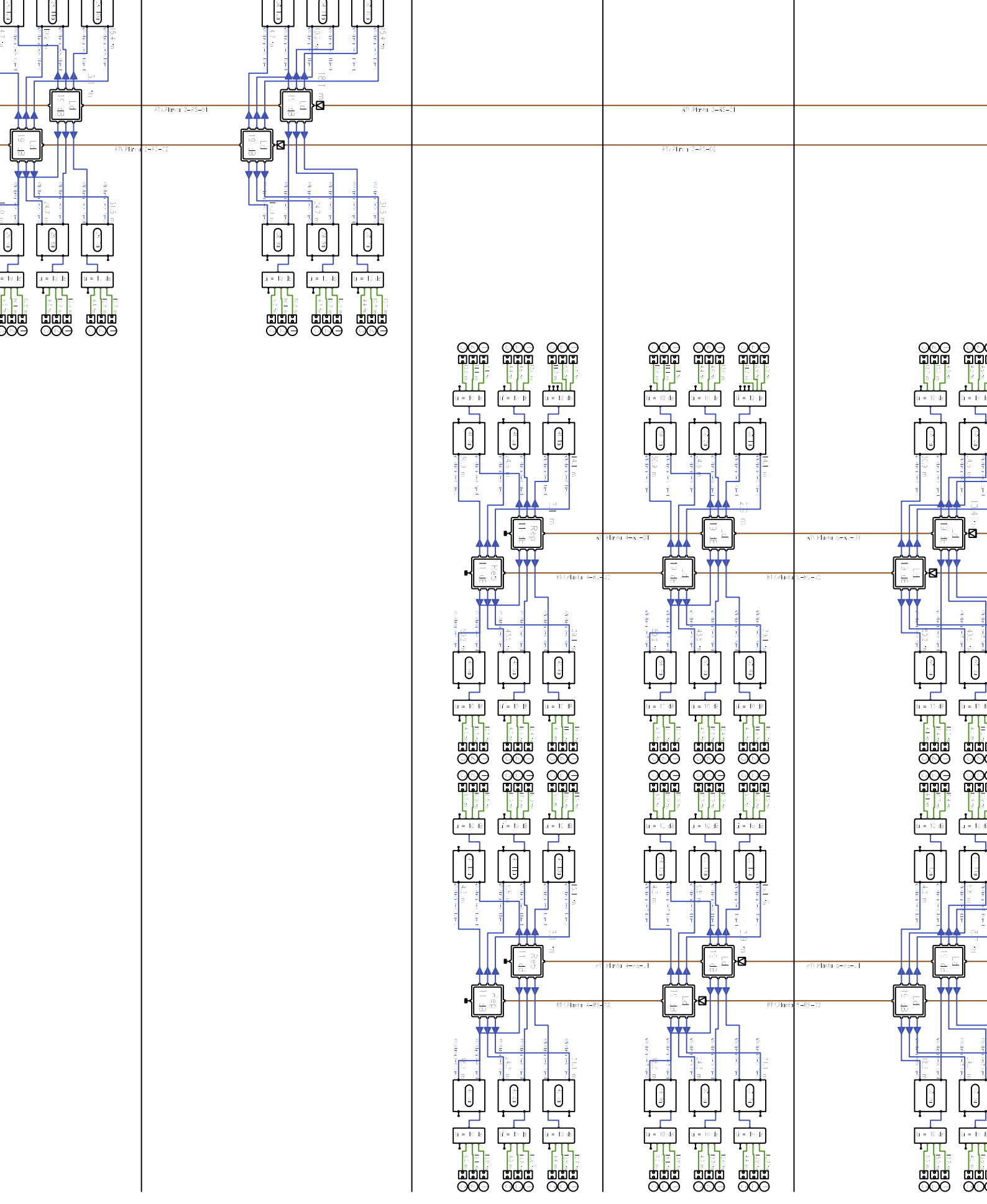
(100x40 mm)

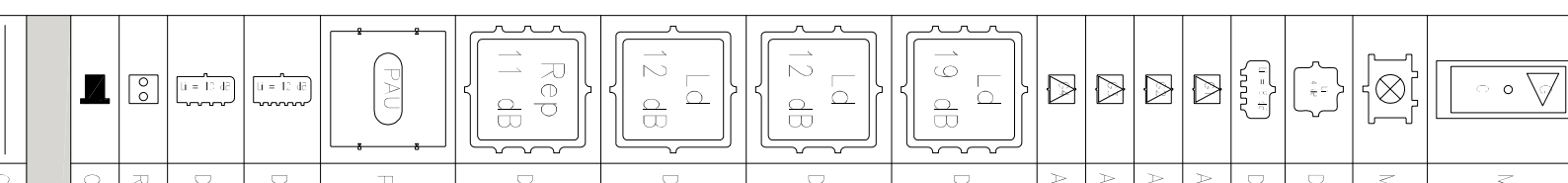


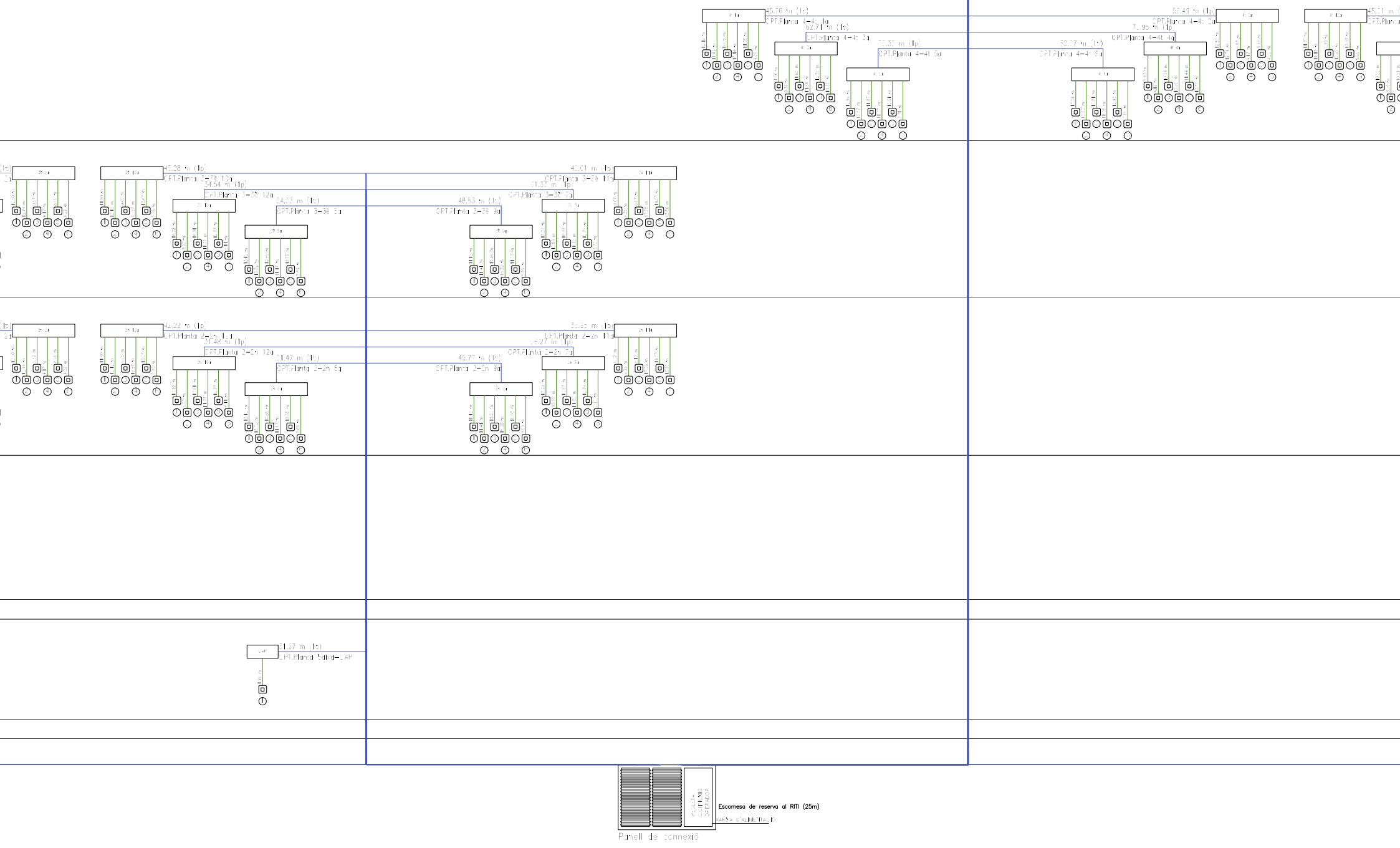
Llegenda

Registres

per a presa configurable

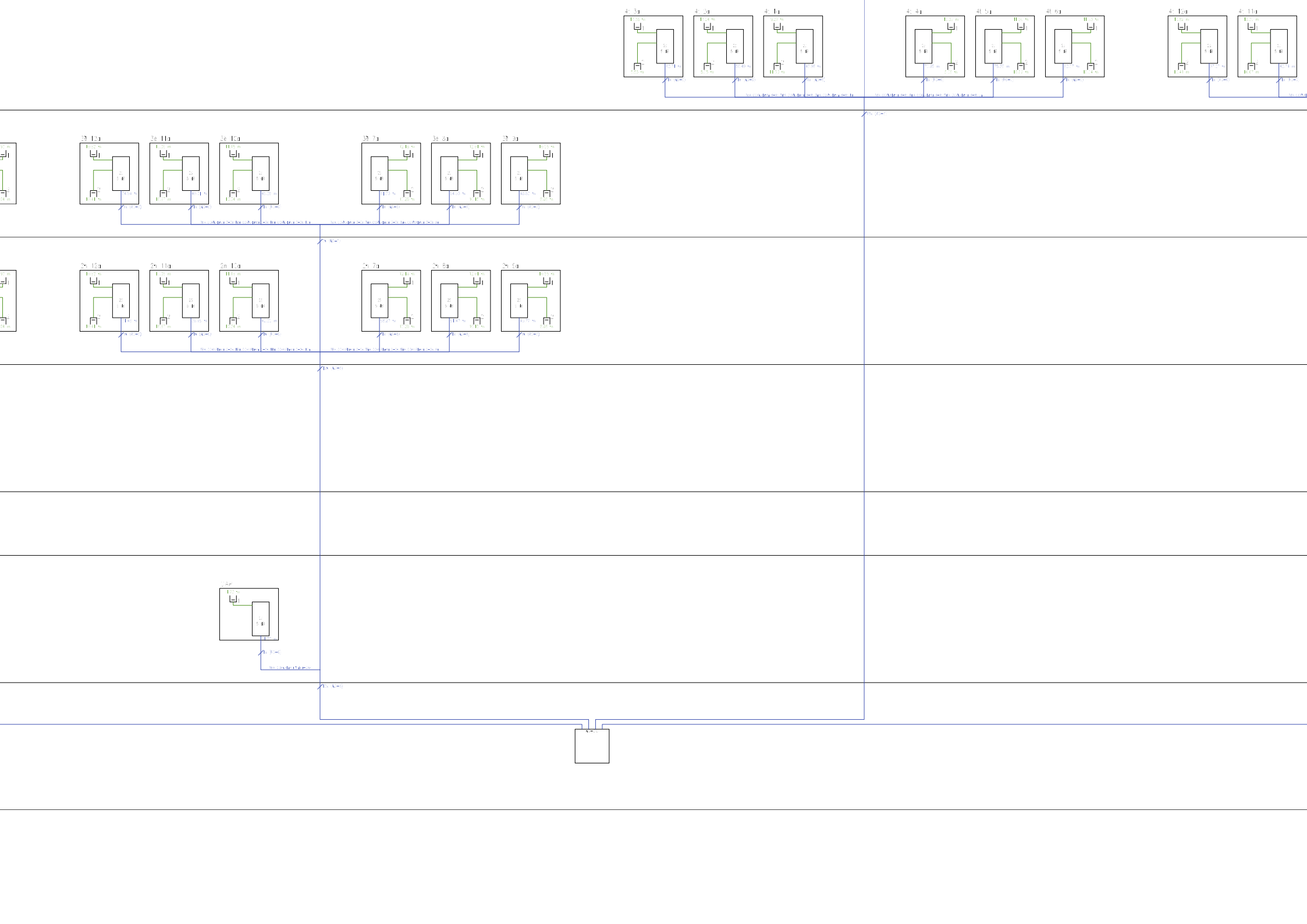

RTV Planta 2-RS-01
RTV Planta 2-RS-02
RTV Planta 3-RS-01
RTV Planta 3-RS-02
RTV Planta 4-RS-01
RTV Planta 4-RS-02
RTV Planta 5-RS-01
RTV Planta 5-RS-02
Rep 11 dB
Ld 12 dB
Ld 19 dB

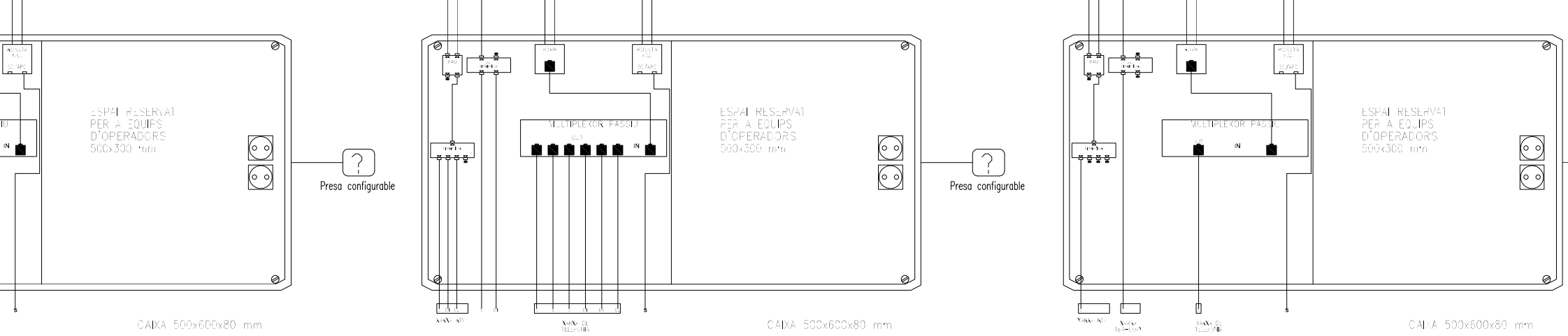

PAU
Rep 11 dB
Ld 12 dB
Ld 12 dB
Ld 19 dB



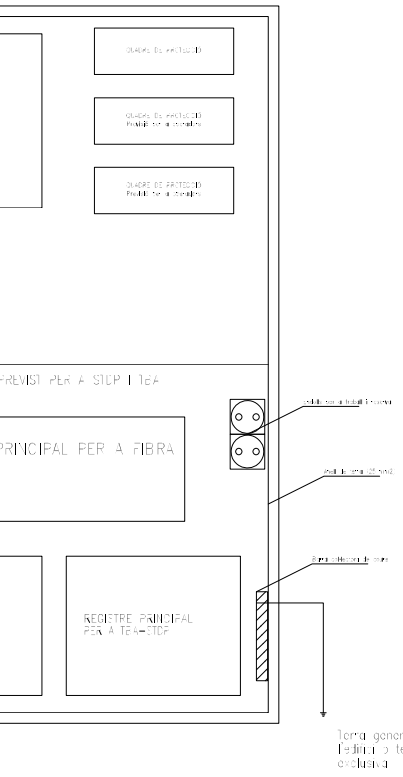
Taula de connexió de cables de parells trenats	
Assignació	Posició

Taula de connexió de cables de parells trenats	
Assignació	Posició

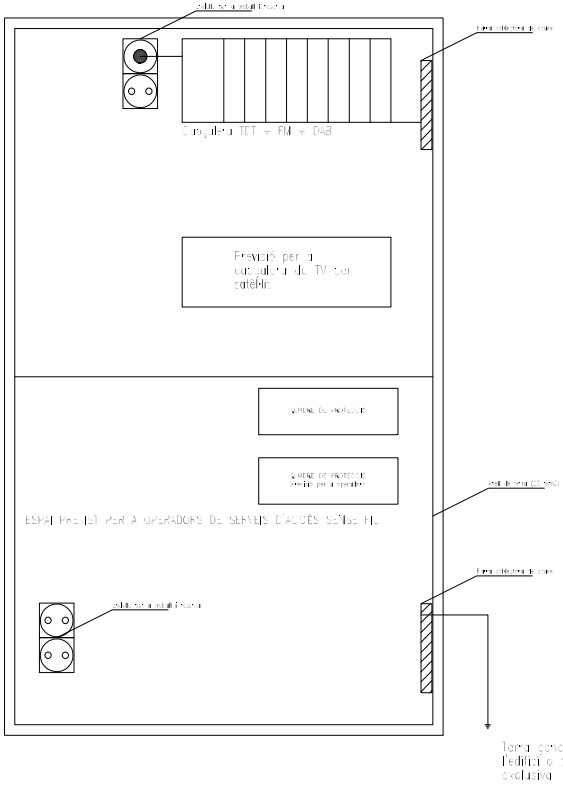



ESPAI RESERVAT
PER A EQUIPS
D'OPERADORS
500x300 mm
Presa configurable
CAIXA 500x600x80 mm
MULTIPLEXOR PASSIU
IN
ESPAI RESERVAT
PER A EQUIPS
D'OPERADORS
500x300 mm
Presa configurable
CAIXA 500x600x80 mm
MULTIPLEXOR PASSIU
IN
ESPAI RESERVAT
PER A EQUIPS
D'OPERADORS
500x300 mm
CAIXA 500x600x80 mm

RITI


PREVIST PER A STOP I TBA
PRINCIPAL PER A FIBRA
REGISTRE PRINCIPAL
PER A TBA-STOP
Terra general de
l'edifici o terra
exclusiva

RITS


Cargolera TDT + FM + DAB
Previsió per a
cargolera de TV per
satèl·lit
ESPAI PREVIST PER A OPERADORS DE SERVEIS D'ACCÉS SENSE FIL
Terra general de
l'edifici o terra
exclusiva

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

3. PLEC DE CONDICIONS

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

3. PLEC DE CONDICIONS

El present plec té efecte sobre l'execució de totes les obres que comprèn el projecte. Al mateix temps, es fa constar que les condicions que s'exigeixen en el present plec seran les mínimes acceptables en la realització de la ICT d'aquest edifici.

El contractista executor de l'obra s'atindrà en tot moment al que s'exposa en aquest Plec de Condicions, pel que fa a la qualitat dels materials emprats, execució, materials d'obra, preus, amidament i abonament de les diferents parts de l'obra.

El contractista queda obligat a acatar qualsevol decisió que l'Enginyer o Enginyer Tècnic en Telecomunicacions Director de l'obra formuli durant el desenvolupament de la mateixa i fins al moment de la recepció definitiva de l'obra acabada.

3.1. Condicions particulars

En aquest punt s'inclouen les especificacions dels elements, materials, procediments o condicions d'instal·lació i quadre de mesures, per a cada tipus de servei, d'acord amb l'establert en el Reial decret 346/2011, d'11 de març i en l'Ordre Ministerial ITC/1644/2011 del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

3.1.A. Radiodifusió sonora i televisió

3.1.A.a. Condicionants d'accés als sistemes de captació

En el plànol corresponent a la planta de coberta, es mostra la ubicació dels sistemes de captació de RTV terrestre i per satèl·lit, així com la situació i el tipus de l'accés a la mateixa des de l'interior de l'edificació.

L'accés a la coberta de l'edifici per a la realització dels treballs d'instal·lació i posterior manteniment dels elements de captació es farà a través d'aquest accés.

Per als accessos que es realitzin a través d'una trapa s'instal·larà una escala fixa, que faciliti la sortida.

3.1.A.b. Característiques dels elements de captació

Les antenes i elements annexos, tals com suports, ancoratges i riostes, hauran d'estar fabricats amb materials resistents a la corrosió o tractats convenientment a aquests efectes.

Els pals o tubs que serveixin de suport a les antenes i elements annexos, hauran d'estar dissenyats de manera que no es produeixi l'entrada d'aigua en aquests i, en qualsevol cas, es garanteixi l'evacuació de la qual es pogués recollir.

Els pals d'antena, així com tots i cadascun dels elements de captació, hauran d'estar connectats a la presa de terra de l'edifici a través del camí més curt possible, amb cable de 25 mm² de secció com a mínim.

La ubicació dels pals es triarà de forma tal que hagi una distància mínima de 5 metres a l'obstacle més pròxim, mentre que la distància mínima a línies elèctriques serà de 1,5 vegades la longitud del pal.

Els pals per a les antenes es fixaran a elements de fàbrica resistents i accessibles i allunyats de xemeneies o altres obstacles.

Els cables de connexió seran de tipus adequat per a la intempèrie.

Les característiques de les antenes instal·lades per als serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres són les següents:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Característiques de les antenes instal·lades		
Banda de freqüències	Tipus	Guany
UHF (470-694 MHz)	Direccional	38.00 dB
DAB (195-223 MHz)	Direccional de 3 elements	8.00 dB
BII/FM (87.5-108 MHz)	Omnidireccional (dipol circular)	1.00 dB

Per a la fixació de les antenes parabòliques a l'edificació, s'utilitzaran els elements de fixació proporcionats pel fabricant, tenint en compte que el conjunt format per les bases i els elements d'ancoratge hauran de ser capaços de suportar els esforços indicats al corresponent apartat de la memòria, calculats a partir de les dades dels fabricants:

- Esforç horitzontal: 2328 N

- Esforç vertical: 1549 N

- Moment: 3399 N·m

La distància entre la ubicació de les bases serà, com a mínim, de 1,5 m, per permetre l'orientació d'aquestes. El punt exacte de la seva ubicació es decidirà per la direcció d'obra, per evitar que es puguin produir ombres electromagnètiques entre els diferents sistemes de captació.

3.1.A.c. Característiques dels elements actius

L'equipament de capçalera estarà compost per tots els elements actius i passius encarregats de processar els senyals de radiodifusió sonora i televisió. Les característiques tècniques que aquest equipament haurà de presentar en la sortida del senyal són les següents:

Paràmetre	Banda de freqüències	
	15-694 MHz	950-2150 MHz
Impedància	75 Ω	75 Ω
Pèrdua de retorn en equips amb mescla tipus 'Z'	> 6 dB	-
Pèrdua de retorn en equips sense mescla	> 10 dB	> 6 dB
Nivell màxim de treball/sortida	120 (dBµV)	110 (dBµV)

Els equips de capçalera seran modulars, amb capacitat per a albergar mòduls d'amplificació, conversió i modulació. Les dimensions aproximades dels mòduls seran de 190x38x87 mm. Tots els mòduls tindran les seves entrades i sortides amb connectors 'F'. El muntatge haurà de poder realitzar-se sense eines i sobre bases de suport de fixació mural.

Els amplificadors seran monocanal i multicanal, aquests últims concebuts per a la recepció de radiodifusió sonora. Utilitzaran el sistema de demultiplexatge 'Z' d'entrada i multiplexatge 'Z' de sortida.

Haurà d'incloure la possibilitat d'albergar mòduls d'amplificador/acoplador FI/SAT.

El mòdul d'alimentació, amb dimensions aproximades de 215x35x140 mm, utilitzarà corrent altern i proporcionarà una tensió de sortida de 24 Vdc.

Es detallen, a continuació, les característiques dels mòduls d'amplificació

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Amplificadors monocanal					
Tipus	Banda de freqüències (MHz)	Guany (dB)	Soroll (dB)	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
UHF TTD	470.00-694.00	50.00	9.00	123.00	54.00

Amplificadors de banda					
Tipus	Banda de freqüències (MHz)	Guany (dB)	Soroll (dB)	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
FM	87.50-108.00	36.00	9.00	117.00	54.00
DAB	195.00-223.00	50.00	9.00	117.00	50.00
FI	950.00-2150.00	50.00	12.50	124.00	35.00

L'equip de capçalera haurà de respectar la integritat dels serveis associats a cada canal (teletext, so estereofònic, etc.) i permetre la transmissió dels serveis digitals.

A causa del nivell de pèrdues que es produeix en la xarxa, és necessari disposar amplificadors de línia.

Els amplificadors han de poder amplificar senyals analògics i digitals en les bandes 47-694 MHz i 950-2150 MHz.

Amplificador de línia					
Banda	Banda de freqüències (MHz)	Guany	Soroll	Vo,max (dBµV)	Distància IMD3 (dB)
MATV	47-694	42.00	11.00	122.00	60.00
FI	950-2150	36.00	11.00	122.00	35.00

3.1.A.d. Característiques dels elements passius

Els cables emprats per realitzar la instal·lació hauran de reunir les característiques tècniques que permetin el compliment dels objectius de qualitat descrits en aquest projecte així com satisfer les exigències de resistència al foc de l'ordre ECE/983/2019.

En qualsevol punt de la xarxa es mantindran els següents valors:

Paràmetre	Banda de freqüències	
	15-694 MHz	950-2150 MHz
Impedància (Ω)	75	75
Pèrdua de retorn en qualsevol punt	>6	-

Distribuïdor en capçalera

Repartidor en capçalera			
Sortides	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
	47-694 MHz	950-2150 MHz	
2	3.90	5.10	Connexió en 'F'

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES

Mesclador

Mesclador				
Entrades	Sortides	Pèrdues (dB)		Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz	
Terr, SAT1, SAT2	'Terr + SAT1', 'Terr + SAT2'	2	2	Connexió en 'F'

Repartidor de verticals

Repartidor de verticals			
Sortides	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
	47-694 MHz	950-2150 MHz	
4	7.70	11.10	Connexió en 'F'

Derivadors

Derivadors en els punts de distribució					
Tipus	Sortides	Pèrdues per derivació (dB)	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
			47-694 MHz	950-2150 MHz	
6D-19 dB	6	19.00	3.30	5.00	Connexió en 'F'
4D-12 dB	4	12.00	4.50	5.00	Connexió en 'F'
2D-12 dB	2	12.00	2.50	2.60	Connexió en 'F'
6D-11 dB	6	11.20	11.20	16.10	Connexió en 'F'

Punt d'accés a usuari (PAU)

Aquest element ha de permetre la interconnexió entre qualsevol de les dues terminacions de la xarxa de dispersió ('Terr + SAT1' o 'Terr + SAT2') amb totes les bases de presa (BAT) en la xarxa interior d'usuari.

PAU/Repartidor				
Tipus	Tipus	Sortides	Pèrdues per inserció (dB)	
			47-694 MHz	950-2150 MHz
6D	Habitatge tipus A	6	12.00	17.00
4D	Habitatge tipus A	4	9.50	12.00
4D	Habitatge tipus B	4	9.50	12.00
4D	Local comercial	4	9.50	12.00
6D	Habitatge tipus B	6	12.00	17.00

Bases d'accés terminal (BAT)

Han de cobrir la banda de freqüències entre 47 i 2150 MHz. A més, tindran les següents característiques:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Preses d'usuari		
	47-694 MHz	950-2150 MHz
Desacoblament TV - SAT	1.0 dB	1.5 dB

Els equips que es disposin finalment en la instal·lació, qualsevol que sigui la seva marca o model, han de produir en les preses d'usuari unes atenuacions totals que no superin, en cap cas, a les calculades en aquest projecte.

El compliment d'aquests nivells serà responsabilitat de la direcció d'obra, i el seu resultat es recollirà en el corresponent quadre d'amidaments de la certificació final.

Cables

Les especificacions tècniques dels cables coaxials empleats en la instal·lació són les següents:

- Conductor central de coure, amb recobriment de polietilè cel·lular físic.
- Pantalla cinta metal·litzada i trena de coure o d'alumini.
- Coberta classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció.
- Impedància característica mitjana de 75 Ω.
- Les pèrdues de retorn, segons l'atenuació en el cable a 800 MHz ('At(800)'), seran les següents:

Pèrdues de retorn				
Tipus de cable	5-30 MHz	30-470 MHz	470-862 MHz	862-2150 MHz
At(800) < 0,18 dB/m	23	23	20	18
At(800) > 0,18 dB/m	20	20	18	16

Es presumiran conformes a aquestes especificacions aquells cables que acreditin el compliment de les normes UNE-EN 50117-5 (per a instal·lacions interiors) i UNE-EN 50117-6 (per a instal·lacions exteriors).

Per al càlcul de les pèrdues a través dels cables, s'han assumit els següents valors per a l'atenuació per unitat de longitud:

Atenuació del cable coaxial (dB/m)									
Tipus de cable	55 MHz	100 MHz	450 MHz	862 MHz	1000 MHz	1350 MHz	1500 MHz	1750 MHz	2150 MHz
classe A	0.07	0.07	0.12	0.15	0.17	0.20	0.21	0.23	0.25
RG-6	0.04	0.06	0.12	0.17	0.19	0.23	0.24	0.26	0.28

El cable finalment disposat en les diferents xarxes tindrà unes atenuacions que no podran ser, en cap cas, superiors a les donades en les taules anteriors, ni inferiors al 20% dels valors indicats.

3.1.B. Distribució dels serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

3.1.B.a. Xarxes de cables de parells o parells trenats

Serà responsabilitat de la propietat de l'immoble el disseny i instal·lació de les xarxes de distribució, dispersió i interior d'usuari d'aquest servei.

3.1.B.a.1. Característiques dels cables

Els cables emprats per realitzar la instal·lació hauran de reunir les característiques tècniques que permetin el compliment dels objectius de qualitat descrits en aquest projecte així com satisfer les exigències de resistència al foc de l'ordre ECE/983/2019.

Cables de parells trenats

Els cables de parells trenats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, i hauran de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1.
Cable U/UTP

- Característiques tècniques
  - Conductor unifilar de coure, de 0,51 mm de diàmetre, 24 AWG
  - Aïllament de polietilè
  - Colors dels parells trenats: blau/blanc i blau, taronja/blanc i taronja, verd/blanc i verd, i marró/blanc i marró
  - Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre
  - Diàmetre exterior del cable: 6,2 mm
  - Pes: 42.0 kg/km
  - Radi de curvatura mínim del cable: 25 mm
- Característiques elèctriques

Freqüència MHz	At,màxima dB/100 m	NEXT dB	PS-NEXT dB	ELFEXT dB	PS-ELFEXT dB	ACR dB/100 m	PS-ACR dB/100 m	Pèrdua de retorn dB
0.772	1.6	77.5	74.5	74.1	71.1	94.8	92.0	
1	1.8	76.7	73.7	73.0	70.0	92.9	90.1	37.4
4	3.5	72.1	69.1	67.0	64.0	82.0	79.0	35.6
8	5.0	69.9	66.9	62.9	59.9	75.9	72.8	34.7
10	6.5	69.2	66.2	61.0	58.0	73.9	70.8	34.4
16	8.2	67.6	64.6	56.9	53.9	69.3	66.2	33.8
25	8.8	66.2	63.2	53.0	20.0	64.5	61.3	33.6
31.25	9.9	65.4	62.4	51.1	48.1	61.9	58.7	33.3
62.5	14.1	61.9	58.9	45.1	42.1	53.1	49.9	33.0
100	18.0	58.9	55.9	41.0	38.0	46.1	42.8	32.1
155	22.7	56.0	53.0	37.2	34.2	38.5	35.1	31.5
200	26.0	54.3	51.3	35.0	32.0	33.5	30.1	30.6
250	29.2	52.9	49.9	33.0	30.0	28.8	25.4	30.4
350	35.1	50.7	47.7	30.1	27.1	20.7	17.2	

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També no pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Freqüència MHz	At,màxima dB/100 m	NEXT dB	PS-NEXT dB	ELFEXT dB	PS-ELFEXT dB	ACR dB/100 m	PS-ACR dB/100 m	Pèrdua de retorn dB
400	38.1	49.8	46.8	29.0	26.0	16.8	13.3	
500	43.0	48.4	45.4	27.0	24.0	10.5	6.9	

- Resistència màxima del conductor a 20°C de temperatura: 89 Ohm/km

- Desequilibri de resistència: 2%

- Capacitat d'operació màxima: 52 nF/km

Hauran de complir amb les especificacions del tipus ICT+100 de la norma UNE 212001, a més de les especificacions de la classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció, excepte els paràmetres d'atenuació i impedància característica, que compliran amb l'indicat en la taula següent:

Atenuació màxima fins a 40 Mhz	f(MHz)	0.1	0.3	0.5	0.6	1	2
	At(dB/100m)	0.81	1.15	1.45	1.85	2.1	2.95
	f(MHz)	4	10	16	20	31.25	40
	At(dB/100m)	4.3	6.5	8.2	9.2	11.8	13.7
Impedància característica	100 Ω ± 15 % de 1 a 40 MHz						
Suma de potències de paradiafonia (dB/100 m)	-59 + 15 log (f) ; 1 MHz ≤ f ≤ 40 MHz						
Suma de potències de relació de telediafonia (dB/100 m)	-55 + 20 log (f) ; 1 MHz ≤ f ≤ 40 MHz						

3.1.B.a.2. Característiques dels elements actius

No existeixen elements actius.

3.1.B.a.3. Característiques dels elements passius

Panell per a la connexió de cables de parells trenats

El panell de connexió per a cables de parells trenats, en el punt d'interconnexió, allotjarà tants ports com a cables constitueixen la xarxa de distribució. Cadascun d'aquests ports tindrà un costat preparat per connectar els conductors de cable de la xarxa de distribució, i l'altre costat estarà format per un connector femella miniatura de 8 vies (RJ45) de tal forma que en aquest es permeti el connexionat dels cables de connexió de servei de la xarxa d'alimentació o dels tirantets d'interconnexió. Els connectors compliran la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

El panell que allotja els ports indicats és de material plàstic o metàl·lic, permetent la fàcil inserció-extracció en els connectors i la sortida dels cables de la xarxa de distribució.

Roseta per a cables de parells trenats

El connector de la roseta de terminació dels cables de parells trenats és un connector femella miniatura de 8 vies (RJ45) amb tots els contactes connexionats. Aquest connector compleix la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

Connectors per a cables de parells trenats

Les diferents branques de la xarxa interior d'usuari parteixen de l'interior del PAU equipats amb connectors mascle miniatura de 8 vies (RJ45) disposades per complir la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Les bases d'accés dels terminals estan dotades de connectors femella miniatura de 8 vies (RJ45) disposades per complir la citada norma.

3.1.B.b. Xarxes de cables coaxials

3.1.B.b.1. Característiques dels cables

Els cables emprats per realitzar la instal·lació hauran de reunir les característiques tècniques que permetin el compliment dels objectius de qualitat descrits en aquest projecte així com satisfer les exigències de resistència al foc de l'ordre ECE/983/2019.

Amb caràcter general, els cables coaxials a utilitzar a les xarxes de distribució i dispersió seran dels tipus RG-6, RG-11, i RG-59.
Els cables coaxials compliran amb les especificacions de les Normes UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxials. Part 2-1: Especificació intermèdia per a cables utilitzats en xarxes de distribució per cable. Cables d'interior per a la connexió de sistemes funcionant entre 5 MHz i 1000 MHz) i de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxials. Part 2-2: Especificació intermèdia per a cables utilitzats en xarxes de distribució cablejades. Cables de connexió de servei exterior per a sistemes operant entre 5-1000 MHz) i complint:

- Impedància característica mitjana 75 Ohms
- Conductor central d'acer recobert de coure d'acord a la Norma UNE-EN 50117-1
- Dielèctric de polietilè cel·lular físic, expandit mitjançant injecció de gas d'acord a la norma UNE-EN 50290-2-23, estant adherit al conductor central
- Pantalla formada per una cinta laminada d'alumini-polièster-alumini solapada i enganxada sobre el dielèctric
- Malla formada per una trena de filferros d'alumini, el percentatge de recobriment del qual serà superior al 75%
- Coberta externa de PVC, resistent a raigs ultraviolats per a l'exterior, classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció.
- Quan sigui necessari, el cable haurà d'estar dotat amb un compost antihumitat contra la corrosió, assegurant la seva estanquitat longitudinal

Els diàmetres exteriors i atenuació màxima dels cables compliran:

	RG-11	**RG-6**	**RG-59**
Diàmetre exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuacions	dB/100 m	dB/100 m	dB/100 m
5 MHz	1.3	1.9	2.8
862 MHz	13.5	20	24.5
Atenuació d'apantallament	Classe A segons Apartat 5.1.2.7 de les Normes UNE-EN 50117-2-1 i UNE-EN 50117-2-2		

En aquest projecte, les característiques del cable coaxial que s'ha utilitzat com a referència són les següents:

Característiques del cable coaxial RG-6:

RG-6									
Freqüència (MHz)	55	100	450	862	1000	1350	1500	1750	2150
Atenuació (dB)	0.04	0.06	0.12	0.17	0.19	0.23	0.24	0.26	0.28

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Materials		
Conductor central	coure	Ø1,15 mm
Dielèctric	polietilè cel·lular	Ø5,0 ± 0,1 mm
Conductor exterior	pantalla de cinta d'alumini/polipropilè/alumini, malla de fils trenats de coure	
Coberta	PVC LSFH blanc	Ø6,9 ± 0,2 mm

Elèctriques	
Velocitat de propagació	85%
Resistència òhmica Conductor central Bucle (central + exterior)	 < 17 Ohm/km < 33 Ohm/km
Capacitància	< 54 nF/km
Impedància mitjana	75 ± 3 Ohm
Pèrdues de retorn	< -20 dB

Mecàniques	
Pes aprox.	40 kg/km
Càrrega de ruptura	300 N
Temperatura màx. de treball	60°C

3.1.B.b.2. Característiques dels elements passius

a) Elements passius

Tots els elements passius utilitzats a la xarxa de cables coaxials tindran una impedància nominal de 75 Ohms, amb unes pèrdues de retorn superiors a 15 dB en el marge de freqüències de funcionament d'aquests que, almenys, estarà comprès entre 5 MHz i 1000 MHz, i estaran dissenyats de manera que permetin la transmissió de senyals en tots dos sentits simultàniament.

La resposta amplitud-freqüència dels derivadors complirà el que es disposa en la norma 75 (Xarxes de distribució per cable per a senyals de televisió, so i serveis interactius. Part 4: Equips passius de banda ampla utilitzats a les xarxes de distribució coaxial), tindran una directivitat superior a 15 dB, un aïllament derivació-sortida superior a 5 MHz i el seu aïllament electromagnètic complirà el que es disposa en la norma 1000 MHz (Xarxes de distribució per cable per a senyals de televisió, senyals de so i serveis interactius. Part 2: Compatibilitat electromagnètica dels equips).

Tots els ports dels elements passius estaran dotats amb connectors tipus F i la base d'aquests disposarà d'una ferramenta per a la fixació del dispositiu en paret. El seu disseny serà tal que asseguri l'apantallament electromagnètic i, en el cas dels elements passius d'exterior, l'estanquitat del dispositiu.

Tots els elements passius d'exterior permetran el pas i tall de corrent inclús quan la tapa estigui oberta. Aquesta tapa estarà equipada amb una junta de neoprè o de poliuretà i una malla metàl·lica, que assegurin tant la seva estanquitat com el seu apantallament electromagnètic. Els elements passius d'interior no permetran el pas de corrent.

b) Carregues tipus F anti-violables

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Cilindre format per una peça única de material d'alta resistència a la corrosió. El port d'entrada F tindrà una espiga per a la instal·lació en el port F femella del derivador. La rosca de connexió serà de 3/8-32.

c) Càrregues de terminació

La càrrega de terminació coaxial a instal·lar en tots els ports dels derivadors o distribuïdors (inclosos els de terminació de línia) que no portin connectat un cable de connexió de servei serà una càrrega de 75 Ohms de tipus F.

d) Connectors

Amb caràcter general, a la xarxa de cables coaxials s'utilitzaran connectors de tipus F universal de compressió.

e) Distribuïdor

Estarà constituït per un distribuïdor simètric de dues sortides equipades amb connectors del tipus F femella.

CONNECTOR			F
SORTIDES			2
BANDA		MHz	5-2400
Atenuació de distribució	5-469 MHz 470-862 MHz 863-1000 MHz 1001-2400 MHz	dB	≤ 5 ≤ 5 ≤ 5 ≤ 5

f) Bases d'Accés de Terminal

Tindran les següents característiques:

- Característiques físiques: Segons normes UNE 20523-7 (Instal·lacions d'antenes col·lectives. Caixa de presa), UNE 20523-9 (Instal·lacions d'antenes col·lectives. Prolongador) i UNE-EN 50083-2 (Xarxes de distribució per cable per a senyals de televisió, senyals de so i serveis interactius. Part 2: Compatibilitat electromagnètica dels equips).
- Impedància: 75 Ω
- Banda de freqüències: 86-862 MHz
- Banda de retorn: 5-65 MHz
- Pèrdues de retorn de radiodifusió sonora FM: ≥ 10 dB
- L'atenuació de connexió de les bases utilitzades és inferior o igual a 3.5 dB per TV i inferior o igual a 10 dB per a RD.

3.1.B.c. Xarxes de cables de fibra òptica

3.1.B.c.1. Característiques dels cables

Els cables emprats per realitzar la instal·lació hauran de reunir les característiques tècniques que permetin el compliment dels objectius de qualitat descrits en aquest projecte així com satisfer les exigències de resistència al foc de l'ordre ECE/983/2019.

a) Cables multifibra (no necessaris en el present projecte)

El cable multifibra de fibra òptica per a distribució vertical serà preferentment de fins a 48 fibres òptiques. Les fibres òptiques que s'utilitzaran en aquest tipus de cables seran monomode del tipus G.657, categoria A2 o B3, amb baixa sensibilitat a curvatures i estan definides en la Recomanació

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

UIT-T G.657 "Característiques de les fibres i cables òptics monomode insensibles a la pèrdua per flexió per a la xarxa d'accés". Les fibres òptiques hauran de ser compatibles amb les del tipus G.652.D, definides en la Recomanació UIT-T G.652 "Característiques de les fibres òptiques i els cables monomode".

La primera protecció de les fibres òptiques haurà d'estar acolorida de forma intensa, opaca i fàcilment distingible i identificable al llarg de la vida útil del cable, d'acord amb el següent codi de colors:

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	3	Blau	5	Gris	7	Marró
2	Vermell	4	Groc	6	Violeta	8	Taronja

El cable haurà de ser completament dielèctric, sense posseir cap element metàl·lic. El material de la coberta dels cables haurà de complir la classe D_{ca}-s2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció. Les fibres òptiques estaran distribuïdes en micromòduls amb 1, 2, 4, 6 o 8 fibres. Els micromòduls seran de material termoplàstic elastòmer de polièster o similar, impregnats amb compost bloquejant de l'aigua, de fàcil pelat sense usar eines especials, i estaran acolorits segons el següent codi:

Micromòdul	Color	Micromòdul	Color	Micromòdul	Color
1	Verd	3	Blau	5	Gris
2	Vermell	4	Blanc	6	Violeta
Micromòdul	Color	Micromòdul	Color	Micromòdul	Color
7	Marró	9	Groc	11	Turquesa
8	Taronja	10	Rosa	12	Verd clar

El cable haurà d'estar realitzat amb suficients elements de reforç per garantir que per a una tracció de 1000 N, no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació. Quan sigui necessari, en els cables s'haurà de disposar sota la coberta un fil esquinçat. El diàmetre d'aquests cables estarà entorn de 8 mm i el seu radi de curvatura mínim en instal·lació haurà de ser de deu vegades el diàmetre (8 cm).

Alternativament, es podrà considerar vàlid un disseny del cable realitzat amb fibres òptiques de 900 micres individuals, en lloc de micromòduls de diverses fibres. El diàmetre d'aquests cables estarà entorn de 15 mm i el seu radi de curvatura mínim en instal·lació haurà de ser de deu vegades el diàmetre (15 cm).

Quan els cables tinguin més de 12 fibres, es repetiran els colors afegint anells de color negre cada 50 mm, 1 anell entre les fibres 13 i 24, 2 anells entre les fibres 25 i 36 i 3 anells entre les fibres 37 i 48.

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	3	Blau	5	Gris
2	Vermell	4	Blanc	6	Violeta
Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
7	Marró	9	Groc	11	Turquesa
8	Taronja	10	Rosa	12	Verd clar

Les característiques de les fibres òptiques dels cables multifibra de fibra òptica per a distribució horitzontal seran iguals que les indicades per al cable de distribució vertical amb el següent requisit addicional: el cable comptarà amb els elements necessaris per evitar la penetració d'aigua en aquest.

b) Cables de connexió de servei individual

1. Interior

El cable de connexió de servei òptica individual per a instal·lació en interior serà de dues fibres òptiques amb el següent codi de colors:

Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	2	Vermell

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Els cables i les fibres òptiques que incorporen seran iguals a les indicades en l'apartat A) excepte pel que fa als elements de reforç, que hauran de ser suficients per garantir que per a una tracció de 450 N, no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació. El seu diàmetre estarà entorn de 4 mm i el seu radi de curvatura mínim haurà de ser 5 vegades el diàmetre (2 cm).

2. Exterior

El cable de connexió de servei òptica individual per a instal·lació exterior serà de dues fibres òptiques:

Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	2	Vermell

Els cables i les fibres òptiques que incorporen seran iguals a les indicades en l'apartat A) excepte pel que fa als elements de reforç, que hauran de ser suficients per garantir que per a una tracció de 1000 N, no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació, i que el cable haurà de tenir protecció enfront dels agents climàtics i preferentment ser de color negre. El seu diàmetre estarà entorn de 5 mm i el seu radi de curvatura mínim haurà de ser 10 vegades el diàmetre (5 cm).

c) Xarxa de cables de fibra òptica.

El cable de fibra òptica individual per a instal·lació en la xarxa interior d'usuari serà de 1 fibra òptica. Els cables i les fibres òptiques que incorporen seran iguals a les indicades en l'apartat 5.1.1.d.i) excepte quant als elements de reforç, que hauran de ser suficients per a garantir que per a una tracció de 450 N no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació. El seu diàmetre estarà entorn de 4 mil·límetres i el seu radi de curvatura mínim haurà de ser 5 vegades el diàmetre (2 cm).
Es comprovarà la continuïtat de les fibres òptiques de les xarxes de distribució i dispersió i la seva correspondència amb les etiquetes de les regletes o les branques, mitjançant un generador de senyals òptics en les longituds d'ona (1310 nm, 1460 nm i 1550 nm) en un extrem i un detector o mesurador adequat en l'altre extrem.
Les mesures es realitzaran des de les regletes de sortida de fibra òptica, situades en el registre principal òptic, fins als connectors òptics de la roseta dels PAU situada en el registre de terminació de xarxa de cada habitatge, local o estança comú.
L'atenuació òptica de la xarxa de distribució i dispersió de fibra òptica no haurà de ser superior a 2 dB en cap cas, recomanant-se que no superi 1.55 dB. L'atenuació dels cables de fibres òptiques utilitzats en la instal·lació és la següent:

Longitud d'ona	Atenuació
1310 nm	0.00037 dB/m
1460 nm	0.00037 dB/m
1550 nm	0.00024 dB/m

3.1.B.c.2. Característiques dels elements passius

a) Caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica.

La caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica estarà situada en el RITI o RITU, i constituirà la realització física del punt d'interconnexió i desenvoluparà les funcions de registre principal òptic. La caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica estarà composta per dues zones o compartiments:

- Zona o compartiment de sortida per a acabar la xarxa de fibra òptica de l'edifici. Aquesta zona permetrà la col·locació en regletes de 24 o 48 connectors on s'efectuaran les connexions amb les fibres de la xarxa de distribució de l'edifici, que al seu torn estaran acabades en els seus corresponents connectors.

- Zona o compartiment d'entrada per acabar les xarxes d'alimentació dels operadors.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol:
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

- Es recomana que la caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica sigui un armari tipus rack 19" o amb perfils normalitzats ETSI, amb unes dimensions de 600 mm d'ample x 300 mm de fons (mínim), en el qual acabin tant la xarxa de l'edifici com les xarxes dels operadors.

- Aquest armari tipus rack permetrà la fixació de safates extraïbles amb disposició frontal del panell de connectors (SC/APC). A l'interior de les safates es disposarà dels elements necessaris per a la terminació de forma independent de les fibres de la xarxa de distribució de l'edifici o de la xarxa dels diferents operadors, segons sigui procedent.

- Com a norma general, es recomana que se situïn en la part superior de l'armari tipus rack les safates necessàries per finalitzar en connectors SC/APC, en el panell d'adaptadors frontal de les safates, totes les fibres òptiques de la xarxa de distribució de l'edifici, deixant la part inferior lliure per a la fixació de safates per a la terminació de les xarxes dels operadors.

- Addicionalment, en l'armari tipus rack es disposarà espai suficient per permetre la instal·lació d'elements de guiat, emmagatzematge i gestió dels cables que connectaran els connectors de sortida de la xarxa de l'edifici, amb els connectors d'entrada de les xarxes dels operadors, que es podran materialitzar en forma de guia-fils o safates fixades a l'armari tipus rack per recollir el sobrant de cable dels cables d'interconnexió.

- Es recomana reservar dins de l'armari tipus rack un espai en altura per als elements de guiat, emmagatzematge i gestió de cordons, equivalent a l'utilitzat pels panells de terminació de connectors de la xarxa de fibra òptica de l'edificació.

- En el cas que no sigui possible implementar les funcions de registre principal òptic mitjançant un únic armari tipus rack, s'hauran de situar els connectors d'entrada de tots els operadors tan a prop com sigui possible del panell de connectors de sortida de la xarxa de l'edifici, sent necessària la instal·lació d'elements de guiat, tals com canaletes o similars, que permetin la comunicació de tots dos elements mitjançant cables d'interconnexió.

Les caixes d'interconnexió de cables de fibra òptica hauran d'haver superat les proves de fred, calor seca, cicles de temperatura, humitat i boira salina, d'acord amb la part corresponent de la família de normes UNE-EN 60068-2:2008 (Assaigs ambientals. Part 2-2: assaigs).

Si les caixes són de material plàstic, hauran de complir la prova d'autoextingibilitat i haver superat les proves de resistència enfront de líquids i pols d'acord amb les normes UNE 2032460529:2018 "Graus de protecció proporcionats per les envolupants (Codi IP)", on el grau de protecció exigit serà IP 3055 per a interior o per a exterior. També, hauran d'haver superat la prova d'impacte d'acord amb la norma UNE-EN 50102:1996 "Graus de protecció proporcionats per les envolupants de materials elèctrics contra els impactes mecànics externs (Codi IK)", on el grau de protecció exigit serà IK 087 (interior o exterior).

Les caixes hauran d'haver superat les proves de càrrega estàtica, flexió, càrrega axial en cables, vibració, torsió i durabilitat, d'acord amb la part corresponent en vigor de la família de normes UNE-EN 61300-2 (Dispositius d'interconnexió de fibra òptica i components passius - Assaigs bàsics i procediments de mesura. Part 2: Assaigs).

b) Caixa de segregació de cables de fibra òptica.

La caixa de segregació de fibres òptiques estarà situada en els registres secundaris, i constituirà la realització física del punt de distribució òptic. En aquest cas, les caixes de segregació seran d'interior (fins a 8 fibres òptiques).

Les caixes hauran d'haver superat les mateixes proves de fred, calor seca, cicles de temperatura, humitat i boira salina, d'autoextingibilitat, de resistència enfront de líquids i pols, grau de protecció, i de proves de càrrega estàtica, impacte, flexió, càrrega axial en cables, vibració, torsió i durabilitat, de la mateixa forma que s'ha descrit en l'apartat 5.2.4.a).

Tots els elements de la caixa de segregació estaran dissenyats de manera que es garanteixi un radi de curvatura mínim de 15 mm en el recorregut de la fibra òptica dins de la caixa.

c) Roseta de fibra òptica.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Les rosetes hauran d'haver superat les mateixes proves de fred, calor seca, cicles de temperatura, humitat i boira salina, d'autoextingibilitat, de resistència enfront de líquids i pols, i de proves de càrrega estàtica, impacte, flexió, càrrega axial en cables, vibració, torsió i durabilitat, de la mateixa forma que s'ha descrit en l'apartat 5.2.4.a).

Quan la roseta òptica estigui equipada amb una cueta per ser empalmada a les connexions de servei de fibra òptica de la xarxa de distribució, la cueta amb connector que es vagi a posicionar en el PAU serà de fibra òptica optimitzada enfront de curvatures, del tipus G.657, categoria A2 o B3, i l'empalmament i els bucles de les fibres òptiques aniran allotjats en una caixa. Tots els elements de la caixa estaran dissenyats de manera que es garanteixi un radi de curvatura mínim de 20 mm en el recorregut de la fibra òptica dins de la caixa.

La caixa de la roseta òptica estarà dissenyada per allotjar dos connectors òptics, com a mínim, amb els seus corresponents adaptadors.

d) Connectors per a cables de fibra òptica.

Els connectors per a cables de fibra òptica seran de tipus SC/APC amb el seu corresponent adaptador, per a ser instal·lats en els panells de connexió preinstal·lats en el punt d'interconnexió del registre principal òptic i en la roseta òptica del PAU, on aniran equipats amb els corresponents adaptadors. Les característiques dels connectors òptics respondran al projecte de norma UNE-EN 50377-4-2:2015 (Conjunts de connectors i components d'interconnexió per a ser utilitzats en els sistemes de comunicació per fibra òptica).

Les característiques òptiques dels connectors òptics, en relació amb la família de normes UNE-EN 61300-2 (Dispositius d'interconnexió de fibra òptica i components passius - Assajos bàsics i procediments de mesura. Part 2: assajos), seran les següents:

Assaig	Mètode d'assaig (Inspeccions i mesures)	Requisits
Atenuació (At) enfront de connector de referència	UNE-EN 61300-3-4:2014 Mètode B	mitjana ≤ 0,30 dB màxima ≤ 0,50 dB
Atenuació (At) d'una connexió aleatòria	UNE-EN 61300-3-34:2009	mitjana ≤ 0,30 dB màxima ≤ 0,60 dB
Pèrdua de retorn (PR)	UNE-EN 61300-3-6:20009 Mètode 1	APC ≤ 60 dB

3.1.B.c.3. Característiques dels empalmaments de fibra òptica de la instal·lació

No procedeix

3.1.C. Infraestructures de Llar Digital

No s'instal·len en aquest projecte.

3.1.D. Infraestructura

3.1.D.a. Condicionants a tenir en compte per a la seva ubicació

S'ha estimat oportuna la ubicació del pericó d'entrada que s'indica en el document Plànols, ja que s'ha tingut en compte la màxima proximitat al punt d'entrada general amb la finalitat de que la canalització externa sigui de la mínima longitud possible.

No obstant l'anterior, prèviament a la confecció de l'Acta de Replanteig, es consultarà als operadors informant-los d'aquesta ubicació. En el cas que determinin justificadament una altra ubicació, es procedirà per part del director d'obra a realitzar el corresponent Annex indicant la definitiva ubicació i les variacions en la canalització externa.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

3.1.D.b. Característiques dels pericons

Seran preferentment de formigó armat o d'altre material, sempre que suportin les sobrecàrregues normalitzades en cada cas i l'embranzida del terreny.

La tapa serà de formigó armat o de foneria.

Haurà de suportar les sobrecàrregues normalitzades en cada cas i l'empenta del terreny. Es presumiran conformes les tapes que compleixin l'especificat en la norma UNE-EN 124 per a la classe B 125, amb una càrrega de ruptura a 125 kN. Haurà de tenir un grau de protecció IP 55 segons EN 6059. Disposarà de tancament de seguretat i de dos punts per a estesa de cables en parets oposades a les entrades de conductes, situats a 15 cm del fons, i que suportin una tracció de 5 kN. En la tapa hauran de figurar les sigles ICT.

La seva ubicació final, objecte de la direcció d'obra, serà la prevista en el document 'Plans', tret que per raons de conveniència els operadors dels diferents serveis i el promotor proposin altra alternativa que s'avaluarà.

3.1.D.c. Característiques de les canalitzacions externa, d'enllaç, principal, secundària i interior d'usuari

Totes les canalitzacions es realitzaran amb tubs, les dimensions dels quals i nombre s'indiquen en la Memòria. Seran de material plàstic no propagador de la flama i de paret interior llisa, excepte els de la canalització interior d'usuari, que podran ser corrugats.

Com norma general, les canalitzacions haurien d'estar, com a mínim, a 10 cm de qualsevol trobada entre dos paraments.

Tots els tubs vacants estaran proveïts de guia per a facilitar l'estesa de les escomeses dels serveis de telecomunicació entrants a l'immoble. Aquesta guia serà de filferro d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm de diàmetre, sobresortint 20 cm en els extrems de cada tub.

La canalització externa inferior és subterrània. Per tant, els tubs que la componen es disposaran enterrats i embotits en un prisma de formigó des de l'arqueta fins al punt d'entrada a l'edifici.

Les canalitzacions d'enllaç superior se subjectaran al sostre o paret mitjançant grapes o brides.

Els tubs corresponents a la canalització principal s'allotjaran en les xemeneies de ventilació previstes a aquest efecte en el projecte arquitectònic i es subjectaran mitjançant bastidors o sistema similar.

Els tubs corresponents a la canalització secundària i a la canalització interior d'usuari discorreran encastats en el sostre o la paret.

L'ocupació de totes les canalitzacions pels diferents serveis serà la indicada en els corresponents apartats de la Memòria.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Les principals característiques tècniques que han de complir els tubs utilitzats per a les diferents canalitzacions, en funció del tipus de muntatge emprat, seran les següents:

Propietats	DISPOSICIÓ		
	En superfície	Encastat	Soterrat
Resistència a compressió	>= 1250 N	>= 320 N	>= 450 N
Resistència a l'impacte	>= 2 J	>= 1 J, R = 320 N	Normal

Propietats	DISPOSICIÓ		
	En superfície	Encastat	Soterrat
		>= 2 J, R > 320 N	
Temperatura d'instal·lació i servei	-5 <= T <= 60 °C	-5 <= T <= 60 °C	No declarades
Conductivitat elèctrica	Aïllant	Aïllant	Aïllant
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	No propagador	No propagador

Tots els tubs compliran els requisits establerts en la norma UNE-EN 50086.

3.1.D.d. Condicionants a tenir en compte en la distribució interior dels RIT. Instal·lació i ubicació dels diferents equips

Les dimensions dels recintes s'han indicat en apartats anteriors, i la seva ubicació està indicada en els plànols corresponents.

S'ha previst la construcció en obra dels mateixos.

Els recintes disposaran d'espais delimitats en planta per a cada tipus de servei de telecomunicació. Estaran equipats amb un sistema d'escaletes o canals horitzontals per a l'estesa dels cables necessaris. L'escaleta o canal es disposarà en tot el perímetre interior a 300 mm del sostre. Tindran una porta d'accés metàl·lica, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per a efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Als efectes especificats en el DB SI, els recintes de telecomunicació tindran la mateixa consideració que els locals de comptadors d'electricitat i que els quadres generals de distribució, això és, es consideraran locals de risc especial baix.

Tindran una porta d'accés metàl·lica de dimensions mínimes 180x80 cm en el cas de recintes amb accés lateral i 80x80 cm per a recintes d'accés superior o inferior, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Les característiques constructives, comuns a tots ells, seran les següents:

- Enrajolat: paviment rígid que dissipi càrregues electrostàtiques.
- Parets i sostre: amb capacitat portant suficient per als diferents equips de la ICT que s'hagin instal·lar.
- Sistema de presa de terra: es farà segons el que es disposa en l'apartat 7.1 de l'annex III del Reglament ICT, i tindrà les característiques generals que s'exposen a continuació.

El sistema de posada a terra en cadascun dels recintes constarà, essencialment, d'un anell interior tancat de coure, en el qual es trobarà intercalada, almenys, una barra col·lectora, també de coure i sòlida, la missió de la qual és servir com a terminal de terra dels recintes. Aquest terminal serà fàcilment accessible i de dimensions adequades, i estarà connectat directament al sistema general de terra de l'edificació en un o més punts. A ell es connectarà el conductor de protecció o d'equipotencialitat i els altres components o equips que han d'estar posats a terra regularment.

Els conductors de l'anell de terra estaran fixats a les parets dels recintes, a una altura que permeti la seva inspecció visual i la connexió dels equips. L'anell i el cable de connexió de la barra col·lectora al terminal general de terra de l'immoble estaran formats per conductors flexibles de coure d'un mínim de 25 mm² de secció. Els suports, ferraments, bastidors, safates i altres elements metàl·lics dels recintes estaran units a la terra local. Si en l'immoble existís més d'una presa de terra de protecció, haurien d'estar elèctricament units.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Per a les instal·lacions elèctriques dels recintes, s'habilitarà una canalització elèctrica directa des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació fins a cada recinte, constituïda per cables de coure amb aïllament fins a 750 V i de 2x6 + T mm² de secció, que anirà a l'interior d'un tub de 32 mm de diàmetre mínim o canal de secció equivalent, de forma encastada o superficial. Aquesta canalització finalitzarà en el corresponent quadre de protecció, que tindrà les dimensions suficients per instal·lar al seu interior les proteccions mínimes, i una previsió per a la seva ampliació en un 50%. Aquestes proteccions mínimes s'indiquen a continuació:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

- Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.
- Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.
- Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de l'enllumenat del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 10 A, poder de tall mínim 4,5 kA.
- Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de les bases de presa de corrent del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Als recintes on se situaran els equips de capçalera, es disposarà a més dels següents elements:

- Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció dels equips de capçalera de la infraestructura de radiodifusió i televisió: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Els citats quadres de protecció se situaran el més a prop possible de les portes d'entrada, tindran tapa, i podran anar instal·lats de forma encastada o superficial. Podran ser de material plàstic no propagador de la flama o metàl·lics. Hauran de tenir un grau de protecció mínim IP 4X i IK 05. Disposaran de borns per a la connexió del cable de posada a terra.

En cada recinte hi haurà, com a mínim, dues bases d'endoll amb presa de terra, amb una capacitat mínima de 16 A. Es dotaran amb cables de coure amb aïllament de 450/750 V i de 2x2,5 + T mm² de secció. En els RITS es disposarà, a més, les bases de presa de corrent necessàries per alimentar les capçaleres de RTV.

En el lloc de centralització de comptadors, s'haurà de preveure espai suficient per a la col·locació d'almenys, dos comptadors d'energia elèctrica per a la seva utilització per possibles companyies operadores de serveis de telecomunicació.

Així mateix, i amb la mateixa finalitat, des de la centralització de comptadors s'instal·laran almenys dues canalitzacions fins al RITI i una fins al RITS, totes elles de 32 mm de diàmetre exterior mínim.

A l'habitació de maquines de cada ascensor, caixa de mecanismes de control o espai s'instal·larà una canalització constituïda per un tub de 25 mm de diàmetre exterior mínim, que partint del registre principal del RITI (o RITU), i dotat del corresponent fil guia, acabarà en un registre de presa proveït de tapa cega.

Des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació s'alimentaran també els serveis de telecomunicació, per a això estarà dotat amb almenys els següents elements:

- Caixa per als possibles interruptors de control de potència (ICP).
- Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.
- Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.
- Tants elements de seccionament com es consideri necessari.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

S'habilitaran els mitjans necessaris perquè existeixi un nivell mitjà d'il·luminació de 300 lux, així com un aparell d'enllumenat d'emergència que, en qualsevol cas, complirà les prescripcions del vigent Reglament de Baixa Tensió.

El recinte disposarà de ventilació natural directa, ventilació natural forçada per mitjà de conducte vertical i aspirador estàtic, o de ventilació mecànica que permeti una renovació total de l'aire del local almenys dues vegades per hora.

Per a la identificació dels recintes de telecomunicacions, es disposarà, en un lloc visible i a una altura d'entre 1,2 i 1,8 metres, una placa d'identificació on apareixerà el nombre de registre assignat per la Prefectura Provincial d'Inspecció de Telecomunicacions a aquest projecte tècnic d'instal·lació. Aquesta placa serà de material resistent al foc i tindrà unes dimensions mínimes de 200x200 mm.

Les característiques tècniques dels materials a instal·lar en cadascun dels recintes d'instal·lacions de telecomunicacions amb els quals serà dotat l'edifici s'ajustaran a l'especificat en el Plec de Condicions d'aquest projecte.

3.1.D.e. Característiques dels registres d'enllaç, secundaris, de pas, de terminació de xarxa i de presa

Registre secundari

Els registres secundaris es podran realitzar practicant en el mur o paret de la zona comunitària de cada planta (replans) un buit de 150 mm de profunditat a una distància d'uns 300 mm del sostre en la seva part més alta. Les parets del fons i laterals haurien de quedar perfectament enlluïdes i, en la del fons, s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb cargols els elements de connexió corresponents. Haurien de quedar perfectament tancats, assegurant un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 07, segons UNE 50102, amb tapa que garanteixi la solidesa i indeformabilitat del conjunt.

Les parets del fons i laterals haurien de quedar perfectament arrebossades i, en la del fons, s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb cargols els elements de connexió corresponents. Haurien de quedar perfectament tancats, assegurant un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 07, segons UNE 50102, amb tapa que garanteixi la solidesa i indeformabilitat del conjunt.

Una altra possible disposició per als registres secundaris de cada planta, que serà la qual haurà d'adoptar-se per als registres secundaris del tram horitzontal de la canalització principal, és encastant en el mur, o muntant en superfície, una caixa amb la corresponent porta o tapa que tindrà un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 07, segons UNE 50102.

Els registres secundaris de cada planta, a més, haurien de disposar d'espais delimitats per a cadascun dels serveis.

En tots els casos les caixes compliran amb la norma EN 50298 d'envolupants.

Registres de pas, d'acabament de la xarxa i de presa

Les característiques dels registres de terminació de xarxa i de presa d'usuari seran conformes a la norma UNE 20451. Els registres de passada seran conformes a la norma UNE 20451 o a la UNE-EN 50298. Haurien de tenir un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 05, segons UNE-EN 50102. En tots els casos estaran proveïts de tapa.

Els de pas són caixes quadrades amb entrades laterals preiniciades i iguals en les seves quatre parets, a les quals es podran acoblar cons ajustables multidiàmetre per a entrada de conductes. Es col·locarà com a

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

mínim un registre de pas cada 15 m de longitud en la canalització interior d'usuari i en els canvis de direcció de radi inferior a 12 cm per a habitatges o 25 cm per a locals i/o oficines. S'admetrà un màxim de dues corbes de noranta graus entre dos registres de pas.

Els registres de terminació de xarxa integren tots els serveis en un únic registre. La seva ubicació s'indica en els plànols de planta i les seves dimensions són les assenyalades en el corresponent apartat de la Memòria. Els diferents registres de terminació de xarxa disposaran de les entrades necessàries per a la canalització secundària i les canalitzacions interiors d'usuari que accedeixin a ells.

Els registres de presa haurien de disposar, per a la fixació de l'element de connexió (BAT o presa d'usuari) d'almenys, dos orificis per a cargols separats entre si 6 cm. Els registres de TLCA-SAFI i RTV tindran en les seves immediateses (màxim 50 cm) una presa de corrent altern. En els registres de presa per a telefonia, això és recomanable, a fi de permetre la utilització d'equips terminals que necessitin alimentació (telèfons sense fils, contestadors, fax, etc.).

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

3.1.E. Quadres de mides

3.1.E.a. Quadres de mesures a satisfer en les preses de televisió terrestre, incloent el marge de l'espectre radioelèctric comprès entre 950 MHz i 2150 MHz

A continuació s'especifiquen les proves i mesures que ha de realitzar l'instal·lador de telecomunicacions per a verificar la bondat de la instal·lació referent a radiodifusió sonora, televisió terrenal i per satèl·lit, i telefonia disponible al públic.

Radiodifusió sonora i televisió

Els senyals distribuïts a cada presa d'usuari haurien de reunir les següents característiques:

Paràmetre	Unitats	Banda de freqüències	
		5-694 MHz	950-2150 MHz
Nivell de senyal			
AM-TV	dBµV	57 - 80	
64QAM-TV	dBµV	45 - 70	
QPSK-TV	dBµV	47 - 77	
FM	dBµV	40 - 70	
DABradio	dBµV	30 - 70	
COFDM-TV	dBµV	47 - 70	
Resposta amplitud/freqüència en canal per als senyals:			
FM-radio, AM-TV, 64QAM-TV	dB	± 3 dB en tota la banda; ± 0,5 dB en un ample de banda de 1 MHz	
FM-TV, QPSK-TV	dB	<= 6	± 4 dB en tota la banda; ± 1,5 dB en un ample de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	± 3 dB en tota la banda	
Resposta amplitud/freqüència en banda de la xarxa	dB	<= 16	<= 20
Relació portadora/soroll aleatori			
C/N FM	dB	>= 38	

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Paràmetre	Unitats	Banda de freqüències	
		5-694 MHz	950-2150 MHz
C/N AM-TV	dB	>= 43	
C/N QPSK-TV DVB-S / DVB-S2	dB	> 11 / > 12	
C/N 8PSK DVB-S2	dB	> 14	
C/N 64QAM-TV	dB	>= 28	
C/N COFDM-DAB	dB	>= 18	
C/N COFDM-TV	dB	>= 25	
Desacoblament entre preses de diferents usuaris	dB	47-300 MHz >=38 300-694 MHz >=30	>= 20
Relació portadora/interferències a freqüència única:			
AM-TV	dB	>= 54	
64QAM-TV	dB	>= 35	
QPSK-TV	dB	>= 18	
COFDM-TV	dB	>= 10	
Relació d'intermodulació (4)			
AM-TV*	dB	≥ 54	
64 QAM-TV	dB	≥ 35	
QPSK-TV	dB	≥ 18	
COFDM-TV	dB	≥ 30 (3)	
Paràmetres globals de qualitat de la instal·lació			
BER QAM	(5)	9 x 10-5	
VBER QPSK	(6)	9 x 10-5	
BER COFDM-TV	(5)	9 x 10-5	
MER COFDM TV	dB	≥ 21 en presa (2)	

3.1.E.b. Quadres de mesures de les xarxes de telecomunicacions de telefonia disponible al públic i de banda ampla

3.1.E.b.1. Xarxes de cables de parells o parells trenats

Les xarxes de distribució, dispersió i interior d'usuari hauran de complir els requisits especificats a les normes UNE-EN 50174-1 (Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat. Part 1: Especificació i assegurament de la qualitat), UNE-EN 50174-2 (Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat. Part 2: Mètodes i planificació de la instal·lació a l'interior dels edificis) i UNE-EN 50174-3 (Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat. Part 3: Mètodes i planificació de la instal·lació en l'exterior dels edificis) i seran certificades conformement a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat. Assaig de cablejats instal·lats).

3.1.E.b.2. Xarxes de cables coaxials

Com a requisit necessari en el compliment de la norma UNE-EN 50083-7 (Xarxes de distribució per cable per als senyals de distribució, senyals de so i serveis interactius. Part 7: Prestacions del sistema) per al senyal de televisió analògica i digital en el punt d'accés a l'usuari, es comprovarà la continuïtat i atenuació dels cables coaxials de les xarxes de distribució, dispersió i interior d'usuari, així com la identificació de les diferents branques.

3.1.E.b.3. Xarxes de cables de fibra òptica

Es comprovarà la continuïtat de les fibres òptiques de les xarxes de distribució i dispersió i la seva correspondència amb les etiquetes de les branques, mitjançant un generador de senyals òptics en les longituds d'ona (1310 nm, 1460 nm, 1550 nm) en un extrem i un detector o mesurador adequat en l'altre extrem.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

3.1.F. Utilització d'elements no comuns de l'edifici o conjunt d'edificacions

No es preveu la utilització d'elements no comuns a l'immoble, excepte l'arqueta d'entrada que es situarà en la vorera que dóna accés al vestíbul, i la canalització externa, que quedarà soterrada per sota d'aquesta vorera.

3.1.F.a. Descripció dels elements i del seu ús

L'arqueta d'entrada, que se situarà en la vorera que dóna accés a l'edifici, i la canalització externa, que quedarà enterrada per sota de la citada vorera, estaran situades en la zona de domini públic i s'utilitzaran per a establir la unió entre les xarxes d'alimentació dels serveis de telecomunicació dels diferents operadors i la infraestructura comuna de telecomunicació de l'immoble.

3.1.F.b. Determinació de les servituds imposades als elements

Al no realitzar-se la instal·lació a través d'elements no comuns de l'immoble, no existiran servituds de passada a cap zona del mateix.

3.1.G. Estimació dels residus generats per la instal·lació de la ICT

D'acord amb el RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008), pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, es realitza una estimació dels residus procedents de la instal·lació de la Infraestructura Comuna de Telecomunicacions.

Veure annex sobre gestió de residus

3.2. Condicions generals

3.2.A. Reglament d'ICT i normes annexes

D'acord amb l'article 1º A). Un, del Decret 462/1971, de 11 de març, en l'execució de les obres hauran d'observar-se les normes vigents aplicables sobre construcció. Per aquest fi s'inclou la següent relació no exhaustiva de la normativa tècnica aplicable.

NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada per:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada per:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales.

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificat per:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desenvolupat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada per:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

ORDENACIÓ DEL TERRITORI I URBANISME

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Derogados los artículos 1 a 19, las disposiciones adicionales primera a cuarta, las disposiciones transitorias primera y segunda y las disposiciones finales duodécima y decimoctava por:

Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 31 de octubre de 2015

Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 31 de octubre de 2015

Modificada per:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Regulación de los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

B.O.E.: 6 de octubre de 2021

BARRERES FÍSIQUES I ACCESSIBILITAT

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 28 de febrero de 1980

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de mayo de 2007

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Desenvolupant per:

Documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

B.O.E.: 6 de agosto de 2021

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad

Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de erratas del Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de marzo de 2008

DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SUA.

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Documento de apoyo:

DA DB-SUA/1 Clasificación de los vidrios según sus prestaciones frente a impacto y su forma de rotura según la norma UNE-EN 12600:2003

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Junio 2011

Documento de apoyo:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

DA DB-SUA/2 Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes

Ministerio de Fomento

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Diciembre 2015

Documento de apoyo:

DA DB-SUA/3 Resbaladicidad de suelos

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Marzo 2014

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

B.O.E.: 3 de diciembre de 2013

Modificat per:

Ley en materia de concesión de la nacionalidad española a los sefardíes originarios de España

Ley 12/2015, de 24 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de junio de 2015

Modificat per:

Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación

Ley 6/2022, de 31 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 1 de abril de 2022

MEDI AMBIENT I ACTIVITATS CLASSIFICADES

Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas

Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

B.O.E.: 30 de diciembre de 1995

Desenvolupant per:

Real Decreto de desarrollo del Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de marzo de 1996

Ley de aguas

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 24 de julio de 2001

Texto consolidado. Última modificación: 26 de diciembre de 2013

Modificat per:

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Modificat per:

Medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania

Real Decreto Ley 6/2022, de 29 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de marzo de 2022

Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada per:

Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de mayo de 2006

Ley del Ruido

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desenvolupat per:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

Modificado por la Disposición final primera del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Desenvolupat per:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificada per:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa

Real Decreto Ley 8/2011, de 1 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 7 de julio de 2011

Modificada per:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 26 de julio de 2012

Modificada per:

Orden por la que se modifica el anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 3 de junio de 2021

Modificada per:

Orden por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de febrero de 2022

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Texto consolidado. Última modificación: 22 de septiembre de 2015

Ley de evaluación ambiental

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2013

Texto consolidado. Última modificación: 2 de marzo de 2015

Modificada per:

Medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania

Real Decreto Ley 6/2022, de 29 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de marzo de 2022

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Ley de protección contra la contaminación acústica

Ley 16/2002, de 28 de junio, de la Presidencia de la Generalidad de Cataluña.

D.O.G.C.: 11 de julio de 2002

RECEPCIÓ DE MATERIALS

Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo

Reglamento (UE) Nº 305/2011, de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo.

D.O.U.E.: 4 de abril de 2011

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de noviembre de 2013

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa.

B.O.E.: 28 de abril de 2017

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de junio de 2016

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

IAA INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS XARXA DE CABLES COAXIALS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones

Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 28 de febrero de 1998

Modificat per:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto Ley 1/1998 por la disposición adicional sexta de la Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones

Real Decreto 1890/2000, de 20 de diciembre, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 2 de diciembre de 2000

Modificat per:

Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios

Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 29 de abril de 2005

Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 24 de marzo de 2010

Desenvolupant per:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo

Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desenvolupant per:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificat per:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Ley General de Telecomunicaciones

Ley 11/2022, de 28 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de junio de 2022

Plan técnico nacional de la televisión digital local

Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 8 de abril de 2004

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Ley de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

Ley 10/2005, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2005

Modificada per:

Medidas urgentes en materia de telecomunicaciones

Real Decreto Ley 1/2009, de 23 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 24 de febrero de 2009

Derogada, excepte l'article 5 i la disposició addicional segona per:

Ley general de la comunicación audiovisual

Ley 7/2010, de 31 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 1 de abril de 2010

Reglamento general de prestación del servicio de televisión digital terrestre

Real Decreto 945/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005

Desenvolupant per:

Reglamento técnico y de prestación del servicio de televisión digital terrestre

Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

3.2.B. Normativa vigent sobre Prevenció de Riscos Laborals

Veure annexe sobre condicions de seguretat i salut.

3.2.C. Normativa sobre protecció contra camps electromagnètics

– **Connexió a terra**

El sistema general de connexió a terra de l'immoble ha de tenir un valor de resistència elèctrica no superior a 10 ohms respecte a la terra llunyana.

El sistema de connexió a terra de cadascun dels recintes (RIT) constarà essencialment d'una barra col·lectora sòlida de coure, que serà fàcilment accessible i de dimensions adequades i estarà connectada directament al sistema general de terra de l'immoble en un o més punts. A ell es connectarà el conductor de protecció o de equipotencialitat i els altres components o equips que han d'estar connectats a terra regularment.

El cable de connexió de la barra col·lectora al terminal general de terra de l'immoble estarà format per conductors flexibles de coure de 25 mm² de secció. Els suports, ferramenta, bastidors, safates, etc. metàl·lics dels RIT estaran units a la terra local.

Si en l'immoble existeix més d'una connexió de terra de protecció, haurien d'estar elèctricament unides.

– **Interconnexions equipotencials i apantallat**

Es suposa que l'immoble consta d'una xarxa d'interconnexió comuna, o general d'equipotencialitat, de tipus mallat, unida a la connexió a terra del propi immoble. Aquesta xarxa estarà també unida a les estructures, elements de reforç i altres components metàl·lics de l'immoble.

Tots els cables metàl·lics portadors de senyals de telecomunicació procedents de l'exterior de l'edifici seran apantallats, estant l'extrem de la seva pantalla connectat a terra local en un punt tan pròxim com sigui possible a la seva entrada al recinte que allotja el punt d'interconnexió i mai a més de 2 m de distància.

– **Accessos i cablejats**

Amb la finalitat de reduir possibles diferències de potencial entre els seus recobriments metàl·lics, l'entrada dels cables de telecomunicació i d'alimentació d'energia es realitzarà a través d'accessos independents, però pròxims entre si, i pròxims també a l'entrada del cable o cables d'unió a la posada a terra de l'edifici.

– **Compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes d'instal·lacions de telecomunicació**

A l'ambient electromagnètic que cap esperar en els RIT, la normativa internacional (ETSI i UIT) li assigna la categoria ambiental Classe 2.

Per tant, els requisits exigibles als equipaments de telecomunicació d'un RIT amb els seus cablejats específics, per raó de l'emissió electromagnètica que generen, figuren en la norma ETS 300 386 del ETSI. El valor acceptable d'emissió de camp elèctric de l'equipament o sistema per a un ambient de classe 2 es fixa en 40 dB (V/m) dins de la gamma de 30 MHz a 230 MHz i en 47 dB (V/m) en la de 230 MHz a 1000 MHz, mesurats a 10 m de distància.

Aquests límits són d'aplicació en els RIT, encara quan només disposin en el seu interior d'elements passius.

3.2.D. Secret de les comunicacions

L'article 58 de la Llei 11/2022 de 28 de juny, General de Telecomunicacions, obliga als operadors que presten serveis de Telecomunicació al públic a garantir el secret de les comunicacions, tot això de conformitat amb els articles 18.3 i 55.2 de la Constitució Espanyola.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Atès que en aquest projecte s'han dissenyat xarxes de comunicacions de Telefonia Disponible al Públic, s'haurien d'adoptar les mesures tècniques precises per a complir la Normativa vigent en funció de les característiques de la infraestructura utilitzada.

En el moment de la redacció d'aquest Projecte, la Normativa vigent és el R.D. 346/2011 d'11 de Març, havent-se dissenyat la infraestructura conforma a aquest R.D. Totes les xarxes de telecomunicació discorren per tubs o canals tancats, de manera que en tot el seu recorregut no és possible l'accés als cables que les suporten, i els registres principals dels diferents operadors estaran dotats de panys amb clau per a evitar manipulacions no autoritzades dels mateixos, romanent les claus en possessió de la propietat de l'immoble o del president de la comunitat.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

3.2.E. Normativa sobre gestió de residus

Veure annex sobre gestió de residus

3.2.F. Normativa en matèria de protecció contra incendis

IO INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS

DB-SI Seguridad en caso de incendio

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SI.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Anulado el párrafo segundo de la definición de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia del documento SI del Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Documento de apoyo:

DA DB-SI/1 Justificación de la puesta en obra de productos de construcción en cuanto a sus características de comportamiento ante el fuego

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Junio 2011

Documento de apoyo:

DA DB-SI/2 Normas de ensayo y clasificación de las puertas resistentes al fuego y sus herrajes y mecanismos de apertura

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Abril 2012

Documento de apoyo:

DA DB-SI/3 Mantenimiento de puertas peatonales con funciones de protección contra incendios reguladas por el DB SI

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Junio 2011

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2004

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre

B.O.E.: 5 de marzo de 2005

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

B.O.E.: 12 de junio de 2017

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial

Real Decreto 298/2021, de 27 de abril, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 28 de abril de 2021

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de noviembre de 2013

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Tots els materials detallats en el plec de condicions per a l'execució de la instal·lació d'ICT de l'edifici objecte d'aquest projecte, compleixen amb els requisits sobre seguretat contra incendis establerts al Document Bàsic DB-SI del Codi Tècnic de l'Edificació, en particular:

- La resistència al foc requerida als elements de compartimentació d'incendis s'ha de mantenir en els punts en els quals aquests elements són travessats per elements de la instal·lació tals com les canalitzacions, d'acord amb l'establert a l'article SI 1 (propagació interior), apartat 3, del Document Bàsic DB-SI del Codi Tècnic de l'Edificació.

- Als efectes especificats al Document Bàsic DB-SI, els recintes de telecomunicació, excepte els modulars, tindran la mateixa consideració que els locals de comptadors d'electricitat i que els quadres generals de distribució.

Els materials e instal·lacions compleixen amb l'indicat per la SECRETARÍA DE ESTADO PARA EL AVANCE DIGITAL del MINISERIO DE ECONIMÍA Y EMPRESA sobre la resistència al foc dels recintes de telecomunicació, registres i passos d'instal·lacions:

Recintos de telecomunicaciones:

En el punto 2 del código de la edificación se indica la normativa que tienen que cumplir los locales y zonas de riesgo especial, en el caso de los **recintos de telecomunicaciones** de obra son de **Riesgo bajo (Paredes y techo EI 90, puertas EI_2 45-C5),** pero si en el sector en el que están ubicados tienen alguna norma más restrictiva que la suya propia deberían de cumplirla.

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Por lo tanto, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas dependerá del sector en el que estén ubicados, el tipo de sectores depende de la actividad a la que está destinada el edificio y la altura del mismo.

A. **Plantas bajo rasante**: Deberán de ser **EI 120,** para cumplir con la normativa de los sectores al ser
más estricta y para las puertas **EI_2 45-C5.**

B. **Aparcamientos:** Deberán ser **EI 120** y para puertas **EI_2 60-C5,** salvo que se trate de un
aparcamiento robotizado que entonces deberá serlo para paredes y techo **EI 180** para cumplir
con la normativa de sectores al ser más estricta y puertas EI_2 **45-C5.**

C. **Viviendas sobre rasante:** En el caso de que

a. **h <=15m: EI 90** para paredes y al ser más estricta la normativa de locales y zonas de riesgo especial y para puertas **EI_2 45-C5**.

b. **15 > h <=28m**: **EI 90 y** en las puertas **EI_2 45-C5**

c. **h>28m: EI 120** y en las puertas **EI_2 45-C5**

D. **Resto uso sobre rasante: EI 120** salvo los casos indicados a continuación en las puertas **EI_2 60-C5**.

a. Comercial, publica concurrencia y hospitalario **h<15m: EI 90** para paredes y techo mientras que para puertas **EI_2 45-C5.**

b. Comercial, publica concurrencia y hospitalario **h>28m**: **EI 180** paredes y techo, mientras
que en las puertas **EI_2 45-C5.**

Cuando los recintos de telecomunicación (excepto los modulares) se sitúen en un sector de riesgo
mínimo deberán de estar comunicados a través de un vestíbulo de independencia.

Registros y patinillos:

En el punto 3 de la normativa técnica de la edificación, *Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de compartimentación de incendios,* se puede encontrar la normativa a cumplir.

Las canalizaciones principales cuanto esté construida de obra tiene que tener una resistencia al fuego de **EI 120,** según se indica en el RD 346/2011, por lo que no romperían la sectorización requerida en la zona de aparcamientos, plantas bajo rasante, salvo en los casos en los que sean necesaria por la sectorización más resistencia al fuego, que serían aparcamientos robotizados y edificios de h>28 m para uso comercial, publica concurrencia u hospitalario, que sería necesaria una EI 180.

Como en el RD 346/2011 independientemente del tipo de elementos limita a **tres plantas y 10 metros el desarrollo vertical**, y sobrepasando ese tamaño obliga a la colocación de un cortafuego, cuando la penetración de los cortafuegos sea inferior a 50 cm² y tenga una resistencia al fuego **EI 30** que es mínimo para admitir los cortafuegos como válidos.

Cuando la canalización principal sea de obra, resistencia al fuego de las paredes de **EI 120** y de la tapa de **EI_2 30 y cortafuegos cada 3 plantas o 10 m de con perforaciones menores a 50 cm²,** salvo en las siguientes excepciones:

Comercial, publica concurrencia y hospitalario h>28m: EI180 para patinillos y **EI_2 60,** para tapas.

Zonas de riesgo mínimo y escaleras protegidas o especialmente protegidas: Las tapas serán **EI_2 60.**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

1. Les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions utilitzats en les infraestructures comunes de telecomunicacions que regula el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat pel Reial decret 346/2011, d'11 de març, són les que especifica la taula següent (columna de nivells mínims obligatoris). Els requisits mínims que s'hi enumeren substitueixen els que estableixen els annexos del Reglament esmentat.

Les sigles utilitzades a la columna sobre nivells mínims corresponen a les classes de reacció al foc dels cables elèctrics que descriu el quadre 4 de l'annex del Reglament delegat (UE) 2016/364 de la Comissió, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció. Les característiques dels cables, els mètodes d'assaig i el sistema de marcatge les descriu la norma harmonitzada UNE-EN
50575:2015 (Cables d'energia, control i comunicació: cables per a aplicacions generals en construccions subjectes a requisits de reacció al foc).

Taula 1

Requisits de reacció al foc dels cables de telecomunicacions per a infraestructures comunes de telecomunicacions a l'interior d'edificis (ICT)

Reglament ICT				Nivells mínims obligatoris
Xarxes interiors		Referències	Requisits per a l'interior	
Radiodifusió sonora i televisió.	Cable coaxial.	Annex 1 – apartat 5.3.	No propagació de la flama.	D -s2,d2,a2,ca
Telefonia fixa i banda ampla.	Cables de parells.	Annex 2 – apartats 5.1.1.b.i i 5.1.1.b.ii.	No propagació de la flama, lliure d'halògens i baixa emissió de fums.	D -s2,d2,a2,ca
	Cables coaxials.	Annex 2 – apartat	No propagació de la flama.	D -s2,d2,a2,ca
	Cables de fibra òptica.	Annex 2 – apartat 5.1.1.d.i.	Lliure d'halògens, retardant de flama i baixa emissió de fums.	D -s2,d2,a2,ca
	Cables de parells trenats.	Annex 2 – apartat 5.1.2.a.	No propagació de la flama, lliure d'halògens i baixa emissió de fums.	D -s2,d2,a2,ca

2. Les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions utilitzats als desplegaments de trams finals de xarxes fixes d'accés ultraràpid que discorrin a l'interior dels edificis, les finques i els conjunts immobiliaris, a què es refereix l'article 45.4 de la Llei 9/2014, de 9 de maig, general de telecomunicacions, són les que especifica la taula següent (columna de nivells mínims obligatoris). Les sigles, les característiques dels cables, els mètodes d'assaig i el sistema de marcatge són els que descriu el punt 1 d'aquest annex.

Taula 2

Requisits de reacció al foc dels cables de telecomunicacions per a desplegaments per l'interior de trams finals de xarxes ultraràpides

Tipus de cable	Nivells mínims
Cables de parells	D_{ca} -s2,d2,a2
Cables coaxials	D_{ca} -s2,d2,a2
Cables de fibra òptica.	D_{ca} -s2,d2,a2

Cables de parells trenats . . .	D_{ca} -s2,d2,a2

Nota: els nivells mínims obligatoris han de tenir el caràcter de mínim exigible, sense perjudici que una altra reglamentació específica pugui fixar nivells més estrictes per a situacions o llocs concrets. Addicionalment, en cas que els cables de telecomunicacions s'instal·lin en contacte amb altres tipus de cables regulats per una altra legislació diferent, o a la mateixa canalització o conducte que aquests, als quals puguin transmetre el foc en cas d'incendi (com ara cables elèctrics), tot el conjunt de cables ha de complir els requisits que fixi la legislació més estric

3.2.G. Plec de condicions de compliment de normes de la Comunitat Autònoma

En la Comunitat Autònoma on es troba l'edifici objecte d'aquest Projecte no existeix cap norma que li pugui afectar.

3.2.H. Plec de condicions de compliment de normes de les Ordenances Municipals

En l'Ajuntament on es troba l'edifici objecte d'aquest Projecte no existeix cap Norma o Ordenança que ha de ser tinguda en consideració al redactar aquest Projecte Tècnic de ICT.

En Barcelona, a 23 de Gener de 2023

Ft.: Fco. Daniel López Marco

Enginyer Tècnic de Telecomunicació

Nº Col·legiat: 5.923

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

4. AMIDAMENT I PRESSUPOST

4. AMIDAMENT I PRESSUPOST

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.1	**U**	A) Descripció: Màstil per a fixació de 3 antenes, de tub d'acer amb tractament anticorrosió, de 3 m d'altura, 40 mm de diàmetre i 2 mm de gruix. Inclús, ancoratges i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. B) Inclou: Replanteig. Muntatge. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	115,95	**115,95**
1.2	**U**	A) Descripció: Antena exterior FM, circular, per a captació de senyals de radiodifusió sonora analògica procedents d'emissions terrenals, de 1 dBi de guany i 500 mm de longitud. Inclús ancoratges i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. B) Inclou: Replanteig. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	61,68	**61,68**
1.3	**U**	A) Descripció: Antena exterior DAB per a captació de senyals de radiodifusió sonora digital procedents d'emissions terrenals, de 3 elements, 8 dBi de guany, relació D/A major de 15 dB i 555 mm de longitud. Inclús ancoratges i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. B) Inclou: Replanteig. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	74,83	**74,83**
1.4	**U**	A) Descripció: Antena exterior UHF per a captació de senyals de televisió analògica, televisió digital terrestre (TDT) i televisió d'alta definició (HDTV) procedents d'emissions terrenals, canals del 21 al 48, 38 dBi de guany amb funcionament en mode actiu, i relació D/A major de 20 dB. Inclús ancoratges i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. B) Inclou: Replanteig. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	142,67	**142,67**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.5	**U**	A) Descripció: Equip de capçalera, format per: 5 amplificadors monocanal UHF, de 50 dB de guany; 3 amplificadors multicanal UHF, de 50 dB de guany; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB, tots ells amb autoseparació en l'entrada i automescla en la sortida (ubicats en el RITS o RITU). Inclús font d'alimentació, suport, ponts d'interconnexió, càrregues resistives, repartidor, mescladors i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. B) Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	1.103,79	**1.103,79**
1.6	**U**	A) Descripció: Punt d'interconnexió de cables coaxials per a xarxa de distribució amb tipologia en estrella, format per armari de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 440x650x250 mm, com a registre principal de cables coaxials i 65 connectors tipus "F" a compressió, per a cable RG-6. Inclús placa de muntatge, porta amb pany, accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació, peces especials i fixacions. B) Inclou: Col·locació de l'armari. Col·locació dels connectors. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	462,86	**462,86**
1.7	**U**	A) Descripció: Amplificador de 5-862 MHz amb via de retorn activa, de 150x150x55 mm, via directa de 86-862 MHz, de 30 dB de guany i 118 dBµV de tensió màxima de sortida, i via de retorn de 5-66 MHz, de 12 dB de guany i 116 dBµV de tensió màxima de sortida. B) Inclou: Col·locació de l'amplificador. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	224,32	**224,32**
1.8	**U**	A) Descripció: Central d'amplificació separada, de 2 entrades, 1 entrada per a senyals de RTV de 42 dB de guany i 1 entrada per a senyals de FI de 36 dB de guany, 1 sortida de RTV+FI, canal de retorn, equalització regulable, tensió màxima de sortida de 122 dBµV per a RTV i FI. B) Inclou: Col·locació de l'amplificador. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	8,00	222,28	**1.778,24**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.9	**m**	A) Descripció: Cable coaxial RG-6 no propagador de la flama, de 75 Ohm d'impedància característica mitjana, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2, amb conductor central de coure de 1,15 mm de diàmetre, dielèctric de polietilè cel·lular, pantalla de cinta d'alumini/polipropilè/alumini, malla de fils trenats de coure i coberta exterior de PVC LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius de 6,9 mm de diàmetre de color blanc. Inclús accessoris i elements de subjecció. B) Inclou: Estesa de cables. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	10.453,01	1,85	**19.338,07**
1.10	**m**	A) Descripció: Cable coaxial classe A, de 75 ± 2 Ohm, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor central de coure de 1,2 ± 0,02 mm de diàmetre, dielèctric de polietilè expandit de 5,0 ± 0,1 mm de diàmetre, pantalla de cinta de coure i polièster, malla de fils trenats de coure i coberta exterior de LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius de 6,9 ± 0,1 mm de diàmetre de color gris. Inclús accessoris i elements de subjecció. B) Inclou: Estesa de cables. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	6,50	2,31	**15,02**
1.11	**U**	A) Descripció: Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivacions i 12 dB de pèrdua de derivació, amb connectors tipus "F". B) Inclou: Col·locació del derivador. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	2,00	13,37	**26,74**
1.12	**U**	A) Descripció: Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivacions i 12 dB de pèrdua de derivació, amb connectors tipus "F". B) Inclou: Col·locació del derivador. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	2,00	15,52	**31,04**
1.13	**U**	A) Descripció: Derivador de 5-2400 MHz, de 6 derivacions i 19 dB de pèrdua de derivació, amb connectors tipus "F". B) Inclou: Col·locació del derivador. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	16,00	16,93	**270,88**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.14	**U**	A) Descripció: Repartidor de 5-1000 MHz de 2 sortides, de 5 dB de pèrdues d'inserció. B) Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	65,00	13,17	**856,05**
1.15	**U**	A) Descripció: Repartidor de 5-2400 MHz de 4 sortides amb punt d'accés a usuari (PAU), de 120x60x16 mm, 9,5 dB de pèrdues d'inserció a 862 MHz i 12 dB de pèrdues d'inserció a 2150 MHz. B) Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	62,00	10,50	**651,00**
1.16	**U**	A) Descripció: Repartidor de 5-2400 MHz de 6 sortides amb punt d'accés a usuari (PAU), de 120x60x16 mm, 12 dB de pèrdues d'inserció a 862 MHz i 17 dB de pèrdues d'inserció a 2150 MHz. B) Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	9,00	14,37	**129,33**
1.17	**U**	A) Descripció: Presa doble, TV-R, de 5-1000 MHz, marc i embellidor. B) Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	129,00	19,04	**2.456,16**
1.18	**U**	A) Descripció: Presa separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2150 MHz, marc i embellidor. B) Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	193,00	18,15	**3.502,95**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.19	**U**	A) Descripció: Punt d'interconnexió de cables de parells trenats, per a xarxa de distribució de 340 parells, format per un registre principal metàl·lic de 450x450x120 mm proveït de 85 connectors tipus RJ-45 i 4 panells amb capacitat per a 24 connectors. Inclús accessoris de fixació. B) Inclou: Col·locació i fixació de l'armari. Col·locació del panell. Col·locació dels connectors. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	687,53	**687,53**
1.20	**m**	A) Descripció: Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. B) Inclou: Estesa de cables. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	8.911,99	2,50	**22.279,98**
1.21	**U**	A) Descripció: Roseta de terminació de xarxa de dispersió formada per connector femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6 i caixa de superfície, de 47x64,5x25,2 mm, color blanc. B) Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	65,00	17,75	**1.153,75**
1.22	**U**	A) Descripció: Multiplexor passiu d'una entrada i 6 sortides, amb connectors femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, color blanc i tirantet de connexió de 0,5 m de longitud format per cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells de coure, categoria 6, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de PVC LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius i connector mascle tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, en tots dos extrems. B) Inclou: Col·locació del multiplexor. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	64,00	32,11	**2.055,04**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.23	**U**	A) Descripció: Presa simple amb connector tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, marc i embellidor. B) Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	385,00	20,89	**8.042,65**
1.24	**U**	A) Descripció: Punt d'interconnexió de cables de fibra òptica, per a 260 fibres òptiques, format per armari bastidor metàl·lic acabat amb pintura epoxi, com a registre principal de cables de fibra òptica 11 safates de 19" d'acer galvanitzat i 11 panells frontals, amb capacitat per a 24 connectors, equipat amb 260 connectors i 260 adaptadors SC simple per a fibres òptiques monomode. Inclús tancament amb clau, accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació, peces especials i fixacions. B) Inclou: Col·locació de l'armari bastidor. Col·locació de les safates a l'armari bastidor. Col·locació dels connectors. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	7.075,43	**7.075,43**
1.25	**m**	A) Descripció: Cable dielèctric per a interiors, de 1 de fibra òptica monomode G657 en tub central folgat, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, caps d'aramida com a element de reforç a la tracció i coberta de material termoplàstic ignífug, lliure de halògens de 4,2 mm de diàmetre, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575. Inclús accessoris i elements de subjecció. B) Inclou: Estesa de cables. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	744,77	3,70	**2.755,65**
1.26	**m**	A) Descripció: Cable dielèctric per a interiors, de 2 fibres òptiques monomode G657 en tub central folgat, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, caps d'aramida com a element de reforç a la tracció i coberta de material termoplàstic ignífug, lliure de halògens de 4,2 mm de diàmetre, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575. Inclús accessoris i elements de subjecció. B) Inclou: Estesa de cables. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	7.073,45	3,73	**26.383,97**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.27	**U**	A) Descripció: Punt de distribució de fibra òptica format per caixa de segregació, d'acer galvanitzat, de 80x80x30 mm, amb capacitat per a fusionar 8 cables. Inclús elements pel guiat de les fibres, tancament amb clau, accessoris i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de la caixa. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	16,00	69,78	**1.116,48**
1.28	**U**	A) Descripció: Roseta de fibra òptica formada per connector tipus SC doble i caixa de superfície. B) Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	65,00	35,41	**2.301,65**
1.29	**U**	A) Descripció: Presa de fibra òptica amb connector tipus SC simple, suport i marc. B) Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	64,00	23,96	**1.533,44**
1.30	**U**	A) Descripció: Pericó d'entrada prefabricat per a ICT de 600x600x800 mm de dimensions interiors, amb ganxos per tracció, marc i tapa metàl·lics, 21 a 100 punts d'accés a usuari (PAU), per a unir entre les xarxes d'alimentació de telecomunicació dels diferents operadors i la infraestructura comuna de telecomunicació de l'edifici, col·locat sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/X0 de 10 cm d'espessor. B) Inclou: Replanteig. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Muntatge de les peces prefabricades. Connexionat de tubs de la canalització. Col·locació d'accessoris. Execució d'acabaments. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el reblert perimetral posterior.	1,00	390,71	**390,71**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.31	**m**	A) Descripció: Canalització externa, entre l'arqueta d'entrada i el registre d'enllaç inferior en l'interior de l'edifici o directament en el RITI o RITU, en edificació de més de 40 PAU, formada per 6 tubs (4 TBA+STDP, 2 reserva) de polietilè de 63 mm de diàmetre, subministrat en rotllo, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 joules, executada en rasa de 45x75 cm, amb els tubs embeguts en un prisma de formigó en massa HM-20/B/20/X0 amb 6 cm de recobriment superior i inferior i 5,5 cm de recobriment lateral. Instal·lació soterrada. Inclús de suports separadors de tubs de PVC col·locats cada 100 cm i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Refinat de fons i laterals a mà, amb extracció de les terres. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Presentació en sec dels tubs. Abocat i compactació del formigó per formació del prisma. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el reblert perimetral posterior.	1,06	20,86	**22,11**
1.32	**m**	A) Descripció: Canalització d'enllaç inferior entre el registre d'enllaç i el RITI, RITU o RITM, en edificació de més de 40 PAU, formada per 4 TBA+STDP, 2 reserva de polietilè de 63 mm de diàmetre, subministrat en rotllo, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 joules, executada en rasa de 45x75 cm, amb els tubs embeguts en un prisma de formigó en massa HM-20/B/20/X0 amb 6 cm de recobriment superior i inferior i 5,5 cm de recobriment lateral. Instal·lació soterrada. Inclús de suports separadors de tubs de PVC col·locats cada 100 cm i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Refinat de fons i laterals a mà, amb extracció de les terres. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Presentació en sec dels tubs. Abocat i compactació del formigó per formació del prisma. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el reblert perimetral posterior.	28,84	20,86	**601,60**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.33	**U**	A) Descripció: Registre d'enllaç inferior per pas i distribució d'instal·lacions d'ICT, format per armari amb cos i porta de polièster reforçat amb fibra de vidre de 450x450x120 mm. Instal·lació en superfície. Inclús tancament amb clau, accessoris, peces especials i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de l'armari. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	88,43	**88,43**
1.34	**m**	A) Descripció: Canalització d'enllaç superior entre el punt d'entrada general superior de l'edifici i el RITS, RITU o RITM, per a edifici plurifamiliar, formada por 2 tubs de PVC rígid de 40 mm de diàmetre, resistència a compressió major de 1250 N, resistència al impacte 2 joules, amb IP547. Instal·lació en superfície. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	2,17	14,00	**30,38**
1.35	**U**	A) Descripció: Registre de finalització de xarxa, format per caixa de plàstic per a disposició de l'equipament principalment en vertical, de 500x600x80 mm. Instal·lació encastada. Inclús tapa, accessoris, peces especials i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de la caixa. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	65,00	59,78	**3.885,70**
1.36	**m**	A) Descripció: Canalització interior d'usuari per l'interior de l'habitatge que uneix el registre de terminació de xarxa amb els diferents registres de presa, formada per 1 tub de PVC flexible, reforçats de 20 mm de diàmetre, resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules, per l'estesa de cables. Instal·lació encastada. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	8.160,23	1,90	**15.504,44**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.37	**m**	A) Descripció: Canalització interior d'usuari per l'interior de l'habitatge que uneix el registre de terminació de xarxa amb els diferents registres de presa, formada per 1 tub de PVC flexible, reforçats de 25 mm de diàmetre, resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules, per l'estesa de cables. Instal·lació encastada. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	104,04	2,04	**212,24**
1.38	**U**	A) Descripció: Registro de toma, format per caixa universal, amb enllaç per els 2 costats i presa per a registre de BAT o presa d'usuari, gamma mitja, amb tapa cega de color blanc i bastidor amb garres, en previsió de nous serveis. Instal·lació encastada. Inclús accessoris, peces especials i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de la caixa. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	840,00	8,20	**6.888,00**
1.39	**m**	A) Descripció: Canalització principal, entre el RITI o RITM inferior i el RITS o RITM superior a través de les diferents plantes de l'edifici, en edificació de 13 PAU, formada per 6 tubs (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats, 2 cable coaxial, 1 cable de fibra òptica, 1 reserva) de polipropilè flexible, corrugats de 50 mm de diàmetre, resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el conducte d'obra de fàbrica.	47,89	29,77	**1.425,69**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.40	**m**	A) Descripció: Canalització principal, entre el RITI o RITM inferior i el RITS o RITM superior a través de les diferents plantes de l'edifici, en edificació de 16 PAU, formada per 6 tubs (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats, 2 cable coaxial, 1 cable de fibra òptica, 1 reserva) de polipropilè flexible, corrugats de 50 mm de diàmetre, resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el conducte d'obra de fàbrica.	48,97	29,77	**1.457,84**
1.41	**m**	A) Descripció: Canalització principal, entre el RITI o RITM inferior i el RITS o RITM superior a través de les diferents plantes de l'edifici, en edificació de 18 PAU, formada per 6 tubs (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats, 2 cable coaxial, 1 cable de fibra òptica, 1 reserva) de polipropilè flexible, corrugats de 50 mm de diàmetre, resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el conducte d'obra de fàbrica.	95,77	29,77	**2.851,07**
1.42	**U**	A) Descripció: Registre secundari per pas i distribució d'instal·lacions d'ICT, format per armari amb cos i porta de planxa d'acer lacat amb aïllament interior de 450x450x150 mm. Instal·lació en superfície. Inclús tancament amb clau, accessoris, peces especials i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de l'armari. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	8,00	128,80	**1.030,40**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.43	**U**	A) Descripció: Registre secundari per pas i distribució d'instal·lacions d'ICT, format per armari amb cos i porta de planxa d'acer lacat amb aïllament interior de 500x700x150 mm. Instal·lació en superfície. Inclús tancament amb clau, accessoris, peces especials i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de l'armari. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	10,00	189,88	**1.898,80**
1.44	**U**	A) Descripció: Equipament complert per RITI, recinte inferior d'instal·lacions de telecomunicació, de 46 a 74 punts d'accés a usuari, en quart de 230x200x100 cm, compost de: grup extractor d'aire tipus estàndard i conducte de ventilació que permeti una renovació total de l'aire del local si mes no dues vegades per hora; quadre de protecció instal·lat en superfície amb un grau de protecció mínim IP4X + IK05 i amb regleter per la connexió del cable de posada a terra dotat de 1 interruptor general automàtic de tall omnipolar de tensió nominal mínima 230/400 Vca, intensitat nominal de 25 A i poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació, de 4500 A com a mínim, 1 interruptor diferencial de tall omnipolar de tensió nominal mínima 230/400 Vca, freqüència 50-60 Hz, intensitat nominal de 25 A, intensitat de defecte 300 mA de tipus selectiu i 2 interruptors automàtics magnetotèrmics de tall omnipolar de tensió nominal mínima 230/400 Vca i poder de tall mínim de 4500 A per la protecció de l'enllumenat (10 A) i de les bases de presa de corrent del recinte (16 A); un interruptor unipolar i 2 bases d'endoll amb connexió a terra i 16 A de capacitat, amb les seves caixes d'encastar i de derivació i tub protector; connexió a terra formada per un anell tancat interior de coure, de 25 mm² de secció, unit a la connexió a terra de l'edifici; un punt de llum que proporcioni un mínim de 300 lux i un aparell d'enllumenat d'emergència; placa d'identificació de 200x200 mm. Inclús previsió de dos canalitzacions fixes en superfície de 10 m des de la centralització de comptadors, mitjançant tubs protectors de PVC rígid, per a la seva utilització per possibles companyies operadores de serveis de telecomunicació. B) Inclou: Replanteig. Pas de tubs de protecció en regates. Anivellació i subjecció de ferraments. Execució del circuit de terra. Estesa de cables. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	1,00	692,74	**692,74**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.45	**U**	A) Descripció: Equipament complert per RITS, recinte superior d'instal·lacions de telecomunicació, de 46 a 74 punts d'accés a usuari, en quart de 230x200x100 cm, compost de: quadre de protecció instal·lat en superfície amb un grau de protecció mínim IP4X + IK05 i amb regleter per la connexió del cable de connexió de terra dotat de 1 interruptor general automàtic de tall omnipolar de tensió nominal mínima 230/400 Vca, intensitat nominal de 25 A i poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació, de 4500 A com a mínim, 1 interruptor diferencial de tall omnipolar de tensió nominal mínima 230/400 Vca, freqüència 50-60 Hz, intensitat nominal de 25 A, intensitat de defecte 300 mA de tipus selectiu i 3 interruptors automàtics magnetotèrmics de tall omnipolar de tensió nominal mínima 230/400 Vca i poder de tall mínim de 4500 A per la protecció de l'enllumenat (10 A), de les bases de presa de corrent del recinte (16 A) i dels equips de capçalera de l'infraestructura de radiodifusió i televisió (16 A); un interruptor unipolar i 4 bases d'endoll amb connexió a terra i 16 A de capacitat, amb les seves caixes d'encastar i de derivació i tub protector; connexió a terra formada per un anell tancat interior de coure, de 25 mm² de secció, unit a la connexió a terra de l'edifici; un punt de llum que proporcioni un mínim de 300 lux i un aparell d'enllumenat d'emergència; placa d'identificació de 200x200 mm. Inclús previsió de dos canalitzacions fixes en superfície de 67,6 m des de la centralització de comptadors, mitjançant tubs protectors de PVC rígid, per a la seva utilització per a possibles companyies operadores de serveis de telecomunicació. B) Inclou: Replanteig. Pas de tubs de protecció en regates. Anivellació i subjecció de ferraments. Execució del circuit de terra. Estesa de cables. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	1,00	874,97	**874,97**
1.46	**m**	A) Descripció: Canalització secundaria en tram comunitari, entre el registre secundari i el registre d'acabament de xarxa en l'interior del habitatge, en edificació amb un nombre de PAU comprès entre 3 i 6, formada per 4 tubs (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra òptica) de PVC flexible, corrugats, reforçats de 40 mm de diàmetre, resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules. Instal·lació encastada. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	297,24	11,22	**3.335,03**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
1.47	**m**	A) Descripció: Canalització secundaria en tram d'accés als habitatges, entre el registre secundari i el registre d'acabament de xarxa en l'interior del habitatge, formada per 3 tubs (1 RTV, 1 cable de parells o cable de parells trenats i cable de fibra òptica, 1 TBA) de PVC flexible, corrugats, reforçats de 25 mm de diàmetre, resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules. Instal·lació encastada. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil guia. B) Inclou: Replantejament del recorregut de la canalització. Col·locació i fixació dels tubs. Col·locació del fil guia. C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	441,38	6,15	**2.714,49**
1.48	**U**	A) Descripció: Registre de pas per a canalitzacions secundàries en trams comunitaris d'ICT, tipus A, de polièster reforçat, de 360x360x120 mm, amb 6 entrades laterals preiniciades i iguals en les seves quatre parets, a les que es podran acoblar cons ajustables multidiàmetre per a entrades de conductes de fins i tot 40 mm, per encastar. Instal·lació encastada. Inclús accessoris, peces especials i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de la caixa. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	27,00	49,10	**1.325,70**
1.49	**U**	A) Descripció: Registre de pas per a canalitzacions secundàries en els trams d'accés als habitatges d'ICT, tipus B, de polièster reforçat, de 100x100x40 mm, amb 3 entrades laterals preiniciades i iguals en les seves quatre parets, a les que es podran acoblar cons ajustables multidiàmetre per a entrades de conductes de fins i tot 25 mm, per encastar. Instal·lació encastada. Inclús accessoris, peces especials i fixacions. B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de la caixa. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.	1,00	6,00	**6,00**
TOTAL PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS:					**151.863,49**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 2 GESTIÓ DE RESIDUS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
2.1	**U**	A) Descripció: Transport de residus inertes de formigons, morters i prefabricats produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor. B) Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.	1,00	102,31	**102,31**
2.2	**U**	A) Descripció: Transport de residus inerts plàstics produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor. B) Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.	1,00	134,77	**134,77**
2.3	**U**	A) Descripció: Transport de residus inertes de paper i cartró, produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor. B) Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.	1,00	134,77	**134,77**
2.4	**U**	A) Descripció: Cànon d'abocament per lliurament de contenidor de 7 m³ amb residus inertes de formigons, morters i prefabricats produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. B) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. C) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment entregades segons especificacions de Projecte. D) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el servei d'entrega, el lloguer, la recollida en obra del contenidor ni el transport.	1,00	50,48	**50,48**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST PARCIAL Nº 2 GESTIÓ DE RESIDUS

Nº	U	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	TOTAL
2.5	**U**	A) Descripció: Cànon d'abocament per lliurament de contenidor de 7 m³ amb residus inerts plàstics produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. B) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. C) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment entregades segons especificacions de Projecte. D) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el servei d'entrega, el lloguer, la recollida en obra del contenidor ni el transport.	1,00	173,89	**173,89**
2.6	**U**	A) Descripció: Cànon d'abocament per lliurament de contenidor de 7 m³ amb residus inertes de paper i cartró, produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. B) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. C) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment entregades segons especificacions de Projecte. D) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el servei d'entrega, el lloguer, la recollida en obra del contenidor ni el transport.	1,00	98,17	**98,17**
TOTAL PRESSUPOST PARCIAL Nº 2 GESTIÓ DE RESIDUS:					**694,39**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

Nº	CAPÍTOL	IMPORT (€)
1	INSTAL·LACIONS	**151.696,92**
2	GESTIÓ DE RESIDUS	**694,39**
Pressupost d'execució material		**152.391,31**

Ascendeix el Pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CENT CINQUANTA-DOS MIL TRES-CENTS NORANTA-U EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

En Barcelona, a 23 de Gener de 2023

Ft.: Fco. Daniel López Marco

Enginyer Tècnic de Telecomunicació

Nº Col·legiat: 5.923

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ANNEX A: RESIDUS GENERATS PER LA INSTAL·LACIÓ DE LA ICT

ANNEX A: RESIDUS GENERATS PER LA INSTAL·LACIÓ DE LA ICT

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Estudi de gestió de residus de construcció i demolició

ÍNDEX

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT 234

2. AGENTS INTERVINENTS 234
2.1. Identificació 234
2.1.1. Productor de residus (promotor) 234
2.1.2. Posseïdor de residus (constructor) 235
2.1.3. Gestor de residus 235
2.2. Obligacions 235
2.2.1. Productor de residus (promotor) 235
2.2.2. Posseïdor de residus (constructor) 236
2.2.3. Gestor de residus 237

3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE 237

4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA. 239

5. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA 239

6. MESURES PER A LA PLANIFICACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS RESULTANTS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DE L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE 242

7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ QUE ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA 243

8. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT EN OBRA 244

9. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT 244

10. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC. 245

11. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA 245

12. PLÀNOLS DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES PER A L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC 246

13. DOCUMENTS ADJUNTS A L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ 247

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT

En compliment del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el present estudi desenvolupa els punts següents:

- Agents intervinents en la Gestió de RCE.
- Normativa i legislació aplicable.
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra, codificats segons la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes.
- Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra.
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran els residus.
- Mesures per a la separació dels residus en obra.
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus.
- Valoració del cost previst de la gestió de RCE.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923201002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

2. AGENTS INTERVINENTS

2.1. Identificació

El present estudi correspon al projecte Edifici de nova construcció amb Local i 64 habitatges, situat en Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 Barcelona.

Els agents principals que intervenen en l'execució de l'obra són:

Promotor	Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
Projectista	Fco. Daniel López Marco
Director d'Obra	A designar pel promotor
Director d'Execució	A designar pel promotor

S'ha estimat en el pressupost del projecte, un cost d'execució material (Pressupost d'execució material) de 152.391,31€.

2.1.1. Productor de residus (promotor)

S'identifica amb el titular del bé immoble en qui resideix la decisió última de construir o demolir. Es poden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
2. La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de mescla o d'altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
3. L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

En el present estudi, s'identifica com el productor dels residus:

Nom	Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
NIF	
Domicili	C/ Doctor Aiguader, 26-36

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Contacte (telèfon i fax)	,

2.1.2. Posseïdor de residus (constructor)

En aquesta fase del projecte no s'ha determinat l'agent que actuarà com Posseïdor dels Residus, és responsabilitat de el Productor dels residus (promotor) la seva designació abans del començament de les obres.

2.1.3. Gestor de residus

És la persona física o jurídica, o entitat pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la recollida, l'emmagatzematge, el transport la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i la dels abocadors, així com la seva restauració o gestió ambiental dels residus, amb independència d'ostentar la condició de productor dels mateixos. Aquest serà designat pel productor dels residus (promotor) amb anterioritat al començament de les obres.

2.2. Obligacions

2.2.1. Productor de residus (promotor)

El productor inicial de residus està obligat a assegurar el tractament adequat dels seus residus, de conformitat amb els principis establerts en els articles 7 i 8. de la Llei 7/2022. Per a això, disposarà de les següents opcions:

a) Realitzar el tractament dels residus per si mateix, sempre que disposi de la corresponent autorització per a dur a terme l'operació de tractament.

b) Encarregar el tractament dels seus residus a un negociant registrat o a un gestor de residus autoritzat que realitzi operacions de tractament.

c) Lliurar els residus a una entitat pública o privada de recollida de residus, incloses les entitats d'economia social, per al seu tractament, sempre que estiguin registrades conforme al que s'estableix en aquesta llei.

Aquestes obligacions s'hauran d'acreditar documentalment.

Ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que contindrà com a mínim:

1. Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

2. Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats a l'obra objecte del projecte.

3. Les operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran els residus que es generaran en l'obra.

4. Les mesures per a la separació dels residus en obra per part del posseïdor dels residus.

5. Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra. Posteriorment, dites planes podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.

6. Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.

7. Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

Està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si escau, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" i, en particular, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

Així mateix, està obligat a subscriure una assegurança o una altra garantia financera que cobreixi les responsabilitats a que puguin donar lloc les seves activitats atenent les seves característiques, perillositat i potencial de risc, havent de complir amb el que es preveu a l'article 23.5.c. de la Llei 7/2022. Queden exempts d'aquesta obligació els productors de residus perillosos que generin menys de 10 tones a l'any.

En obres d'enderroc, rehabilitació, reparació o reforma, caldrà que prepareu un inventari dels residus perillosos que es generaran, que haurà d'incloure en l'estudi de gestió de RCE, així com preveure la seva retirada selectiva, per tal d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar seu enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.

En els casos d'obres sotmeses a llicència urbanística, el posseïdor de residus, queda obligat a constituir una fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes corresponents.

La responsabilitat del productor inicial o posseïdor del residu no conclourà fins que quedi degudament documentat el tractament complet, a través dels corresponents documents de trasllat de residus, i quan sigui necessari, mitjançant un certificat o declaració responsable de la instal·lació de tractament final, els quals podran ser sol·licitats pel productor inicial o posseïdor

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

2.2.2. Posseïdor de residus (constructor)

La persona física o jurídica que executi l'obra - el constructor -, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar al promotor de la mateixa un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra.

El pla presentat i acceptat pel promotor, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el nombre de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al que el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectuï únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al que es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà per l'establert en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el posseïdor dels residus estarà obligat a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dintre de l'obra que es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu torn, l'obligació recollida en el present apartat.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

2.2.3. Gestor de residus

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

1. En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.

2. Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

3. Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el nombre de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que porti a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà d'a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent que van ser destinats els residus.

4. En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats que pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

Per a l'elaboració del present estudi s'ha considerat la normativa següent:

- Article 45 de la Constitució Espanyola.

G GESTIÓ DE RESIDUS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desenvolupat per:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada per:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos

Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 28 de julio de 2009

B.O.E.: 30 de octubre de 2009

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Decreto por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción

Decreto 89/2010, de 29 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 6 de julio de 2010

Derogado, salvo los artículos 2, 3 y 4, los capítulos III, IV y V, la disposición derogatoria, las disposiciones adicionales y las disposiciones finales 1 y 3, y modificados los artículos 11 y 15 por:

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Cataluña (PRECAT20)

Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 16 de abril de 2018

4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA.

Tots els possibles residus de construcció i demolició generats a l'obra, s'han codificat atenent a la legislació vigent en matèria de gestió de residus, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", donant lloc als següents grups:

RCE de Nivell I: Terres i materials pètris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació

Com a excepció, no tenen la condició legal de residus:

Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, reutilitzades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, acondicionament o reble, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

RCE de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

S'ha establert una classificació de RCE generats, segons els tipus de materials de què estan compostos:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCE de Nivell I
1 Terres i petris de l'excavació
RCE de Nivell II
RCE de naturalesa no pètria
1 Asfalt
2 Fusta
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)
4 Paper i cartró
5 Plàstic
6 Vidre
7 Guix
8 Escombraries
RCE de naturalesa pètria
1 Sorra, grava i altres àrids
2 Formigó
3 Maons, teules i materials ceràmics
4 Pedra
RCE potencialment perillosos
1 Altres

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

5. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA

S'ha estimat la quantitat de residus generats a l'obra, a partir dels amidaments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descompostos de cada unitat de obra, determinant el pes de les restes dels materials sobrants (minves, trencaments, escapçadures, etc) i el de l'embalatge dels productes subministrats.

El volum de excavació de les terres i dels materials petris no utilitzats en l'obra, s'ha calculat en funció de les dimensions del projecte, afectat per un coeficient d'esponjament segons la classe de terreny.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor.

Els resultats es resumeixen en la següent taula:

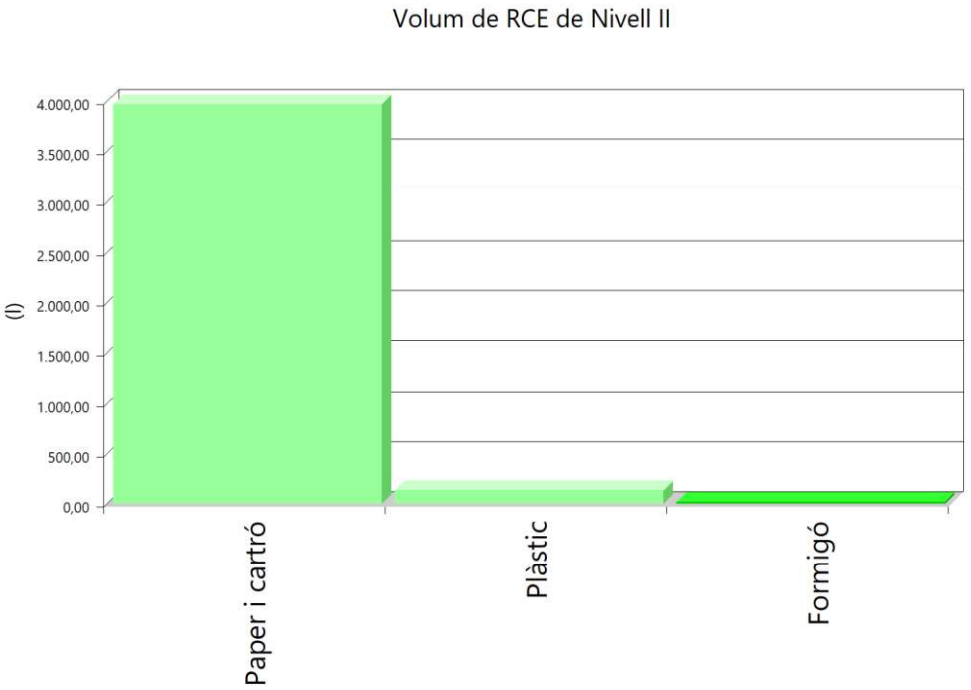
Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Densitat aparent (t/m³)	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell II				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Metalls (inclosos els seus aliatges)				
Ferro i acer.	17 04 05	2,10	0,000	0,000
Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
2 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	0,75	2,977	3,969
3 Plàstic				
Plàstic.	17 02 03	0,60	0,086	0,143
4 Escombraries				
Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,000	0,000
RCE de naturalesa pètria				
1 Formigó				
Formigó (formigons, morters i prefabricats).	17 01 01	1,50	0,025	0,017

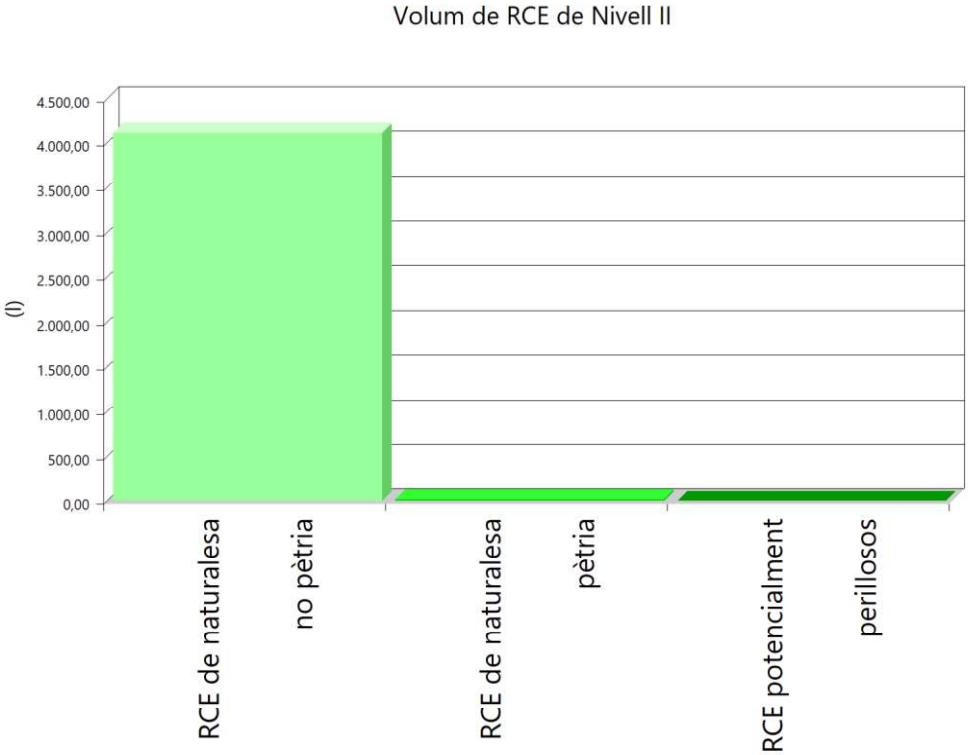
A la taula següent, s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Asfalt	0,000	0,000
2 Fusta	0,000	0,000
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,000	0,000
4 Paper i cartró	2,977	3,969
5 Plàstic	0,086	0,143
6 Vidre	0,000	0,000
7 Guix	0,000	0,000
8 Escombraries	0,000	0,000
RCE de naturalesa pètria		
1 Sorra, grava i altres àrids	0,000	0,000
2 Formigó	0,025	0,017
3 Maons, teules i materials ceràmics	0,000	0,000
4 Pedra	0,000	0,000

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

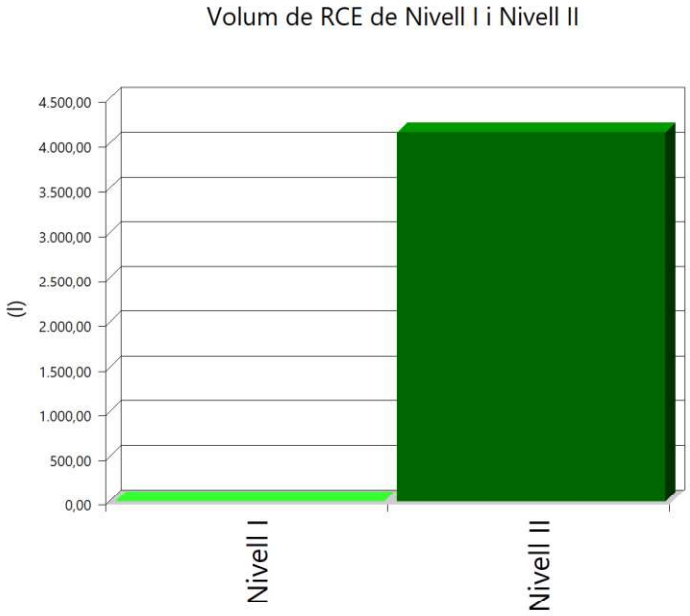
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)





Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

6. MESURES PER A LA PLANIFICACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS RESULTANTS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DE L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'explotació, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Per tal de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, pel que fa al tipus de subministrament, provisió de materials i procés d'execució.

Com a criteri general, s'adoptaran les següents mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats durant l'execució de l'obra:

- L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques del projecte, atenent a les cotes dels plànols de fonamentació, fins a la profunditat indicada en el mateix que coincidirà amb l'Estudi Geotècnic corresponent amb el vist i plau de la Direcció Facultativa. En el cas que hi hagi llots de drenatge, es fitarà l'extensió de les bosses dels mateixos.

- S'ha d'evitar en el possible la producció de residus de naturalesa pètria (bitlles, grava, sorra, etc.), pactant amb el proveïdor la devolució del material que no s'utilitzi a l'obra.

- El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas que hi hagi sobrants s'utilitzaran en les parts de l'obra que es prevegi per a aquests casos, com formigons de neteja, base de paviments, reblerts, etc.

- Les peces que continguin mescles bituminoses, es subministraran justes en dimensió i extensió, per tal d'evitar els sobrants innecessaris. Abans de la seva col·locació es planificarà l'execució per procedir a l'obertura de les peces mínimes, de manera que quedin dins dels envasos dels sobrants no executats.

- Tots els elements de fusta es replantejaran juntament amb l'oficial de fusteria, per tal d'optimitzar la solució, minimitzar el seu consum i generar el menor volum de residus.

- El subministrament dels elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de la obra corresponent, evitant-se qualsevol treball dins de l'obra, a excepció del muntatge dels corresponents kits prefabricats.

- Es demanarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per a la planificació i optimització de la gestió dels residus de l'obra, se li comunicarà de forma fefaent al director d'obra i al director de l'execució de l'obra per al seu coneixement i aprovació. Aquestes mesures no suposaran cap menyscabament de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució de la mateixa.

7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ QUE ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA

El desenvolupament de les activitats de valorització de residus de construcció i demolició requerirà autorització prèvia de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la Comunitat Autònoma corresponent, en els termes establerts per la legislació vigent en matèria de residus.

L'autorització podrà ser atorgada per a una o vàries de les operacions que es vagin a realitzar, i sense perjudici de les autoritzacions o llicències exigides per qualsevol altra normativa aplicable a l'activitat. S'atorgarà per un termini de temps determinat, i podrà ser renovada per períodes successius.

L'autorització només es concedirà prèvia inspecció de les instal·lacions en les que es vagi a desenvolupar l'activitat i comprovació de la qualificació dels tècnics responsables de la seva direcció i que està prevista l'adequada formació professional del personal encarregat de la seva explotació.

Els àrids reciclats obtinguts com producte d'una operació de valorització de residus de construcció i enderrocament haurien de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús que es destinin.

Quan es prevegi l'operació de reutilització en una altra construcció dels sobrants de les terres procedents de l'excavació, dels residus minerals o petris, dels materials ceràmics o dels materials no petris i metàl·lics, el procés es realitzarà preferentment en el dipòsit municipal.

Quan es destinin residus no perillosos de construcció i demolició, a la preparació per a la reutilització, el reciclatge i una altra valorització de materials, incloses les operacions de reomplert, haurà d'aconseguir com a mínim el 70% en pes dels produïts, excloent els materials en estat natural de terres sobrants i restes de pedra definits en la categoria 17 05 04 de la llista de residus.

En relació a la destinació prevista per als residus no reutilitzables ni valorables "in situ", s'expressen les característiques, la seva quantitat, el tipus de tractament i el seu destí, a la taula següent:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa no pètria					
1 Metalls (inclosos els seus aliatges)					
Ferro i acer.	17 04 05	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,000	0,000
Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10.	17 04 11	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,000	0,000
2 Paper i cartró					
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	2,977	3,969
3 Plàstic					
Plàstic.	17 02 03	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,086	0,143
4 Escombraries					
Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03.	17 06 04	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,000	0,000
RCE de naturalesa pètria					
1 Formigó					
Formigó (formigons, morters i prefabricats).	17 01 01	Reciclat / Abocador	Planta reciclatge RCE	0,025	0,017

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m³)

Notes:
RCE: Residus de construcció i demolició
RSU: Residus sòlids urbans
RNPs: Residus no perillosos
RPs: Residus perillosos

8. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT EN OBRA

Els residus de construcció i enderrocament es separaran en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cada una d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

- Formigó: 80 t.

- Maons, teules i materials ceràmics: 40 t.

- Metalls (inclosos els seus aliatges): 2 t.

- Fusta: 1 t.

- Vidre: 1 t.

- Plàstic: 0,5 t.

- Paper i cartró: 0,5 t.

A la taula següent s'indica el pes total expressat en tones, dels diferents tipus de residus generats a l'obra objecte d'aquest estudi, i l'obligatorietat o no de la seva separació in situ.

TIPUS DE RESIDU	TOTAL RESIDU OBRA (t)	LLINDAR SEGONS NORMA (t)	SEPARACIÓ "IN SITU"
Formigó	0,025	80,00	NO OBLIGATÒRIA
Maons, teules i materials ceràmics	0,000	40,00	NO OBLIGATÒRIA
Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,000	2,00	NO OBLIGATÒRIA
Fusta	0,000	1,00	NO OBLIGATÒRIA
Vidre	0,000	1,00	NO OBLIGATÒRIA
Plàstic	0,086	0,50	NO OBLIGATÒRIA
Paper i cartró	2,977	0,50	OBLIGATÒRIA

La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor dels residus de construcció i enderrocament dins de l'obra.

Si per falta d'espai físic en l'obra no és tècnicament viable fer aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i enderrocament extern a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en nom seu.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on es troba l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, pot eximir al posseïdor dels residus de construcció i enderrocament de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També no pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

9. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT

El dipòsit temporal de la runa es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.

- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).

- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.

- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats per la legislació vigent sobre esta matèria, així com la legislació laboral d'aplicació.

10. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC.

El cost previst de la gestió dels residus s'ha determinat a partir de l'estimació descrita a l'apartat 5, "ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA", aplicant els preus corresponents per a cada unitat d'obra, segons es detalla en el capítol de Gestió de Residus del pressupost del projecte.

Codi	Subcapítol	TOTAL (€)
GR	Gestió de residus inertes	694,39
	TOTAL	694,39

11. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA

Per tal de garantir la correcta gestió dels residus de construcció i enderrocament generats en les obres, les entitats locals exigeixen el dipòsit de una fiança o una altra garantia financera equivalent, que respongui de la correcta gestió dels residus de construcció i demolició que es produeixin en la obra, en els termes previstos en la legislació autonòmica i municipal.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Estudi de gestió de residus de construcció i demolició

En el present estudi s'ha considerat, a efectes de la determinació de l'import de la fiança, els import mínim i màxim fixats per l'Entitat Local corresponent.

- Costos de gestió de RCE de Nivell I: 4.00 €/m³

- Costos de gestió de RCE de Nivell II: 10.00 €/m³

- Import mínim de la fiança: 150.00 € - com a mínim un 0.2 % del PEM.

- Import màxim de la fiança: 60000.00 €

En el quadre següent, es determina l'import de la fiança o garantia financera equivalent prevista a la gestió de RCE.

Pressupost d'execució material de l'Obra (PEM):	152.391,31€

A: ESTIMACIÓ DEL COST DE TRACTAMENT DE RCE A EFECTES DE LA DETERMINACIÓ DE LA FIANÇA

Tipologia	Pes (t)	Volum (m³)	Cost de gestió (€/m³)	Import (€)	% s/PEM
A.1. RCE de Nivell I					
Terres i petris de l'excavació	0,000	0,000	4,00		
Total Nivell I				0,000(1)	0,00
A.2. RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa pètria	0,025	0,017	10,00		
RCE de naturalesa no pètria	3,063	4,112	10,00		
RCE potencialment perillosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivell II	3,088	4,129		304,78(2)	0,20
Total				304,78	0,20

Notes:
(1) Entre 150,00€ i 60.000,00€.
(2) Com a mínim un 0.2 % del PEM.

B: RESTA DE COSTOS DE GESTIÓ

Concepte	Import (€)	% s/PEM
Costos administratius, lloguers, ports, etc.	228,59	0,15

TOTAL:	533,37€	0,35

12. PLÀNOLS DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES PER A L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC

Els plànols de les instal lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i enderrocament dins de l'obra, s'adjunten al present estudi.

En els plànols, s'especifica la ubicació de:

- Les baixants de runes.

- Els apilaments i/o contenidors dels diferents tipus de RCE.

- Els contenidors per a residus urbans.

- Les zones per rentat de canaletes o cubetes de formigó.

- La planta mòbil de reciclatge "in situ", si escau.

- Els materials reciclats, com àrids, materials ceràmics o terres a reutilitzar.

- L'emmagatzematge dels residus i productes tòxics potencialment perillosos, si n'hi ha.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Aquests PLÀNOLS podran ser objecte d'adaptació al procés d'execució, organització i control de l'obra, així com a les característiques particulars d'aquesta, sempre prèvia comunicació i acceptació per part del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

En
EL PRODUCTOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT

13. DOCUMENTS ADJUNTS A L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

En Barcelona, a 23 de Gener de 2023

Ft.: Fco. Daniel López Marco

Enginyer Tècnic de Telecomunicació

Nº Col·legiat: 5.923

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ANNEX B: CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX B: CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT

B.1. Disposicions legals d'aplicació

A continuació es detalla una llista, no exhaustiva, de Lleis, Decrets i Normes actualment en vigor que, de forma directa o indirecta, afecten a la Prevenció de Riscos Laborals i les disposicions dels quals són d'obligat compliment.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada per:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada per:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales.

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificat per:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desenvolupat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada per:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

ORDENACIÓ DEL TERRITORI I URBANISME

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Derogados los artículos 1 a 19, las disposiciones adicionales primera a cuarta, las disposiciones transitorias primera y segunda y las disposiciones finales duodécima y decimoctava por:

Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 31 de octubre de 2015

Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 31 de octubre de 2015

Modificada per:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Regulación de los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

B.O.E.: 6 de octubre de 2021

BARRERES FÍSIQUES I ACCESSIBILITAT

Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 28 de febrero de 1980

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de mayo de 2007

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Desenvolupant per:

Documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

B.O.E.: 6 de agosto de 2021

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L'HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad

Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2007

Corrección d'errors:

Corrección de erratas del Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de marzo de 2008

DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SUA.

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Documento de apoyo:

DA DB-SUA/1 Clasificación de los vidrios según sus prestaciones frente a impacto y su forma de rotura según la norma UNE-EN 12600:2003

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Junio 2011

Documento de apoyo:

DA DB-SUA/2 Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes

Ministerio de Fomento

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Diciembre 2015

Documento de apoyo:

DA DB-SUA/3 Resbaladicidad de suelos

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Marzo 2014

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

B.O.E.: 3 de diciembre de 2013

Modificat per:

Ley en materia de concesión de la nacionalidad española a los sefardíes originarios de España

Ley 12/2015, de 24 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de junio de 2015

Modificat per:

Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación

Ley 6/2022, de 31 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 1 de abril de 2022

MEDI AMBIENT I ACTIVITATS CLASSIFICADES

Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas

Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de diciembre de 1995

Desenvolupant per:

Real Decreto de desarrollo del Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de marzo de 1996

Ley de aguas

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 24 de julio de 2001

Texto consolidado. Última modificación: 26 de diciembre de 2013

Modificat per:

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Modificat per:

Medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania

Real Decreto Ley 6/2022, de 29 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de marzo de 2022

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de mayo de 2006

Ley del Ruido

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desenvolupat per:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

Modificado por la Disposición final primera del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Desenvolupat per:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificada por:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa

Real Decreto Ley 8/2011, de 1 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 7 de julio de 2011

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 26 de julio de 2012

Modificada por:

Orden por la que se modifica el anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 3 de junio de 2021

Modificada por:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Orden por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de febrero de 2022

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Texto consolidado. Última modificación: 22 de septiembre de 2015

Ley de evaluación ambiental

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2013

Texto consolidado. Última modificación: 2 de marzo de 2015

Modificada per:

Medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania

Real Decreto Ley 6/2022, de 29 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de marzo de 2022

Ley de protección contra la contaminación acústica

Ley 16/2002, de 28 de junio, de la Presidencia de la Generalidad de Cataluña.

D.O.G.C.: 11 de julio de 2002

RECEPCIÓ DE MATERIALS

Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo

Reglamento (UE) Nº 305/2011, de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo.

D.O.U.E.: 4 de abril de 2011

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de noviembre de 2013

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

B.O.E.: 28 de abril de 2017

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de junio de 2016

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Y SEGURETAT I SALUT

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada per:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada per:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desenvolupat per:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Pág. 256 - 292 **Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completat per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificat per:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

YI SEGURETAT I SALUT EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Correcció d'errors:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

Tan mateix, existeixen altres Lleis, Decrets i Normes actualment en vigor, que d'una forma indirecta poden afectar a la prevenció de riscos laborals, però que s'ometen por no estar directament relacionades amb els treballadors a realitzar.

B.2. Característiques específiques de seguretat i salut durant l'execució del projecte tècnic

Es descriuen, a continuació, les activitats i feines que s'han de realitzar per l'execució de la infraestructura projectada, així com pel manteniment previst de la mateixa, de tal manera que el responsable de la redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut (o de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut) avaluï els riscos que es deriven de les mateixes i estableixi les mesures preventives adequades.

L'execució d'un projecte d'Infraestructura de Telecomunicacions en l'interior dels edificis té dos parts clarament diferenciables que es realitzen en dos moments diferents de la construcció:

- Instal·lació de la infraestructura i canalització de suport de les xarxes que es realitzarà normalment en la fase de tancament i mestre de cases de l'obra.
- Instal·lació dels elements de captació, els equips de capçalera i l'estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes, que es realitzarà normalment en la fase d'instal·lacions de l'obra.

Es descriuen, a continuació, aquestes activitats.

B.2.A. Instal·lació de la infraestructura i canalització de suport de las xarxes

Aquesta infraestructura es pot subdividir en dos parts, una que es realitza en l'exterior de l'edifici i una altra que es realitza en l'interior de l'edifici.

Normalment es realitza durant la fase de tancament i mestre de cases de l'obra.

A continuació, es detallen aquestes dues parts i els treballs que comporten.

B.2.A.a. Instal·lació de la infraestructura en l'exterior de l'edifici

La infraestructura en l'exterior de l'edifici està constituïda per:

- Una arqueta que s'instal·la en l'exterior de l'edifici.
- Una canalització externa que parteix de l'arqueta i finalitza en el registre d'enllaç inferior.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Els treballs que comporta la instal·lació de l'arqueta i la canalització externa consisteixen en:

- Excavació d'un buit per a la col·locació del pericó.
- Excavació d'una rasa per a la col·locació de la canalització.
- Instal·lació d'una arqueta i tancat del forat
- Instal·lació de la canalització, confecció del prisma que la conté i tanca del mateix.
- Reposició del paviment.

Poden ser realitzats amb medis mecànics o amb medis manuals.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

B.2.A.b. Instal·lació de la infraestructura en l'interior de l'edifici

La infraestructura en l'interior de l'edifici està constituïda per:

- Dos recintes (RITI i RITS) que es construeixen dins de l'edifici.
- Una xarxa de tubs que uneix el registre d'enllaç inferior amb els recintes.
- Una xarxa de tubs que uneix els recintes entre sí, discorrent per la vertical de l'escala, amb interrupció en els replans dels pisos, on s'instal·len els registres secundaris.
- Una xarxa de tubs que parteix dels registres secundaris dels replans i discurren por aquests fins els registres de terminació de xarxa, situats en l'entrada de cada habitatges.
- Una xarxa de tubs que parteix dels registres de terminació de xarxa situats a l'entrada de cada habitatge, i discorren per l'interior de les mateixes fins punts concrets de diverses estances.

Els treballs que comporta consisteixen en:

- Estesa i fixació de tubs de canalització.
- Realització de regates per a conductes i registres.
- Col·locació dels diferents registres.

B.2.B. Instal·lació dels elements de captació, els equips de capçalera, i l'estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes

Es poden considerar quatre parts diferenciades:

- La instal·lació en la coberta dels elements captadors de senyal i els seus suports (antenes i màstils).
- La instal·lació elèctrica en l'interior dels recintes, consistent en un quadre de protecció, endolls i enllumenat.
- El muntatge dels equips de capçalera i dels registres principals dels diferents serveis en els recintes.
- L'estesa dels diferents cables de connexió a través dels tubs i registres i el seu connexionat.

A continuació, es detallen aquestes quatre parts i els treballs que comporten.

B.2.B.a. Instal·lació dels elements de captació

Els treballs a realitzar per la instal·lació dels elements de captació es realitzen en la coberta de l'edifici, i seran els següents:

- Col·locació de la base del màstil
- Col·locació de l'antena sobre el màstil.
- Connexió del cable coaxial a l'antena.
- Connexió a terra del conjunt sistema de captació-elements de suport.

Les instal·lacions abans descrites han de ser mantingudes periòdicament, ser complementades amb altres similars o inclús substituïdes.

Donat que aquests treballs es realitzaran després de finalitzada l'obra i acabat l'edifici, les mesures de protecció que s'hagin definit com a necessàries per la realització dels treballs d'instal·lació seran també necessàries durant aquests treballs de manteniment.

Per això, en l'Estudi de Seguretat i Salut o en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es definiran dites proteccions com permanents, definint, igualment, les mesures de conservació d'aquestes per garantir la seva eficàcia en el transcurs del temps.

B.2.B.b. Instal·lacions elèctriques en els recintes i connexió de cables i regletes

La instal·lació elèctrica en els recintes de ICT consisteix principalment en:

- Canalització directa des del quadre de serveis generals de l'immoble fins el quadre de protecció de cada recinte.
- Instal·lació en cada recinte del quadre de protecció dels interruptors magnetotèrmics i diferencials.
- Instal·lació de les bases de presa de corrent.
- Instal·lació d'enllumenat normal i d'emergència.
- Xarxa d'alimentació dels equips que la requereixen.

S'utilitzen tensions màximes de 230 V - 50 Hz per alimentació d'equipament.

B.2.B.c. Instal·lació dels equips de capçalera i dels registres principals

La instal·lació dels equips de capçalera i registres principals consisteix en la fixació a la paret, mitjançant cargols, d'un xassís pel muntatge en el mateix d'amplificadors i altres elements de petit pes i mida (així com maneguets, regletes, etc.) i la connexió elèctrica a una base de corrent.

B.2.B.d. Estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes

Consisteix en:

- Pelat de cables coaxials i cables elèctrics.
- Connexió dels mateixos a bases o altres elements de connexió.
- Utilització esporàdica de soldadors elèctrics.

Totes elles es realitzen en l'interior de l'edifici (excepte el cable coaxial de connexió a les antenes).

En Barcelona, a 23 de Gener de 2023

Ft.: Fco. Daniel López Marco

Enginyer Tècnic de Telecomunicació

Nº Col·legiat: 5.923

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

ANNEX C: CÀLCUL DE RÀDIO I TELEVISIÓ, TERRESTRE I PER SATÈL·LIT

VISA Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

ANNEX C: CÀLCUL DE RÀDIO I TELEVISIÓ, TERRESTRE I PER SATÈL·LIT

CAPÇALERA 1

Atenuació en les xarxes de dispersió i interior d'usuari

At (dispersió/interior) = Ai (BAT) + At (cables)·L,xarxa + Ai (PAU/repartidor)

'At (dispersió/interior)' és l'atenuació entre la sortida de cada derivador de planta i cada presa d'usuari.
'At (cables)' és l'atenuació per unitat de longitud en els cables coaxials de les xarxes de dispersió i interior d'usuari.
'L,xarxa' és la longitud dels cables coaxials de les xarxes de dispersió i interior d'usuari. Es considera que la distribució es realitza pel sostre de la planta i que el registre de presa està instal·lat a 0,5 m sobre el sòl de la planta.
'Ai (PAU/repartidor)' és l'atenuació d'inserció del repartidor del PAU per a cada sortida.
'Ai (BAT)' és l'atenuació per inserció en la connexió a la base d'accés terminal corresponent.

Ai (PAU/repartidor)				
Tipus	Tipus	Sortides	Pèrdues 47-694 MHz	Pèrdues 952-2150 MHz
6D	Habitatge tipus A	6	12.00	17.00
4D	Habitatge tipus A	4	9.50	12.00
4D	Habitatge tipus B	4	9.50	12.00
4D	Local comercial	4	9.50	12.00
6D	Habitatge tipus B	6	12.00	17.00

Ai (BAT)	
Pèrdues 47-694 MHz	Pèrdues 952-2150 MHz
1.00	1.50

Xarxa de dispersió, Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)							
Freqüència MHz	490.00	514.00	522.00	538.00	554.00	570.00	578.00
At (cables)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14

Xarxa de dispersió, Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)						
Freqüència MHz	634.00	658.00	682.00	690.00	97.75	209.00
At (cables)	0.14	0.15	0.15	0.15	0.06	0.08

Xarxa de dispersió, Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.18	0.24	0.26	0.28	0.18	0.24	0.26	0.28

Xarxa interior, Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)							
Freqüència MHz	490.00	514.00	522.00	538.00	554.00	570.00	578.00
At (cables)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Xarxa interior, Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)						
Freqüència MHz	634.00	658.00	682.00	690.00	97.75	209.00
At (cables)	0.14	0.15	0.15	0.15	0.06	0.08

Xarxa interior, Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.18	0.24	0.26	0.28	0.18	0.24	0.26	0.28

Xarxes de dispersió i interior d'usuari			
Presa	Longitud		
	Xarxa interior (m)	Xarxa de dispersió (m)	Total (m)
Planta 3, 3è 1a, 1	9.80	14.64	24.43
Planta 3, 3è 1a, 2	8.91	14.64	23.55
Planta 3, 3è 1a, 3	11.26	14.64	25.90
Planta 3, 3è 2a, 1	12.99	25.16	38.15
Planta 3, 3è 2a, 2	4.62	25.16	29.78
Planta 3, 3è 2a, 3	4.40	25.16	29.56
Planta 3, 3è 3a, 1	5.11	31.39	36.49
Planta 3, 3è 3a, 2	11.12	31.39	42.50
Planta 3, 3è 3a, 3	12.85	31.39	44.23
Planta 3, 3è 4a, 1	10.27	39.63	49.90
Planta 3, 3è 4a, 2	11.90	39.63	51.52
Planta 3, 3è 4a, 3	4.63	39.63	44.26
Planta 3, 3è 5a, 1	12.43	44.02	56.45
Planta 3, 3è 5a, 2	10.58	44.02	54.60
Planta 3, 3è 5a, 3	4.30	44.02	48.33
Planta 3, 3è 6a, 1	12.47	50.74	63.21
Planta 3, 3è 6a, 2	10.55	50.74	61.29
Planta 3, 3è 6a, 3	4.26	50.74	55.00
Planta 2, 2n 1a, 1	9.80	14.64	24.43
Planta 2, 2n 1a, 2	8.91	14.64	23.55
Planta 2, 2n 1a, 3	11.26	14.64	25.90
Planta 2, 2n 2a, 1	12.99	25.16	38.15
Planta 2, 2n 2a, 2	4.62	25.16	29.78
Planta 2, 2n 2a, 3	4.40	25.16	29.56
Planta 2, 2n 3a, 1	5.11	31.39	36.49
Planta 2, 2n 3a, 2	11.12	31.39	42.50
Planta 2, 2n 3a, 3	12.85	31.39	44.23
Planta 2, 2n 4a, 1	10.27	39.63	49.90
Planta 2, 2n 4a, 2	11.90	39.63	51.52
Planta 2, 2n 4a, 3	4.63	39.63	44.26
Planta 2, 2n 5a, 1	12.43	44.02	56.45
Planta 2, 2n 5a, 2	10.58	44.02	54.60

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Xarxes de dispersió i interior d'usuari

Presa	Longitud		
	Xarxa interior (m)	Xarxa de dispersió (m)	Total (m)
Planta 2, 2n 5a, 3	4.30	44.02	48.33
Planta 2, 2n 6a, 1	12.47	50.74	63.21
Planta 2, 2n 6a, 2	10.55	50.74	61.29
Planta 2, 2n 6a, 3	4.26	50.74	55.00
Planta 1, 1r 1a, 1	10.27	14.64	24.90
Planta 1, 1r 1a, 2	9.38	14.64	24.02
Planta 1, 1r 1a, 3	11.73	14.64	26.37
Planta 1, 1r 2a, 1	13.46	25.56	39.02
Planta 1, 1r 2a, 2	5.09	25.56	30.65
Planta 1, 1r 2a, 3	4.87	25.56	30.43
Planta 1, 1r 3a, 1	5.58	31.43	37.01
Planta 1, 1r 3a, 2	11.59	31.43	43.02
Planta 1, 1r 3a, 3	13.32	31.43	44.75
Planta 1, 1r 4a, 1	10.74	38.91	49.65
Planta 1, 1r 4a, 2	12.37	38.91	51.28
Planta 1, 1r 4a, 3	5.10	38.91	44.02
Planta 3, 3è 10a, 1	11.48	15.45	26.93
Planta 3, 3è 10a, 2	10.61	15.45	26.05
Planta 3, 3è 10a, 3	5.61	15.45	21.06
Planta 3, 3è 11a, 1	10.00	10.17	20.18
Planta 3, 3è 11a, 2	17.03	10.17	27.20
Planta 3, 3è 11a, 3	13.30	10.17	23.48
Planta 3, 3è 12a, 1	10.52	4.71	15.23
Planta 3, 3è 12a, 2	10.89	4.71	15.59
Planta 3, 3è 12a, 3	6.29	4.71	11.00
Planta 3, 3è 7a, 1	12.72	31.50	44.22
Planta 3, 3è 7a, 2	10.80	31.50	42.29
Planta 3, 3è 7a, 3	4.44	31.50	35.94
Planta 3, 3è 8a, 1	12.55	24.70	37.25
Planta 3, 3è 8a, 2	10.65	24.70	35.35
Planta 3, 3è 8a, 3	4.32	24.70	29.02
Planta 3, 3è 9a, 1	10.83	19.00	29.83
Planta 3, 3è 9a, 2	16.07	19.00	35.07
Planta 3, 3è 9a, 3	9.20	19.00	28.20
Planta 2, 2n 10a, 1	11.48	15.45	26.93
Planta 2, 2n 10a, 2	10.61	15.45	26.05
Planta 2, 2n 10a, 3	5.61	15.45	21.06
Planta 2, 2n 11a, 1	10.00	10.17	20.18
Planta 2, 2n 11a, 2	17.03	10.17	27.20
Planta 2, 2n 11a, 3	13.30	10.17	23.48
Planta 2, 2n 12a, 1	10.52	4.71	15.23
Planta 2, 2n 12a, 2	10.89	4.71	15.59
Planta 2, 2n 12a, 3	6.29	4.71	11.00
Planta 2, 2n 7a, 1	12.72	31.50	44.22
Planta 2, 2n 7a, 2	10.80	31.50	42.29

Xarxes de dispersió i interior d'usuari			
Presa	Longitud		
	Xarxa interior (m)	Xarxa de dispersió (m)	Total (m)
Planta 2, 2n 7a, 3	4.44	31.50	35.94
Planta 2, 2n 8a, 1	12.55	24.70	37.25
Planta 2, 2n 8a, 2	10.65	24.70	35.35
Planta 2, 2n 8a, 3	4.32	24.70	29.02
Planta 2, 2n 9a, 1	10.83	19.00	29.83
Planta 2, 2n 9a, 2	16.07	19.00	35.07
Planta 2, 2n 9a, 3	9.20	19.00	28.20
Planta baixa, Local, 1	2.22	20.04	22.26
Planta 6, 6è 1a, 1	9.63	14.17	23.79
Planta 6, 6è 1a, 2	8.74	14.17	22.91
Planta 6, 6è 1a, 3	11.09	14.17	25.25
Planta 6, 6è 2a, 1	12.82	24.64	37.47
Planta 6, 6è 2a, 2	4.45	24.64	29.09
Planta 6, 6è 2a, 3	4.23	24.64	28.88
Planta 6, 6è 3a, 1	4.94	30.87	35.80
Planta 6, 6è 3a, 2	10.95	30.87	41.82
Planta 6, 6è 3a, 3	12.68	30.87	43.55
Planta 6, 6è 4a, 1	11.62	39.11	50.72
Planta 6, 6è 4a, 2	9.86	39.11	48.96
Planta 6, 6è 4a, 3	3.96	39.11	43.07
Planta 6, 6è 5a, 1	10.53	43.51	54.03
Planta 6, 6è 5a, 2	11.22	43.51	54.72
Planta 6, 6è 5a, 3	4.64	43.51	48.15
Planta 6, 6è 6a, 1	12.30	50.22	62.52
Planta 6, 6è 6a, 2	10.38	50.22	60.60
Planta 6, 6è 6a, 3	4.09	50.22	54.31
Planta 5, 5è 1a, 1	9.80	14.12	23.92
Planta 5, 5è 1a, 2	8.91	14.12	23.03
Planta 5, 5è 1a, 3	11.26	14.12	25.38
Planta 5, 5è 2a, 1	12.99	24.64	37.64
Planta 5, 5è 2a, 2	4.62	24.64	29.26
Planta 5, 5è 2a, 3	4.40	24.64	29.05
Planta 5, 5è 3a, 1	5.11	30.87	35.97
Planta 5, 5è 3a, 2	11.12	30.87	41.99
Planta 5, 5è 3a, 3	12.85	30.87	43.72
Planta 5, 5è 4a, 1	10.27	39.11	49.38
Planta 5, 5è 4a, 2	11.90	39.11	51.01
Planta 5, 5è 4a, 3	4.63	39.11	43.74
Planta 5, 5è 5a, 1	12.43	43.51	55.93
Planta 5, 5è 5a, 2	10.58	43.51	54.08
Planta 5, 5è 5a, 3	4.30	43.51	47.81
Planta 5, 5è 6a, 1	12.47	50.22	62.69
Planta 5, 5è 6a, 2	10.55	50.22	60.77
Planta 5, 5è 6a, 3	4.26	50.22	54.48
Planta 4, 4t 1a, 1	9.80	14.12	23.92

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Xarxes de dispersió i interior d'usuari			
Presa	Longitud		
	Xarxa interior (m)	Xarxa de dispersió (m)	Total (m)
Planta 4, 4t 1a, 2	8.91	14.12	23.03
Planta 4, 4t 1a, 3	11.26	14.12	25.38
Planta 4, 4t 2a, 1	12.99	24.64	37.64
Planta 4, 4t 2a, 2	4.62	24.64	29.26
Planta 4, 4t 2a, 3	4.40	24.64	29.05
Planta 4, 4t 3a, 1	5.11	30.87	35.97
Planta 4, 4t 3a, 2	11.12	30.87	41.99
Planta 4, 4t 3a, 3	12.85	30.87	43.72
Planta 4, 4t 4a, 1	10.27	39.11	49.38
Planta 4, 4t 4a, 2	11.90	39.11	51.01
Planta 4, 4t 4a, 3	4.63	39.11	43.74
Planta 4, 4t 5a, 1	12.43	43.51	55.93
Planta 4, 4t 5a, 2	10.58	43.51	54.08
Planta 4, 4t 5a, 3	4.30	43.51	47.81
Planta 4, 4t 6a, 1	12.47	50.22	62.69
Planta 4, 4t 6a, 2	10.55	50.22	60.77
Planta 4, 4t 6a, 3	4.26	50.22	54.48
Planta 6, 6è 10a, 1	11.31	15.07	26.38
Planta 6, 6è 10a, 2	10.44	15.07	25.50
Planta 6, 6è 10a, 3	5.44	15.07	20.51
Planta 6, 6è 11a, 1	9.83	9.76	19.59
Planta 6, 6è 11a, 2	16.86	9.76	26.62
Planta 6, 6è 11a, 3	13.13	9.76	22.89
Planta 6, 6è 12a, 1	10.35	4.32	14.67
Planta 6, 6è 12a, 2	10.72	4.32	15.04
Planta 6, 6è 12a, 3	6.12	4.32	10.44
Planta 6, 6è 7a, 1	12.55	31.03	43.58
Planta 6, 6è 7a, 2	10.63	31.03	41.66
Planta 6, 6è 7a, 3	4.27	31.03	35.31
Planta 6, 6è 8a, 1	12.38	24.47	36.85
Planta 6, 6è 8a, 2	10.48	24.47	34.95
Planta 6, 6è 8a, 3	4.15	24.47	28.62
Planta 6, 6è 9a, 1	10.66	18.60	29.26
Planta 6, 6è 9a, 2	15.90	18.60	34.50
Planta 6, 6è 9a, 3	9.03	18.60	27.63
Planta 5, 5è 10a, 1	11.48	15.06	26.54
Planta 5, 5è 10a, 2	10.61	15.06	25.66
Planta 5, 5è 10a, 3	5.61	15.06	20.67
Planta 5, 5è 11a, 1	10.00	9.79	19.79
Planta 5, 5è 11a, 2	17.03	9.79	26.82
Planta 5, 5è 11a, 3	13.30	9.79	23.09
Planta 5, 5è 12a, 1	10.52	4.32	14.84
Planta 5, 5è 12a, 2	10.89	4.32	15.21
Planta 5, 5è 12a, 3	6.29	4.32	10.61
Planta 5, 5è 7a, 1	12.72	31.11	43.83

Xarxes de dispersió i interior d'usuari			
Presa	Longitud		
	Xarxa interior (m)	Xarxa de dispersió (m)	Total (m)
Planta 5, 5è 7a, 2	10.80	31.11	41.91
Planta 5, 5è 7a, 3	4.44	31.11	35.55
Planta 5, 5è 8a, 1	12.55	24.31	36.86
Planta 5, 5è 8a, 2	10.65	24.31	34.97
Planta 5, 5è 8a, 3	4.32	24.31	28.63
Planta 5, 5è 9a, 1	10.83	18.61	29.44
Planta 5, 5è 9a, 2	16.07	18.61	34.68
Planta 5, 5è 9a, 3	9.20	18.61	27.81
Planta 4, 4t 10a, 1	11.48	15.06	26.54
Planta 4, 4t 10a, 2	10.61	15.06	25.66
Planta 4, 4t 10a, 3	5.61	15.06	20.67
Planta 4, 4t 11a, 1	10.00	9.79	19.79
Planta 4, 4t 11a, 2	17.03	9.79	26.82
Planta 4, 4t 11a, 3	13.30	9.79	23.09
Planta 4, 4t 12a, 1	10.52	4.32	14.84
Planta 4, 4t 12a, 2	10.89	4.32	15.21
Planta 4, 4t 12a, 3	6.29	4.32	10.61
Planta 4, 4t 7a, 1	12.72	31.11	43.83
Planta 4, 4t 7a, 2	10.80	31.11	41.91
Planta 4, 4t 7a, 3	4.44	31.11	35.55
Planta 4, 4t 8a, 1	12.55	24.31	36.86
Planta 4, 4t 8a, 2	10.65	24.31	34.97
Planta 4, 4t 8a, 3	4.32	24.31	28.63
Planta 4, 4t 9a, 1	10.83	18.61	29.44
Planta 4, 4t 9a, 2	16.07	18.61	34.68
Planta 4, 4t 9a, 3	9.20	18.61	27.81

Capçalera 1, Vertical 1							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3, 3è 1a, 1	16.06	16.14	16.16	16.21	16.27	16.32	16.34
Planta 3, 3è 1a, 2	15.95	16.02	16.05	16.10	16.15	16.20	16.22
Planta 3, 3è 1a, 3	16.24	16.32	16.35	16.41	16.46	16.51	16.54
Planta 3, 3è 2a, 1	15.28	15.40	15.44	15.52	15.60	15.68	15.72
Planta 3, 3è 2a, 2	14.23	14.32	14.35	14.42	14.48	14.54	14.57
Planta 3, 3è 2a, 3	14.20	14.30	14.33	14.39	14.45	14.51	14.54
Planta 3, 3è 3a, 1	15.07	15.19	15.22	15.30	15.38	15.45	15.49
Planta 3, 3è 3a, 2	15.82	15.96	16.00	16.09	16.18	16.27	16.31
Planta 3, 3è 3a, 3	16.04	16.18	16.23	16.32	16.41	16.50	16.55
Planta 3, 3è 4a, 1	16.75	16.91	16.96	17.06	17.17	17.27	17.32
Planta 3, 3è 4a, 2	16.95	17.12	17.17	17.28	17.39	17.49	17.55
Planta 3, 3è 4a, 3	16.04	16.18	16.23	16.32	16.41	16.51	16.55
Planta 3, 3è 5a, 1	17.57	17.75	17.81	17.93	18.04	18.16	18.22

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 1							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3, 3è 5a, 2	17.34	17.51	17.57	17.68	17.80	17.91	17.97
Planta 3, 3è 5a, 3	16.55	16.70	16.76	16.86	16.96	17.06	17.11
Planta 3, 3è 6a, 1	18.42	18.61	18.68	18.81	18.95	19.08	19.15
Planta 3, 3è 6a, 2	18.18	18.37	18.43	18.56	18.69	18.82	18.88
Planta 3, 3è 6a, 3	17.39	17.56	17.62	17.73	17.85	17.97	18.02
Planta 2, 2n 1a, 1	16.06	16.14	16.16	16.21	16.27	16.32	16.34
Planta 2, 2n 1a, 2	15.95	16.02	16.05	16.10	16.15	16.20	16.22
Planta 2, 2n 1a, 3	16.24	16.32	16.35	16.41	16.46	16.51	16.54
Planta 2, 2n 2a, 1	15.28	15.40	15.44	15.52	15.60	15.68	15.72
Planta 2, 2n 2a, 2	14.23	14.32	14.35	14.42	14.48	14.54	14.57
Planta 2, 2n 2a, 3	14.20	14.30	14.33	14.39	14.45	14.51	14.54
Planta 2, 2n 3a, 1	15.07	15.19	15.22	15.30	15.38	15.45	15.49
Planta 2, 2n 3a, 2	15.82	15.96	16.00	16.09	16.18	16.27	16.31
Planta 2, 2n 3a, 3	16.04	16.18	16.23	16.32	16.41	16.50	16.55
Planta 2, 2n 4a, 1	16.75	16.91	16.96	17.06	17.17	17.27	17.32
Planta 2, 2n 4a, 2	16.95	17.12	17.17	17.28	17.39	17.49	17.55
Planta 2, 2n 4a, 3	16.04	16.18	16.23	16.32	16.41	16.51	16.55
Planta 2, 2n 5a, 1	17.57	17.75	17.81	17.93	18.04	18.16	18.22
Planta 2, 2n 5a, 2	17.34	17.51	17.57	17.68	17.80	17.91	17.97
Planta 2, 2n 5a, 3	16.55	16.70	16.76	16.86	16.96	17.06	17.11
Planta 2, 2n 6a, 1	18.42	18.61	18.68	18.81	18.95	19.08	19.15
Planta 2, 2n 6a, 2	18.18	18.37	18.43	18.56	18.69	18.82	18.88
Planta 2, 2n 6a, 3	17.39	17.56	17.62	17.73	17.85	17.97	18.02
Planta 1, 1r 1a, 1	13.62	13.70	13.72	13.78	13.83	13.88	13.91
Planta 1, 1r 1a, 2	13.51	13.58	13.61	13.66	13.71	13.76	13.79
Planta 1, 1r 1a, 3	13.80	13.88	13.91	13.97	14.02	14.08	14.11
Planta 1, 1r 2a, 1	15.39	15.51	15.55	15.63	15.71	15.80	15.84
Planta 1, 1r 2a, 2	14.34	14.43	14.47	14.53	14.60	14.66	14.69
Planta 1, 1r 2a, 3	14.31	14.41	14.44	14.50	14.57	14.63	14.66
Planta 1, 1r 3a, 1	15.14	15.25	15.29	15.37	15.45	15.52	15.56
Planta 1, 1r 3a, 2	15.89	16.02	16.07	16.16	16.25	16.34	16.38
Planta 1, 1r 3a, 3	16.10	16.25	16.29	16.39	16.48	16.57	16.62
Planta 1, 1r 4a, 1	16.72	16.88	16.93	17.03	17.14	17.24	17.29
Planta 1, 1r 4a, 2	16.92	17.08	17.14	17.25	17.35	17.46	17.51
Planta 1, 1r 4a, 3	16.01	16.15	16.20	16.29	16.38	16.47	16.52

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 1						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3, 3è 1a, 1	16.52	16.60	16.68	16.70	14.40	14.89
Planta 3, 3è 1a, 2	16.39	16.47	16.54	16.57	14.35	14.82
Planta 3, 3è 1a, 3	16.73	16.81	16.89	16.92	14.49	15.00
Planta 3, 3è 2a, 1	16.00	16.12	16.24	16.28	12.69	13.45

Capçalera 1, Vertical 1						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3, 3è 2a, 2	14.79	14.89	14.98	15.01	12.21	12.80
Planta 3, 3è 2a, 3	14.76	14.85	14.95	14.98	12.20	12.79
Planta 3, 3è 3a, 1	15.76	15.87	15.99	16.03	12.59	13.32
Planta 3, 3è 3a, 2	16.63	16.76	16.89	16.94	12.94	13.79
Planta 3, 3è 3a, 3	16.87	17.01	17.15	17.20	13.04	13.92
Planta 3, 3è 4a, 1	17.69	17.85	18.00	18.06	13.36	14.36
Planta 3, 3è 4a, 2	17.93	18.09	18.25	18.30	13.45	14.48
Planta 3, 3è 4a, 3	16.88	17.02	17.16	17.20	13.04	13.92
Planta 3, 3è 5a, 1	18.64	18.81	18.99	19.05	13.74	14.86
Planta 3, 3è 5a, 2	18.37	18.54	18.71	18.77	13.63	14.72
Planta 3, 3è 5a, 3	17.46	17.62	17.77	17.82	13.27	14.24
Planta 3, 3è 6a, 1	19.61	19.81	20.01	20.07	14.12	15.39
Planta 3, 3è 6a, 2	19.33	19.53	19.72	19.78	14.01	15.24
Planta 3, 3è 6a, 3	18.43	18.60	18.77	18.83	13.65	14.75
Planta 2, 2n 1a, 1	16.52	16.60	16.68	16.70	14.40	14.89
Planta 2, 2n 1a, 2	16.39	16.47	16.54	16.57	14.35	14.82
Planta 2, 2n 1a, 3	16.73	16.81	16.89	16.92	14.49	15.00
Planta 2, 2n 2a, 1	16.00	16.12	16.24	16.28	12.69	13.45
Planta 2, 2n 2a, 2	14.79	14.89	14.98	15.01	12.21	12.80
Planta 2, 2n 2a, 3	14.76	14.85	14.95	14.98	12.20	12.79
Planta 2, 2n 3a, 1	15.76	15.87	15.99	16.03	12.59	13.32
Planta 2, 2n 3a, 2	16.63	16.76	16.89	16.94	12.94	13.79
Planta 2, 2n 3a, 3	16.87	17.01	17.15	17.20	13.04	13.92
Planta 2, 2n 4a, 1	17.69	17.85	18.00	18.06	13.36	14.36
Planta 2, 2n 4a, 2	17.93	18.09	18.25	18.30	13.45	14.48
Planta 2, 2n 4a, 3	16.88	17.02	17.16	17.20	13.04	13.92
Planta 2, 2n 5a, 1	18.64	18.81	18.99	19.05	13.74	14.86
Planta 2, 2n 5a, 2	18.37	18.54	18.71	18.77	13.63	14.72
Planta 2, 2n 5a, 3	17.46	17.62	17.77	17.82	13.27	14.24
Planta 2, 2n 6a, 1	19.61	19.81	20.01	20.07	14.12	15.39
Planta 2, 2n 6a, 2	19.33	19.53	19.72	19.78	14.01	15.24
Planta 2, 2n 6a, 3	18.43	18.60	18.77	18.83	13.65	14.75
Planta 1, 1r 1a, 1	14.09	14.17	14.25	14.27	11.93	12.43
Planta 1, 1r 1a, 2	13.96	14.04	14.11	14.14	11.88	12.36
Planta 1, 1r 1a, 3	14.30	14.38	14.47	14.49	12.01	12.54
Planta 1, 1r 2a, 1	16.12	16.25	16.37	16.41	12.74	13.52
Planta 1, 1r 2a, 2	14.92	15.01	15.11	15.14	12.26	12.87
Planta 1, 1r 2a, 3	14.89	14.98	15.08	15.11	12.25	12.85
Planta 1, 1r 3a, 1	15.83	15.95	16.07	16.11	12.62	13.36
Planta 1, 1r 3a, 2	16.70	16.84	16.97	17.02	12.97	13.83
Planta 1, 1r 3a, 3	16.95	17.09	17.23	17.28	13.07	13.96
Planta 1, 1r 4a, 1	17.66	17.81	17.97	18.02	13.35	14.34
Planta 1, 1r 4a, 2	17.89	18.05	18.21	18.27	13.44	14.46
Planta 1, 1r 4a, 3	16.84	16.98	17.12	17.17	13.02	13.90

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 2							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3, 3è 10a, 1	13.87	13.96	13.99	14.04	14.10	14.16	14.18
Planta 3, 3è 10a, 2	13.76	13.84	13.87	13.93	13.98	14.04	14.06
Planta 3, 3è 10a, 3	13.14	13.20	13.23	13.27	13.31	13.36	13.38
Planta 3, 3è 11a, 1	13.03	13.09	13.11	13.15	13.20	13.24	13.26
Planta 3, 3è 11a, 2	13.91	13.99	14.02	14.08	14.14	14.19	14.22
Planta 3, 3è 11a, 3	13.44	13.51	13.54	13.59	13.64	13.69	13.71
Planta 3, 3è 12a, 1	12.41	12.46	12.47	12.50	12.54	12.57	12.58
Planta 3, 3è 12a, 2	12.45	12.50	12.52	12.55	12.58	12.62	12.63
Planta 3, 3è 12a, 3	11.88	11.91	11.92	11.95	11.97	11.99	12.00
Planta 3, 3è 7a, 1	16.04	16.18	16.22	16.32	16.41	16.50	16.55
Planta 3, 3è 7a, 2	15.80	15.93	15.97	16.06	16.15	16.24	16.28
Planta 3, 3è 7a, 3	15.00	15.11	15.15	15.23	15.30	15.38	15.42
Planta 3, 3è 8a, 1	15.17	15.28	15.32	15.40	15.48	15.56	15.59
Planta 3, 3è 8a, 2	14.93	15.04	15.08	15.15	15.22	15.30	15.34
Planta 3, 3è 8a, 3	14.13	14.23	14.26	14.32	14.38	14.44	14.47
Planta 3, 3è 9a, 1	14.24	14.33	14.36	14.42	14.49	14.55	14.58
Planta 3, 3è 9a, 2	14.89	15.00	15.04	15.11	15.19	15.26	15.30
Planta 3, 3è 9a, 3	14.03	14.12	14.15	14.21	14.27	14.33	14.36
Planta 2, 2n 10a, 1	13.87	13.96	13.99	14.04	14.10	14.16	14.18
Planta 2, 2n 10a, 2	13.76	13.84	13.87	13.93	13.98	14.04	14.06
Planta 2, 2n 10a, 3	13.14	13.20	13.23	13.27	13.31	13.36	13.38
Planta 2, 2n 11a, 1	13.03	13.09	13.11	13.15	13.20	13.24	13.26
Planta 2, 2n 11a, 2	13.91	13.99	14.02	14.08	14.14	14.19	14.22
Planta 2, 2n 11a, 3	13.44	13.51	13.54	13.59	13.64	13.69	13.71
Planta 2, 2n 12a, 1	12.41	12.46	12.47	12.50	12.54	12.57	12.58
Planta 2, 2n 12a, 2	12.45	12.50	12.52	12.55	12.58	12.62	12.63
Planta 2, 2n 12a, 3	11.88	11.91	11.92	11.95	11.97	11.99	12.00
Planta 2, 2n 7a, 1	16.04	16.18	16.22	16.32	16.41	16.50	16.55
Planta 2, 2n 7a, 2	15.80	15.93	15.97	16.06	16.15	16.24	16.28
Planta 2, 2n 7a, 3	15.00	15.11	15.15	15.23	15.30	15.38	15.42
Planta 2, 2n 8a, 1	15.17	15.28	15.32	15.40	15.48	15.56	15.59
Planta 2, 2n 8a, 2	14.93	15.04	15.08	15.15	15.22	15.30	15.34
Planta 2, 2n 8a, 3	14.13	14.23	14.26	14.32	14.38	14.44	14.47
Planta 2, 2n 9a, 1	14.24	14.33	14.36	14.42	14.49	14.55	14.58
Planta 2, 2n 9a, 2	14.89	15.00	15.04	15.11	15.19	15.26	15.30
Planta 2, 2n 9a, 3	14.03	14.12	14.15	14.21	14.27	14.33	14.36
Planta baixa, Local, 1	13.29	13.36	13.38	13.43	13.47	13.52	13.54

Capçalera 1, Vertical 2						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3, 3è 10a, 1	14.38	14.47	14.55	14.58	12.04	12.58
Planta 3, 3è 10a, 2	14.25	14.34	14.42	14.45	11.99	12.51

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 2						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3, 3è 10a, 3	13.53	13.60	13.67	13.69	11.71	12.13
Planta 3, 3è 11a, 1	13.41	13.47	13.53	13.56	11.66	12.06
Planta 3, 3è 11a, 2	14.42	14.51	14.59	14.62	12.06	12.60
Planta 3, 3è 11a, 3	13.88	13.96	14.03	14.06	11.85	12.31
Planta 3, 3è 12a, 1	12.69	12.74	12.79	12.81	11.37	11.68
Planta 3, 3è 12a, 2	12.75	12.80	12.85	12.86	11.39	11.71
Planta 3, 3è 12a, 3	12.08	12.12	12.15	12.17	11.13	11.35
Planta 3, 3è 7a, 1	16.87	17.01	17.15	17.20	13.04	13.92
Planta 3, 3è 7a, 2	16.60	16.73	16.86	16.91	12.93	13.77
Planta 3, 3è 7a, 3	15.68	15.79	15.91	15.94	12.56	13.28
Planta 3, 3è 8a, 1	15.87	15.99	16.10	16.14	12.64	13.38
Planta 3, 3è 8a, 2	15.59	15.71	15.82	15.85	12.53	13.23
Planta 3, 3è 8a, 3	14.68	14.77	14.86	14.90	12.16	12.74
Planta 3, 3è 9a, 1	14.80	14.89	14.99	15.02	12.21	12.81
Planta 3, 3è 9a, 2	15.55	15.66	15.77	15.81	12.51	13.21
Planta 3, 3è 9a, 3	14.56	14.65	14.74	14.77	12.12	12.68
Planta 2, 2n 10a, 1	14.38	14.47	14.55	14.58	12.04	12.58
Planta 2, 2n 10a, 2	14.25	14.34	14.42	14.45	11.99	12.51
Planta 2, 2n 10a, 3	13.53	13.60	13.67	13.69	11.71	12.13
Planta 2, 2n 11a, 1	13.41	13.47	13.53	13.56	11.66	12.06
Planta 2, 2n 11a, 2	14.42	14.51	14.59	14.62	12.06	12.60
Planta 2, 2n 11a, 3	13.88	13.96	14.03	14.06	11.85	12.31
Planta 2, 2n 12a, 1	12.69	12.74	12.79	12.81	11.37	11.68
Planta 2, 2n 12a, 2	12.75	12.80	12.85	12.86	11.39	11.71
Planta 2, 2n 12a, 3	12.08	12.12	12.15	12.17	11.13	11.35
Planta 2, 2n 7a, 1	16.87	17.01	17.15	17.20	13.04	13.92
Planta 2, 2n 7a, 2	16.60	16.73	16.86	16.91	12.93	13.77
Planta 2, 2n 7a, 3	15.68	15.79	15.91	15.94	12.56	13.28
Planta 2, 2n 8a, 1	15.87	15.99	16.10	16.14	12.64	13.38
Planta 2, 2n 8a, 2	15.59	15.71	15.82	15.85	12.53	13.23
Planta 2, 2n 8a, 3	14.68	14.77	14.86	14.90	12.16	12.74
Planta 2, 2n 9a, 1	14.80	14.89	14.99	15.02	12.21	12.81
Planta 2, 2n 9a, 2	15.55	15.66	15.77	15.81	12.51	13.21
Planta 2, 2n 9a, 3	14.56	14.65	14.74	14.77	12.12	12.68
Planta baixa, Local, 1	13.71	13.78	13.85	13.87	11.78	12.22

Capçalera 1, Vertical 3							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6, 6è 1a, 1	15.98	16.05	16.08	16.13	16.18	16.23	16.25
Planta 6, 6è 1a, 2	15.87	15.94	15.96	16.01	16.06	16.11	16.13
Planta 6, 6è 1a, 3	16.16	16.24	16.27	16.32	16.37	16.43	16.45
Planta 6, 6è 2a, 1	15.19	15.31	15.35	15.43	15.51	15.59	15.62

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 3							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6, 6è 2a, 2	14.14	14.24	14.27	14.33	14.39	14.45	14.48
Planta 6, 6è 2a, 3	14.12	14.21	14.24	14.30	14.36	14.42	14.45
Planta 6, 6è 3a, 1	14.98	15.10	15.13	15.21	15.28	15.36	15.40
Planta 6, 6è 3a, 2	15.74	15.87	15.91	16.00	16.09	16.18	16.22
Planta 6, 6è 3a, 3	15.95	16.09	16.14	16.23	16.32	16.41	16.46
Planta 6, 6è 4a, 1	16.85	17.01	17.07	17.17	17.28	17.38	17.44
Planta 6, 6è 4a, 2	16.63	16.79	16.84	16.94	17.04	17.15	17.20
Planta 6, 6è 4a, 3	15.89	16.03	16.08	16.17	16.26	16.35	16.39
Planta 6, 6è 5a, 1	17.27	17.44	17.49	17.61	17.72	17.83	17.89
Planta 6, 6è 5a, 2	17.35	17.53	17.58	17.70	17.81	17.93	17.98
Planta 6, 6è 5a, 3	16.53	16.68	16.73	16.83	16.93	17.04	17.09
Planta 6, 6è 6a, 1	18.33	18.53	18.59	18.72	18.85	18.99	19.05
Planta 6, 6è 6a, 2	18.09	18.28	18.34	18.47	18.60	18.72	18.79
Planta 6, 6è 6a, 3	17.30	17.47	17.53	17.64	17.76	17.87	17.93
Planta 5, 5è 1a, 1	16.00	16.07	16.10	16.15	16.20	16.25	16.27
Planta 5, 5è 1a, 2	15.88	15.96	15.98	16.03	16.08	16.13	16.15
Planta 5, 5è 1a, 3	16.18	16.26	16.28	16.34	16.39	16.44	16.47
Planta 5, 5è 2a, 1	15.21	15.33	15.37	15.45	15.53	15.61	15.65
Planta 5, 5è 2a, 2	14.17	14.26	14.29	14.35	14.41	14.47	14.50
Planta 5, 5è 2a, 3	14.14	14.23	14.26	14.32	14.38	14.44	14.47
Planta 5, 5è 3a, 1	15.01	15.12	15.16	15.23	15.31	15.38	15.42
Planta 5, 5è 3a, 2	15.76	15.89	15.93	16.02	16.11	16.20	16.24
Planta 5, 5è 3a, 3	15.98	16.11	16.16	16.25	16.34	16.43	16.48
Planta 5, 5è 4a, 1	16.68	16.84	16.89	16.99	17.10	17.20	17.25
Planta 5, 5è 4a, 2	16.89	17.05	17.10	17.21	17.32	17.42	17.48
Planta 5, 5è 4a, 3	15.98	16.12	16.16	16.25	16.35	16.44	16.48
Planta 5, 5è 5a, 1	17.51	17.68	17.74	17.86	17.97	18.09	18.15
Planta 5, 5è 5a, 2	17.27	17.44	17.50	17.61	17.73	17.84	17.90
Planta 5, 5è 5a, 3	16.49	16.64	16.69	16.79	16.89	16.99	17.04
Planta 5, 5è 6a, 1	18.35	18.55	18.61	18.75	18.88	19.01	19.07
Planta 5, 5è 6a, 2	18.11	18.30	18.37	18.49	18.62	18.75	18.81
Planta 5, 5è 6a, 3	17.32	17.50	17.55	17.67	17.78	17.89	17.95
Planta 4, 4t 1a, 1	16.00	16.07	16.10	16.15	16.20	16.25	16.27
Planta 4, 4t 1a, 2	15.88	15.96	15.98	16.03	16.08	16.13	16.15
Planta 4, 4t 1a, 3	16.18	16.26	16.28	16.34	16.39	16.44	16.47
Planta 4, 4t 2a, 1	15.21	15.33	15.37	15.45	15.53	15.61	15.65
Planta 4, 4t 2a, 2	14.17	14.26	14.29	14.35	14.41	14.47	14.50
Planta 4, 4t 2a, 3	14.14	14.23	14.26	14.32	14.38	14.44	14.47
Planta 4, 4t 3a, 1	15.01	15.12	15.16	15.23	15.31	15.38	15.42
Planta 4, 4t 3a, 2	15.76	15.89	15.93	16.02	16.11	16.20	16.24
Planta 4, 4t 3a, 3	15.98	16.11	16.16	16.25	16.34	16.43	16.48
Planta 4, 4t 4a, 1	16.68	16.84	16.89	16.99	17.10	17.20	17.25
Planta 4, 4t 4a, 2	16.89	17.05	17.10	17.21	17.32	17.42	17.48
Planta 4, 4t 4a, 3	15.98	16.12	16.16	16.25	16.35	16.44	16.48

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Capçalera 1, Vertical 3							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 4, 4t 5a, 1	17.51	17.68	17.74	17.86	17.97	18.09	18.15
Planta 4, 4t 5a, 2	17.27	17.44	17.50	17.61	17.73	17.84	17.90
Planta 4, 4t 5a, 3	16.49	16.64	16.69	16.79	16.89	16.99	17.04
Planta 4, 4t 6a, 1	18.35	18.55	18.61	18.75	18.88	19.01	19.07
Planta 4, 4t 6a, 2	18.11	18.30	18.37	18.49	18.62	18.75	18.81
Planta 4, 4t 6a, 3	17.32	17.50	17.55	17.67	17.78	17.89	17.95

Capçalera 1, Vertical 3						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 6, 6è 1a, 1	16.43	16.50	16.58	16.60	14.36	14.84
Planta 6, 6è 1a, 2	16.30	16.37	16.45	16.47	14.31	14.77
Planta 6, 6è 1a, 3	16.64	16.72	16.80	16.82	14.45	14.95
Planta 6, 6è 2a, 1	15.90	16.02	16.14	16.17	12.65	13.40
Planta 6, 6è 2a, 2	14.69	14.78	14.88	14.91	12.17	12.75
Planta 6, 6è 2a, 3	14.66	14.75	14.84	14.87	12.16	12.73
Planta 6, 6è 3a, 1	15.66	15.77	15.89	15.92	12.55	13.27
Planta 6, 6è 3a, 2	16.53	16.66	16.79	16.83	12.90	13.73
Planta 6, 6è 3a, 3	16.78	16.91	17.05	17.10	13.00	13.87
Planta 6, 6è 4a, 1	17.81	17.97	18.13	18.18	13.41	14.42
Planta 6, 6è 4a, 2	17.56	17.71	17.86	17.92	13.31	14.29
Planta 6, 6è 4a, 3	16.71	16.84	16.98	17.02	12.97	13.83
Planta 6, 6è 5a, 1	18.29	18.46	18.63	18.68	13.60	14.68
Planta 6, 6è 5a, 2	18.39	18.56	18.73	18.79	13.64	14.73
Planta 6, 6è 5a, 3	17.44	17.59	17.74	17.79	13.26	14.22
Planta 6, 6è 6a, 1	19.51	19.71	19.90	19.97	14.09	15.33
Planta 6, 6è 6a, 2	19.23	19.42	19.61	19.68	13.98	15.18
Planta 6, 6è 6a, 3	18.33	18.50	18.67	18.73	13.61	14.70
Planta 5, 5è 1a, 1	16.45	16.52	16.60	16.62	14.37	14.85
Planta 5, 5è 1a, 2	16.32	16.39	16.46	16.49	14.32	14.78
Planta 5, 5è 1a, 3	16.66	16.74	16.82	16.84	14.46	14.96
Planta 5, 5è 2a, 1	15.92	16.04	16.16	16.20	12.66	13.41
Planta 5, 5è 2a, 2	14.72	14.81	14.90	14.93	12.18	12.76
Planta 5, 5è 2a, 3	14.69	14.78	14.87	14.90	12.17	12.75
Planta 5, 5è 3a, 1	15.68	15.80	15.91	15.95	12.56	13.28
Planta 5, 5è 3a, 2	16.55	16.68	16.82	16.86	12.91	13.75
Planta 5, 5è 3a, 3	16.80	16.94	17.08	17.12	13.01	13.88
Planta 5, 5è 4a, 1	17.62	17.77	17.93	17.98	13.33	14.32
Planta 5, 5è 4a, 2	17.85	18.01	18.17	18.23	13.43	14.44
Planta 5, 5è 4a, 3	16.80	16.94	17.08	17.12	13.01	13.88
Planta 5, 5è 5a, 1	18.56	18.74	18.91	18.97	13.71	14.82
Planta 5, 5è 5a, 2	18.29	18.46	18.63	18.69	13.60	14.68
Planta 5, 5è 5a, 3	17.39	17.54	17.69	17.74	13.24	14.20

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 3						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 5, 5è 6a, 1	19.53	19.73	19.93	19.99	14.10	15.35
Planta 5, 5è 6a, 2	19.26	19.45	19.64	19.70	13.99	15.20
Planta 5, 5è 6a, 3	18.35	18.52	18.69	18.75	13.62	14.71
Planta 4, 4t 1a, 1	16.45	16.52	16.60	16.62	14.37	14.85
Planta 4, 4t 1a, 2	16.32	16.39	16.46	16.49	14.32	14.78
Planta 4, 4t 1a, 3	16.66	16.74	16.82	16.84	14.46	14.96
Planta 4, 4t 2a, 1	15.92	16.04	16.16	16.20	12.66	13.41
Planta 4, 4t 2a, 2	14.72	14.81	14.90	14.93	12.18	12.76
Planta 4, 4t 2a, 3	14.69	14.78	14.87	14.90	12.17	12.75
Planta 4, 4t 3a, 1	15.68	15.80	15.91	15.95	12.56	13.28
Planta 4, 4t 3a, 2	16.55	16.68	16.82	16.86	12.91	13.75
Planta 4, 4t 3a, 3	16.80	16.94	17.08	17.12	13.01	13.88
Planta 4, 4t 4a, 1	17.62	17.77	17.93	17.98	13.33	14.32
Planta 4, 4t 4a, 2	17.85	18.01	18.17	18.23	13.43	14.44
Planta 4, 4t 4a, 3	16.80	16.94	17.08	17.12	13.01	13.88
Planta 4, 4t 5a, 1	18.56	18.74	18.91	18.97	13.71	14.82
Planta 4, 4t 5a, 2	18.29	18.46	18.63	18.69	13.60	14.68
Planta 4, 4t 5a, 3	17.39	17.54	17.69	17.74	13.24	14.20
Planta 4, 4t 6a, 1	19.53	19.73	19.93	19.99	14.10	15.35
Planta 4, 4t 6a, 2	19.26	19.45	19.64	19.70	13.99	15.20
Planta 4, 4t 6a, 3	18.35	18.52	18.69	18.75	13.62	14.71

Capçalera 1, Vertical 4							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6, 6è 10a, 1	13.80	13.89	13.91	13.97	14.02	14.08	14.11
Planta 6, 6è 10a, 2	13.69	13.77	13.80	13.85	13.91	13.96	13.99
Planta 6, 6è 10a, 3	13.07	13.13	13.15	13.20	13.24	13.28	13.30
Planta 6, 6è 11a, 1	12.95	13.02	13.04	13.08	13.12	13.16	13.18
Planta 6, 6è 11a, 2	13.83	13.92	13.95	14.00	14.06	14.11	14.14
Planta 6, 6è 11a, 3	13.37	13.44	13.46	13.51	13.56	13.61	13.63
Planta 6, 6è 12a, 1	12.34	12.38	12.40	12.43	12.46	12.49	12.51
Planta 6, 6è 12a, 2	12.38	12.43	12.45	12.48	12.51	12.54	12.56
Planta 6, 6è 12a, 3	11.81	11.84	11.85	11.87	11.90	11.92	11.93
Planta 6, 6è 7a, 1	15.96	16.10	16.14	16.23	16.32	16.42	16.46
Planta 6, 6è 7a, 2	15.72	15.85	15.89	15.98	16.07	16.15	16.20
Planta 6, 6è 7a, 3	14.92	15.03	15.07	15.14	15.22	15.29	15.33
Planta 6, 6è 8a, 1	15.11	15.23	15.27	15.35	15.42	15.50	15.54
Planta 6, 6è 8a, 2	14.88	14.99	15.02	15.10	15.17	15.24	15.28
Planta 6, 6è 8a, 3	14.08	14.17	14.20	14.26	14.32	14.38	14.41
Planta 6, 6è 9a, 1	14.17	14.26	14.29	14.35	14.41	14.47	14.50
Planta 6, 6è 9a, 2	14.82	14.93	14.97	15.04	15.11	15.18	15.22
Planta 6, 6è 9a, 3	13.96	14.05	14.08	14.13	14.19	14.25	14.28

Capçalera 1, Vertical 4							
Presa	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 5, 5è 10a, 1	13.82	13.91	13.94	13.99	14.05	14.10	14.13
Planta 5, 5è 10a, 2	13.71	13.80	13.82	13.88	13.93	13.98	14.01
Planta 5, 5è 10a, 3	13.09	13.15	13.18	13.22	13.26	13.31	13.33
Planta 5, 5è 11a, 1	12.98	13.04	13.06	13.10	13.14	13.19	13.21
Planta 5, 5è 11a, 2	13.86	13.94	13.97	14.03	14.08	14.14	14.17
Planta 5, 5è 11a, 3	13.39	13.46	13.49	13.54	13.59	13.63	13.66
Planta 5, 5è 12a, 1	12.36	12.41	12.42	12.45	12.48	12.51	12.53
Planta 5, 5è 12a, 2	12.40	12.45	12.47	12.50	12.53	12.56	12.58
Planta 5, 5è 12a, 3	11.83	11.86	11.87	11.90	11.92	11.94	11.95
Planta 5, 5è 7a, 1	15.99	16.13	16.17	16.27	16.36	16.45	16.49
Planta 5, 5è 7a, 2	15.75	15.88	15.92	16.01	16.10	16.19	16.23
Planta 5, 5è 7a, 3	14.95	15.06	15.10	15.18	15.25	15.33	15.36
Planta 5, 5è 8a, 1	15.12	15.23	15.27	15.35	15.43	15.50	15.54
Planta 5, 5è 8a, 2	14.88	14.99	15.03	15.10	15.17	15.25	15.28
Planta 5, 5è 8a, 3	14.09	14.18	14.21	14.27	14.33	14.39	14.42
Planta 5, 5è 9a, 1	14.19	14.28	14.31	14.37	14.43	14.50	14.53
Planta 5, 5è 9a, 2	14.84	14.95	14.99	15.06	15.13	15.21	15.24
Planta 5, 5è 9a, 3	13.98	14.07	14.10	14.16	14.22	14.28	14.30
Planta 4, 4t 10a, 1	13.82	13.91	13.94	13.99	14.05	14.10	14.13
Planta 4, 4t 10a, 2	13.71	13.80	13.82	13.88	13.93	13.98	14.01
Planta 4, 4t 10a, 3	13.09	13.15	13.18	13.22	13.26	13.31	13.33
Planta 4, 4t 11a, 1	12.98	13.04	13.06	13.10	13.14	13.19	13.21
Planta 4, 4t 11a, 2	13.86	13.94	13.97	14.03	14.08	14.14	14.17
Planta 4, 4t 11a, 3	13.39	13.46	13.49	13.54	13.59	13.63	13.66
Planta 4, 4t 12a, 1	12.36	12.41	12.42	12.45	12.48	12.51	12.53
Planta 4, 4t 12a, 2	12.40	12.45	12.47	12.50	12.53	12.56	12.58
Planta 4, 4t 12a, 3	11.83	11.86	11.87	11.90	11.92	11.94	11.95
Planta 4, 4t 7a, 1	15.99	16.13	16.17	16.27	16.36	16.45	16.49
Planta 4, 4t 7a, 2	15.75	15.88	15.92	16.01	16.10	16.19	16.23
Planta 4, 4t 7a, 3	14.95	15.06	15.10	15.18	15.25	15.33	15.36
Planta 4, 4t 8a, 1	15.12	15.23	15.27	15.35	15.43	15.50	15.54
Planta 4, 4t 8a, 2	14.88	14.99	15.03	15.10	15.17	15.25	15.28
Planta 4, 4t 8a, 3	14.09	14.18	14.21	14.27	14.33	14.39	14.42
Planta 4, 4t 9a, 1	14.19	14.28	14.31	14.37	14.43	14.50	14.53
Planta 4, 4t 9a, 2	14.84	14.95	14.99	15.06	15.13	15.21	15.24
Planta 4, 4t 9a, 3	13.98	14.07	14.10	14.16	14.22	14.28	14.30

Capçalera 1, Vertical 4						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 6, 6è 10a, 1	14.30	14.38	14.47	14.50	12.01	12.54
Planta 6, 6è 10a, 2	14.18	14.26	14.34	14.36	11.96	12.47
Planta 6, 6è 10a, 3	13.46	13.52	13.58	13.61	11.68	12.09

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 4						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 6, 6è 11a, 1	13.32	13.38	13.45	13.47	11.62	12.01
Planta 6, 6è 11a, 2	14.34	14.42	14.50	14.53	12.03	12.56
Planta 6, 6è 11a, 3	13.80	13.87	13.94	13.97	11.81	12.27
Planta 6, 6è 12a, 1	12.61	12.66	12.71	12.72	11.34	11.63
Planta 6, 6è 12a, 2	12.67	12.71	12.76	12.78	11.36	11.66
Planta 6, 6è 12a, 3	12.00	12.04	12.07	12.08	11.10	11.31
Planta 6, 6è 7a, 1	16.78	16.92	17.06	17.10	13.00	13.87
Planta 6, 6è 7a, 2	16.50	16.63	16.77	16.81	12.89	13.72
Planta 6, 6è 7a, 3	15.59	15.70	15.81	15.85	12.52	13.23
Planta 6, 6è 8a, 1	15.81	15.93	16.04	16.08	12.61	13.35
Planta 6, 6è 8a, 2	15.54	15.65	15.76	15.79	12.50	13.20
Planta 6, 6è 8a, 3	14.62	14.71	14.80	14.83	12.14	12.71
Planta 6, 6è 9a, 1	14.72	14.81	14.90	14.93	12.18	12.76
Planta 6, 6è 9a, 2	15.47	15.58	15.69	15.73	12.48	13.17
Planta 6, 6è 9a, 3	14.48	14.57	14.66	14.69	12.08	12.64
Planta 5, 5è 10a, 1	14.33	14.41	14.49	14.52	12.02	12.55
Planta 5, 5è 10a, 2	14.20	14.28	14.36	14.39	11.97	12.48
Planta 5, 5è 10a, 3	13.48	13.54	13.61	13.63	11.69	12.10
Planta 5, 5è 11a, 1	13.35	13.41	13.48	13.50	11.63	12.03
Planta 5, 5è 11a, 2	14.36	14.45	14.53	14.56	12.04	12.57
Planta 5, 5è 11a, 3	13.83	13.90	13.97	14.00	11.82	12.28
Planta 5, 5è 12a, 1	12.64	12.69	12.73	12.75	11.35	11.65
Planta 5, 5è 12a, 2	12.69	12.74	12.79	12.80	11.37	11.68
Planta 5, 5è 12a, 3	12.03	12.06	12.10	12.11	11.11	11.32
Planta 5, 5è 7a, 1	16.82	16.95	17.09	17.14	13.01	13.89
Planta 5, 5è 7a, 2	16.54	16.67	16.80	16.85	12.90	13.74
Planta 5, 5è 7a, 3	15.62	15.74	15.85	15.88	12.54	13.25
Planta 5, 5è 8a, 1	15.81	15.93	16.04	16.08	12.61	13.35
Planta 5, 5è 8a, 2	15.54	15.65	15.76	15.80	12.51	13.20
Planta 5, 5è 8a, 3	14.63	14.72	14.81	14.84	12.14	12.71
Planta 5, 5è 9a, 1	14.74	14.84	14.93	14.96	12.19	12.78
Planta 5, 5è 9a, 2	15.50	15.61	15.72	15.75	12.49	13.18
Planta 5, 5è 9a, 3	14.51	14.60	14.68	14.71	12.10	12.65
Planta 4, 4t 10a, 1	14.33	14.41	14.49	14.52	12.02	12.55
Planta 4, 4t 10a, 2	14.20	14.28	14.36	14.39	11.97	12.48
Planta 4, 4t 10a, 3	13.48	13.54	13.61	13.63	11.69	12.10
Planta 4, 4t 11a, 1	13.35	13.41	13.48	13.50	11.63	12.03
Planta 4, 4t 11a, 2	14.36	14.45	14.53	14.56	12.04	12.57
Planta 4, 4t 11a, 3	13.83	13.90	13.97	14.00	11.82	12.28
Planta 4, 4t 12a, 1	12.64	12.69	12.73	12.75	11.35	11.65
Planta 4, 4t 12a, 2	12.69	12.74	12.79	12.80	11.37	11.68
Planta 4, 4t 12a, 3	12.03	12.06	12.10	12.11	11.11	11.32
Planta 4, 4t 7a, 1	16.82	16.95	17.09	17.14	13.01	13.89
Planta 4, 4t 7a, 2	16.54	16.67	16.80	16.85	12.90	13.74

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 4						
Presa	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 4, 4t 7a, 3	15.62	15.74	15.85	15.88	12.54	13.25
Planta 4, 4t 8a, 1	15.81	15.93	16.04	16.08	12.61	13.35
Planta 4, 4t 8a, 2	15.54	15.65	15.76	15.80	12.51	13.20
Planta 4, 4t 8a, 3	14.63	14.72	14.81	14.84	12.14	12.71
Planta 4, 4t 9a, 1	14.74	14.84	14.93	14.96	12.19	12.78
Planta 4, 4t 9a, 2	15.50	15.61	15.72	15.75	12.49	13.18
Planta 4, 4t 9a, 3	14.51	14.60	14.68	14.71	12.10	12.65

Capçalera 1, Vertical 1				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 3, 3è 1a, 1	23.00	24.46	24.85	25.46
Planta 3, 3è 1a, 2	22.84	24.25	24.62	25.21
Planta 3, 3è 1a, 3	23.27	24.82	25.23	25.88
Planta 3, 3è 2a, 1	20.53	22.81	23.42	24.37
Planta 3, 3è 2a, 2	18.99	20.77	21.24	21.99
Planta 3, 3è 2a, 3	18.95	20.71	21.19	21.93
Planta 3, 3è 3a, 1	20.22	22.40	22.99	23.90
Planta 3, 3è 3a, 2	21.33	23.87	24.55	25.61
Planta 3, 3è 3a, 3	21.65	24.29	25.00	26.11
Planta 3, 3è 4a, 1	22.69	25.67	26.47	27.72
Planta 3, 3è 4a, 2	22.99	26.07	26.90	28.18
Planta 3, 3è 4a, 3	21.65	24.30	25.01	26.11
Planta 3, 3è 5a, 1	23.90	27.27	28.18	29.59
Planta 3, 3è 5a, 2	23.56	26.82	27.70	29.06
Planta 3, 3è 5a, 3	22.40	25.29	26.06	27.27
Planta 3, 3è 6a, 1	25.14	28.92	29.93	31.51
Planta 3, 3è 6a, 2	24.79	28.45	29.43	30.97
Planta 3, 3è 6a, 3	23.63	26.92	27.80	29.18
Planta 2, 2n 1a, 1	23.00	24.46	24.85	25.46
Planta 2, 2n 1a, 2	22.84	24.25	24.62	25.21
Planta 2, 2n 1a, 3	23.27	24.82	25.23	25.88
Planta 2, 2n 2a, 1	20.53	22.81	23.42	24.37
Planta 2, 2n 2a, 2	18.99	20.77	21.24	21.99
Planta 2, 2n 2a, 3	18.95	20.71	21.19	21.93
Planta 2, 2n 3a, 1	20.22	22.40	22.99	23.90
Planta 2, 2n 3a, 2	21.33	23.87	24.55	25.61
Planta 2, 2n 3a, 3	21.65	24.29	25.00	26.11
Planta 2, 2n 4a, 1	22.69	25.67	26.47	27.72
Planta 2, 2n 4a, 2	22.99	26.07	26.90	28.18
Planta 2, 2n 4a, 3	21.65	24.30	25.01	26.11
Planta 2, 2n 5a, 1	23.90	27.27	28.18	29.59
Planta 2, 2n 5a, 2	23.56	26.82	27.70	29.06

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 1				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 2, 2n 5a, 3	22.40	25.29	26.06	27.27
Planta 2, 2n 6a, 1	25.14	28.92	29.93	31.51
Planta 2, 2n 6a, 2	24.79	28.45	29.43	30.97
Planta 2, 2n 6a, 3	23.63	26.92	27.80	29.18
Planta 1, 1r 1a, 1	18.09	19.58	19.98	20.60
Planta 1, 1r 1a, 2	17.92	19.36	19.74	20.35
Planta 1, 1r 1a, 3	18.36	19.93	20.35	21.01
Planta 1, 1r 2a, 1	20.69	23.02	23.64	24.62
Planta 1, 1r 2a, 2	19.15	20.98	21.47	22.23
Planta 1, 1r 2a, 3	19.10	20.92	21.41	22.17
Planta 1, 1r 3a, 1	20.32	22.53	23.12	24.05
Planta 1, 1r 3a, 2	21.42	24.00	24.69	25.76
Planta 1, 1r 3a, 3	21.74	24.42	25.13	26.25
Planta 1, 1r 4a, 1	22.65	25.62	26.41	27.65
Planta 1, 1r 4a, 2	22.95	26.01	26.83	28.12
Planta 1, 1r 4a, 3	21.61	24.24	24.94	26.05

Capçalera 1, Vertical 2				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 3, 3è 10a, 1	18.46	20.07	20.50	21.17
Planta 3, 3è 10a, 2	18.30	19.86	20.27	20.92
Planta 3, 3è 10a, 3	17.38	18.64	18.98	19.50
Planta 3, 3è 11a, 1	17.22	18.42	18.75	19.25
Planta 3, 3è 11a, 2	18.51	20.14	20.57	21.25
Planta 3, 3è 11a, 3	17.82	19.23	19.60	20.19
Planta 3, 3è 12a, 1	16.31	17.22	17.46	17.84
Planta 3, 3è 12a, 2	16.37	17.30	17.55	17.94
Planta 3, 3è 12a, 3	15.53	16.18	16.36	16.63
Planta 3, 3è 7a, 1	21.64	24.29	25.00	26.10
Planta 3, 3è 7a, 2	21.29	23.82	24.50	25.55
Planta 3, 3è 7a, 3	20.12	22.27	22.84	23.74
Planta 3, 3è 8a, 1	20.36	22.59	23.19	24.12
Planta 3, 3è 8a, 2	20.01	22.13	22.69	23.58
Planta 3, 3è 8a, 3	18.85	20.58	21.05	21.77
Planta 3, 3è 9a, 1	19.00	20.78	21.26	22.00
Planta 3, 3è 9a, 2	19.96	22.06	22.62	23.49
Planta 3, 3è 9a, 3	18.69	20.38	20.83	21.54
Planta 2, 2n 10a, 1	18.46	20.07	20.50	21.17
Planta 2, 2n 10a, 2	18.30	19.86	20.27	20.92
Planta 2, 2n 10a, 3	17.38	18.64	18.98	19.50
Planta 2, 2n 11a, 1	17.22	18.42	18.75	19.25
Planta 2, 2n 11a, 2	18.51	20.14	20.57	21.25
Planta 2, 2n 11a, 3	17.82	19.23	19.60	20.19
Planta 2, 2n 12a, 1	16.31	17.22	17.46	17.84

Capçalera 1, Vertical 2				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 2, 2n 12a, 2	16.37	17.30	17.55	17.94
Planta 2, 2n 12a, 3	15.53	16.18	16.36	16.63
Planta 2, 2n 7a, 1	21.64	24.29	25.00	26.10
Planta 2, 2n 7a, 2	21.29	23.82	24.50	25.55
Planta 2, 2n 7a, 3	20.12	22.27	22.84	23.74
Planta 2, 2n 8a, 1	20.36	22.59	23.19	24.12
Planta 2, 2n 8a, 2	20.01	22.13	22.69	23.58
Planta 2, 2n 8a, 3	18.85	20.58	21.05	21.77
Planta 2, 2n 9a, 1	19.00	20.78	21.26	22.00
Planta 2, 2n 9a, 2	19.96	22.06	22.62	23.49
Planta 2, 2n 9a, 3	18.69	20.38	20.83	21.54
Planta baixa, Local, 1	17.60	18.93	19.29	19.84

Capçalera 1, Vertical 3				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 6, 6è 1a, 1	22.88	24.31	24.69	25.28
Planta 6, 6è 1a, 2	22.72	24.09	24.46	25.03
Planta 6, 6è 1a, 3	23.15	24.66	25.07	25.70
Planta 6, 6è 2a, 1	20.40	22.64	23.24	24.18
Planta 6, 6è 2a, 2	18.86	20.60	21.06	21.79
Planta 6, 6è 2a, 3	18.82	20.55	21.01	21.73
Planta 6, 6è 3a, 1	20.10	22.24	22.81	23.70
Planta 6, 6è 3a, 2	21.20	23.70	24.37	25.42
Planta 6, 6è 3a, 3	21.52	24.13	24.82	25.91
Planta 6, 6è 4a, 1	22.84	25.88	26.69	27.96
Planta 6, 6è 4a, 2	22.52	25.45	26.23	27.45
Planta 6, 6è 4a, 3	21.43	24.01	24.70	25.78
Planta 6, 6è 5a, 1	23.45	26.68	27.55	28.90
Planta 6, 6è 5a, 2	23.58	26.85	27.73	29.10
Planta 6, 6è 5a, 3	22.37	25.25	26.02	27.22
Planta 6, 6è 6a, 1	25.02	28.75	29.75	31.32
Planta 6, 6è 6a, 2	24.66	28.29	29.26	30.77
Planta 6, 6è 6a, 3	23.50	26.75	27.62	28.98
Planta 5, 5è 1a, 1	22.91	24.34	24.72	25.32
Planta 5, 5è 1a, 2	22.74	24.12	24.49	25.06
Planta 5, 5è 1a, 3	23.17	24.69	25.10	25.73
Planta 5, 5è 2a, 1	20.43	22.68	23.29	24.23
Planta 5, 5è 2a, 2	18.89	20.64	21.11	21.84
Planta 5, 5è 2a, 3	18.85	20.59	21.05	21.78
Planta 5, 5è 3a, 1	20.13	22.28	22.85	23.75
Planta 5, 5è 3a, 2	21.23	23.74	24.42	25.47
Planta 5, 5è 3a, 3	21.55	24.17	24.87	25.96
Planta 5, 5è 4a, 1	22.60	25.55	26.34	27.57
Planta 5, 5è 4a, 2	22.90	25.95	26.76	28.04

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 3				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 5, 5è 4a, 3	21.56	24.17	24.87	25.97
Planta 5, 5è 5a, 1	23.80	27.15	28.04	29.44
Planta 5, 5è 5a, 2	23.46	26.70	27.56	28.91
Planta 5, 5è 5a, 3	22.31	25.17	25.93	27.13
Planta 5, 5è 6a, 1	25.05	28.80	29.80	31.37
Planta 5, 5è 6a, 2	24.69	28.33	29.30	30.82
Planta 5, 5è 6a, 3	23.54	26.79	27.67	29.03
Planta 4, 4t 1a, 1	22.91	24.34	24.72	25.32
Planta 4, 4t 1a, 2	22.74	24.12	24.49	25.06
Planta 4, 4t 1a, 3	23.17	24.69	25.10	25.73
Planta 4, 4t 2a, 1	20.43	22.68	23.29	24.23
Planta 4, 4t 2a, 2	18.89	20.64	21.11	21.84
Planta 4, 4t 2a, 3	18.85	20.59	21.05	21.78
Planta 4, 4t 3a, 1	20.13	22.28	22.85	23.75
Planta 4, 4t 3a, 2	21.23	23.74	24.42	25.47
Planta 4, 4t 3a, 3	21.55	24.17	24.87	25.96
Planta 4, 4t 4a, 1	22.60	25.55	26.34	27.57
Planta 4, 4t 4a, 2	22.90	25.95	26.76	28.04
Planta 4, 4t 4a, 3	21.56	24.17	24.87	25.97
Planta 4, 4t 5a, 1	23.80	27.15	28.04	29.44
Planta 4, 4t 5a, 2	23.46	26.70	27.56	28.91
Planta 4, 4t 5a, 3	22.31	25.17	25.93	27.13
Planta 4, 4t 6a, 1	25.05	28.80	29.80	31.37
Planta 4, 4t 6a, 2	24.69	28.33	29.30	30.82
Planta 4, 4t 6a, 3	23.54	26.79	27.67	29.03

Capçalera 1, Vertical 4				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 6, 6è 10a, 1	18.36	19.94	20.36	21.02
Planta 6, 6è 10a, 2	18.20	19.72	20.13	20.77
Planta 6, 6è 10a, 3	17.28	18.50	18.83	19.34
Planta 6, 6è 11a, 1	17.11	18.28	18.59	19.08
Planta 6, 6è 11a, 2	18.40	19.99	20.42	21.09
Planta 6, 6è 11a, 3	17.72	19.09	19.45	20.02
Planta 6, 6è 12a, 1	16.20	17.08	17.31	17.68
Planta 6, 6è 12a, 2	16.27	17.17	17.41	17.79
Planta 6, 6è 12a, 3	15.42	16.05	16.21	16.48
Planta 6, 6è 7a, 1	21.53	24.13	24.83	25.92
Planta 6, 6è 7a, 2	21.17	23.67	24.33	25.37
Planta 6, 6è 7a, 3	20.00	22.11	22.68	23.56
Planta 6, 6è 8a, 1	20.29	22.49	23.08	24.00
Planta 6, 6è 8a, 2	19.94	22.03	22.59	23.46
Planta 6, 6è 8a, 3	18.77	20.48	20.94	21.66
Planta 6, 6è 9a, 1	18.89	20.64	21.11	21.84

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1, Vertical 4				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 6, 6è 9a, 2	19.85	21.92	22.47	23.33
Planta 6, 6è 9a, 3	18.59	20.24	20.68	21.38
Planta 5, 5è 10a, 1	18.39	19.98	20.40	21.06
Planta 5, 5è 10a, 2	18.23	19.76	20.17	20.81
Planta 5, 5è 10a, 3	17.31	18.54	18.87	19.39
Planta 5, 5è 11a, 1	17.15	18.33	18.65	19.14
Planta 5, 5è 11a, 2	18.44	20.04	20.47	21.14
Planta 5, 5è 11a, 3	17.75	19.13	19.50	20.08
Planta 5, 5è 12a, 1	16.23	17.12	17.36	17.73
Planta 5, 5è 12a, 2	16.30	17.21	17.45	17.83
Planta 5, 5è 12a, 3	15.45	16.09	16.26	16.52
Planta 5, 5è 7a, 1	21.57	24.19	24.90	25.99
Planta 5, 5è 7a, 2	21.22	23.73	24.40	25.44
Planta 5, 5è 7a, 3	20.05	22.17	22.74	23.63
Planta 5, 5è 8a, 1	20.29	22.49	23.08	24.01
Planta 5, 5è 8a, 2	19.94	22.03	22.59	23.47
Planta 5, 5è 8a, 3	18.77	20.49	20.94	21.66
Planta 5, 5è 9a, 1	18.92	20.68	21.16	21.89
Planta 5, 5è 9a, 2	19.89	21.96	22.52	23.38
Planta 5, 5è 9a, 3	18.62	20.29	20.73	21.43
Planta 4, 4t 10a, 1	18.39	19.98	20.40	21.06
Planta 4, 4t 10a, 2	18.23	19.76	20.17	20.81
Planta 4, 4t 10a, 3	17.31	18.54	18.87	19.39
Planta 4, 4t 11a, 1	17.15	18.33	18.65	19.14
Planta 4, 4t 11a, 2	18.44	20.04	20.47	21.14
Planta 4, 4t 11a, 3	17.75	19.13	19.50	20.08
Planta 4, 4t 12a, 1	16.23	17.12	17.36	17.73
Planta 4, 4t 12a, 2	16.30	17.21	17.45	17.83
Planta 4, 4t 12a, 3	15.45	16.09	16.26	16.52
Planta 4, 4t 7a, 1	21.57	24.19	24.90	25.99
Planta 4, 4t 7a, 2	21.22	23.73	24.40	25.44
Planta 4, 4t 7a, 3	20.05	22.17	22.74	23.63
Planta 4, 4t 8a, 1	20.29	22.49	23.08	24.01
Planta 4, 4t 8a, 2	19.94	22.03	22.59	23.47
Planta 4, 4t 8a, 3	18.77	20.49	20.94	21.66
Planta 4, 4t 9a, 1	18.92	20.68	21.16	21.89
Planta 4, 4t 9a, 2	19.89	21.96	22.52	23.38
Planta 4, 4t 9a, 3	18.62	20.29	20.73	21.43

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Atenuació en la capçalera i en la xarxa de distribució

At (capçalera + distribució) = At (Z) + Ai (mescla FI) + At (cables)·L,xarxa + Ad (distribuïdor) + Ai (derivadors anteriors) + Ad (derivador)
'At (capçalera + distribució)' és l'atenuació des de la sortida del conjunt d'amplificadors de la capçalera fins a la sortida de cada derivador de planta.
'At (Z)' és l'atenuació deguda a la multiplexatge 'Z' en la capçalera.

'Ai (mescla FI)' és l'atenuació deguda a la mescla dels senyals terrestres amb els senyals de satèl·lit.
'At (cables)' és l'atenuació produïda pels cables coaxials de la xarxa de distribució.
'L,xarxa' és la longitud dels cables coaxials de la xarxa de distribució.

Pèrdues per multiplexatge 'Z'	
Atenuació (dB)	
47-694 MHz	950-2150 MHz
4.00	0.00

Distribuïdor en capçalera	
Atenuació (dB)	
47-694 MHz	950-2150 MHz
3.90	5.10

Mesclador en capçalera	
Atenuació (dB)	
47-694 MHz	950-2150 MHz
2.00	2.00

Repartidor de verticals	
Atenuació (dB)	
47-694 MHz	950-2150 MHz
7.70	11.10

Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)							
Freqüència MHz	490.00	514.00	522.00	538.00	554.00	570.00	578.00
At (cables)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14

Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)						
Freqüència MHz	634.00	658.00	682.00	690.00	97.75	209.00
At (cables)	0.14	0.15	0.15	0.15	0.06	0.08

Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.18	0.24	0.26	0.28	0.18	0.24	0.26	0.28

Derivadors				
Tipus	Sortides	Pèrdues per derivació (dB)	Pèrdues per inserció (dB)	
			47-694 MHz	950-2150 MHz
6D-19 dB	6	19.00	3.30	5.00
4D-12 dB	4	12.00	4.50	5.00

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Derivadors				
Tipus	Sortides	Pèrdues per derivació (dB)	Pèrdues per inserció (dB)	
			47-694 MHz	950-2150 MHz
2D-12 dB	2	12.00	2.50	2.60
6D-11 dB	6	11.20	11.20	16.10

Longituds de cable en la xarxa de distribució Vertical 1		
Planta	Derivador	Longitud (m)
Planta 3	6D-19 dB	18.51
Planta 2	6D-19 dB	21.57
Planta 1	4D-12 dB	24.63

Longituds de cable en la xarxa de distribució Vertical 2		
Planta	Derivador	Longitud (m)
Planta 3	6D-19 dB	18.05
Planta 2	6D-19 dB	21.11
Planta baixa	2D-12 dB	36.66

Longituds de cable en la xarxa de distribució Vertical 3		
Planta	Derivador	Longitud (m)
Planta 6	6D-19 dB	10.39
Planta 5	6D-19 dB	13.28
Planta 4	6D-11 dB	16.34

Longituds de cable en la xarxa de distribució Vertical 4		
Planta	Derivador	Longitud (m)
Planta 6	6D-19 dB	8.67
Planta 5	6D-19 dB	11.56
Planta 4	6D-11 dB	14.62

Amplificador de línia		
Ubicació	Guany (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
RS, Vertical 1, Planta 3	4.07	19.36
RS, Vertical 2, Planta 3	2.69	19.11
RS, Vertical 3, Planta 6	6.36	21.41
RS, Vertical 4, Planta 5	2.49	13.04

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 1							
Planta	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3	34.85	34.90	34.92	34.96	35.00	35.04	35.06
Planta 2	38.53	38.60	38.62	38.66	38.71	38.76	38.78
Planta 1	35.21	35.29	35.32	35.37	35.42	35.47	35.50

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 1						
Planta	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3	35.20	35.25	35.31	35.33	33.59	33.96
Planta 2	38.94	39.00	39.07	39.09	37.06	37.50
Planta 1	35.68	35.75	35.83	35.86	33.54	34.03

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 2							
Planta	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 3	36.17	36.23	36.25	36.29	36.33	36.36	36.38
Planta 2	39.86	39.92	39.95	39.99	40.03	40.08	40.10
Planta baixa	38.10	38.22	38.26	38.34	38.41	38.49	38.53

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 2						
Planta	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 3	36.52	36.57	36.63	36.65	34.95	35.31
Planta 2	40.26	40.32	40.39	40.41	38.42	38.85
Planta baixa	38.80	38.91	39.03	39.07	35.62	36.35

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 3							
Planta	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6	31.54	31.58	31.59	31.61	31.63	31.65	31.66
Planta 5	35.20	35.25	35.26	35.29	35.32	35.34	35.36
Planta 4	31.09	31.14	31.16	31.19	31.22	31.26	31.28

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 3	
Planta	Freqüències (MHz)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 6	31.74	31.77	31.80	31.81	30.84	31.04
Planta 5	35.46	35.50	35.54	35.55	34.30	34.57
Planta 4	31.40	31.45	31.50	31.52	29.98	30.30

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 4

Planta	Freqüències (MHz)						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
Planta 6	35.20	35.23	35.23	35.25	35.27	35.29	35.30
Planta 5	38.86	38.90	38.91	38.93	38.96	38.98	38.99
Planta 4	34.74	34.79	34.80	34.84	34.87	34.90	34.91

At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB) Vertical 4

Planta	Freqüències (MHz)					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta 6	35.36	35.39	35.42	35.43	34.61	34.78
Planta 5	39.08	39.11	39.15	39.16	38.07	38.31
Planta 4	35.02	35.07	35.11	35.13	33.75	34.04

At (capçalera + distribució) 950-2150 MHz (dB) Vertical 1

Planta	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 3	16.15	17.25	17.55	18.01
Planta 2	21.71	23.00	23.35	23.88
Planta 1	20.27	21.75	22.14	22.76

At (capçalera + distribució) 950-2150 MHz (dB) Vertical 2

Planta	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 3	16.32	17.40	17.69	18.14
Planta 2	21.88	23.14	23.48	24.01
Planta baixa	22.74	24.94	25.52	26.44

At (capçalera + distribució) 950-2150 MHz (dB) Vertical 3

Planta	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 6	12.60	13.22	13.39	13.65
Planta 5	18.13	18.93	19.14	19.47
Planta 4	15.90	16.87	17.14	17.54

At (capçalera + distribució) 950-2150 MHz (dB) Vertical 4

Planta	950.00	1550.00	1750.00	2150.00

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023 D/H: 14/04/2023 10:25:03 CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

At (capçalera + distribució) 950-2150 MHz (dB) Vertical 4				
Planta	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Planta 6	20.66	21.17	21.31	21.53
Planta 5	26.19	26.88	27.06	27.35
Planta 4	23.95	24.83	25.06	25.43

Atenuació en la xarxa de baixada des de l'antena

At (baixada antena) = At (cables)·L,xarxa + At (Z)
'At (baixada antena)' és l'atenuació entre la sortida d'antena i l'entrada a cada amplificador de la capçalera.
'At (cables)' és l'atenuació per unitat de longitud en el cable disposat entre l'antena i la capçalera.
'L,xarxa' és la longitud del tram de cable coaxial entre l'antena i els amplificadors de capçalera.
'At (Z)' és l'atenuació deguda a la demultiplexatge 'Z' a l'entrada de cada amplificador.

Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)							
Freqüència MHz	490.00	514.00	522.00	538.00	554.00	570.00	578.00
At (cables)	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13

Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)						
Freqüència MHz	634.00	658.00	682.00	690.00	97.75	209.00
At (cables)	0.13	0.14	0.14	0.14	0.07	0.09

Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.16	0.21	0.23	0.25	0.16	0.21	0.23	0.25

Longituds de cable en la xarxa de baixada des de l'antena				
Ubicació				Longitud (m)
Antena	Planta	Capçalera	Planta	
1	Coberta	Capçalera 1	Planta Sotacoberta	2.17

Pèrdues per demultiplexatge 'Z'	
Atenuació (dB)	
47-694 MHz	950-2150 MHz
3.00	0.00

At (baixada antena) 47-694 MHz (dB)								
Ubicació		Freqüències (MHz)						
Capçalera	Planta	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
1	Planta Sotacoberta	3.27	3.27	3.27	3.27	3.28	3.28	3.28

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

At (baixada antena) 47-694 MHz (dB)							
Ubicació		Freqüències (MHz)					
Capçalera	Planta	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
1	Planta Sotacoberta	3.29	3.29	3.30	3.30	3.15	3.19

At (baixada antena) 950-2150 MHz (dB)					
Ubicació		950.00	1550.00	1750.00	2150.00
Capçalera	Planta				
1	Planta Sotacoberta	0.35	0.46	0.50	0.55

Relació senyal/soroll en la banda 47-694 MHz. (pitjor presa)

Capçalera 1							
	Freqüències MHz						
	C23 490.00	C26 514.00	C27 522.00	C29 538.00	C31 554.00	C33 570.00	C34 578.00
PITJOR PRESA	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1
A1 (dB)	3.27	3.27	3.27	3.27	3.28	3.28	3.28
a1	2.12	2.12	2.12	2.13	2.13	2.13	2.13
G2 (dB)	26.74	26.58	27.19	26.41	30.43	31.35	27.45
g2	471.82	455.06	523.94	437.94	1105.31	1363.12	556.03
F2 (dB)	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
f2	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94
A31 (dB)	19.86	19.92	19.94	19.97	20.01	20.05	20.07
a31	96.85	98.12	98.55	99.42	100.29	101.16	101.61
F3 (dB)	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
f3	12.59	12.59	12.59	12.59	12.59	12.59	12.59
G3 (dB)	2.69	2.69	2.69	2.69	2.69	2.69	2.69
g3	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
A32 (dB)	55.90	56.10	56.17	56.31	56.44	56.58	56.65
a32	388642.19	407474.15	413952.11	427218.63	440910.31	455040.80	462274.97
fsis	1776.56	1931.05	1706.20	2103.66	870.57	731.63	1797.34
Fsis (dB)	32.50	32.86	32.32	33.23	29.40	28.64	32.55

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Capçalera 1						
	Freqüències MHz					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
PITJOR PRESA	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1	Planta 2, 2n 7a, 1
A1 (dB)	3.29	3.29	3.30	3.30	3.15	3.19

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Capçalera 1						
	Freqüències MHz					
	C41 634.00	C44 658.00	C47 682.00	C48 690.00	FM 97.75	DAB 209.00
a1	2.13	2.13	2.14	2.14	2.07	2.08
G2 (dB)	31.67	31.96	30.97	31.85	33.98	37.46
g2	1468.28	1572.06	1250.74	1531.52	2501.45	5578.25
F2 (dB)	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
f2	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94
A31 (dB)	20.20	20.26	20.32	20.33	18.64	19.00
a31	104.75	106.13	107.53	108.00	73.04	79.35
F3 (dB)	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
f3	12.59	12.59	12.59	12.59	12.59	12.59
G3 (dB)	2.69	2.69	2.69	2.69	2.69	2.69
g3	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
A32 (dB)	57.13	57.33	57.54	57.61	51.46	52.76
a32	516238.81	541253.56	567480.43	576502.14	139962.95	188973.36
fsis	771.08	755.95	991.50	825.68	133.64	87.89
Fsis (dB)	28.87	28.78	29.96	29.17	21.26	19.44

'a1' és la suma de l'atenuació del tram de cable antena-capçalera i les pèrdues de demultiplexatge 'Z' a l'entrada de cada amplificador monocanal.
'A1' equival a 'a1' expressada en dB.
'g2' és el guany de l'amplificador.
'G2' equival a 'g2' expressada en dB.
'f2' és el factor de soroll de l'amplificador monocanal.
'F2' és la figura de soroll de l'amplificador monocanal.
'a31' és l'atenuació de la xarxa des de la capçalera fins a l'entrada de l'amplificador de línia.
'A32' és l'atenuació de la xarxa des de la sortida de l'amplificador de línia fins a la presa.
'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.
'Fsis' és la figura de soroll del sistema.

Relació senyal/soroll en la banda 950-2150 MHz. (pitjor presa)

Capçalera 1				
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
PITJOR PRESA	Planta 5, 5è 7a, 1	Planta 5, 5è 7a, 1	Planta 5, 5è 7a, 1	Planta 5, 5è 7a, 1
G1 (dB)	55.00	55.00	55.00	55.00
g1	316227.77	316227.77	316227.77	316227.77
F1 (dB)	0.70	0.70	0.70	0.70
f1	1.17	1.17	1.17	1.17
A1 (dB)	0.35	0.46	0.50	0.55
a1	1.08	1.11	1.12	1.13
G2 (dB)	25.10	28.08	28.80	29.90
g2	323.72	643.17	757.90	978.03
F2 (dB)	12.50	12.50	12.50	12.50
f2	17.78	17.78	17.78	17.78
a31	107.90	126.53	132.03	141.12
F3 (dB)	11.00	11.00	11.00	11.00
f3	12.59	12.59	12.59	12.59

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E05923230100 2P-BILLARES

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Capçalera 1				
	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
G3 (dB)	13.04	13.04	13.04	13.04
g3	20.15	20.15	20.15	20.15
A32 (dB)	47.76	51.07	51.96	53.35
a32	59727.06	128059.25	157051.21	216036.02
fsis	1.18	1.18	1.18	1.18
Fsis (dB)	0.70	0.70	0.70	0.70

'g1' és el guany del convertidor LNB.
'G1' equival a 'g1' expressada en dB.
'f1' és la figura de soroll del convertidor LNB.
'F1' equival a 'f1' expressada en dB.
'a1' és l'atenuació en el tram convertidor LNB - amplificador FI.
'A1' equival a 'a1' expressada en dB.
'g2' és el guany de l'amplificador FI.
'G2' equival a 'g2' expressada en dB.
'f2' és la figura de soroll de l'amplificador FI.
'F2' equival a 'f2' expressada en dB.
'a31' és l'atenuació de la xarxa des de la capçalera fins a l'entrada de l'amplificador de línia.
'A32' és l'atenuació de la xarxa des de la sortida de l'amplificador de línia fins a la presa.
'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.
'Fsis' és la figura de soroll del sistema.

En Barcelona, a 23 de Gener de 2023

Ft.: Fco. Daniel López Marco

Enginyer Tècnic de Telecomunicació

Nº Col·legiat: 5.923

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COETTC. Col·legi Oficial d'Enginyers Técnics de Telecomunicació de Catalunya

El present document ha estat signat telemàticament per COETTC a l'ampara de la llei 59/2003 de 19/2 de signatura electrònica. Igualment ha estat segellat mitjançant una marca a TOTES les seves pàgines.

RESUM

AUTORIA.- Col·legiat:

101 - LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL

Nº Visa : 1.000 / 2023 **Data/hora: 14/04/2023 10:24:59**

Tipus de Treball: PROJECTE

E059232301002P-BILLARES

Document signat per el COETTC, comprovant la identitat i habilitació professional de l'autor de el document i la correcció i integritat formal de la mateixa d'acord amb la normativa aplicable a la feina descrita.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 101. LOPEZ MARCO, FRANCISCO DANIEL; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: PATRONAT MUNICIPAL DE L' HABITATGE,
Descripció: E059232301002P-BILLARES
Nº Visa: 1.000/2023
D/H: 14/04/2023 10:25:03
CSV: A.QUQRS2.TXTUV5

Si vol verificar aquest visa, pot fer-ho d'una de les següents formes:
-Mitjançant un teléfon mòbil amb lector de codi QR, llegint el codi aquí indicat.
-Por Internet, entrant per www.coettc.info, apartat Verificació. CSV = A.QUQRS2.TXTUV5
-Si ho aquesta veient en un ordinador, pot punxar en qualsevol part de la marca d'aigua.

Llicència Ambiental o sectorial

Aparcament:

Es tracta d'una activitat sol·licitud de llicència municipal ordinària pel règim de Comunicació amb Certificació Tècnica per un garatge privat de vehicles a motor amb un total de 26 places d'aparcament per a vehicles, activitat inclosa dins de l'annex III.2 (Codi 12.46/1) segons l'Ordenança Municipal d'Activitats i Intervenció Integral de l'Administració Ambiental OMAIIAA de Barcelona, ja que l'establiment es classifica com un aparcament privat de vehicles lleugers amb una superfície superior a 100 m2, d'acord amb la Instrucció per a l'aplicació de l'Ordenança Municipal d'Activitats i d'Intervenció Integral de l'Administració Ambiental de Barcelona (OMAIIAA) a partir de la entrada en vigor de la Llei 20/2009 de 4 de desembre de Prevenció i Control Ambiental de les Activitats (LPCAA).

Al finalitzar les obres es sol·licitarà la corresponent llicència municipal ordinària tramitada pel règim de Comunicació amb Certificació Tècnica per un garatge privat de vehicles a motor segons l'Ordenança Municipal d'Activitats i Intervenció Integral de l'Administració Ambiental OMAIIAA de Barcelona.

CAP:

Es tracta d'una activitat sol·licitud de llicència municipal ordinària pel règim de llicència per un Centre d'Atenció Primària (amb una superfície superior a 750 m^2, activitat inclosa dins de l'annex II.2 (Codi 12.26) segons l'Ordenança Municipal d'Activitats i Intervenció Integral de l'Administració Ambiental OMAIIAA de Barcelona.

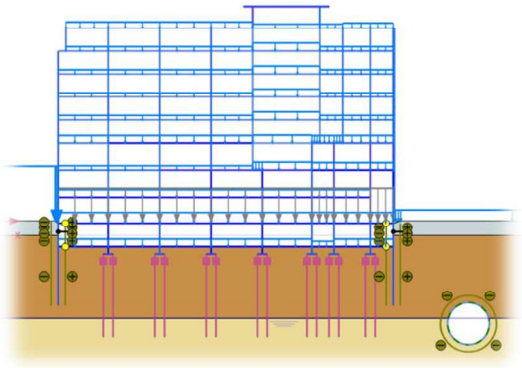
Al finalitzar les obres de l'edifici i abans de iniciar les obres d'adequació interior del local de planta baixa destinat a CAP, es sol·licitarà la corresponent llicència municipal ordinària tramitada pel règim de Llicència per un Centre d'Atenció Primària segons l'Ordenança Municipal d'Activitats i Intervenció Integral de l'Administració Ambiental OMAIIAA de Barcelona.

AN 6 INFORME FAVORABLE O AUTORITZACIÓ DEL TITULAR
DE LA INFRAESTRUCTURA EN CAS DE PROXIMITAT
A LÍNIES DE METRO O TREN, TORRES D'ALTA TENSIÓ

most enginyers

ENGINYERIA DEL TERRENY I ESTRUCTURES

DOCUMENT A: INFORME JUSTIFICATIU DE NO AFECTACIÓ A LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA DE LA LÍNIA 2 D'FMB DEGUT A LA CONSTRUCCIÓ D'UN BLOC D'HABITATGES PLURIFAMILIAR I UN CAP A GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA



Rev. 2

Juliol de 2024

Autors:

Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)

Promotor

INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ

MOST Enginyers, S.L.
Carrer de Raset, 34, baix. 08021 Barcelona
Tel. 93.200.78.03 - www.most.cat

ÍNDEX

1. OBJECTE 4
2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE 6
3. NORMATIVA 7
4. METODOLOGIA 8
4.1. Geometria, estructura i seccions d'anàlisi 8
4.1.1. Descripció geomètrica de l'edifici i les infraestructures existents 8
4.1.2. Anàlisi de les seccions de referència 12
4.2. Hipòtesis i consideracions sobre la modelització numèrica 15
4.2.1. Deformació plana 15
4.2.2. Tipus d'anàlisi geotècnic. Anàlisi drenat 15
4.2.3. Consideracions sobre els estrats 15
4.2.1. Tensions inicials 16
4.2.2. Codi emprat en la modelització geotècnica. *Hardening soil model* 16
4.2.3. Consideracions sobre la modelització dels elements estructurals 17
4.2.4. Característiques de la malla del model 18
4.2.5. Consideracions sobre la contracció inicial del túnel 19
4.2.6. Etapes constructives considerades 19
4.2.7. Accions considerades en la fase d'explotació de l'edifici 20
4.3. Hipòtesis i consideracions sobre la verificació estructural 24
4.3.1. Consideracions sobre les accions contemplades 24
4.3.2. Consideracions sobre la verificació en estat límit últim. Sol·licitacions normals. 25
4.3.3. Consideracions sobre la verificació en estat límit últim. Sol·licitacions tangencials. 25
4.3.4. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei. Fissuració per microcompressió 26
4.3.5. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei. Fissuració per flexocompressió. 26
4.3.6. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei en el túnel. Deformacions locals 26
4.3.7. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei. Anàlisi de deformació volumètrica 27
4.3.8. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei dels túnels. Distorsions en el pla perpendicular a l'eix del túnel a la plataforma de via 27
5. PARÀMETRES GEOTÈCNICS CONSIDERATS 28
5.1. Columna estratigràfica 28
5.2. Mòduls de deformació 28
5.3. Paràmetres del model Hardening Soil 29
6. CARACTERITZACIÓ DE LES ESTRUCTURES PER A LA MODELITZACIÓ GEOTÈCNICA 30

7. RESULTATS DE LA MODELITZACIÓ GEOTÈCNICA....36
7.1. Resultats d'esforços en les dovelles del túnel....36
7.2. Desplaçaments obtinguts en els punts significatius dels túnels 38
8. VERIFICACIONS E.L.U. i E.L.S. DE LES DOVELLES DEL TÚNEL 39
9. VERIFICACIÓ DELS ELS EN LES PLATAFORMES DE VIA....43
10. CONCLUSIONS....45

ANNEX 1: EXTRACTE DE MEMÒRIA I PLÀNOLS D'ESTRUCTURA DE L'EDIFICI

ANNEX 2: PLÀNOLS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENT

ANNEX 3: ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'EDIFICI

ANNEX 4: INFORME DE RESULTATS PLAXIS

ANNEX 5: MOVIMENTS ELS TÚNEL

ANNEX 6: COMPROVACIONS DE L'ESTRUCTURA DEL TÚNEL. ELU I ELS

1. OBJECTE

Per encàrrec de l'IMHAB, l'empresa Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, en unió temporal d'empreses amb els arquitectes Simón Abellán i Pol Monago han projectat un bloc d'habitatges plurifamiliar amb un aparcament soterrat i un CAP situat al xamfrà entre Gran Via de les Corts Catalanes i Carrer Nàpols, al costat Sud/Besós. L'edifici inclou una planta soterrani, planta baixa, set plantes pis i sobrecoberta, aquest ocuparà un solar de dimensions aproximades 40m x 20m. En l'actualitat aquest solar es troba buit. L'edifici preexistent de planta baixa va ser enderrocat l'any 2021.

Pel que fa a l'estructura, aquesta es preveu realitzar mitjançant elements de contenció a base de pantalles de formigó armat, pilars de formigó armat i de fusta depenent de la planta i forjats de llosa massissa de formigó armat, de prelloses massisses, de fusta contralaminada o de plaques alveolars segons planta i zona. La fonamentació es preveu mitjançant pilots. La contenció de terres en les plantes soterrani es preveu mitjançant pantalles de formigó armat.

La infraestructura de la línia L2 de Metro està situada molt a prop de la parcel·la objecte del projecte. Concretament, la façana de l'edifici se situa a només 7,1m en horitzontal respecte un tram de túnel el qual es troba allunyat de l'estació de Tetuan. En vertical la clau del túnel es troba a 10,6 m de la superfície i en horitzontal a 10 m respecte el peu de les pantalles de l'edifici. Per aquest motiu, la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat de la Generalitat de Catalunya (DGIM) requereix el present informe per tal que valori la influència d'aquesta edificació a l'estat tensional i deformacional del túnel existent de la línia L2. A tals efectes, FABREGAT & FABREGAT ha encarregat a MOST ENGINYERS, S.L. l'elaboració del present informe per tal d'analitzar la possible interferència de l'edifici en la infraestructura existent.

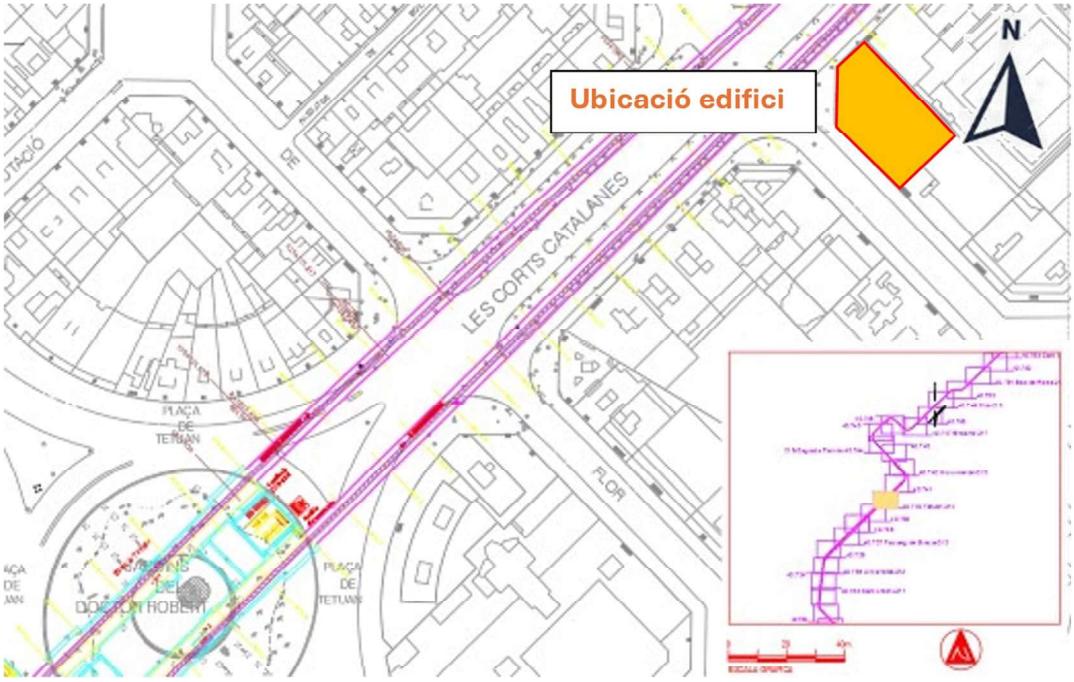


Figura 1. Emplaçament de l'edifici en planta respecte la situació del túnel de la línia L2 del metro de Barcelona.

En base a la modelització realitzada per MOST ENGINYERS, S.L. s'ha estudiat el següent:

- Els esforços i desplaçaments al túnel del metro abans, durant i després de la construcció de l'edifici mitjançant el mètode de càlcul per elements finits en hipòtesi de deformació plana en una secció de càlcul representativa.

- Comprovació dels ELU i ELS normatius de les estructures que conformen el túnel en base als esforços i desplaçaments obtinguts al càlcul per elements finits.

MOST ENGINYERS no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que pugui fer-se d'aquest document, la reproducció parcial del qual està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de MOST ENGINYERS, havent de reflectir-se en ella íntegrament tots els resultats obtinguts en els càlculs.

2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE

Per a la realització d'aquest estudi s'ha consultat la documentació següent:

Documentació edifici

1. Documentació Gràfica Estructural del Projecte Executiu "PROJECTE D'EXECUCIÓ de 64 habitatges dotacions i un CAP a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona" realitzat pels arquitectes Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, Simón Abellán i Pol Monago, en UTE.

2. Estudi geotècnic de l'edifici: "Estudi Geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'avinguda Gran Via de Les Corts Catalanes, nº 724-726, de la ciutat de Barcelona. Informe nº: 22079" redactat per la geòloga Elena Mallo Mora amb data 17 de gener de 2023.

Documentació infraestructura existent

3. Extracte de plànols de la liquidació del projecte "Liquidación del proyecto reformado del de infraestructura de la linea II, de Horta a Pueblo Seco. Tramo comprendido entre las estaciones de Pueblo Seco y sagrada Familia, de la red de ferrocarril metropolitano de barcelona." redactat per D.Francisco Martin i revisat per D.Luis Ponte, amb data Julio 1997.
    a. Nom del plànol: TELESCOPIO MARINA-ARAGON, PLANTA FORJADO Y SECCIONES. Plànol núm. 14 a.
    b. Nom del plànol: INYECCIÓN QUIMICA, ESTACIÓN UNIVERSIDAD. Plànol núm. 15 a.
    c. Nom del plànol: ACCESOS CON TECHO PLANO, FORMAS Y ARMADURAS. Plànol núm. 16 a.
    d. Nom del plànol: CARGADEROS Y PLACAS TIPO. Plànol núm. 16 b.
    e. Nom del plànol. DOVELAS TIPO, FORMAS Y ARMADURAS. Plànol núm. 16 c.
    f. Nom del plànol. ACABADOS BOCAS ACCESO. Plànol núm. 16 d.
    g. Nom del plànol. MURALLA, PLANTA GENERAL. Plànol núm. 17-a.
    h. Nom del plànol. MURALLA, TELESCOPIO ENTRADA. Plànol núm. 17-b.
    i. Nom del plànol. MURALLA, ESTACION SAN ANTONIO. Plànol núm. 17-c.
    j. Nom del plànol. MURALLA, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 17-d.
    k. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, RONDA DE SAN PABLO MARQUES DEL DUERO. Plànol núm. 18-a.
    l. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 18-b.
    m. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, TELESCOPIO DE ENTRADA DEMOLICION EN ZONA DE COLECTORES. Plànol núm. 18-c.
    n. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION SAN ANTONIO. Plànol núm. 18-d.
    o. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 18-e.
    p. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION ARAGON. Plànol núm. 18-f.
    q. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, ENLACE RONDA SAN PABLO MARQUES DEL DUERO. Plànol núm. 19-c.
    r. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 19-b.
    s. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, LOCALIZACIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS. TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 19-c.

t. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION SAN ANTONI. Plànol núm. 19-d.
u. Nom del plànol. DESCIO DE SERVICIOS, LOCALIZACIÓN Y REPOSICION DE SERVICIO. ESTACIÓN SAN ANTONIO. Plànol núm. 19-e.
v. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 19-f.
w. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION ARAGON. Plànol núm. 19-g.

3. NORMATIVA

Per a la realització d'aquest estudi s'ha tingut en compte la normativa següent:

- Código Estructural 2021.
- Eurocódigo 2 (EC-2)
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- NAV 3-0-5.2.

Documentació addicional a tenir en compte:

- "*Documentació que cal presentar en cas que rebeu un requeriment de l'Administració per trobar-se l'actuació dins de la zona de protecció ferroviària*" Generalitat de Catalunya. Departament de Territori. Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.
- Instrucció per al formigó estructural (EHE-08).
- "Plaxis Material Models Manual". Bentley Systems.

4. METODOLOGIA

4.1. Geometria, estructura i seccions d'anàlisi

4.1.1. Descripció geomètrica de l'edifici i les infraestructures existents

1. Edifici projectat

El Projecte, objecte de l'anàlisi de no afectació, tracta de la construcció d'un edifici plurifamiliar de 64 habitatges, 8 places d'aparcament per a vehicles de 4 rodes, 16 places d'aparcament per a vehicles de 2 rodes i un local comercial. L'edifici inclou una planta soterrani, planta baixa, planta altell, sis plantes pis i coberta i ocuparà un solar de dimensions aproximades 40m x 20m.

Pel que fa a l'estructura, aquesta es preveu realitzar mitjançant elements de contenció a base de pantalles de formigó armat, pilars de formigó armat i de fusta depenent de la planta i forjats de llosa massissa de formigó armat, prellosa massissa, forjat de fusta contralaminada i placa alveolar depenent de la planta i zona. La fonamentació es preveu mitjançant pilons i encepats.

Segons la proposta de projecte els murs pantalla es disposaran perimetralment en tot el soterrani de l'edifici. Un de cada tres mòduls de pantalla serà tipus T el qual disposarà d'un mòdul addicional perpendicular al perímetre per donar rigidesa a les contencions. Aquests mòduls tipus T permeten reduir els desplaçaments de les pantalles sense necessitat de disposar apuntalaments o ancoratges al terreny. Un cop executat el forjat de planta baixa alguns mòduls de pantalles perpendiculars seran enderrocats.

La informació detallada del projecte executiu s'inclou en l'extracte de la memòria del projecte que s'adjunta a l'***Annex 1.1*** del present document.

Els plànols de l'estructura s'adjunten a l'***Annex 1.2***.

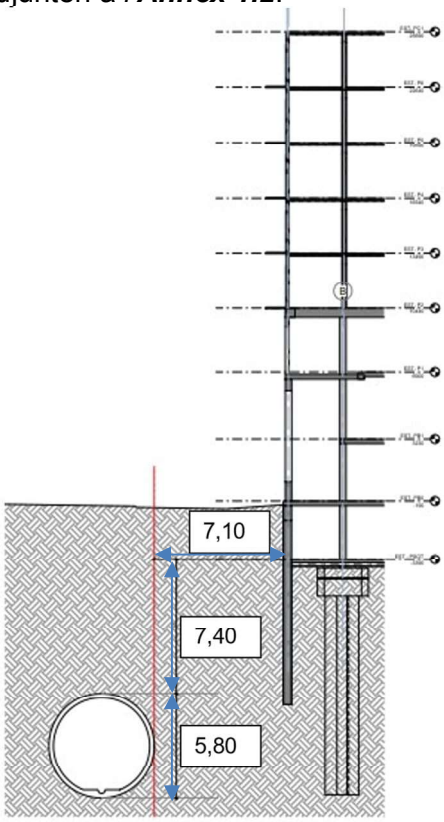


Figura 2. Secció d'arquitectura representativa de l'edifici en superposició amb el túnel.

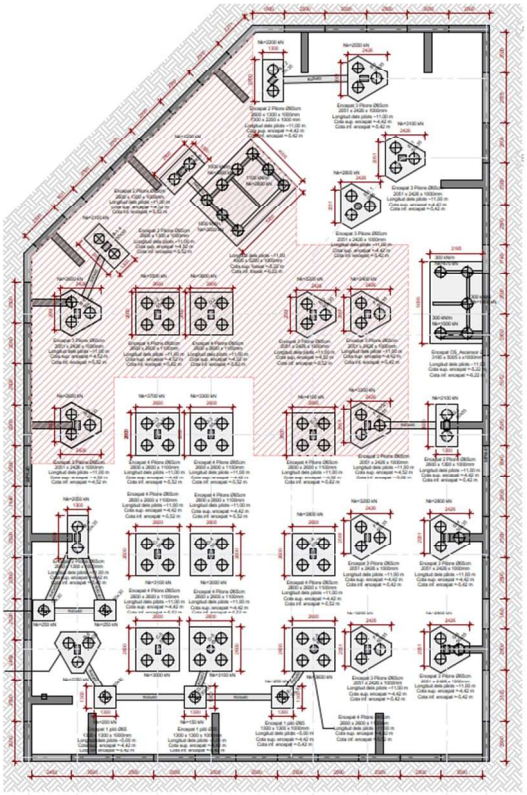


Figura 3. Extracte de la planta de cimentacions de l'edifici.

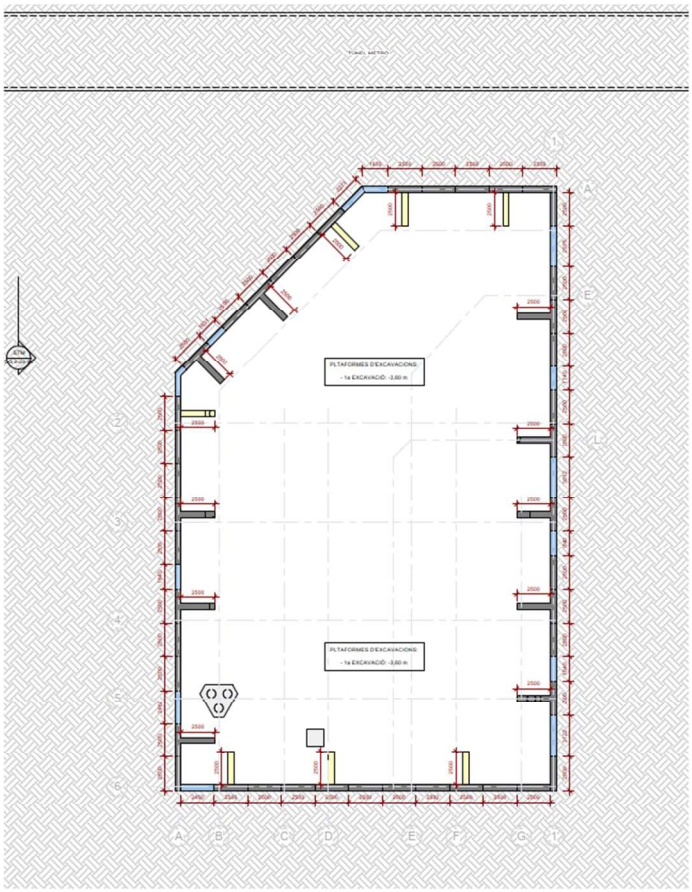


Figura 4. Extracte de contencions amb mòduls per a l'excavació del soterrani de l'edifici.

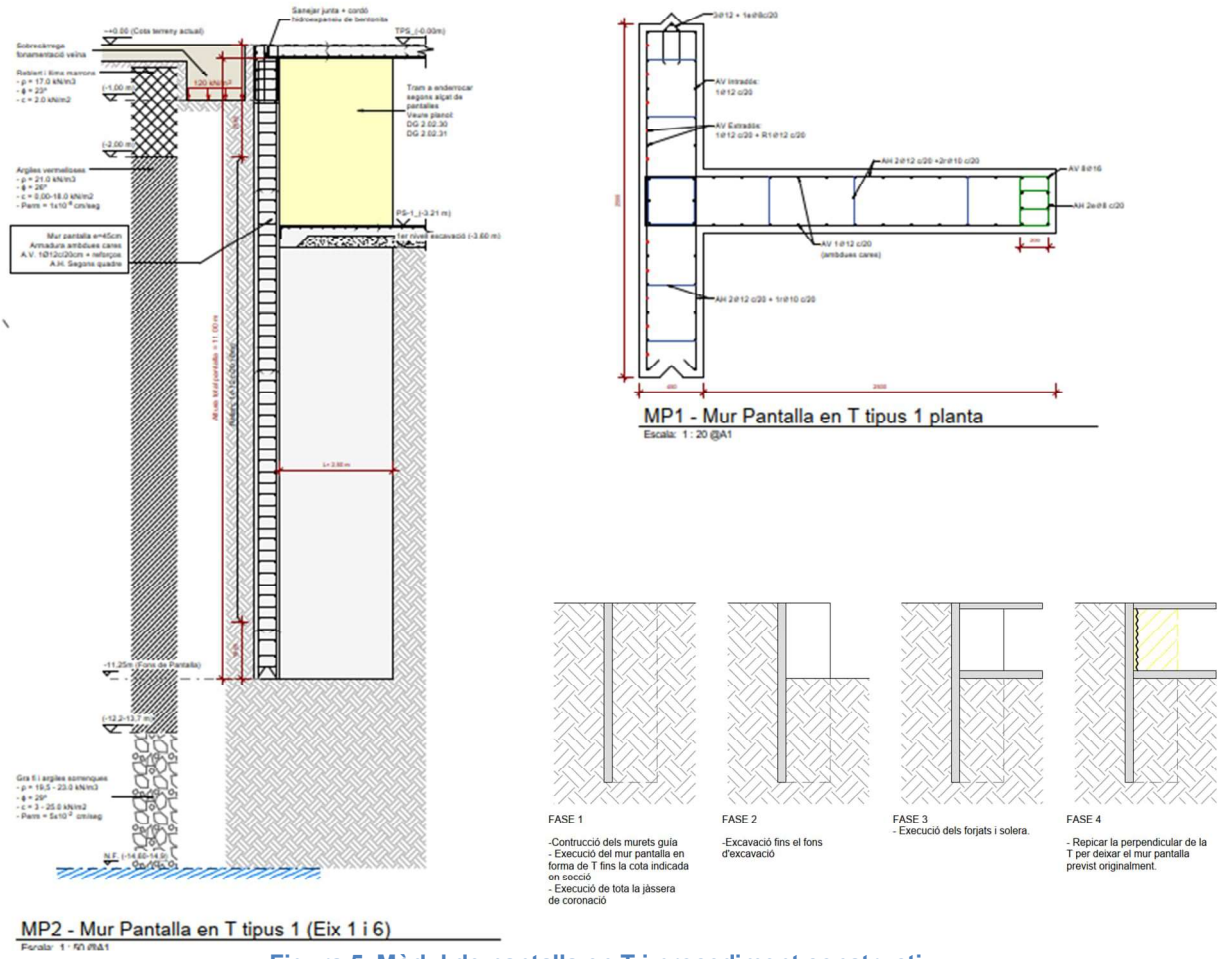


Figura 5. Mòdul de pantalla en T i procediment constructiu.



Figura 6. Estat actual del solar on s'ubicarà la nova edificació.

2. Infraestructura existent. Túnel de la línia 2

L'edifici se situa pròxim al túnel del línia 2 de metro, concretament al túnel de la via 2 (costat mar) als voltants del PK 103+325.

El túnel de l'L2 està excavat amb tuneladora, amb el revestiment format per un anell de 5 dovelles prefabricades de formigó armat de 25 cm de gruix. En la documentació disponible no es troba recollida la resistència del formigó que es va utilitzar en les dovelles. Degut a això, s'ha assumit una resistència de fck=25MPa. Aquesta resistència haurà de ser confirmada mitjançant un duròmetre en la visita al túnel de metro que haurà de ser realitzada durant la col·locació de

l'auscultació al túnel. El diàmetre excavat per la roda de tall és de 5,95 m i el diàmetre exterior de l'anell de dovelles és de 5,80 m. Per tant, existeix una espai anul·lar de 0,15 m (0,075 m a cada banda, el gap) que ha estat reomplert amb morter.

L'excavació del túnel en el tram corresponent a la zona de l'edifici a construir es va realitzar entre els anys 1969 i 1975. Les obres de construcció de la línia de metro a la zona que afecta la nova construcció van finalitzar al 1975, quedant inaugurat el tram l'any 1995. Degut al mètode constructiu utilitzat i a que aquesta línia es troba en funcionament sense problemàtiques aparents, es considera que l'estat de conservació del túnel és adequat. Ara bé, aquesta consideració cal que sigui confirmada en la inspecció visual que caldrà realitzar en el moment que s'implantin els aparells d'instrumentació del pla d'auscultació que proposem en el túnel.

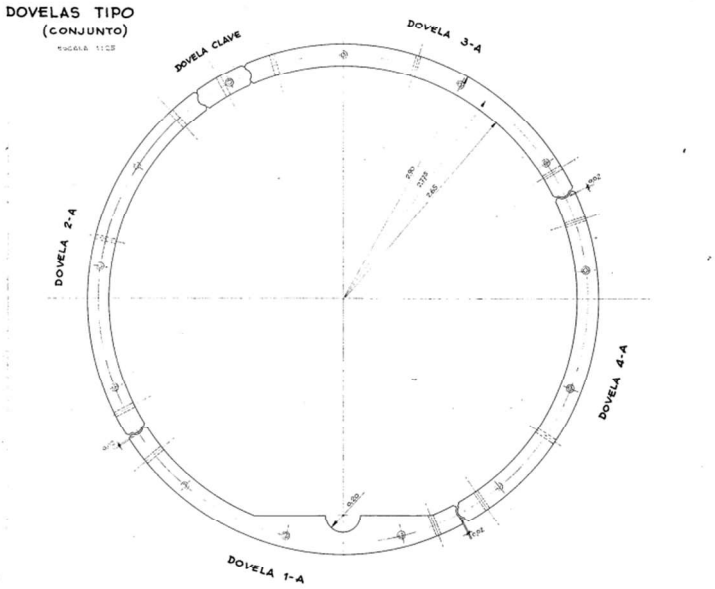


Figura 7. Secció geomètrica del túnel.

A continuació es mostren les característiques geomètriques i d'armat que s'han observat en els plànols de liquidació del projecte "Liquidacion del proyecto reformado del de infraestructura de la linea II, de Horta a Pueblo Seco. Tramo comprendido entre las estaciones de Pueblo Seco y sagrada Familia, de la red de ferrocarril metropolitano de barcelona." redactat per D.Francisco Martin i revisat per D.Luis Ponte, amb data Julio 1997. En ***l'Annex 2*** del present informe s'adjunta un extracte dels plànols utilitzats.

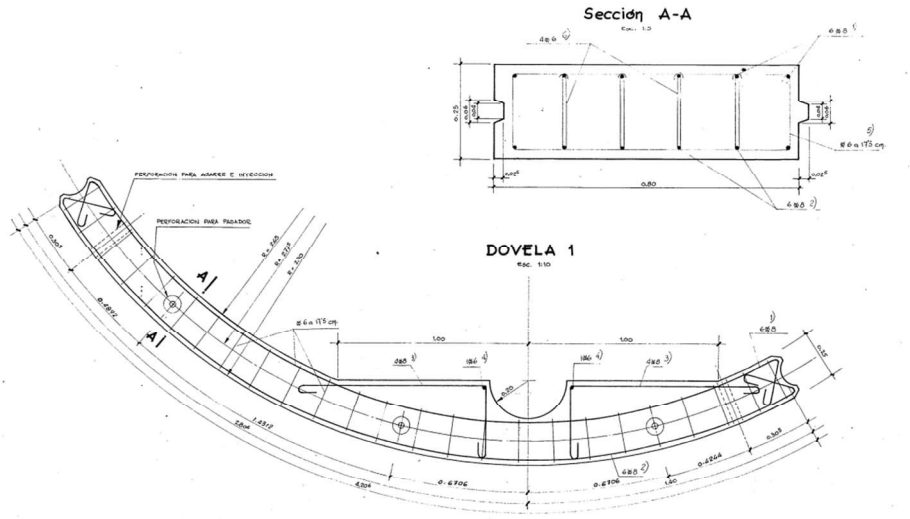


Figura 8. Vista de la dovella número 1. Definició de l'armat.

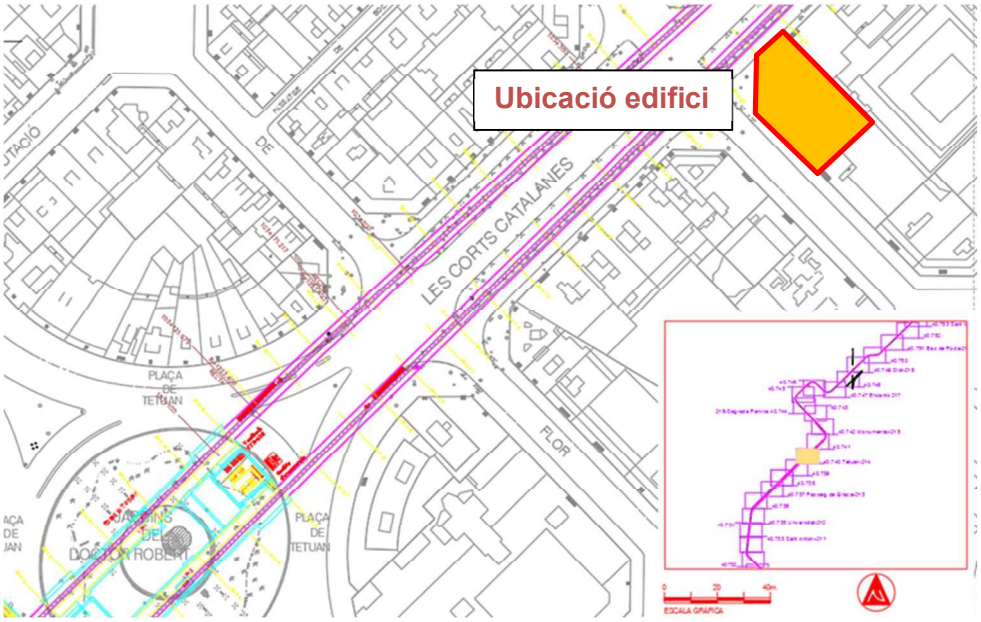


Figura 9. Vista del traçat del túnel en planta.

4.1.2. Anàlisi de les seccions de referència

Es defineix una secció de referència la qual passa pel centre de gravetat del volum edificat que es troba a aproximadament al PK 103+325 del túnel de la via 2 de l'L2. Es considera que la secció triada és la més sol·licitada al ser el que rep més càrrega provinent de l'edifici i la més propera a la línia de metro.

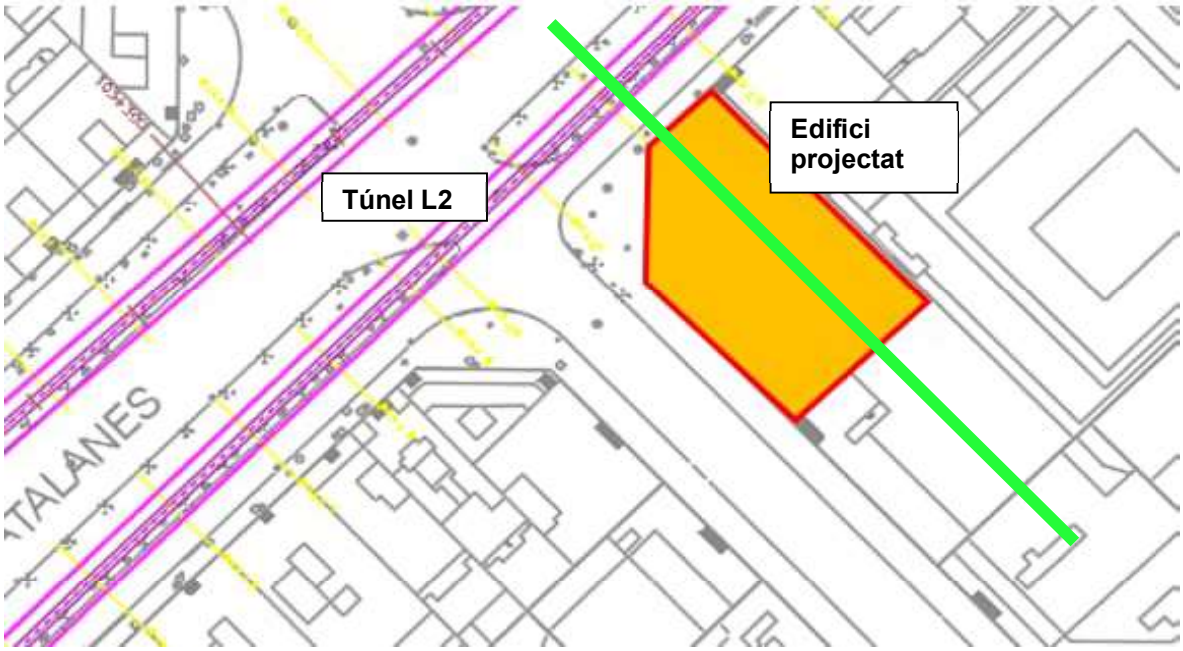


Figura 10. Posició de la secció de càlcul.

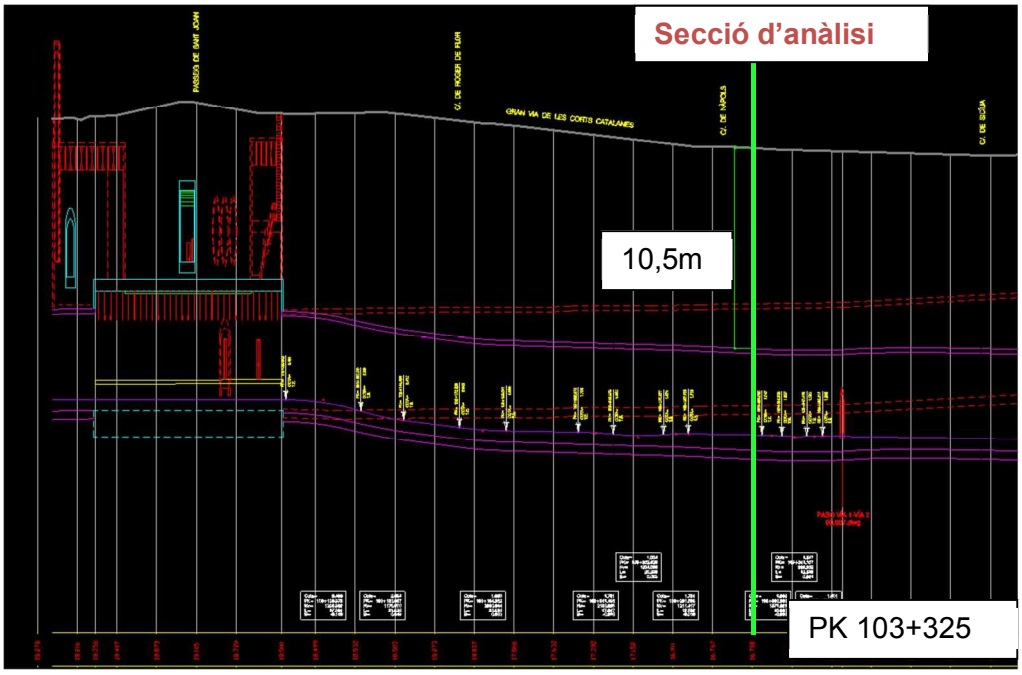


Figura 11. Posició de la secció de càlcul respecte el túnel de la via 2 de la línia 2.

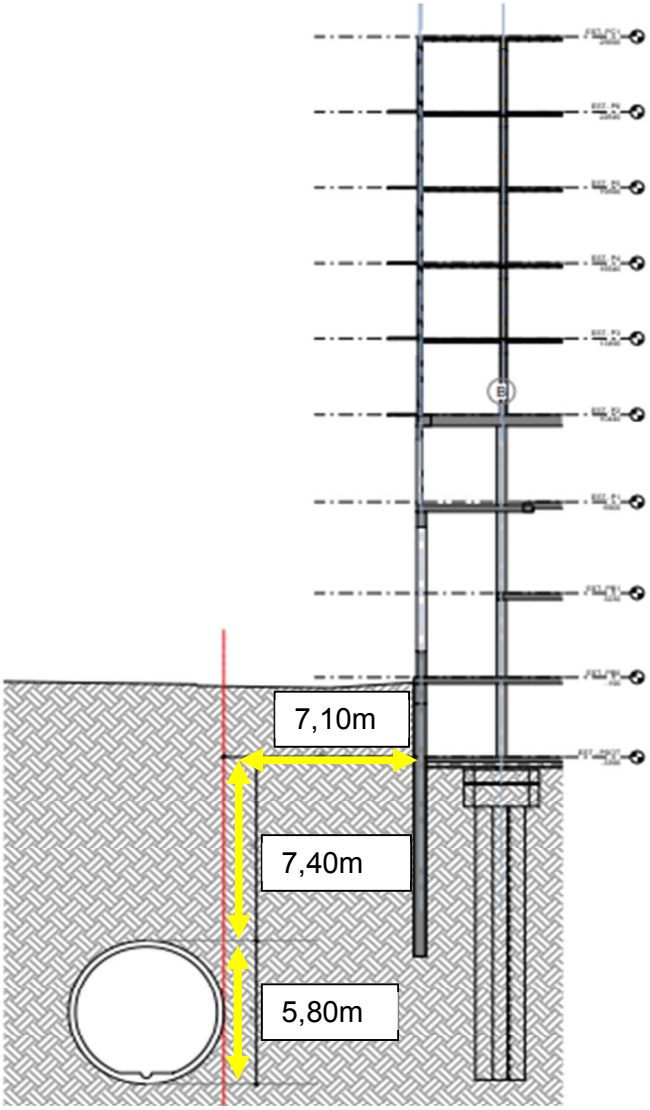


Figura 12 Secció d'anàlisi considerada.

La secció de càlcul ha estat definida a partir dels plànols facilitats pel projectista de l'edifici i a partir de les plantes, perfil longitudinal i seccions tipus de les infraestructures existents.

En les pantalles més properes al túnel (pantalla de Gran Via i part de la pantalla del xamfrà) s'enderrocaran les dames a tot el tram situat per sobre de la llosa de cimentació. Per tant, es considera més rellevant situar la secció de càlcul perpendicular a aquestes pantalles.

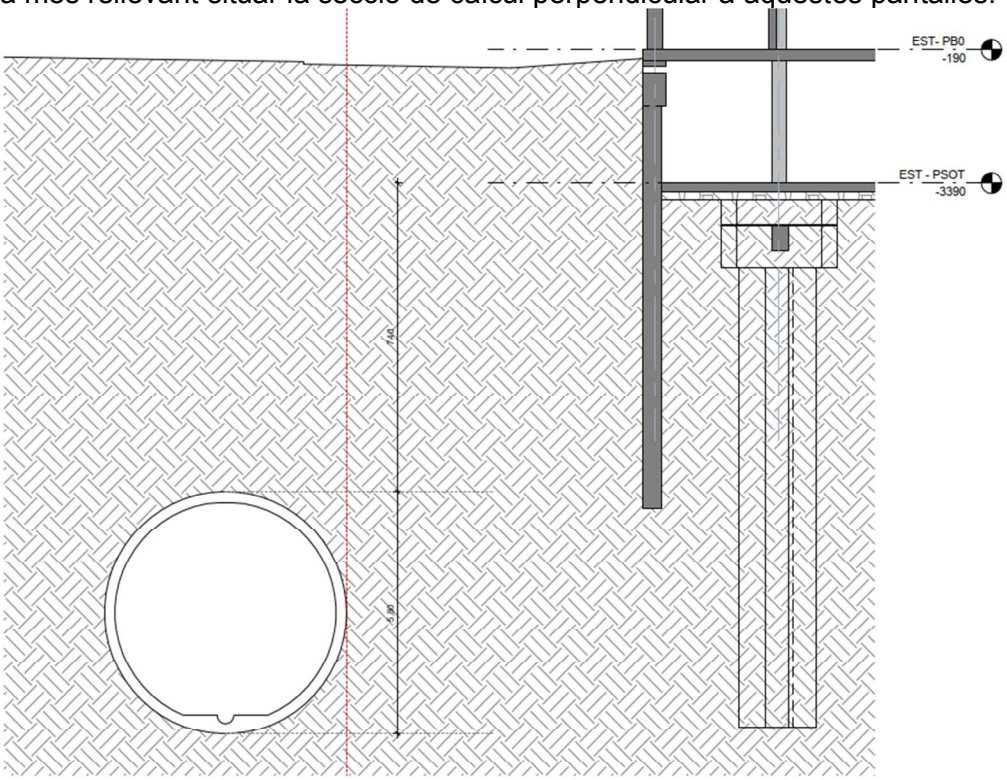


Figura 13. Detall de la situació de la pantalla respecte el túnel.

A la figura següent es mostra la secció considerada introduïda al model numèric elaborat per MOST ENGINYERS mitjançant el programari PLAXIS 2D. Les característiques geomètriques del model s'adjunten a **l'*Annex 4*** d'aquest informe.

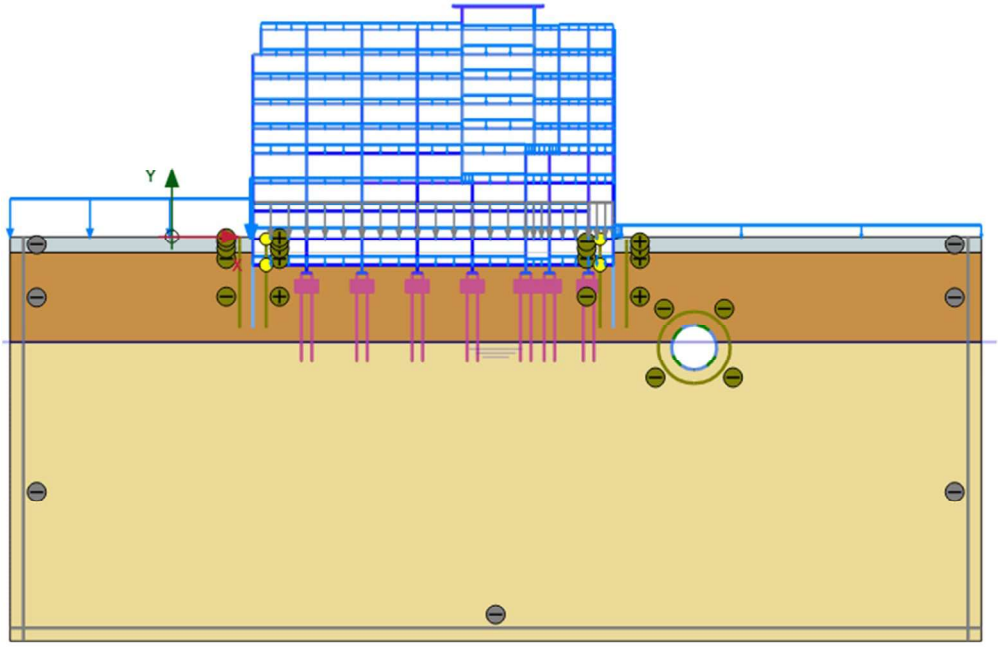


Figura 14. Geometria de la secció de càlcul introduïda al model numèric.

4.2. Hipòtesis i consideracions sobre la modelització numèrica

4.2.1. Deformació plana

La consideració de deformacions planes porta implícit el fet que els desplaçaments fora del pla són nuls. Els elements continguts en el pla tenen una longitud perpendicular al pla considerada infinita. És usual considerar aquesta hipòtesi quan una de les dimensions d'una estructura és molt més gran que les altres dos i sobre aquesta actuen únicament càrregues uniformement distribuïdes al llarg de tota la seva longitud i contingudes en plans ortogonals a l'eix que uneix els centres de gravetat de les diferents seccions transversals.

4.2.2. Tipus d'anàlisi geotècnic. Anàlisi drenat

Com a cas de referència es considera un **anàlisi drenat** a totes les capes del terreny que està format per llims, argiles vermelloses, sorres de gra fi i argiles sorrenques. Cal destacar que en la zona d'anàlisi hi és present un estrat format per argiles. Tot i això, es considera suficient l'anàlisi drenat al detectar-se el nivell freàtic per sota de l'estrat d'argiles, trobant-se situat en l'estrat de sorres (estat permeable), tal i com es mostra en la figura adjunta del sondeig S-1 de l'estudi geotècnic. A part, no es consideren càrregues ràpides ni es preveu variacions de nivell freàtic a l'estudi geotècnic realitzat.

Aquests aspectes indiquen que la consideració de condicions drenades és suficientment adequada per al cas d'estudi. A més la posició de la punta dels pilots queda a major profunditat que la volta del túnel, per lo que aquestes no es transmetran al túnel a través de la pressió intersticial.

4.2.3. Consideracions sobre els estrats

La definició dels estrats en el model numèric s'ha realitzat en base a l'estratigrafia que indica l'estudi geotècnic de l'edificació, "Estudi geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'avinguda Gran via de les Corts Catalanes, nº724-726, de la ciutat de Barcelona. Informe nº: 22079" redactat per la geòloga Elena Mallo Mora amb data 17 de gener de 2023.

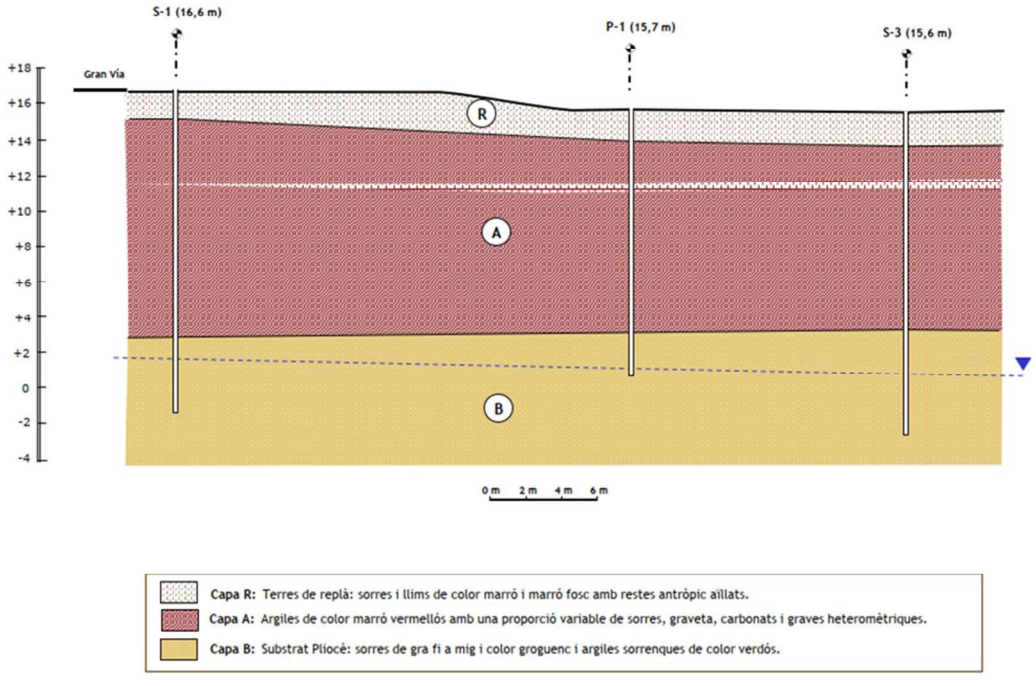


Figura 15. Estrats considerats en l'informe geotècnic del Projecte.

L'estudi geotècnic del projecte de l'edificació no indica els mòduls de deformació de les diferents capes. En el present informe, per tal d'obtenir els mòduls de deformació de les diferents capes, s'han determinat els valors dels mòduls elàstics dels sòls d'acord amb els valors de SPT (N) obtinguts en l'estudi geotècnic i segons les correlacions trobades a la literatura segons s'especifica a l'apartat 5 del present informe.

Paràmetres	Capa R	Capa A	Capa B
Cohesió aparent Kg/cm^2	0,02	0,00 - 0,18	0,03 – 0,25
Densitat mitja T/m^3	1,70	2,10	1,95 – 2,30
Angle de fregament intern	23º	26º	29º
Permeabilitat cm/seg	-	$1\cdot10^{-6}$	$5\cdot10^{-2}$

Figura 16. Paràmetres geomecànics dels estrats considerats en l'informe geotècnic del túnel.

Pel que fa a la presència d'aigua, segons les dades dels sondejos presentats en l'Estudi Geotècnic, es detecta el nivell freàtic a una profunditat d'uns 14 m respecte la superfície del solar. Aquesta dada es dedueix de l'afirmació de l'apartat 4.9 de l'informe geotècnic, on s'expressa que *"Es realitzarà una excavació d'uns 4,0 metres respecte la cota més baixa del solar. La base de l'edifici quedarà dins dels materials de la capa A, entre 8 i 9 metres per sobre del sostre de la capa B i uns 10 metres per sobre de la cota del nivell freàtic",* i dels perfils geotècnics presentats en el mateix informe. Per deixar els càlculs del costat de la seguretat s'ha considerat el **nivell freàtic a una profunditat de 13 metres.**

4.2.1. Tensions inicials

Es considera que la superfície del terreny i els estrats són aproximadament horitzontals. Per això les tensions verticals d'inici corresponen al pes dels materials i la distribució de pressions de l'aigua és hidrostàtica. Les tensions efectives horitzontals s'han estimat a partir del coeficient d'empenta al repòs, K_0.

4.2.2. Codi emprat en la modelització geotècnica. *Hardening soil model*

Les simulacions s'han realitzat amb el programari informàtic PLAXIS 2D Advanced (Versió 2024.1.0.1060), efectuant una desratització del medi continu per elements finits, suposant un estat de deformació plana.

Els materials que intervenen en el càlcul tenen lleis de comportament elasto-plàstiques considerant-los com a medi continu.

S'han modelitzat els sòls amb la llei de comportament anomenada "*Hardening Soil Model*". Segons els desenvolupadors de Plaxis aquest criteri sol oferir resultats més propers a la realitat en problemes d'excavacions. Els paràmetres que defineixen el comportament elàstic s'han obtingut a partir de valors del coeficient de Poisson (ν) i el mòdul d'elasticitat de Young (E).

El model empra el criteri de plastificació de Mohr-Coulomb. Aquest criteri realitza una extrapolació, en l'espai de les 3 tensions principals, del criteri fonamental de ruptura de sòls per tensió cisellant de Mohr-Coulomb. Així, mitjançant les dades de cohesió (c) i angle de fregament (φ), es defineix una primera superfície de ruptura en l'espai de tensions. No obstant, en contrast amb el model elàstic perfectament plàstic de Mohr Coulomb emprat en càlculs no informatitzats,

el model Hardening Soil que permet PLAXIS no té una superfície de ruptura fixa en l'espai de tensions principals, sinó que pot expandir-se degut a les deformacions plàstiques.

La característica bàsica del model és doncs que l'elasticitat del sòl depèn del nivell de tensions assolides. A la pràctica aquest fet condiciona els càlculs on el sòl se sotmet a estats de descàrrega i, particularment, en els models on es produeixen excavacions.

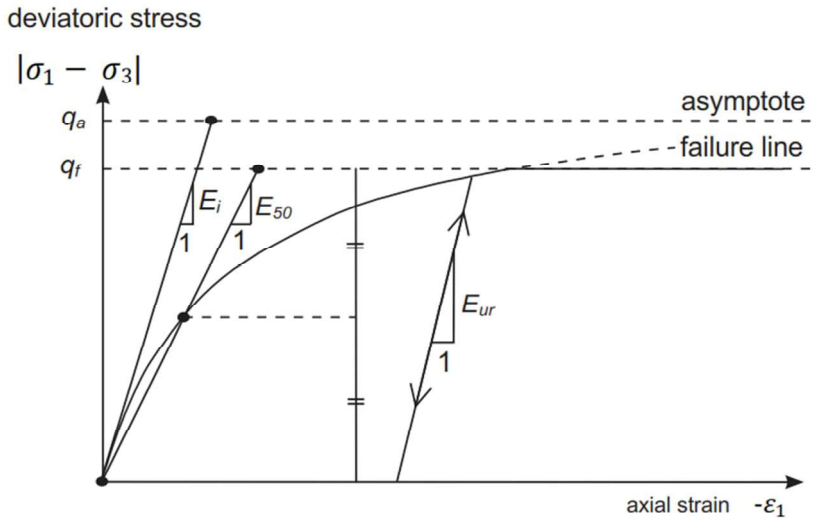


Figura 17. Model *Hardening Soil*. Relació tensió- deformació de tipus hiperbòlic en càrrega nova en un assaig triaxial drenat (Manual de Plaxis. Material-Models)

4.2.3. Consideracions sobre la modelització dels elements estructurals

En l'anàlisi de la interacció sol-estructura, avaluada mitjançant el software Plaxis, es requereix el coneixement de la capacitat plàstica dels elements estructurals. En funció de dita capacitat plàstica, els modes de fallada global evolucionen de forma diferent.

Per no induir en modes de trencada irrellevants de l'estructura que afectin el posterior comportament del terreny s'ha considerat que l'estructura té una capacitat resistent molt elevada. No és objecte del present estudi l'avaluació de la capacitat resistent de l'edificació. Per tant, l'estudi es limita a considerar la hipòtesi d'adoptar uns valors de capacitat plàstica dels elements estructural tals que eviten el mecanisme de trencada de terreny induït per una fallida estructural d'algun component de l'edifici.

Per a representar en el model l'estructura i fonamentació projectada s'han utilitzat els plànols d'estructura del projecte executiu de l'edifici. D'altra banda per a representar l'estructura del túnel i l'accés a l'estació s'han utilitzat els plànols d'estructura de l'extracte de plànols de la liquidació del projecte "Liquidación del proyecto reformado del de infraestructura de la linea II, de Horta a Pueblo Seco. Tramo comprendido entre las estaciones de Pueblo Seco y sagrada Familia, de la red de ferrocarril metropolitano de barcelona." redactat per D.Francisco Martin i revisat per D.Luis Ponte, amb data Julio 1997. Ambdós conjunts de plànols s'adjunten a **l'*Annex 1 i 2*** d'aquest informe.

Per a calcular l'àrea i inèrcia equivalents a introduir al model 2D dels pilars es consideren les distàncies entre aquests elements en la direcció transversal a l'eix de la secció de càlcul.

Respecte a la modelització dels pilots, s'han agrupat els encepats de 3 pilots del projecte en encepats formats per 2 pilots equivalents amb un espaiat de 5 metres en direcció transversal a

l'eix de la secció de càlcul. Aquesta modelització queda del cantó de la seguretat en transmetre les tensions de l'encepat a partir de 2 pilots en lloc de 3 pilots.

Per afegir la inèrcia dels murs pantalla projectats en el model numèric, s'ha calculat una inèrcia equivalent mitja entre mòduls de pantalla simple i mòdul de pantalla amb contrafort d'una secció com la que es mostra a continuació

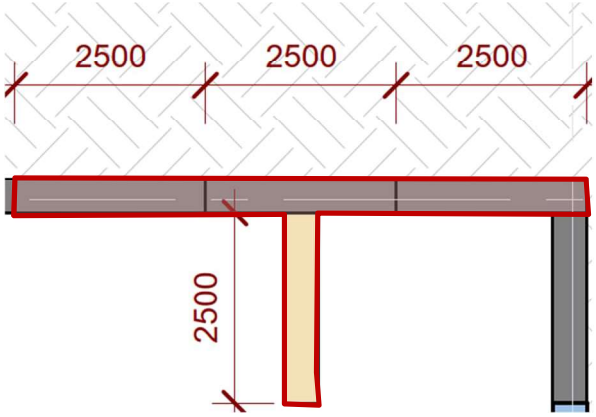


Figura 18. Secció seleccionada per al càlcul de la inèrcia representativa dels murs pantalla.

D'altra banda cal destacar que la resta d'edificis presents en la secció de càlcul, preexistents a la construcció dels túnels, s'han modelat mitjançant una càrrega repartida sobre la rasant del terreny ja que la fonamentació d'aquests edificis no influeix de manera rellevant en l'estudi de les infraestructures existents.

4.2.4. Característiques de la malla del model

Les característiques de la malla de càlcul són les següents:

Nombre d'elements de sòl triangulars: 7274

Nombre de nodes: 61074

Qualitat mitjana dels elements segons criteris de PLAXIS 2D: 0.958 / 1

En la següent figura es presenta la malla d'elements finits generada per al càlcul del model numèric i la qualificació de cadascun dels elements segons els angles que els formen. Els elements triangulars on tots els angles són propers a 60º són els que reben qualificacions més properes a 1.

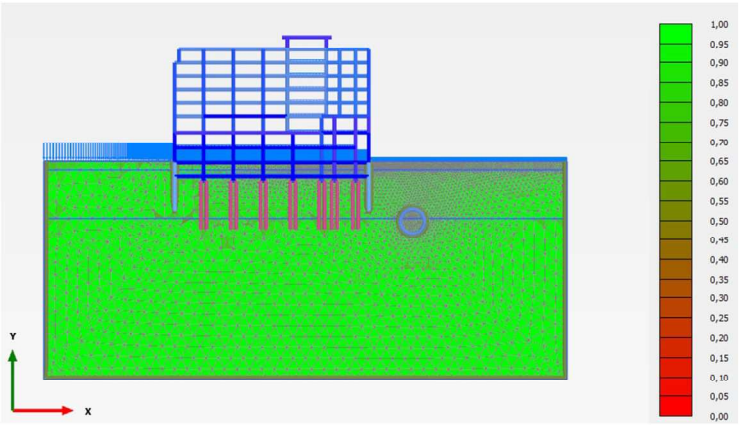


Figura 19. Malla d'elements finits del càlcul del model de la secció d'anàlisi de referència.

En el conjunt del model de càlcul s'han dut a terme una sèrie de simplificacions de la geometria que permeten portar a terme el mallat i posterior càlcul sense que aquests canvis comportin alteracions significatives dels resultats esperats.

4.2.5. Consideracions sobre la contracció inicial del túnel

S'ha considerat un coeficient de contracció inicial del túnel de 0,2% tenint en compte el tipus de sòl i el sistema d'excavació. Per a corroborar aquest paràmetre, s'han consultat valors empírics obtinguts de l'excavació d'altres túnel recopilats per TYPSA (2003).

Tipo de suelo	Sistema de Excavación	Volumen relativo de asientos VL (%)
Arcilla rígida fisurada de Londres	Escudo o nada	1 - 2 Extraordinariamente el intervalo pudo ser 3 - 16%
Arcilla de Londres (Jubilee Line)	Escudo abierto	2 - 2,5%
Depósitos de glaciares	Escudo abierto o escudo de aire comprimido	1 - 1,25%
Arcilla limosa cuaternaria (Cu=10 - 40 kPa)	Escudo de aire comprimido	2 - 10%
Arcilla dura y arena compacta (Metro de Madrid, Línea 9)	Escudo abierto	0,1 - 0,4%
Arcilla dura (Madrid Línea 10)	EPB	0,33 - 0,64%
Arenas aluviales y rellenos (Madrid Línea 10)	EPB	0,7 - 4,2%
Arenas tosquizas (Madrid Líneas 8 - 10)	Método Belga	0,3 - 0,5 %
Arenas tosquizas (Madrid Línea 7)	Método Belga	0,2 - 0,6%
Cuaternario aluvial (Metro Valencia L5)	EPB	0,1 - 0,6% (excepcionalmente 1 , 2)
Arcillas marinas blandas y arenas aluviales bajo NF (Metro de Singapur) (Contr. 301)	EPB	Inicio < 3%, Final 8%
Arcillas marinas blandas y arenas aluviales bajo NF (Metro de Singapur) (North East line)	EPB	0,50%
Arenas limosas y arcillas limosas (Metro Taipei, Korea)	EPB	1,60%
Rellenos, arcilla limosa, limo arenoso bajo NF, Metro de Washington	EPB túneles paralelos	3,8 - 24% (sobreexcavación en frente mixto)
Arcilla arenosa blanda y turba, bajo el NF. Túnel ferrocarril Botlek, Paises Bajos.	EPB túneles paralelos	1,41%

Taula 1. Dades reals de pèrdua de volum (TYPSA 2003).

4.2.6. Etapes constructives considerades

Els resultats s'han obtingut simulant el procés constructiu següent:

1r) Estat previ a la construcció del túnel. Es considera la càrrega induïda pels habitatges adjacents a la parcel·la i la càrrega de l'edifici preexistent en la pròpia parcel·la mitjançant càrregues de 30 kPa. També s'ha afegit una càrrega de trànsit de 10 kPa en el vial.

2n) Excavació i construcció del túnel.

3r) Contracció del terreny degut a la construcció del túnel aplicant el factor de 0,2% justificat en l'anterior apartat.

4t) Enderroc de l'edificació present anteriorment en el solar objecte de l'anàlisi (estat actual).

5è) Rebaix del terreny fins a cota d'execució de les pantalles.

6è) Execució de pantalles de l'edifici i execució de mòduls contraforts (mòduls T).

7è) Excavació fins a cota final.

8è) Execució de pilons i enceps.

9è) Execució de la llosa de cimentació.

10è) Execució dels pilars del soterrani.

11è) Execució de la llosa de planta baixa i eliminació dels mòduls contraforts.

12è) Execució de l'estructura sobre rasant.

13è) Fase d'explotació considerant i no considerant accions de vent. Al següent apartat s'indiquen les accions considerades en la fase d'explotació.

La planificació de la construcció de l'edifici es mostra amb més detall a **l'*Annex 7*** d'aquest document.

4.2.7. Accions considerades en la fase d'explotació de l'edifici

Es consideren les següents càrregues sobre els forjats de l'edifici, les quals complirien els requisits del CTE i les especificacions de la memòria d'estructures del Projecte:

Zona / element:	**Llosa fonaments**	
Tipus de forjat:	**Llosa massissa de formigó h=20cm**	
Pes propi :	5,00	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**12,00**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Llosa fonaments (sala d'instal·lacions)**	
Tipus de forjat:	**Llosa massissa de formigó h=20cm**	
Pes propi :	5,00	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	3,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**10,00**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta Soterrani -1 (Interior)**	
Tipus de forjat:	**Llosa massissa de formigó h=25cm**	
Pes propi :	6,25	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**13,25**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta Soterrani -1 (Accés)**	
Tipus de forjat:	**Llosa massissa de formigó h=25cm**	
Pes propi :	6,25	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,50	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	3,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**13,65**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta Baixa 0 (Llosa)**	
Tipus de forjat:	**Llosa massissa de formigó h=25cm**	
Pes propi :	6,25	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**11,25**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta Baixa 1 Exterior (Llosa)**	
Tipus de forjat:	**Llosa massissa de formigó h=25cm**	
Pes propi :	6,25	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**13,25**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta Baixa 1 Cel obert (Exterior)**	
Tipus de forjat:	**Llosa massissa de formigó h=55cm**	
Pes propi :	13,75	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2

Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m^2
Total:	**21,15**	**kN/m^2**

Zona / element: **Sostre de planta Baixa 1 Interior (Habitatge)**

Tipus de forjat: **Llosa massissa de formigó h=55cm**

Pes propi :	13,75	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**17,75**	**kN/m^2**

Zona / element: **Sostre de planta 1 (Llosa).**

Tipus de forjat: **Llosa massissa de formigó h=50cm**

Pes propi :	12,50	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**14,50**	**kN/m^2**

Zona / element: **Sostre de planta 1 (Plaques alveolars).**

Tipus de forjat: **Placa alveolar 25+5 cm**

Pes propi :	4,50	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	8,50	**kN/m^2**

Zona / element: **Sostre de planta 1 (Exterior)**

Tipus de forjat: **Placa alveolar 25+5 cm**

Pes propi :	4,50	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m^2
Total:	**21,15**	**kN/m^2**

Zona / element: **Sostre de planta Tipus (Llosa) INT.**

Tipus de forjat:	**Prellosa Massissa h=16cm**	
Pes propi :	4,50	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**8,50**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta Tipus (Llosa) EXT.**	
Tipus de forjat:	**Placa alveolar 25+5cm**	
Pes propi :	4,50	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,50	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	3,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**10,00**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta 5 (Llosa) INT.**	
Tipus de forjat:	**Prellosa Massissa h=16cm**	
Pes propi :	4,50	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**8,50**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta 5 (Llosa) INT.**	
Tipus de forjat:	**Prellosa Massissa h=16cm**	
Pes propi :	4,50	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m^2
Total:	**8,50**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta 6 (Coberta no transitable)**	
Tipus de forjat:	**Prellosa Massisa h=16cm**	
Pes propi :	4,00	kN/m^2
Càrregues permanents:	2,50	kN/m^2
Sobrecàrrega d'ús:	1,00	kN/m^2
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m^2
Total:	**7,90**	**kN/m^2**

Zona / element:	**Sostre de planta 6 (Instal·lacions coberta)**		
Tipus de forjat:	**LPrellosa Massisa h=16cm**		
Pes propi :	4,00	kN/m^2	
Càrregues permanents:	3,50	kN/m^2	
Sobrecàrrega d'ús:	1,00	kN/m^2	
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m^2	
Total:	**8,90**	**kN/m^2**	

Zona / element:	**Sostre de planta 6 (Coberta transitable)**		
Tipus de forjat:	**Prellosa Massisa h=16cm**		
Pes propi :	4,00	kN/m^2	
Càrregues permanents:	2,50	kN/m^2	
Sobrecàrrega d'ús:	3,00	kN/m^2	
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m^2	
Total:	**9,90**	**kN/m^2**	

Zona / element:	**Pèrgola**		
Tipus de forjat:	**Perfils RHS 250x150x8**		
Pes propi :	0,48	kN/m^2	
Càrregues permanents:	0,40	kN/m^2	
Sobrecàrrega d'ús:	0,40	kN/m^2	
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m^2	
Total:	**1,68**	**kN/m^2**	

També es considera l'acció del vent amb les següents característiques:

Densitat aire = 1.25 kg/m^3
Entorn: IV=urbà
Pressió dinàmica bàsica q_b = 0.52 kN/m^2

La pressió de vent aplicada en el model ha estat de 1,00 kPa, quedant del costat de la seguretat.

4.3. Hipòtesis i consideracions sobre la verificació estructural

4.3.1. Consideracions sobre les accions contemplades

Han estat determinats els esforços en ELU relatius al escenari contemplat en el projecte.

Per a la verificació seccional del revestiment han estat emprats els parells d'esforços (N, M) concomitants per al mateix escenari de càlcul. Així mateix, el tallant considerat en el mateix escenari és el màxim que es dona en aquell cas analitzat.

4.3.2. Consideracions sobre la verificació en estat límit últim. Sol·licitacions normals.

S'ha realitzat una verificació atenent als diagrames d'interacció axil-moment i considerant el diagrama rectangular per modelitzar les tensions en el formigó.

Per tal de poder contemplar el comportament del formigó armat conforme diverses normatives tals com l'EHE-08, l'Eurocodi 2 i el vigent Código Estructural 2021, s'ha efectuat un anàlisi d'una secció de formigó armat amb les següents consideracions:

Mòdul elàstic de l'acer: 210 GPa
Límit elàstic de l'acer: 500 MPa
Coeficient de minoració de la resistència de l'acer: 1,15
Deformació última de l'acer: 0,01
Model de plasticitat perfecte de l'acer en excedir el seu límit elàstic:

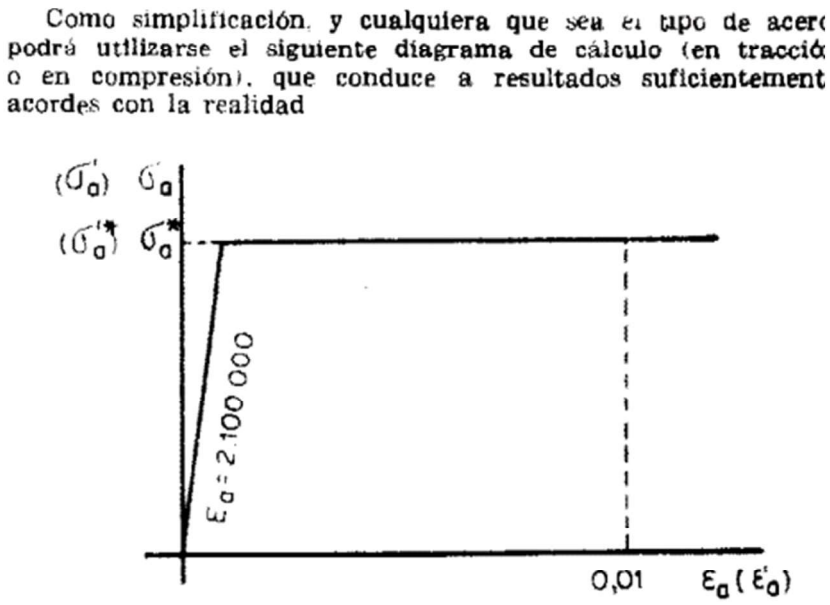


Figura 20. Diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer adoptat per la confecció del diagrama d'interacció tot considerant un model de plasticitat perfecta de l'acer en excedir el seu límit elàstic

Resistència característica del formigó: 30 MPa (Estructures sota rasant i pilars), 25 MPa (Fonamentació, forjats, murs i capes de compressió) i 35 Mpa (Lloses i biguetes d'estintolament).
Coeficient de minoració de la resistència del formigó: 1,50
Deformació última del formigó: 0,0035
Coeficient de cansament del formigó: 0,85

La confecció del diagrama d'interacció en E.L.U. de sol·licitacions normals sota aquestes premisses és compatible per a totes les normatives de construcció des de l'EHE-08 fins al vigent Código Estructural 2021. D'aquesta forma la verificació d'aquest diagrama implicaria la verificació del mateix E.L.U. conforme les diferents normatives que s'han anat succeint des de la fase de Projecte fins a l'actualitat.

4.3.3. Consideracions sobre la verificació en estat límit últim. Sol·licitacions tangencials.

S'ha comprovat la necessitat de no requerir armadura de tallant supletòria a l'actual d'acord amb l'Article 44.2.3.1 i 44.2.3.2.1.2 de la EHE-08 i d'acord amb l'apartat 6.2 de l'Annex 19 del vigent

Código Estructural. S'ha tingut en compte de forma conservadora un angle de bieles comprimides de 45º. També s'ha tingut en compte la influència de l'esforç axil sol·licitant.

4.3.4. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei. Fissuració per microcompressió.

S'ha considerat de forma conservadora una edat de referència del formigó j = 10.000 dies.

Pel que fa a les tensions de compressió considerades s'han contemplat les degudes a axil i moment flector d'acord a la llei de Navier i considerant àrees i mòduls resistents mecànics.

S'ha limitat la màxima compressió al 60% de la resistència característica del formigó conforme les diferents normatives esmentades.

4.3.5. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei. Fissuració per flexocompressió.

La verificació de fissuració s'ha realitzat sota la combinació d'accions quasi-permanent on per a les sobrecàrregues ψ_2 s'ha considerat igual a 0,6 i ψ_2 per al vent s'ha pres com a nul.

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{l\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

La limitació de l'ample màxim de fissura per a un ambient IIa+Qa (EHE-08) o XC-2+XA-1 (Codi estructural / Eurocodi 2) és 0,2 mm, tot i que en túnels usualment el dimensionament a fissuració es limita a no sobrepassar el moment de fissuració. Ara bé, en aquest cas les fissures tant en l'estat actual com en l'estat futur són menors a 0,2mm.

Així mateix, el càlcul de l'amplada de fissura es realitza d'acord amb l'apartat 7.3 de l'Annex 19 del vigent Código Estructural.

4.3.6. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei en el túnel. Deformacions locals

En base als desplaçament Ux, Uy (coordenades cartesianes) obtinguts de la modelització geotècnica mitjançant Plaxis, s'ha realitzat una transformació a variables cilíndriques per tal de capturar les components radial i tangencial en qualsevol secció del túnel. La màxima deformació local serà, doncs, la màxima deformació radial i aquesta es comparará amb els valors usuals de deformació relativa per l'anàlisi de la possible fluència del terreny.

A partir de deformacions radials relatives ($U_{r,max}/r$) inferiors al 1% no suposen problemes relatius a la fluència del terreny. En aquest cas s'ha comprovat que les deformacions localitzades no superen aquest llindar i per tant l'ELS de deformacions locals.

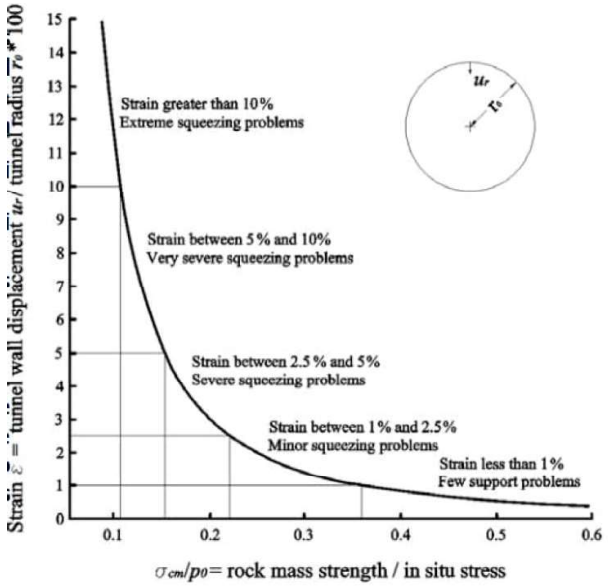


Figura 21. Valors de deformació radial relativa de referència en túnels

4.3.7. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei. Anàlisi de deformació volumètrica

En base als desplaçaments radials obtinguts, aquests han estat integrats en el contorn de l'anell per tal de determinar si es produeix contracció/dilatació i quantificar-ne la magnitud. Les contraccions obtingudes en els diferents escenaris es comparen amb la contracció actual sense edifici per tal d'analitzar la influència deguda a l'execució de l'edifici.

4.3.8. Consideracions sobre la verificació en estat límit de servei dels túnels. Distorsions en el pla perpendicular a l'eix del túnel a la plataforma de via

Els assentaments en la plataforma de via es comparen amb l'estat actual per tal d'analitzar la influència deguda a l'execució de l'edifici segons les hipòtesis presentades en l'apartat 4.1 del present informe.

Un cop obtinguts els desplaçaments i assentaments es calcula la distorsió màxima induïda per l'edificació per verificar que les càrregues de l'edifici no provoquen moviments significatius en la plataforma de via en el pla perpendicular de l'eix longitudinal del túnel. Per tal de limitar aquesta distorsió es pren com a referència el valor límit exigit per la normativa per la qualificació de vies d'ADIF anomenada NAV 3-0-5.2.

AL:	Ancho pico-		Ancho pico+		Ancho 100m-	Ancho 100m+	Alabeo 3m	Niv. Transv D1
	AE	AI	AE	AI				
V≤80	-7	-7	25	25	-6	25	4	10
80<V≤120	-7	-7	25	25	-5	16	4	8
120<V≤160	-6	-6	25	18	-3	16	4	7
160<V≤200	-4	-4	20	16	-3	16	4	6
200<V≤230	-4	-3	20	14	-3	16	3	5
230<V≤300	-3	-2	20	10	-1	16	3	4
300<V≤360	-3	-1	20	9	N/A	16	3	3

Figura 22. Toleràncies en el peralt de les vies segons la NAV 3-0-5.2.

5. PARÀMETRES GEOTÈCNICS CONSIDERATS

Des d'un punt de vista geològic, la zona d'estudi es troba en la unitat morfològica anomenada Pla de Barcelona, la qual limita per el nord amb el Massís del Tibidabo, per el sud amb el delta del riu Llobregat, a l'est amb el mar i al nord-est amb el delta del riu Besós.

La caracterització geotècnica dels materials s'ha dut a terme sobre la base dels resultats dels reconeixements, assajos "in situ" i assajos de laboratori, realitzats sobre mostres representatives obtingudes en els sondejos.

5.1. Columna estratigràfica

Primerament, Nivell R: un nivell de terres de replè a base de sorres i llims. A continuació, el terreny natural, sòls quaternaris, on es diferencien dos nivells: A coronació, Nivell A. Argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres i gravetes. Finalment es troba Nivell B. Sorres de gra fi a mig i argiles sorrenques.

Des de menys a més a profunditat trobem:

Nivell R. Reblerts: Correspon a terres de replè formades per sorres i llims de color marró i marró fosc, amb restes antròpics aïllats.

Aquesta capa es troba a la superfície del solar amb un gruix d'entre 1,5 i 2 metres. En aquest nivell es troben els possibles serveis i altres estructures soterrades.

- **Nivell A. Argiles**: Argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques de pissarra. Els materials granulars es distribueixen de forma irregular, acumulant-se en nivells on dominen front a la matriu cohesiva. El contingut d'aquests augmenta en profunditat cap a la base de la capa.

  Es detecten també carbonats, que aporten a la capa una tonalitat blanquinosa. Aquests es troben en formes de vetes amb un gruix d'entre 20 i 50 cm.

  Als assajos SPT s'obtenen valors de N_{30} entre 20 a 25 (s'ha utilitzat un valor de 23), i als assajos penetromètrics s'han obtingut valors de N_{20} de 15 a 20.

  Aquest nivell, s'ha detectat en totes les prospeccions realitzades per sota del nivell R, comptant amb un gruix d'entre 10,4 i 12,2 metres.

- **Nivell B: Sorres de gra fi a mig i argiles sorrenques**: Correspon al substrat Pliocè format per sorres de gra fi a mig de color groguenc i argiles sorrenques de color verdós.

  Als assajos SPT s'han obtingut valors de N_{30} de 35 a 50 (s'ha utilitzat un valor de 50), i als assajos penetromètrics s'han obtingut valors de N_{20} de 15 a 50.

  Aquest nivell es situa a continuació del nivell A, i per dades de geologia regional es sap que el gruix d'aquesta capa supera la cinquantena de metres.

5.2. Mòduls de deformació

L'estudi geotècnic del projecte de l'edificació no especifica els mòduls de deformació de les diferents capes. Per tal de disposar de valors més acurats, en el present informe els valors dels mòduls elàstics dels estrats més superficials s'han determinat d'acord amb els valors d'SPT (N) obtinguts en l'estudi geotècnic i segons les correlacions trobades a la publicació sobre estrats de

sorres d'Apolonia et al. 1970, la correlació de Maigh y Nixon (1961) per a les argiles i la correlació de Webb (1974) per a les sorres argiloses.

$$E\left(\frac{kg}{cm^2}\right) = 215 + 10{,}6 \cdot N_{SPT}$$ *Apolonia et al. 1970*

$$E\left(\frac{kg}{cm^2}\right) = 5 \cdot N_{SPT}$$ *Meigh y Nixon (1961)*

$$E\left(\frac{kg}{cm^2}\right) = 3{,}3 \cdot (N_{SPT} + 15)$$ *Webb (1974)*

5.3. Paràmetres del model Hardening Soil

Els paràmetres resistents dels sòls en el model de Mohr-Coulomb són: cohesió c' i angle de fregament ϕ i s'han pres iguals als que assenyala l'estudi geotècnic realitzat en motiu de la redacció del projecte de l'edifici juntament amb els pesos específics.

L'estudi geotècnic del projecte de l'edificació no especifica els mòduls de deformació de les diferents capes. Per tal de tenir valors més acurats, en el present informe, els valors dels mòduls elàstics dels estrats s'han determinat d'acord amb els valors de SPT (N) obtinguts en l'estudi geotècnic i segons les correlacions trobades a la literatura (Apolonia et al. 1970, Meigh y Nixon 1961 i Webb 1974).

Per a les sorres i llims s'ha emprat la mitjana aritmètica entre els valors obtinguts de les correlacions següents: $E(kg/cm\text{^}2) = 215 + 10{,}6 \cdot N$ (Apolonia et al. 1970).
$E(kg/cm\text{^}2) = 215 + 10{,}6 \cdot N$ (Meigh y Nixon 1961).
Per a les argiles s'ha emprat la mitjana aritmètica entre els valors obtinguts de les correlacions següents: $E(kg/cm\text{^}2) = 215 + 10{,}6 \cdot N$ (Apolonia et al. 1970).
$E(kg/cm\text{^}2) = 215 + 10{,}6 \cdot N$ (Webb 1974).

No obstant, el model de Hardening Soil requereix paràmetres més complexos per simular la rigidesa del sòl. El criteri per obtenir-los a partir dels paràmetres de Mohr-Coulomb és l'indicat en l'apartat 6 *The Hardening Soil Model (Isotropi hardening)* del *Materials Model Manual* de PLAXIS 2D:

Mòdul secant en assaig triaxial drenat: $E_{50}^{ref} = E_{50} \cdot \left(\frac{c \cdot \cos\varphi - \sigma_3^{'} \cdot \sin\varphi}{c \cdot \cos\varphi + p^{ref} \cdot \sin\varphi} \right)^{-m}$

S'ha considerat que el mòdul depenent de la tensió de confinament per càrrega primària E_{50} correspon al mòdul d'elasticitat de referència E indicat als estudis geotècnics.

σ'_3 és la pressió de confinament de l'estrat considerat (negativa per compressió).

Tensió de referència per la rigidesa: p^{ref} = 100 kN/m^2 (valor per defecte recomanat per PLAXIS)

Potència: m. Adopta el valor de 1,0 per argiles toves i valors entre 0,5 i 1,0 per sorres i llims.

Mòdul de descàrrega / recàrrega: $E_{ur}^{ref} = 3 \cdot E_{50}^{ref}$

Mòdul tangent per càrrega primària edomètrica: $E_{oed}^{ref} = E_{50}^{ref}$

Valor K_0 per consolidació normal: $K_0^{nc} = 1 - \sin\varphi$

Els valors dels paràmetres característics dels sòls que s'han introduït al model numèric es mostren a les taules següents:

Identification		1	2	3
Identification		Nivell R	NivellA	NivellB
Soil model		Hardening Soil	Hardening Soil	Hardening Soil
Drainage type		Drained	Drained	Drained
Colour				
Comments				
γ_unsat	kN/m³	17,00	21,00	21,00
γ_sat	kN/m³	17,00	21,00	21,00
e_init		0,5000	0,5000	0,5000
n_init		0,3333	0,3333	0,3333
E_50^ref	kN/m²	16,00E3	37,74E3	41,77E3
E_oed^ref	kN/m²	16,00E3	37,74E3	41,77E3
E_ur^ref	kN/m²	48,02E3	113,2E3	125,3E3
v_ur		0,3000	0,3000	0,3000
Use alternatives		False	False	False
C_c		0,02159	9,152E-3	8,269E-3
C_s		8,769E-3	4,035E-3	3,975E-3
e_init		0,5000	0,5000	0,5000
power (m)		0,5000	0,5000	0,5000
p_ref	kN/m²	100,0	100,0	100,0
c'_ref	kN/m²	5,000	9,000	14,00
φ' (phi)	°	23,00	26,00	29,00
ψ (psi)	°	0,000	0,000	0,000
c'_inc	kN/m²	0,000	0,000	0,000
y_ref	m	0,000	0,000	0,000
Dilatancy cut-off		False	False	False
e_min		1,000E-9	1,000E-9	1,000E-9
e_max		999,0	999,0	999,0
Tension cut-off		True	True	True
Tensile strength	kN/m²	0,000	0,000	0,000
Use defaults		True	True	True
K_0^nc		0,6093	0,5616	0,5152
R_f		0,9000	0,9000	0,9000

Taula 2. Paràmetres geotècnics dels sòls (Hardening Soil Model) a partir de l'informe geotècnic inclòs al projecte de l'edifici.

6. CARACTERITZACIÓ DE LES ESTRUCTURES PER A LA MODELITZACIÓ GEOTÈCNICA

Per a la caracterització del túnel de la línia 2 de metro en el model numèric s'han pres com a referència els plànols que s'han presentat a l'apartat 4.1 i a l'***Annex 2*** d'aquest document. Es considera una secció interior de túnel buida de 5,3 m i una secció exterior comptant el gruix de les dovelles de formigó de 5,8 m. Per a la caracterització del formigó s'ha considerat un HA-25 per a les dovelles.

Quant a pantalles, pilars i forjats de l'edifici, s'han estimat els gruixos i geometria indicats per l'arquitecte projectista de l'edifici. Segons els plànols els elements són de formigó HA-30. El mòdul de deformació serà el següent:

$$Ecm = 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$$

Totes aquestes estructures s'han modelitzat en Plaxis v24 **com elements tipus biga.** Per al cas de les dovelles dels túnels, aquestes es poden considerar com a infinites en la secció d'anàlisi que equivaldria a un ample de càlcul d'1 m. En canvi pel cas dels pilars de l'edifici, aquests no són infinits i per tant tenen un ample inferior a 1 m, en funció de l'espaiament entre ells com s'ha exposat a l'apartat 4.2 d'aquest document.

Modelització dels mòduls pantalla contrafort en un model 2D

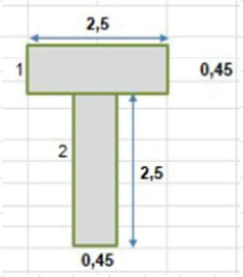
Es presenta a continuació el càlcul dels paràmetres mecànics introduïts al model numèric per poder modelitzar els mòduls pantalla tipus contraforts en un model de dos dimensions en deformació plana, on s'ha calculat la inèrcia d'un element en forma de "T" (I_T) i un element rectangular:

$h_{batache1} := 0.45\ m$ $\quad h_{batache2} := 2.5\ m$

$b_{batache1} := 2.5\ m$ $\quad b_{batache2} := 0.45\ m$

$A_{batache1} := h_{batache1} \cdot b_{batache1} = 1.125\ m^2$

$A_{batache2} := h_{batache2} \cdot b_{batache2} = 1.125\ m^2$



$$C_x := \frac{2.5}{2} = 1.25$$

$$C_y := \frac{\left(\left(A_{batache1} \cdot \left(h_{batache2} + \left(\frac{h_{batache1}}{2}\right)\right)\right) + \left(A_{batache2} \cdot \left(\left(\frac{h_{batache2}}{2}\right)\right)\right)\right)}{A_{batache1} + A_{batache2}} = 1.988\ m$$

$$d_{centr.batache1} := \left(h_{batache2} + \left(\frac{h_{batache1}}{2}\right)\right) - C_y = 0.738\ m$$

$$d_{centr.batache2} := C_y - \frac{h_{batache2}}{2} = 0.738\ m$$

$$I_{batache1} := \left(\frac{1}{12}\right) \cdot b_{batache1} \cdot \left({h_{batache1}}^3\right) + A_{batache1} \cdot {d_{centr.batache1}}^2 = 0.631\ m^4$$

$$I_{batache2} := \left(\frac{1}{12}\right) \cdot b_{batache2} \cdot \left({h_{batache2}}^3\right) + A_{batache2} \cdot {d_{centr.batache2}}^2 = 1.198\ m^4$$

$$I_T := I_{batache1} + I_{batache2} = 1.829\ m^4$$

Per a obtenir una inèrcia equivalent (I) a la secció considerada com a representativa, que consta de dos mòduls pantalla rectangulars i un mòdul en forma de "T", s'ha fet un promig de les inèrcies calculades (I_{promig}):

$$I_{promig} := \frac{2 \cdot \left(\left(\frac{1}{12}\right) \cdot b_{batache1} \cdot \left({h_{batache1}}^3\right)\right) + I_T}{3} = 0.622\ m^4 \qquad I := \frac{I_{promig}}{2.5\ m} = 0.249\ \frac{m^4}{m}$$

Reducció de la rigidesa degut a l'existència dels junts

El comportament estructural en 2D i en deformació plana, mes realista pels anells de dovelles, hauria de ser el que consideres les discontinuïtats dels junts entre peces d'un mateix anell. Això implica una certa dificultat doncs es necessari saber a priori la rigidesa a la rotació d'aquestes jutes que depenen de múltiples factors com la geometria del junt, les propietats del formigó, la relació de càrregues verticals i horitzontals i el tipus de connexió utilitzat en el junt i el nombre de junts de l'anell.

Per l'establiment del factor hem utilitzat la formulació que proposa Blom (2002). Aquest autor considera totes les característiques dels junts, per a l'obtenció del factor de reducció, a mes de la geometria de la secció, el factor que proposa dependrà de l'ample del junts, de l'ample de la dovella, del radi del túnel i de l'orientació de les juntes. A tals efectes es redueix la rigidesa a flexió de les dovelles del túnel amb un factor de 0,66.

Dades introduïdes al model

A continuació es mostren les dades adoptades introduïdes al model numèric:

Identification number		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Identification		Llosa massissa 25cm HA25	Llosa Massissa 15cm HA25	Llosa Massissa 50cm HA25	Dovella 25cm HA-25	Llosa massissa cm HA25
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	6,250	3,750	12,50	2,400	13,75
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	7,750E6	4,650E6	15,50E6	7,750E6	17,10E6
EA_2	kN/m	7,750E6	4,650E6	15,50E6	7,750E6	17,10E6
E_1	kN/m²	30,99E6	31,00E6	31,00E6	37,97E6	31,13E6
E_2	kN/m²	30,99E6	31,00E6	31,00E6	37,97E6	31,13E6
EI	kN m²/m	40,40E3	8720	323,0E3	26,90E3	430,0E3
v (nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,2501	0,1500	0,5001	0,2041	0,5493
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
α	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Taula 3. Característiques dels elements estructurals(1/6).

Identification number	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Identification	Placa Alveolar 25+5cm	Prellosa Massissa 16cm HA25	Pantalles Edifici 45cm HA-30	Forjat Equivalent Bigues+Forjat	Pilars 35cm x 50cm HA-30
Material type	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour					
Comments					

w	kN/m/m	4,500	4,000	11,25	4,325	0,6440
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	9,300E6	4,960E6	14,90E6	5,370E6	849,0E3
EA_2	kN/m	9,300E6	4,960E6	14,90E6	5,370E6	849,0E3
E_1	kN/m²	30,99E6	30,97E6	33,14E6	31,03E6	2,425E6
E_2	kN/m²	30,99E6	30,97E6	33,14E6	31,03E6	2,425E6
EI	kN m²/m	69,80E3	10,60E3	251,0E3	13,40E3	8670
v (nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,3001	0,1601	0,4496	0,1730	0,3501
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
α	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Taula 4. Característiques dels elements estructurals(2/6).

Identification number		**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Identification		Pilars 50cm x 35cm HA-30	Pilars 30cm x 35xm HA-30	Panell CLT 5c 140TT	Panell CLT 7c 160TT	MHA 20cm HA-30
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	0,6430	0,3860	0,3500	0,4600	1,515
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	849,0E3	510,0E3	812,0E3	1,060E6	2,000E6
EA_2	kN/m	849,0E3	510,0E3	812,0E3	1,060E6	2,000E6
E_1	kN/m²	1,697E6	1,701E6	5,792E6	6,627E6	9,998E6
E_2	kN/m²	1,697E6	1,701E6	5,792E6	6,627E6	9,998E6
EI	kN m²/m	17,70E3	3820	1330	2260	6670
v (nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,5002	0,2998	0,1402	0,1600	0,2000
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
α	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Taula 5. Característiques dels elements estructurals(3/6).

Identification number		**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Identification		MHA 35cm HA-30	Panell CLT 5c 180TT-2	Panell CLT 5c 180TT-2(longitudinal)	Forjat equivalent amb vigues	Encepat de pilons HA-30

Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	2,650	0,3500	0,5000	4,325	5,000
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	3,500E6	809,0E3	1,160E6	5,370E6	6,610E6
EA_2	kN/m	3,500E6	809,0E3	1,160E6	5,370E6	6,610E6
E_1	kN/m²	10,00E6	4,489E6	579,8E3	31,03E6	6,609E6
E_2	kN/m²	10,00E6	4,489E6	579,8E3	31,03E6	6,609E6
EI	kN m²/m	35,70E3	2190	387,0E3	13,40E3	551,0E3
v (nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,3499	0,1802	2,001	0,1730	1,000
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
α	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Taula 6. Característiques dels elements estructurals(4/6).

Identification number		**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
Identification		Llosa Massissa 20cm HA-25	Pilots equivalents HA-30	Pilar rodó 45cm HA-30	Placa alveolar 25+5cm HA-25 pati interior	RHS 250x150x8
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	5,000	12,57	3,980	1,500	0,4800
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	6,200E6	16,60E6	772,0E3	1,860E6	1,290E6
EA_2	kN/m	6,200E6	16,60E6	772,0E3	1,860E6	1,290E6
E_1	kN/m²	30,98E6	23,96E6	1,981E6	7,181E6	6,036E6
E_2	kN/m²	30,98E6	23,96E6	1,981E6	7,181E6	6,036E6
EI	kN m²/m	20,70E3	664,0E3	9770	10,40E3	4910
v (nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,2002	0,6928	0,3897	0,2590	0,2137
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
α	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Taula 7. Característiques dels elements estructurals(5/6).

Identification number		**26**	**27**
Identification		MHA 20cm HA-30 complert	Pantalla_contrafort
Material type		Elastic	Elastic
Colour			
Comments			
w	kN/m/m	5,000	15,00
Prevent punching		False	False
Isotropic		True	True
EA_1	kN/m	6,600E6	19,80E6
EA_2	kN/m	6,600E6	19,80E6
E_1	kN/m²	33,00E6	8,855E6
E_2	kN/m²	33,00E6	8,855E6
EI	kN m²/m	22,00E3	8,250E6
v (nu)		0,2000	0,2000
d	m	0,2000	2,236
c	kJ/t/K	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000
ρ	t/m³	0,000	0,000

Taula 8. Característiques dels elements estructurals(6/6).

Respecte als valors d'axil i moment plàstics, com ja s'ha comentat a l'apartat 4.2, aquests no són importants per al problema a analitzar ja que no influiran en el comportament del terreny.

Les dades per al càlcul es poden trobar als plànols de l'***Annex 1 i 2*** del present informe.

7. RESULTATS DE LA MODELITZACIÓ GEOTÈCNICA

En base a les consideracions exposades en els apartats anteriors s'han realitzat les diferents simulacions.

Per avaluar l'efecte de la construcció de l'edifici s'ha comparat l'estat de desplaçaments i d'esforços actuant al revestiment del túnel del metro en la situació actual, durant el procés constructiu de l'edifici i en fase d'explotació de l'edifici. A la columna que mostra els esforços de la fase d'explotació de l'edifici de les taules que es mostren a continuació, recull els esforços màxims considerant les hipòtesis amb vent i sense vent amb combinació d'accions característica. En aquest apartat es mostren els resultats obtinguts durant la fase d'explotació de l'edifici i durant la fase de màxima excavació ja que és quan es produeixen les variacions d'esforços màximes. No s'han tingut en compte les càrregues ferroviàries.

A continuació, es mostren les taules sintètiques dels resultats obtinguts on s'inclouen els màxims esforços. S'hi mostren els màxims esforços que s'obtenen de la simulació feta en l'anàlisi de variabilitat de paràmetres.

S'han considerat tres criteris per l'elecció d'esforços màxims. Per una banda l'escenari de màxims moments, amb els corresponents axils concomitants. D'altra banda l'escenari de màxims axils amb els corresponents concomitants i per últim, l'escenari de màxim tallant, on en aquest cas, pel mateix escenari s'ha seleccionat el punt màxim moment flector i el respectiu axil concomitant.

En base als esforços obtinguts atenent als criteris plantejats, s'han determinat els increments d'esforços respecte la situació actual. Això no implica l'escenari de màxim increment d'esforços comporti la màxima sol·licitació, ja que això és un plantejament del costat de la inseguretat en la verificació seccional de l'estructura. A tals efectes les verificacions realitzades les regeixen els escenaris de màxima sol·licitació i no pas els de màxim increment.

7.1. Resultats d'esforços en les dovelles del túnel

Es mostren les lleis de moments flectors, axils i tallants tant en la situació actual com en la fase d'excavació màxima com en la fase d'explotació de l'edifici. En situació d'explotació de l'edifici es mostren els esforços de la situació més desfavorable tenint en compte la situació de vent i sense vent.

Llei de moments

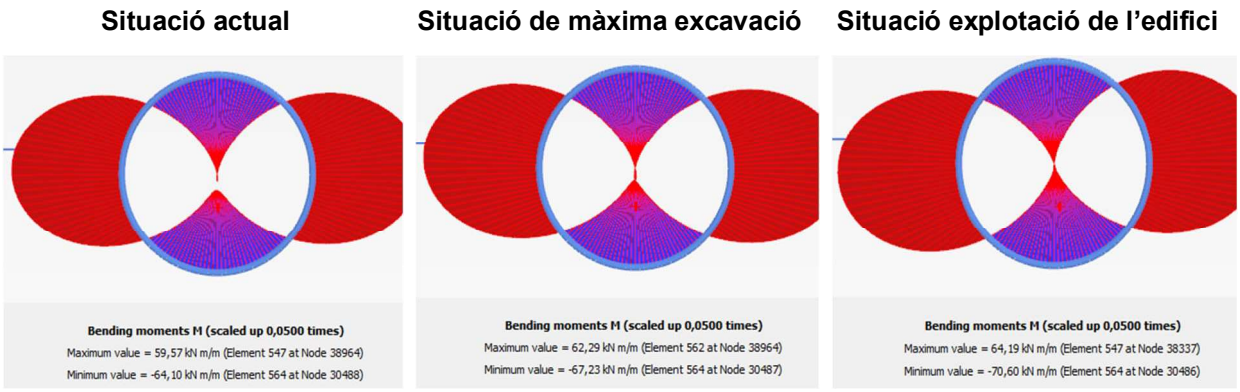


Figura 23. Llei de moments en dovelles.

Llei d'axils

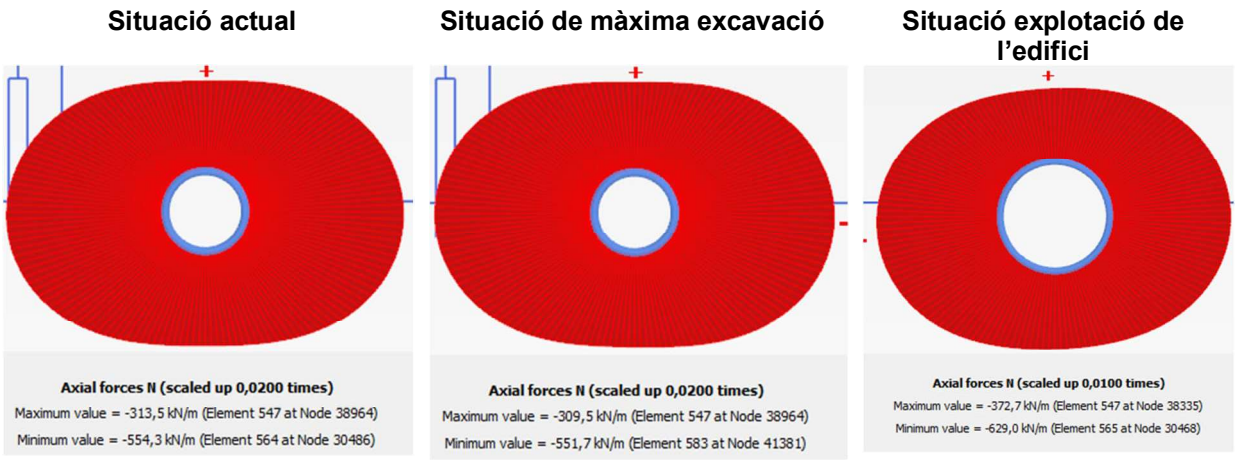


Figura 24. Llei de axils en dovelles.

Llei de tallants

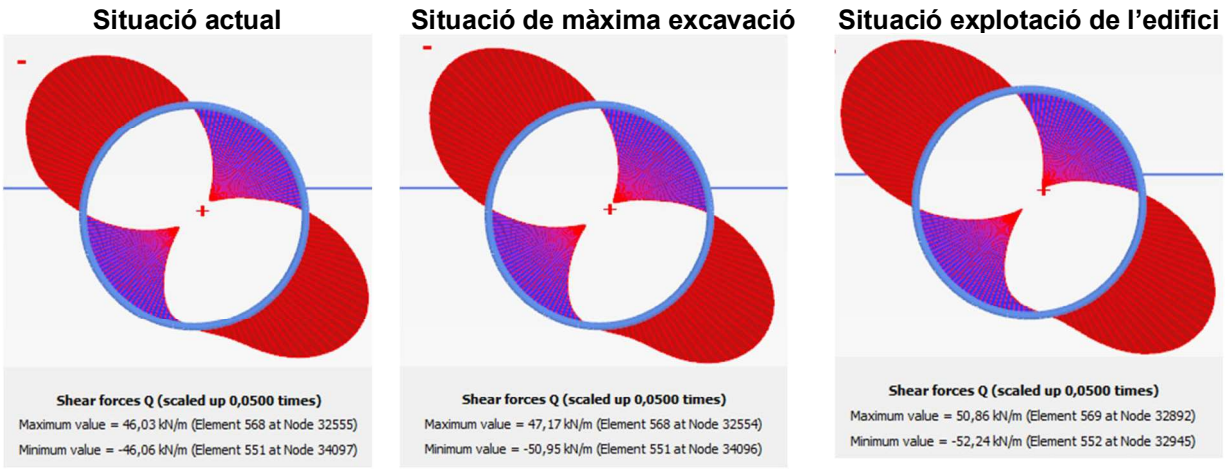


Figura 25. Llei de tallants en dovelles.

A les següents taules es mostren els resultats dels esforços en valor absolut i la variació d'esforços en termes percentuals entre les diferents fases.

Esforços en dovelles de túnel. Escenari ref.	En situació actual	Fase d'excavació màxima	Variació d'esforços
Mk [kN/m]	64,10	67,23	**4,88%**
Nk [kN/m]	554,30	551,70	**-0,47%**
Vk [kN/m]	46,06	50,95	**10,62%**

Taula 9. Esforços en termes absoluts i variació de tensions percentual entre fase de màxima excavació i estat actual. Dovelles de túnel.

Esforços en dovelles de túnel. Escenari ref.	En situació actual	Fase d'explotació de l'edifici	Variació d'esforços
Mk [kN/m]	64,10	70,60	**10,14%**
Nk [kN/m]	553,80	629,00	**13,58%**
Vk [kN/m]	46,04	52,24	**13,47%**

Taula 10. Esforços en termes absoluts i variació de tensions percentual entre fase d'explotació de l'edifici i estat actual. Dovelles de túnel.

S'observen variacions majors al 2%. En conseqüència, s'ha procedit a comprovar els ELU i ELS de les dovelles del túnel en l'apartat 8 del present document.

7.2. Desplaçaments obtinguts en els punts significatius dels túnels

Desplaçaments màxims en túnel	Situació actual	Fase de màxima excavació	Fase d'explotació edifici
Vertical (mm)	0 (*)	2,01	-7,96
Horitzontal (mm)	0 (*)	-1,43	2,01

Taula 11. Increment dels desplaçaments del túnel sota la llosa de l'accés a l'estació

* Desplaçaments respecte estat actual nuls

Pel que fa als desplaçaments, s'adjunta a la figura adjunta una representació dels desplaçaments en la fase més desfavorable que correspon a la fase d'excavació màxima.

Per a l'escenari de referència s'han generat unes taules de desplaçaments en cada punt de la discretització per tal poder avaluar la contracció i deformacions màximes. Es recorda que els resultats de deformacions que ofereix Plaxis són en coordenades cartesianes i la contracció i deformació màxima es calcula en coordenades cilíndriques. A tals efectes s'ha realitzat un processament de les taules de desplaçament per tal d'analitzar la deformació volumètrica i la màxima deformació relativa radial tal i com es pot veure a l'***Annex 5***.

A l'***Annex 4*** del present document es mostren els llistats de càlcul generat pel programari PLAXIS amb els resultants de les simulacions en l'escenari de referència.

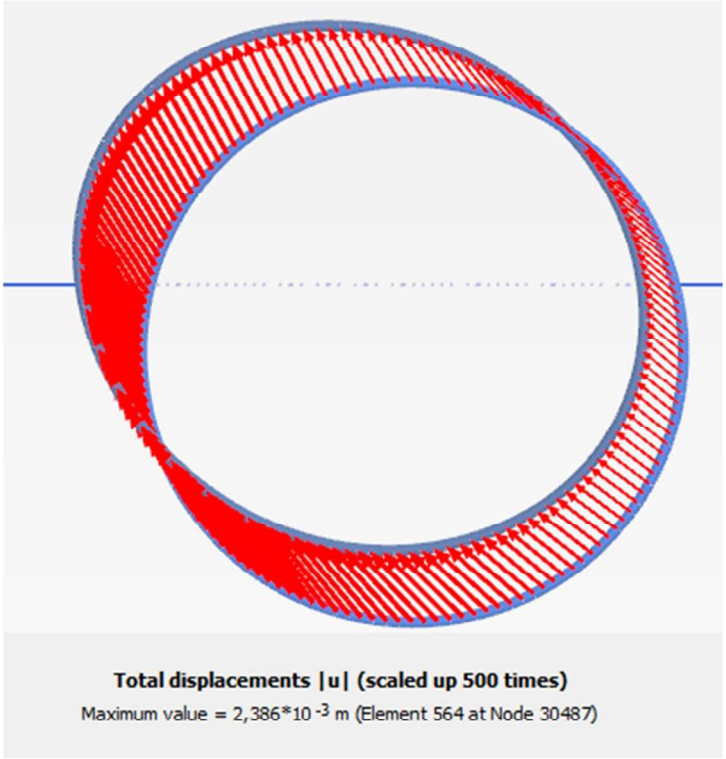


Figura 26. Desplaçaments totals en la fase de màxima excavació.

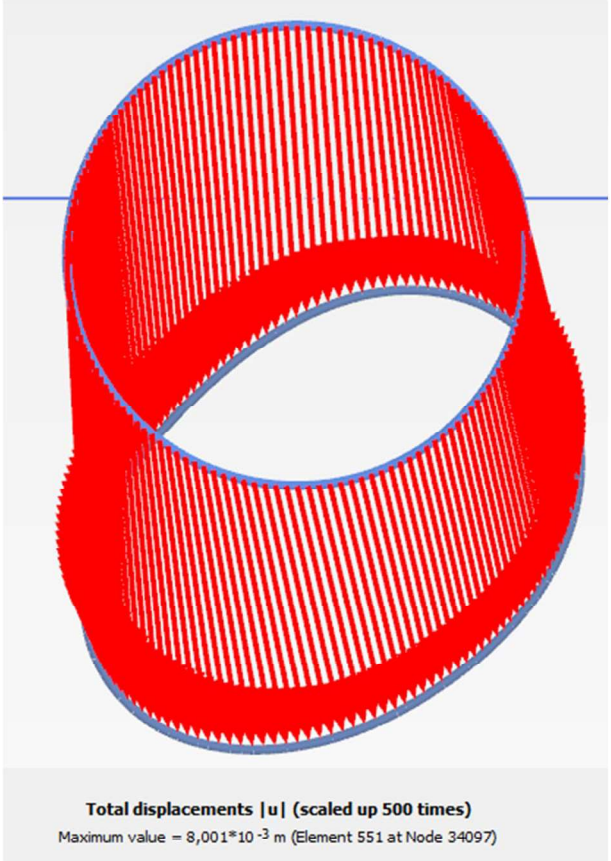


Figura 27. Desplaçaments totals en la fase d'explotació de l'edifici .

8. VERIFICACIONS E.L.U. i E.L.S. DE LES DOVELLES DEL TÚNEL

S'ha determinat que la construcció de l'edificació objecte del Projecte indueix a una variació d'esforços en les dovelles del túnel que és superior al 2%. A tals efectes, segons recomanacions de la DGIM és pertinent verificar els ELU i ELS conforme a la normativa vigent. S'han verificat els ELU i ELS de les dovelles tot i que en el present apartat només es mostra un resum de les verificacions de les dovelles ja que són els elements més rellevants. La comprovació dels ELU i ELS detallada de les dovelles s'adjunta en l'***Annex 6***.

La verificació estructural realitzada contempla els esforços relatius a màxim axil i màxim moment als elements estudiats, amb els corresponents moment i axil concomitants de l'escenari de referència analitzat.

Per a cada element estructural s'han contemplat els casos i esforços recollits a l'apartat 7 del present document.

Els valors d'axil i moment són concomitants en una mateixa secció i en un mateix cas, mentre que el valor del tallant és el màxim del cas. En base a aquests valors s'han generat una sèrie de vectors d'esforços a partir dels quals s'ha fet la verificació estructural.

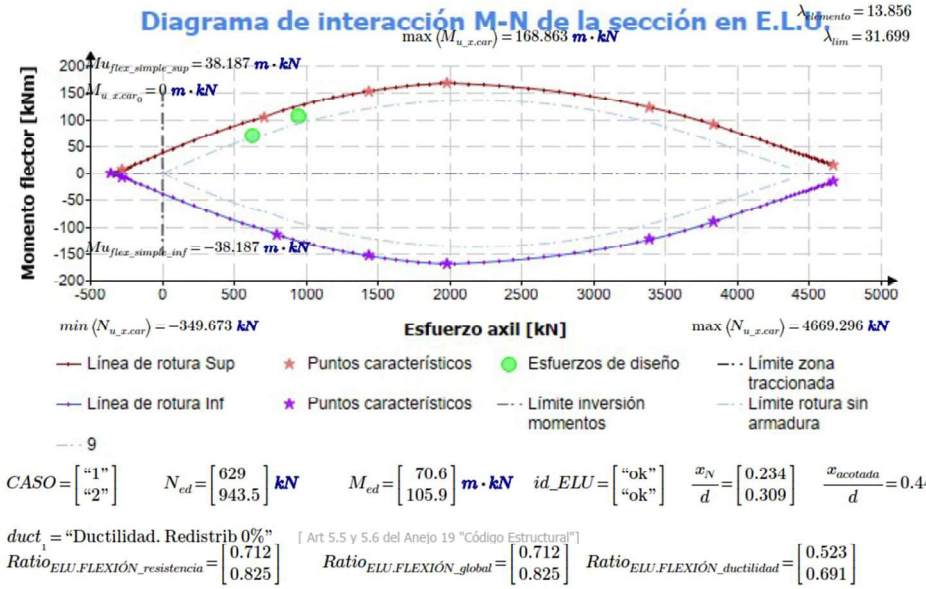
Els valors indicats i obtinguts del model Plaxis són esforços en servei. Per la verificació estructural en estat límit últim s'han amplificat els esforços per un valor γ **= 1.35** als efectes de càrregues permanents i γ **= 1.50** per les sobrecàrregues d'ús en el cas que tinguin un efecte desfavorable. En el cas de la verificació a flexocompressió i fissuració, on l'axil té un efecte favorable, s'han realitzat comprovacions addicionals amb l'esforç axil sense majorar i el moment majorat.

Per a la verificació en estat límit de servei de fissuració s'ha utilitzat la combinació d'accions quasi-permanent on ψ_2 per a les sobrecàrregues és 0,6 i ψ_2 per al vent és 0. L'ample de càlcul es considera d'1 m.

A continuació, es mostra un resum de les comprovacions de les seccions resistents de les dovelles. L'anàlisi detallat es mostra a l'***Annex 6*** d'aquest document.

E.L.U. Sol·licitacions normals

S'ha realitzat una verificació atenent als diagrames d'interacció axil-moment i considerant les hipòtesis indicades a l'apartat 4.3 del present document. Amb el plantejament esmentat, el procediment realitzat per a l'elaboració del diagrama d'interacció satisfà simultàniament les exigències tant de l'EHE-08 com del vigent Código Estructural 2021.



$$CASO = \begin{bmatrix} \text{“1”} \\ \text{“2”} \end{bmatrix} \quad N_{cd} = \begin{bmatrix} 629 \\ 943.5 \end{bmatrix} kN \quad M_{cd} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad id\_ELU = \begin{bmatrix} \text{“ok”} \\ \text{“ok”} \end{bmatrix} \quad \frac{x_N}{d} = \begin{bmatrix} 0.234 \\ 0.309 \end{bmatrix} \quad \frac{x_{acotada}}{d} = 0.448$$

$duct_1 = \text{“Ductilidad. Redistrib 0\%”}$ [Art 5.5 y 5.6 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix} \quad Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_global} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix} \quad Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_ductilidad} = \begin{bmatrix} 0.523 \\ 0.691 \end{bmatrix}$$

Figura 28. Diagrama d'interacció i diagrama de ratis per la verificació de l'ELU de sol·licitacions normals de les dovelles del túnel.

E.L.U. Sol·licitacions tangencials

S'ha comprovat la necessitat de no requerir armadura de tallant i per tant garantir que el formigó per sí sol té la capacitat suficient per fer front a l'esforç tallant de càlcul. S'ha adoptat el valor de resistència mínima del formigó conforme el valor pèssim que aporten tant l'EHE-08 com el vigent Código Estructural.

$$\theta_{ACI} = \begin{bmatrix} 34.426 \\ 34.431 \end{bmatrix}° \quad \theta_{CE} = 26.565° \quad \text{Ángulo de bielas adoptado en cálculo: } \theta = \begin{bmatrix} 45 \\ 45 \end{bmatrix}° \quad \cot(\theta) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$armadura\_cortante = \begin{bmatrix} \text{“No necesaria”} \\ \text{“No necesaria”} \end{bmatrix} \quad Ratio_{\_VU2} = \begin{bmatrix} 0.534 \\ 0.454 \end{bmatrix}$$

$Armadura_{cortante\_impedir\_pandeo\_muros} = \text{“NO”}$

$Verificacion\_cortante = \text{“OK. No necesita armadura de cortante”}$ [Art 6.2.2 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verificacion\_armadura.minima.cortante = \text{“OK.”}$ [Art 9.2.2 del Anejo 19 "Código Estructural"]

Figura 29. Ratis per la verificació de l'ELU sol·licitacions tangencials de els dovelles del túnel on es posa de manifest que no es requereix armadura de tallant.

E.L.S. Fissuració

S'ha considerat una edat de referència del formigó de deu anys.

Les tensions en servei s'obtindran a partir de plantejar l'equilibri seccional, menystenint la capacitat a tracció del formigó.

La verificació de fissuració s'ha realitzat sota la **combinació d'accions quasi-permanent** on ψ_2 per a les sobrecàrregues és 0,6 i ψ_2 per al vent és 0.

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Per al càlcul del moment de fissuració s'ha tingut en compte la influència de les tensions axials degudes a l'axil existent a la secció. Es considera com a moment de fissuració aquell que provoca que la fibra més traccionada assoleixi el valor de la resistència a flexotracció. Aquest moment serà variable per cada secció en funció de l'axil concomitant amb el moment en una mateixa secció. S'han considerat àrees i mòduls resistents de la secció bruta.

$$M_{fis}(b, N) := W_{mec} \cdot \left(\frac{N}{A_{mec}} + f_{ctm.fl} \right)$$

La limitació de l'ample màxim de fissura per a un ambient IIa+Qa (EHE-08) o XC-2+XA1 (Codi estructural / Eurocodi 2) és 0,2 mm, tot i que en túnels usualment el dimensionament a fissuració es limita en no sobrepassar el moment de fissuració. Ara bé, en aquest cas les fissures tant en l'estat actual com en l'estat futur són menors a 0,2mm.

Així mateix, el càlcul de l'amplada de fissura es realitza d'acord amb l'apartat 7.3 de l'Annex 19 del vigent Código Estructural.

Verificación a E.L.S. fisuración :

$sección_1 =$ "sección bruta"

$Verificacion\_fisuracion\_traccion =$ "OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.S. fisuración"

$Ratio_{ELS\_fisuracion} := \max(Ratio\_E.L.S.) = 54.39\%$ [Art 7.3.4 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verificacion\_fisuracion\_microcompresion =$ "OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.S. fisuración"

$Ratio_{ELS\_microfisuracion} := \max(Ratio_{E.L.S.microfisuracion}) = 33.892\%$ [Art 7.2 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Maxima\_apertura\_fisura := \max(Ancho\_fisura) = 0.10878\ mm$ $w_{max} = 0.2\ mm$

$Maxima\_compresión := \max(\sigma_{comp.hormi}) = 14.95891\ MPa$



E.L.S. Deformacions locals

En base als desplaçament Ux, Uy (coordenades cartesianes) obtinguts de la modelització geotècnica mitjançant Plaxis, s'ha realitzat una transformació a variables cilíndriques per tal de capturar les components radial i tangencial en qualsevol secció del túnel. La màxima deformació

local serà, doncs, la màxima deformació radial i aquesta es compara amb els valors usuals de deformació relativa per l'anàlisi de la possible fluència del terreny.

Els màxims desplaçaments són de contracció radial i es donen al parament inferior del túnel, mentre que s'observa que, el quadrant superior, pateix una petita deformació radial negativa, és a dir, es produeix un allargament radial.

Tot seguit s'indiquen els màxims valors de deformació radial. El rati de desplaçaments radial s'obté dividint el màxim desplaçament radial pel radi del túnel, r = 2,775 m.

$$Cas = \begin{bmatrix} \text{“ACTUAL”} \\ \text{“EXCAVACIÓ”} \\ \text{“EXPLOTACIÓ”} \end{bmatrix} \quad u_{r\_max} = \begin{bmatrix} -10.678513 \\ -9.650503 \\ -17.696113 \end{bmatrix} \textit{mm} \quad Ratio_{despl\_radial} = \begin{bmatrix} 0.385\% \\ 0.348\% \\ 0.638\% \end{bmatrix}$$

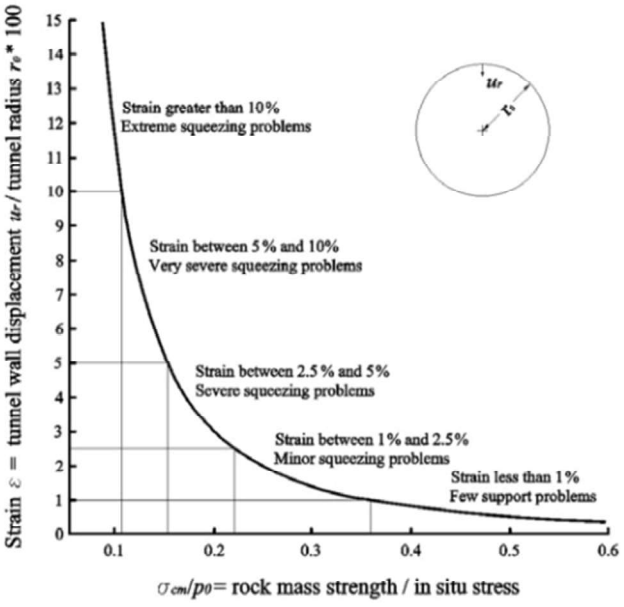
Si analitzem els increments de deformació radial respecte l'estat actual, obtenim:

$$Ratio_{increment\_despl\_radial} := \frac{u_{r\_max} - min\left(u_{r\_actual}\right)}{min\left(u_{r\_actual}\right)} = \begin{bmatrix} 0 \\ -9.627\% \\ 65.717\% \end{bmatrix}$$

Es pot observar que la fase d'explotació de l'edifici és en la qual es produeix el màxim increment de deformació respecte la situació actual. No hi ha variacions apreciables durant l'explotació de l'edifici.

A la vista dels resultats es conclou que els escenaris en servei de la nova construcció indueixen uns desplaçaments que com a màxim són un $\max\left(Ratio_{increment\_despl\_radial}\right) = 65.717\%$ respecte els desplaçaments que actualment té el túnel sense l'edificació.

Usualment s'accepta que per a deformacions inferiors al 1% els efectes de fluència del terreny no son significatius segons Hoek(2001). Per al cas en qüestió, l'estat actual ja està en una deformació $\frac{\left|min\left(u_{r\_actual}\right)\right|}{R} = 0.385\%$ i l'escenari pèssim de construcció de l'edifici induiria una deformació de $\max\left(Ratio_{despl\_radial}\right) = 0.638\%$, la qual és un $\max\left(Ratio_{increment\_despl\_radial}\right) = 65.717\%$ superior a l'existent sense edifici. Tot i aquest augment significatiu la deformació es troba molt allunyada del llindar del 1 %.



A la vista d'aquests resultats es posa de manifest que l'afectació al túnel derivada de l'execució de l'edifici implica una afectació mínima en termes de desplaçaments màxims localitzats.

E.L.S. Deformació volumètrica

En base als desplaçaments radials obtinguts, aquests han estat integrats en el contorn de l'anell per tal de determinar si es produeix contracció/dilatació i quantificar-ne la magnitud. Definirem el vector s com la corda entre dos punts de la discretització.

$$def_{volumetrica\_actual} := \overrightarrow{s} \cdot \overrightarrow{u_{r\_actual}} = -0.04589026 \ \frac{m^3}{m}$$

$$def_{volumetrica\_explotació\_excavació} := \overrightarrow{s} \cdot \overrightarrow{u_{r\_1}} = -0.04533049 \ \frac{m^3}{m}$$

$$def_{volumetrica\_explotació\_explotació} := \overrightarrow{s} \cdot \overrightarrow{u_{r\_2}} = -0.04721564 \ \frac{m^3}{m}$$

$$Ratio_{contracció} := \begin{bmatrix} def_{volumetrica\_actual} \\ def_{volumetrica\_explotació\_excavació} \\ def_{volumetrica\_explotació\_explotació} \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{\pi \cdot R^2} = \begin{bmatrix} -0.1896901049749\% \\ -0.1873762428972\% \\ -0.1951686298265\% \end{bmatrix}$$

Els resultats indiquen doncs que la deformació del túnel és del $Ratio_{contracció_0} = -0.1897\%$ per l'estat actual i del $min\left(Ratio_{contracció}\right) = -0.1952\%$ per la fase d'explotació de l'edifici posant de manifest que la construcció del nou edifici no empitjora i de fet, aporta variacions inapreciables en les deformacions actuals del túnel.

9. VERIFICACIÓ DELS ELS EN LES PLATAFORMES DE VIA

Els assentaments en la solera de la plataforma de via es comparen amb l'estat actual per tal d'analitzar la influència deguda a l'execució de l'edifici segons les hipòtesis presentades en l'apartat 4 del present informe.

Un cop obtinguts els desplaçaments o assentaments, es calcula la distorsió màxima induïda per l'edificació per comprovar que les càrregues de l'edifici no provoquen moviments significatius en la solera de la plataforma de via en el pla perpendicular de l'eix longitudinal del túnel. Per tal de limitar aquesta distorsió es pren com a referència el valor límit de la tolerància de la desnivellació transversal de la norma NAV 3-0-5.2 d'ADIF. La consideració d'aquesta norma es fa a falta d'una altra norma específica per a ferrocarrils de titularitat de la Generalitat de Catalunya.

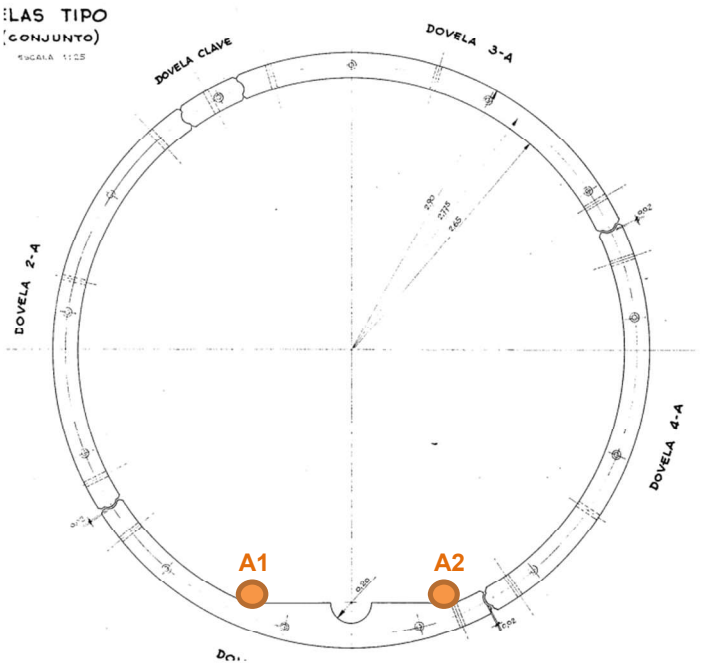


Figura 30. Ubicació dels punts representatius per comprovar les distorsions en plataforma de via.

Es conclou que les distorsions obtingudes son valors inferiors als límits establerts, per tant, la construcció de l'edifici no afectarà a la funcionalitat de la vies ferroviàries.

Etapa màxima excavació



Desplaçament A1 $dA_1 := 1.95\ mm$ Desplaçament A2 $dA_2 := 1.28\ mm$

Es compara la distorsió en la llosa inferior (zona ferroviària) amb els límits establerts a la NAV 3-0-5.2

Límit d'alerta (AL) per a anivellació transversal de la via: $\varphi_{lim} := \frac{8\ mm}{L_{hip\_NAV}} = 0.0053$

Distorsió calculada $\varphi A := \frac{dA_2 - dA_1}{Lsup} = -0.0003$ < Distorsió límit $\varphi_{lim} = 0.0053$ OK

Figura 31. Verificació de les distorsions induïdes a la plataforma de via en l'etapa de màxima excavació.

Etapa explotació edifici

Desplaçament A1 $dA_1 := -6.49\ mm$ Desplaçament A2 $dA_2 := -5.13\ mm$

Es compara la distorsió en la llosa inferior (zona ferroviària) amb els límits establerts a la NAV 3-0-5.2

Límit d'alerta (AL) per a anivellació transversal de la via: $\varphi_{lim} := \frac{8\ mm}{L_{hip\_NAV}} = 0.0053$

Distorsió calculada $\varphi A := \frac{dA_2 - dA_1}{Lsup} = 0.0007$ < Distorsió límit $\varphi_{lim} = 0.0053$ OK

Figura 32. Verificació de les distorsions induïdes a la plataforma de via en l'etapa d'explotació de l'edifici.

10. CONCLUSIONS

S'ha realitzat un estudi de la influència de la construcció d'un edifici a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona sobre l'estat tensional i deformacional del túnel de l'L2 mitjançant el mètode dels elements finits en un model bidimensional (hipòtesi de deformació plana).

Pel que fa a l'estructura de l'edifici, aquesta es preveu realitzar mitjançant elements de contenció a base de pantalles de formigó armat, pilars de formigó armat i de fusta depenent de la planta i forjats de llosa massissa de formigó armat, prellosa massissa, forjat de fusta contralaminada i placa alveolar depenent de la planta i zona. La fonamentació es preveu mitjançant pilons i encepats.

Segons la proposta de projecte els murs pantalla es disposaran perimetralment en tot el soterrani de l'edifici. Un de cada tres mòduls de pantalla serà tipus T el qual disposarà d'un mòdul addicional perpendicular al perímetre per donar rigidesa a les contencions. Aquests mòduls tipus T permeten reduir els desplaçaments de les pantalles sense necessitat de disposar apuntalaments o ancoratges al terreny. Un cop executat el forjat de planta baixa alguns mòduls de pantalles perpendiculars seran enderrocats.

S'han simulat les fases d'execució del túnel, la càrrega d'estat actual, les fases d'excavació per a l'execució del soterrani, la construcció de l'edifici i la situació amb l'edifici construït.

Pel que fa als esforços induïts al túnel, s'observa un increment conjunt de moments flectors i axils de l'ordre del 13% en aquelles hipòtesis on els esforços són màxims. Aquests valors no són concomitants. Tot i així, val a dir que el màxim increment no implica forçosament màxima sol·licitació en l'envolupant d'esforços.

Les verificacions estructurals realitzades parteixen, doncs, dels parells d'esforços màxims absoluts i concomitants. Pel que fa a l'estat límit últim a sol·licitacions normals es conclou que el rati d'aprofitament màxim de la dovella del túnel és del 83%, en base al diagrama d'interacció per la dovella, verificant per tant aquest estat límit últim.

D'altra banda, es confirma els tallants induïts són inferiors a la capacitat resistent a tallant actual de la dovella. Es posa doncs de manifest que fins i tot no es requeriria armadura de tallant, segons la comprovació de l'ELU de tallant.

Pel que fa a l'estat límit de servei, es conclou que la secció compleix l'ELS de fissuració per flexocompressió. Així mateix també es dóna per verificat l'ELS de microfissuració atenent a que l'ample de fissura és menor a 0,2mm.

En referència a les deformacions es posa de manifest que les deformacions induïdes tant durant l'excavació com en el servei de l'edifici són baixes en comparació a les de l'estat actual segons s'especifica a l'apartat 8 del present informe. En base als resultats obtinguts es conclou doncs que les deformacions volumètriques induïdes durant la construcció del túnel són ínfimes.

Amb els desplaçaments obtinguts en les hipòtesis més desfavorables es verifiquen que les distorsions en via són inferiors a les toleràncies de variació de peralt exigides a la norma NAV 3-0-5.2 segons s'especifica a l'apartat 9 del present informe.

Amb aquests resultats es pot afirmar que la construcció de l'edifici no representarà cap risc per a la seguretat estructural del túnel del metro existent. Les variacions d'esforços en general són poc significatives i els desplaçaments previstos respecte l'estat actual són bastant reduïts tenint en compte que s'ha considerat la hipòtesi de deformació plana que deixa els càlculs del costat

de la seguretat. No obstant, el sotassignant d'aquest informe consideren pertinent exigir el següent per garantir la validesa de l'anàlisi:

- Cal auscultar el túnel de metro degut a la poca distància a la que se situa l'edifici projectat respecte el túnel (< 8m).

- El pla d'auscultació ha d'incorporar la realització d'assajos de resistència a compressió del formigó de les dovelles del túnel mitjançant un duròmetre per corroborar la hipòtesis de que les dovelles estarien conformades per un formigó de resistència característica de mínim 25 MPa considerada en el present document.

Es considera que el present estudi està suficientment justificat per tal de poder ser sotmès a aprovació per part de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat del Departament de Territori de la Generalitat de Catalunya.



Dusko Hadzijanev Ardiaca
Enginyer de camins, c. i p.
Col·legiat: 21435
Most Enginyers, SL

Barcelona, 12 de juliol de 2024.

ANNEX 1: EXTRACTE DE MEMÒRIA I PLÀNOLS D'ESTRUCTURA DE L'EDIFICI

ANNEX 1.1 Extracte de memòria del projecte executiu de l'edifici

[PDF 1 – MEMÒRIA I PRESSUPOST]

Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

Ajuntament de Barcelona

Títol del projecte

Projecte Bàsic d' Allotjaments Dotacionals i un Equipament Sanitari a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona

Adreça
Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona (Bingo Billares)

Tipus
Projecte Bàsic

Redactor
Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, Simón Abellán i Pol Monago, UTE Gran Via

Data: abril 2024.

ÍNDEX DEL PROJECTE

[PDF 1 – MEMÒRIA I PRESSUPOST]

M MEMÒRIA

IN ÍNDEX DE LA MEMÒRIA
DD DADES GENERALS
MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA
MN NORMATIVA APLICABLE

PR PRESSUPOST

[PDF 2 – PLÀNOLS]

DG DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

DG IN ÍNDEX DE LA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA
DG 0 DEFINICIÓ URBANÍSTICA i D'IMPLANTACIÓ
DG A DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI
DG SI SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

[PDF 3 – DOCUMENTS ANNEXOS AL PROJECTE]

AN ANNEXOS AL PROJECTE

AN 1 CONDICIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
AN 2 AVALUACIÓ DEL VOLUM I LES CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS
AN 3 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
AN 4 PROJECTE D'INFRAESTRUCTURES DE TELECOMUNICACIONS
AN 5 LLICÈNCIA AMBIENTAL O SECTORIAL
AN 6 INFORME FAVORABLE O AUTORITZACIÓ DEL TITULAR DE LA INFRAESTRUCTURA EN CAS DE PROXIMITAT A LÍNIES DE METRO O TREN, TORRES D'ALTA TENSIÓ
AN 7 INFORME BCASA
AN 8 ANNEX D'ENERGIES RENOVABLES
AN 9 ESTUDI DE DESCONTAMINACIÓ DE TERRES
AN 10 ESTUDI HIDROGEOLÒGIC
AN 11 INFORME PREVI DE PARCS i JARDINS
AN 12 PLÀNOL ELEMENTS URBANS DE L'ENTORN
AN 13 CONSULTES PRÈVIES EFECTUADES
AN 14 FOTOGRAFIES DE L'ENTORN

[PDF 4 – DOCUMENTS ANNEXOS A L'EXPEDIENT]

DA DOCUMENTACIÓ ADMINISTRATIVA

DA 1 INFORME URBANÍSTIC PREVI
DA 2 DECLARACIONS RESPONSABLES
DA 3 QUALIFICACIÓ PROVISIONAL D'HABITATGESDE PROTECCIÓ O COMPROVANT DE SOL·LICITUD
DA 4 DOCUMENT D'ACCEPTACIÓ DE RESIDUS
DA 5 FULL ESTADÍSTIC D'HABITATGES
DA 6 ESCRIPTURA DE MANCOMUNITAT DE PATIS O SERVITUDS
DA 7 INPOB-01 DOCUMENTACIÓ ACREDITATIVA DE LA REPRESENTACIÓ PER A LA PRESENTACIÓ DE LLICÈNCIA
DA 8 FULL DE CONSULTA PRÈVIA FINAL

M MEMÒRIA

IN ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

DD DADES GENERALS

DD 1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

DD 2 AGENTS DEL PROJECTE

DD 3 RELACIÓ DE PROJECTES PARCIALS, DOCUMENTS COMPLEMENTARIS

MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 INFORMACIÓ PRÈVIA: ANTECEDENTS I CONDICIONS DE PARTIDA

1.1 PREMISSES I CONDICIONANTS DE L'ENCÀRREC

1.2 MARC LEGAL

MD 2 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE

2.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Quadre 1 Paràmetres bàsics del planejament
Quadre 2 Comparatiu dels paràmetres urbanístics

2.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI. PROGRAMA FUNCIONAL

2.4 RELACIÓ DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES I PARÀMETRES RESUM DE L'EDIFICI

Quadre 3 Relació de superfícies útils i construïdes de cada entitat
Quadre 4 Resum de programa

MD 3 PRESTACIONS DE L'EDIFICI: REQUISITS A COMPLIMENTAR EN FUNCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

3.1 CONDICIONS DE FUNCIONALITAT DE L'EDIFICI

3.1.1 Condicions funcionals relatives a l'ús de l'edifici
Quadre de superfícies útils
3.1.2 Condicions d'accessibilitat

3.2 SEGURETAT ESTRUCTURAL

3.3 SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

veure *Annex de Condicions de protecció contra incendis*

3.4 SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT

3.5 SALUBRITAT

3.6 PROTECCIÓ ENFRONT DEL SOROLL

3.7 ESTALVI D'ENERGIA

3.8 ALTRES REQUISITS DE L'EDIFICI

3.8.1 Accés al servei de telecomunicacions
3.8.2 Ecoeficiència

MD 4 DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES QUE COMPOSEN L'EDIFICI

4.1 TREBALLS PREVIS

4.2 SUSTENTACIÓ

4.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

4.4 SISTEMA D'ENVOLVENT I ACABATS EXTERIORS

4.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS

4.6 SISTEMA D'ACONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS i SERVEIS

MD 5 Modificació puntual del PGM per a la millora urbanística i ambiental dels barris de Gràcia.

MN NORMATIVA APLICABLE

MN 1 EDIFICACIÓ

MN 2 EMPLAÇAMENT

DD DADES GENERALS

DD 1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

Títol del Projecte: Projecte Bàsic d'Allotjament dotacional (64 habitatges) i un Equipament sanitari a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona.

Tipus d'intervenció: Obra major per a la construcció i edificació de nova planta

Emplaçament: Avinguda Gran Via de les Corts Catalanes 724-726.

Municipi: 08014. Districte de l'Eixample. Barcelona

Referència cadastral: 1432516DF3813C0001RW

DD 2 AGENTS DEL PROJECTE

Promotor:

Nom:	IMHAB. Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
CIF:	P5801915I
Adreça:	Calle Doctor Aiguader 36 - 08003 Barcelona
Representant:	Juan Carlos Melero Sánchez
NIF:	33883719G

Arquitectes:

Nom:	Fabregat & Fabregat arqtes. SCP, Abellán i Monago – U.T.E. Gran Via, llei 18/1982
CIF:	U10879476
Adreça:	C/ Comte de Salvatierra 10, 3er-1ª - 08006 Barcelona info@fabregatfabregat.com T. 93 4871985

Arquitectes signants:	Josep Mª Fabregat Estragués Núm. Col.: 15127-0 (COAC)	NIF: 46317824X
	Joan Fabregat Pla Núm. Col.: 15821-6 (COAC)	NIF: 37315905S
	Simón Abellán Cardona Núm. Col.: 758310 (COAIB)	NIF: 41508178D
	Pol Monago Jiménez Núm. Col.: 76084-6 (COAC)	NIF: 39415289M

DD 3 RELACIÓ DE DOCUMENTS COMPLEMENTARIS I PROJECTES PARCIALS

Estudi de gestió de residus: Redactat pels mateixos tècnics projectistes

Estudi de seguretat i salut: Redactat pels mateixos tècnics projectistes

Projecte de Telecomunicacions: Redactor: Fco. Daniel López Marco
Enginyer Tècnic de telecomunicacions
Empresa: Teorema Acústica SLPU

Projecte d'energies renovables: Redactor: Marc Edo Cruces. Enginyer industrial
Nº Col·legiat COEIC: 14721
DNI 46825308E
C/Rocafort 45, baixos esquerra,
08015 Barcelona

MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 INFORMACIÓ PRÈVIA: ANTECEDENTS i CONDICIONS DE PARTIDA

1.1 PREMISSES I CONDICIONANTS DE L'EMPLAÇAMENT I L'ENTORN FÍSIC.

En el seu conjunt es tracta d'un edifici de nova construcció de planta baixa, altell i sis plantes pis, que compta amb un Equipament Sanitari a les plantes baixa, altell i parcialment a la primera i, en aquesta mateixa planta i les cinc restants es distribueixen seixanta-quatre habitatges de protecció pública majoritàriament de dues habitacions dobles. En planta soterrani es complementa el programa del Equipament Sanitari bàsicament pel que fa a instal·lacions i emmagatzematge, així com el dels habitatges i diverses places d'aparcament.
En les plantes baixa, altell, parcialment la primera i parcialment la soterrani es proposa un local diàfan amb la previsió d'instal·lar un futur Equipament Sanitari. Tot i tenir la distribució ja projectada NO s'adjunta al present projecte i es presenta aquest local del futur Equipament Sanitari com a diàfan. Amb posterioritat, quan correspongui, es redactarà un projecte a part per tal de recollir la distribució final amb un Comunicat quan es vulgui o pugui instal·lar l'activitat.

El solar està situat en el sector de Conservació de l' Eixample. Concretament el projecte s'emplaça a la cantonada dels carrers de Gran Via i Nàpols de Barcelona, concretament al xamfrà situat amb orientació oest.
L'emplaçament del projecte és força significatiu en tant que es tracta de zona especialment protegida a l'Eixample de Barcelona. S'integra a l'entorn responent als seus condicionants conceptuals, i analitza les preexistències del conjunt dels quatre xamfrans de la cruïlla esmentada, així com de l'entorn del lloc i les seves singularitats corresponents a la zona d'Eixample.
Es situa l'entrada del Equipament Sanitari en el xamfrà jerarquitzant l'accés a aquest equipament de tal forma que sigui fàcilment visualitzable. En els extrems, mitgeres, es col·loquen l'accés als habitatges, Gran Via, i l'accés a l'aparcament i planta soterrani, Nàpols.
Atesa la dualitat que suposa el soroll existent a la Gran Via i la relació de programes del projecte, es a dir la coexistència entre el Equipament Sanitari i els habitatges, es proposa

Situar al Equipament sanitari en plantes baixa, altell i parcialment a la primera planta, essent aquesta darrera planta ocupada pel programa del Equipament sanitari al llarg de tota la façana que dona a carrer, allunyant els habitatges del soroll alhora que atorga una unitat compositiva en aquesta primera planta de l'edifici.

Col·locar a les plantes baixa i altell de l'edifici un espai de transició al llarg de tota la façana que actuï com element de separació entre l'espai públic i l'equipament sanitari, aconseguint d'aquesta forma una millor intimitat per a l'activitat de l'equipament, així com una mitigació acústica i climàtica respecte a l'exterior.

Prestar força atenció a la protecció acústica dels habitatges situats al xamfrà i als que donen façana a la Gran Via ateses les alertes que se'n deriven del mapa acústic de la zona.

Respecte a les servituds existents al solar dir que

Té una superfície 1.178 m2 i un desenvolupament de façana de 14,35 m que donen front a la Gran Via, 19,75 m que formen el xamfrà i els restants 31,05 m que confronten amb el carrer de Nàpols. Es troba situat entre les cotes altimètriques 16 i 16,60. La façana posterior corresponent al pati interior d'illa té una longitud de 18,97 ml.

No està afectat per cap servitud que afecti a les xarxes municipals ni a la xarxa d'aigües freàtiques.

El solar es troba en zona d'influència de la xarxa ferroviària, L2 del metro de TMB.

S'aporta amb el present projecte bàsic un estudi de descontaminació de terres efectuat amb data de febrer de 2022 per Enviro Engineering en el que

"Es conclou que, ateses les condicions actuals i futures de l'emplaçament i per a les vies d'exposició avaluades, tant el risc toxicològic com el risc carcinogen són acceptables per a tots els receptors i totes les vies d'exposició considerades, ja que els resultats són, en tots els casos, inferiors als criteris d'acceptabilitat establerts al Reial Decret 9/2005.
A l'anàlisi de sensibilitat es determina que, encara que augmentin els paràmetres més crítics de l'exposició en cada escenari, la present valoració del risc continua sent acceptable. Per tant, la sensibilitat de l'anàlisi del risc per a la salut humana és satisfactòria al ser poc condicionada per la variació dels paràmetres crítics. Totes les incerteses definides a aquesta valoració de riscos es consideren baixes.

Tenint en compte els valors obtinguts en l'anàlisi de risc, es pot afirmar que el risc per a la salut humana derivat dels contaminants presents en el sòl és conforme al RD 9/2005 per a tots els receptors i les vies exposició considerades. L'anàlisi de sensibilitat no modifica la declaració de conformitat.
Atenent als resultats obtinguts i a l'estipulat en el procediment, no és necessari realitzar una anàlisi de risc detallat, ja que aquest no implicaria una definició més precisa d'aquests resultats."

Segons el mateix estudi s'indica que la capa superior del sòl de 75 cm. es pot considerar la més contaminada, sense perill per a la salut humana, per efectes d'un terraplenat defectuós. Es tindrà en compte doncs a l'hora d'efectuar el rebaix de les terres, aquesta circumstància.

Així mateix a l'interior del solar hi ha tres arbres, acàcies, d'escassa entitat que, si amb el corresponent informe del departament de parcs i jardins de l'Ajuntament de Barcelona ho considera oportú, s'hauran d'enretirar del lloc.

Actualment es troba parcialment construït en la seva banda que dona front a la Gran Via en una franja que ocupa el solar en uns quatre metres d'amplada i una alçada aproximada de quatre metres. Construcció que correspon al local de sala de jocs annexa al solar. Sembla ser que els tràmits urbanístics per a enderrocar i ocupar aquesta part del solar es troben ja efectuats.

1.2 MARC LEGAL

- Amb data 27 de setembre de 2019 la Subcomissió d'Urbanisme de Barcelona va acordar aprovar definitivament a l'efecte de la Llei 6.3 de la Llei 2271998 de 30 de desembre de la carta municipal de Barcelona, l'expedient sobre la Modificació del Pla General Metropolità per a la incorporació al sistema d'habitatges dotacionals dels sols situats a "... Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 i Nàpols 132-134..."

- Pla General Metropolità (PGM), publicat en data 19/07/1976, així com les seves Normes Urbanístiques, modificacions posteriors corresponents i Ordenances Municipals d'Edificació (OME) i de Rehabilitació (OMR) vigents que li siguin d'aplicació.
- Ordenança de rehabilitació i millora de l'Eixample (acord Consell plenari de 22.11.2002)

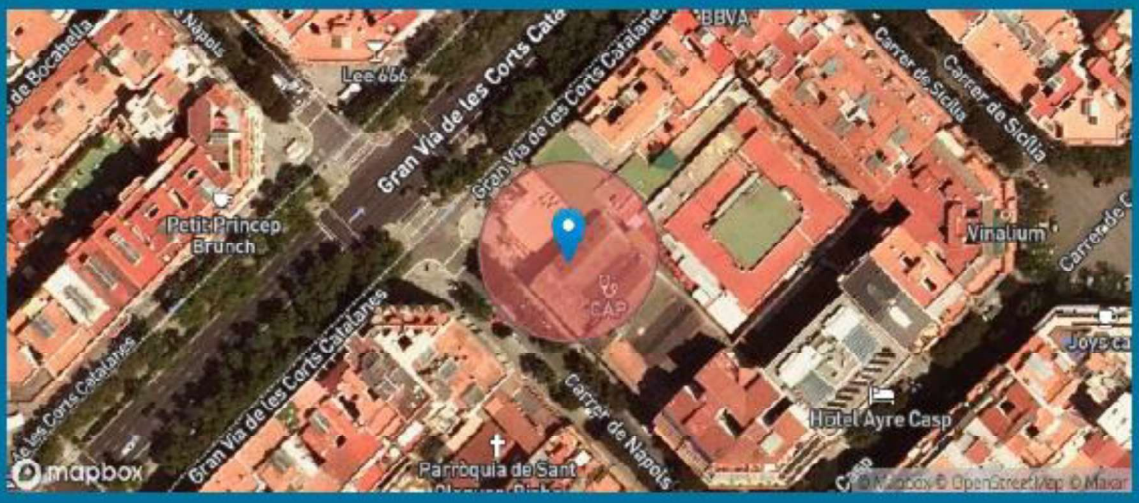
- Pel que fa a les seves prestacions, el present projecte compleix els requisits bàsics de qualitat establerts per la Llei d'Ordenació d'Edificació (LOE llei 38/1999) i desenvolupats principalment pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE RD. 314/2006).
- Igualment es dona compliment a la resta de normativa tècnica, d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que li sigui d'aplicació.

1.3 NIDIFICACIONS

Efectuada consulta amb data 16.05.2023 (11.41h) i referència 26077/2023 a la base de dades de l'Institut Català d'Ornitologia, sobre les coordenades 41.396422,2.178424, la resposta és que no consta que hi hagi cap niu situat en aquest lloc o fins a 25m al seu voltant.

Informació sobre la localització de nius
Institut Català d'Ornitologia

Consulta 26077/2023
Usuari: info @fabregatfabregat.com
Data de consulta: 16-05-2023 11:41:26
Coordenades consultades: 41.396422,2.178424
Municipi: Barcelona



A data d'avui (16-05-2023), a la nostra base de dades no consta que hi hagi cap niu situat en aquest lloc o fins a 25m al seu voltant (radi de color vermell).

Consideracions importants que cal tenir en compte abans d'utilitza raquesta informació:

1) La nostra base de dades de nius es nodreix de la informació recollida pels projectes de ciència ciutadana orenetes.cat i nius.cat, el cos d'Agents Rurals i Galanthus.

2) Només coneixem la localització d'una minima part dels nius que hi ha a Catalunya (fins i tot en zones urbanes). Per tant, la no presència de niue en un determinat lloc no vol dir que realment no n'hi hagi. De la mateixa manera, un niu que consta com no actiu el darrer any en què es va censar pot haver estat actiu en anys posteriors però sense que ningú n'hagi informat.

3) Per raons de protecció, no es mostra informació d'espècies catalogades com a molt sensibles (e.g. falcó peregrí). Les espècies d'ocells protegits més habituals en ambients urbans estan totes incloses. Per exemple, orenetà cua blanca (*Delichon urbicum*), orenetà vulgar (*Hirundo rustica*), falciot comú (*Apus apus*) i ballester (*Apus melba*).

4) Ara per ara, no s'inclouen espècies protegides de la fauna urbana de grups taxonómics diferents dels ocells (quiròpters, rèptils, etc.).

5) No tots els nius es localitzen amb la mateixa precisió geogràfica (el nivell de precisió assignat a cada niu s'especifica a títol orientatiu a l'apartat on es donen els detalls de cada niu). D'altra banda, cal tenir present que la ubicació concreta dels nius pot tenir un cert marge d'error. En rares ocasions, això pot fer que els resultats de les consultes d'aquest servei siguin també erronis (un niu podria aparèixer on realment no hi és o no aparèixer on realment si que hi és). Sempre que es pugui, es recomana contrastar la localització geogràfica amb el què s'indica a lloc, on sovint es detalla l'adreça on s'ha trobat el niu.

6) Cal tenir present que la presència d'un niu en un determinat lloc i any no indica necessàriament que encara hi sigui o continuï actiu en anys posteriors. No obstant, almenys en espècies com les orenetes i els falciots, que tenen una alta fidelitat als llocs i colònies de cria, es considera altament probable que així sigui. Cal tenir en compte, d'altra banda, que espècies com les orenetes fan nius de fang que poden, en alguns casos, mantenir-se en bon estat fins força anys després de ser abandonats. En qualsevol cas, cal recordar que els nius estan protegits tant si estan actius com si no (Decret Legislatiu 2/2008, de 15 d'abril).

7) No es garanteix que la identificació de les espècies sigui correcta en tots els casos, però en general, i tractant-se de nius, es considera que aquesta és una dada altament fiable.

Institut Català d'Ornitologia
Nat- Museu de Ciències Naturals de Barcelona
Pl. Leonardo da Vinci, 4-5
08019 Barcelona
Correu electrònic: marina.cuito@ornitologia.org
Telèfon: 934587893

MD 2 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE

Tal i com s'ha comentat més amunt l'edifici s'organitza, seguint la seva necessitat programàtica, destinant les plantes baixa, altell i part de la primera al programa de Equipament sanitari i l'altre part de la primera planta i les cinc restants, a 64 habitatges dotacionals, 51 de dos dormitoris dobles i 13 de dos dormitoris, un de doble i un de senzill. Tots els habitatges tenen ventilació creuada.

Al marge de resoldre el programa requerit, aquest es disposa amb voluntat de jerarquitzar l'equipament de Equipament sanitari situant el seu accés en el xamfrà de l'edifici de tal forma que es reconeix l'espai públic exterior com una avantsala de l'equipament.

Així mateix la façana de l'edifici corresponent a planta baixa i altell, es planteja de forma unitària per tal d'identificar clarament l'equipament que suporta al seu darrera, assolint el rol de referència urbana.
Darrera aquesta façana de planta baixa i altell es deixa un espai buit de tres metres fins a tenir la façana que suporta el propi programa del Equipament sanitari, de tal forma que aquesta cambra Inter mitja suposa un filtre pel que fa a la intimitat de l'activitat que es desenvolupa, atesa la seva exposició directa al carrer, alhora que un espai d'atenuació de soroll i de control tèrmic. Es proposa que en ell hi hagi vegetació arbustiva per tal d'aconseguir els aspectes esmentats. La secció resultant d'aquesta actuació suposa que totes les peces de planta baixa i altell, consultes bàsicament, tinguin una ventilació directa a l'espai de control tèrmic regulat o galeria que es proposa en aquest punt. Aquesta ventilació natural de les peces de la planta baixa i altell no es podria aconseguir atesa la obligació d'enretirar els espais edificats de la planta altell i per tant la impossibilitat d'enrasar-se a façana en planta baixa i altell.
A la primera planta de l'edifici, de programa compartit entre el Equipament sanitari i els habitatges, el programa del Equipament sanitari es desenvolupa tot ell donant front a façana de carrer, deixant la façana d'interior d'illa pels quatre habitatges que en aquesta planta s'emplacen. S'assoleix d'aquesta forma un millor confort acústic pels habitatges d'aquesta planta i una millor representativitat pública per l'equipament sanitari.
L'accés als 64 habitatges es situa a la Gran Via a l'extrem del solar. En ell s'ubica un vestíbul de dimensions raonables que dona pas al nucli vertical de comunicació format per l'escala i dos ascensors accessibles que comuniquen totes les plantes. L'escala ventila a través del pati interior de l'edifici. Des d'aquesta zona de la planta baixa s'accedeix a les cambres de comptadors elèctrics i a les dels comptadors d'aigua.
L'accés rodat a la planta soterrani es situa a l'extrem oposat, al carrer Nàpols, coincidint amb la cota altimètrica més baixa.
Des del sostre de la planta altell l'edifici s'organitza volumètricament al voltant d'un pati que recorre la seva planta de forma paral·lela al carrer de Nàpols fins que arriba a la cantonada on s'eixampla lleugerament en la seva trobada amb els nuclis de comunicació vertical.
A la mitgera de l'edifici pel cantó del carrer de Nàpols es situa una segona escala que recorre l'edifici des de la planta baixa fins la planta sisena, essent, juntament amb l'escala principal d'accés als habitatges escala d'evacuació d'aquests alhora que del local, futur Equipament sanitari. L'evacuació d'aquestes escales, pel que fa al futur equipament sanitari s'efectua mitjançant el corresponent vestíbul d'independència del qual les portes sols obren en el sentit de la fugida, amb un mecanisme antipànic, no tenint pany per al recorregut invers. A més l'accionament d0obertura d'aquestes portes de sortida des del futur equipament sanitari es troba connectat a una alarma que avisa de la seva utilització.
Aquest futur equipament sanitari a més compta amb una escala interior, oberta i d'ús habitual, així com de dos ascensors "camillers" que relaciona totes les plantes del Equipament sanitari. Dir al respecte d'aquest local, futur equipament sanitari, que les seves plantes baixa, altell i la part de la primera que ocupa, es troben relacionades per un ampli triple espai que relaciona l'equipament a nivell d'un sol espai alhora que li dona una presència volumètrica que el jerarquitza.
L'edifici compta també amb una planta soterrani on s'ubiquen tres àrees diferenciades. Per un cantó el propi accés a la planta soterrani, mitjançant una rampa per a vehicles on s'ubica així mateix l'aparcament i el desembarcament per a possibles serveis de manteniment de l'edifici i bàsicament del futur Equipament sanitari. Aquest aparcament compta amb un ascensor i una escala que comuniquen amb la zona de planta baixa de sortida a l'exterior.
D'altra banda en aquest soterrani s'ubica la zona d'emmagatzematge del futur Equipament sanitari així com del gruix de les seves instal·lacions i la zona d'accés al nucli de comunicació vertical dels habitatges.
En aquest espai s'ubica el Riti, així com la cambra de residus i l'espai destinat a aparcament de bicicletes.

La coberta de l'edifici és plana, s'hi accedeix a través del nucli de comunicacions principal de l'edifici i disposa de tots els elements necessaris per a les instal·lacions de telecomunicacions, xemeneies de ventilació i plaques fotovoltaiques. Tots aquests elements es disposen d'acord amb el que determina l'article 17 de l'ORME, es a dir deixant una franja lliure de 5m respecte a la façana de l'edifici i enquibint els diferents volums dins el plànol imaginari del 30% de pendent pres des de l'últim forjat de l'edifici tal i com es pot observar a les corresponents plantes i seccions de la documentació gràfica del projecte.
S'aprofita la disposició normativa per a comptar amb una coberta verda en la majoria de la franja de separació dels cinc metres.
Alhora també es preveu la reserva per a la ubicació d'estenedors comunitaris a raó de 3,5m2 per habitatge, superfície aquesta que es complementa amb la que es destina a cada habitatge de forma singular.
La dimensió dels estenedors dels habitatges oscil·la entre 0,62m² i 1,87m². La suma de tots els estenedors resulta en una superfície mitja de 1,10m²/habitatge. Es poden observar les superfícies dels estenedors de cada habitatge en els plànols de tipologies de la documentació gràfica.
La resta de superfície es disposa en estenedors comunitaris en planta coberta (3,50m² - 1,10m² = 2,40m²)
En total 2,40m² x 64 habitatges = 153,60m². Es preveu una superfície d'estenedors a coberta de 154,00m² tal i com s'indica a la planta coberta del projecte (DG A.02.01)

En relació als habitatges de l'edifici dir que dels seixanta-quatre, cinquanta-un son de dos dormitoris dobles i els tretze restants son de dos dormitoris, un doble i un de senzill.

2.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

PARÀMETRES BÀSICS DEL PLANEJAMENT

Planejament general vigent.
Pla General Metropolità, aprovat definitivament el 14 de juliol de 1976.

MPGM puntual de les NNUU per a l'adequació del règim urbanístic del conjunt Especial de l'Eixample, creació de la zona 13E

PE de Protecció del patrimoni Arquitectònic de la Ciutat de Barcelona a l'àmbit del districte de l'Eixample.

Planejament complementari vigent.
Amb data 27 de setembre de 2019 la Subcomissió d'Urbanisme de Barcelona va acordar aprovar definitivament a l'efecte de la Llei 6.3 de la Llei 2271998 de 30 de desembre de la carta municipal de Barcelona, l'expedient sobre la Modificació del Pla General Metropolità per a la incorporació al sistema d'habitatges dotacionals dels sols situats a "... Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 i Nàpols 132-134..."

Ordenança de rehabilitació i millora de l'Eixample (acord Consell plenari de 22.11.2002)

Modificació de les Normes urbanístiques del Pla General Metropolità que regulen els aparcaments de Barcelona. Aprovació Definitiva de 18/09/2018.

Qualificació urbanística.
13 E
HD / 7 Habitatge dotacional / Equipament
Ordenació segons alineació de vial.

PARÀMETRES URBANÍSTICS NORMATIUS

Concepte	Normativa	Projecte
Ordenació	Ordenació segons alineació de vial	
Fondària Edificable	26,00 m	26,00 m
Alçada Reguladora Màxima		
Gran Via	25,75 m (PB+6PP)	25,46 m (PB+6PP)

Nàpols (1,5 ample carrer)	25,75 m (PB+6PP)	25,46 m (PB+6PP)	
Nàpols (resta)	22,40 m (PB+5PP)	22,40 m (PB+5PP)	(3)
Altell enretirat de façana	3 m	3 m	(4)
Alçada PB interior illa	< 4,50 m	4,00 m	
Pati de ventilació interior	mínim 12 %	12,01 %	(1)
Ample mínim pati	Ø 3,10m	Ø 3,34 m	
Vol màx. cossos sortints (carrer)			
Oberts	1,00 m	1,00 m	
tancats o semitancats	1,20 m	no es preveuen	
Vol màx. cossos sortints (interior d'illa)			
Oberts	1,50 m	1,25 m	
tancats o semitancats	no s'admeten	no es preveuen	
Nombre habitatges adaptats (segons bases)	5% (3uts)	3 uts	
Aparcament			(2)
Usos	Allotjament Dotacional i Equipament Sanitari		

(1) el 12,01% de pati dona una superfície total de 136,56 m2
Aquesta superfície es compleix amb els 129,25 m2 del pati principal al qual se li afegeixen els 3,36 m2 i 3,95 m2 dels dos patis de servei de dimensions en que es pugui inscriure un cercle d'1 metre i siguin registrables des dels espais comuns. (art.18 ORME). La total superfície dels patis és de 136,56 m2 que suposa el 12,01% de la superfície edificable.

(2) l'edifici es considera exempt de crear places d'aparcament d'acord amb el que estableix la Modificació de les NNUU PGM que regulen l'aparcament al terme municipal de Barcelona amb Aprovació Definitiva de 18/09/2018, on es diu al seu "article 300. *Condicions dels aparcaments i supòsits especials* en l'apartat 7 assenyala:

"En els habitatges de protecció de règim general i especial o d'habitatge dotacional públic, les promocions ***podran reduir o fins i tot suprimir****,* ***les reserves de places d'aparcament*** *que els hi correspondria executar d'acord amb les disposicions d'aquestes normes sempre que superin per la pròpia edificació la* ***qualificació màxima d'eficiència energètica de nivell A*** *o un grau superior en el cas que aquesta sigui la exigida per la pròpia normativa vigent en la matèria o en regulacions de caràcter específic municipal.""*

Atès doncs que l'edifici es preveu que tingui una qualificació energètica A, la màxima exigida per la normativa vigent, no s'efectua reserva mínima de places d'aparcament per a vehicles a motor. Tot i així es disposen de 8 places d'aparcament per a cotxes. D'aquestes, dues d'elles en compliment de l'article 10 de l'Ordenança municipal de previsió de càrrega i descàrrega als edificis es preveuen amb mides de 3 x 5 metres. Altres tres places d'aparcament es preveuen adaptades d'acord amb el nombre d'allotjaments dotacionals adaptats (3) que cal reservar. Així mateix és te en compte l'article 300.14.a) de les NU del MPGM que textualment diu que als estacionaments o aparcaments col·lectius, d'ús públic o privat, s'haurà d'executar una conducció principal (mitjançant tubs, canals, safates, etc.), de manera que es faciliti la realització de derivacions (de màxim 20 metres) fins a qualsevol de les seves places. Així mateix, es reservarà l'espai necessari per a la instal·lació de comptadors i proteccions de les instal·lacions de recàrrega per a vehicles elèctrics

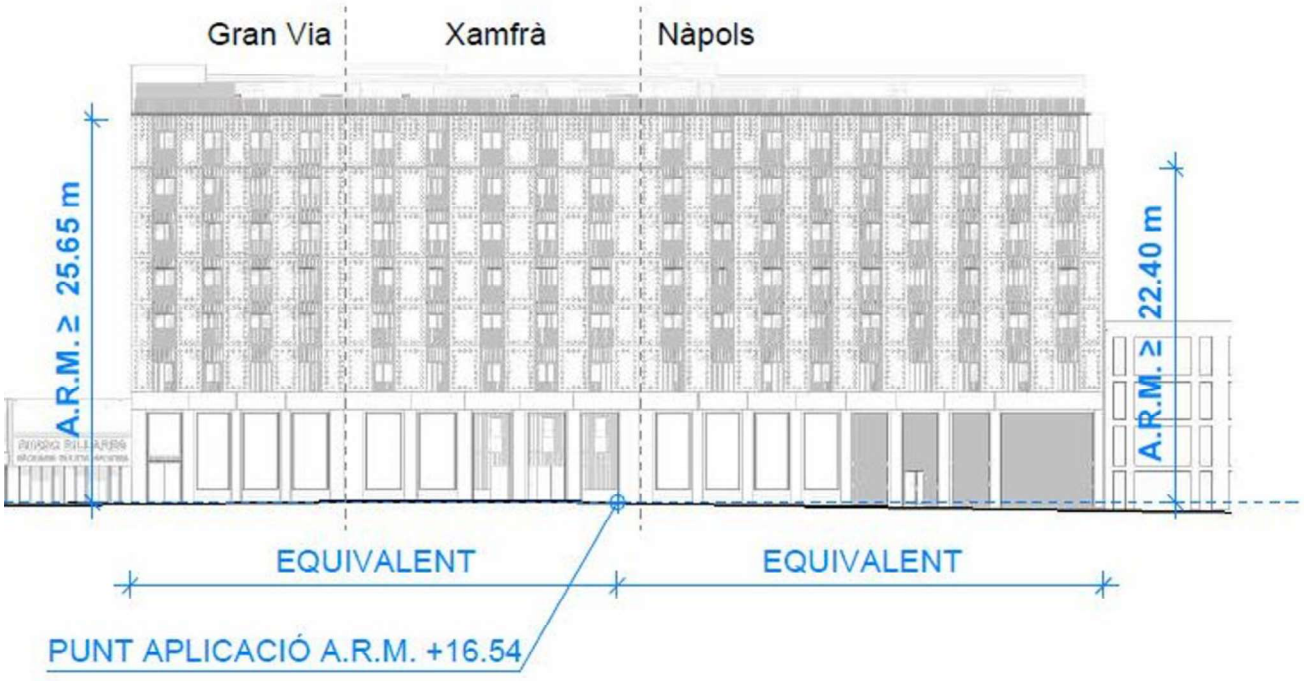
Es preveuen així mateix 16 places de motocicletes (1 / 4 habitatges) seguint les indicacions de l'article 298 de les OME.

Es compleix la reserva d'una plaça d'aparcament de bicicletes per a cada habitatge.

(3). Com a conseqüència d'aplicar les alçades reguladores màximes al carrer de Nàpols queda un espai de coberta respecte a l'alçada de PB+5PP, entre l'edifici de 6PP i la propietat veïna. Aquest espai te una amplada de 1,05 metres i, per efectes de manteniment, s'utilitza com terrassa dels habitatges de la sisena planta que a ell s'hi aboquen (tipologies 7A i 7B). Jurídicament es justifica d'acord amb l'article 546.10 de la Llei 5/2006, de 10 de maig, del llibre cinquè del Codi civil de Catalunya, relatiu als drets reals. En el es diu textualment " 1. Ningú no pot tenir vistes ni llums sobre la finca veïna ni obrir cap finestra o construir cap voladís en una paret pròpia que confronti amb la d'un veí o veïna sense deixar en el terreny propi una androna de l'amplada que fixen la normativa urbanística, les ordinacions o els costums locals o, si no n'hi ha, d'un metre, com a mínim..."

(4). A la zona on s'ubica el Centre de Transformació (CT) de la companyia elèctrica hi ha una llosa de formigó armat amb resistència al foc RF 240, que arriba a façana. No suposa una continuïtat del forjat interior ja que es situa a una alçada diferent que és la mínima admesa per la companyia elèctrica. El resultat final suposa que aquesta llosa es situa uns 62 cm per sota del forjat de la planta altell i mitjançant el tractament que es dona a la façana es minimitza la seva presència a l'alçat de l'edifici. Així mateix en aquesta part de l'edifici, les consultes que donen sobre aquesta llosa del CT tenen format de finestra, amb ampit de 110 cm, i no pas de balconera per a garantir la no utilització d'aquest espai tal i com determina l'article 255 de les NU i 177 de les OME.

ESQUEMA GRÀFIC APLICACIÓ ALÇADA REGULADORA MÀXIMA



El solar objecte de l'aplicació de l'ARM compta amb una façana de 14,35 m que dona front a la Gran Via, un xamfrà de cantonada de 19,75 m i una longitud de façana del carrer de Nàpols de 31,05 m. Es a dir una longitud de façana desenvolupada de 65,15 m. Atesa la diferència de cotes entre les rasants màxima i mínima de la total façana desenvolupada, correspon aplicar l'ARM en el punt mig del desenvolupament, es a dir a la cota topogràfica 16,54. Correspon una alçada de 25,75 m, (PB + 6 PP) a la façana que dona front a la Gran Via i correspon una alçada de 22,40 m (PB + 5 PP) a la façana que dona front al carrer de Nàpols. D'acord amb l'article 240.3.b de les OME, en tant que les alçades son diferents, es pot córrer pel carrer més petit (Nàpols), l'alçada major a partir de la última flexió del xamfrà amb un límit màxim de 30 m.
Per una qüestió de proporcionalitat i coherència projectual es manté el punt d'aplicació de l'ARM a la franja d'1,05 m del tram final del carrer de Nàpols.

2.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI. PROGRAMA FUNCIONAL

La descripció efectuada en l'apartat 2.1 de la present memòria és força explícita al respecte. Es sintetitza doncs la present descripció en els següents apartats:

- Allotjament Dotacional. Habitatges:

Tot i tractar-se d'allotjaments dotacionals, i per tant sense necessitat de complir la normativa habitacional més restrictiva, en el seu disseny queden subordinats al compliment del Decret 141/2012, de 30 d'octubre, "Requisits mínims d'habitabilitat en els edificis d'habitatges i de la cèdula d'habitabilitat", i de les Ordenances Metropolitanes d'Edificació.

Tots els habitatges són practicables d'acord al D.141/2012, i hi ha una reserva de 3 habitatges adaptats situats al costat del nucli de comunicació vertical a les plantes 1 a 3.

En l'interior dels habitatges l'alçada útil tindrà un valor superior o igual a 2,50m en sales d'estar / cuines i habitacions, i un valor mínim de 2,20m en cambres higièniques i espais de circulació.

Tots els habitatges disposen d'espais per a l'assecatge natural de la roba i de l'espai pertinent per a l'emmagatzematge personal i general. En aquest sentit els estenedors dels habitatges resten dividits en la part situada al propi habitatge, d'una superfície d'1 m2 aproximadament, i la resta fins als 3,5 m2 es disposa a la planta coberta en un espai reservat específicament per a tal utilitat.

Pel que fa a la tipologia d'habitatges que es proposa en l'edifici es pot sintetitzar en set tipologies bàsiques, tot i que cada una d'elles acaba tenint les seves pròpies singularitats, resultant-ne finalment tretze habitatges diferents. Es relacionen a continuació la totalitat d'aquestes tipologies i les seves superfícies:





PLANTA QUARTA



PLANTA CINQUENA



PLANTA SISENA

HABITATGE TIPUS	HA
QUANTITAT	3
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
1-1, 2-1, 3-1	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil	
SUPERFÍCIES INTERIORS			
C	CUINA		
EM	ESTAR-MENJADOR		
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	27,93	
H1	HABITACIÓ 1	12,56	
H2	HABITACIÓ 2	9,26	
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
C1	BANY PRINCIPAL	6,07	
C2	BANY PETIT		
V	REBEDOR		
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR	3,54	
T	TRASTER INTERIOR		
R	RENTADOR INTERIOR		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	59,36	59,36
SUPERFÍCIES EXTERIORS			
PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	2,05	
TR2	TERRASSA 2		
TR3	TERRASSA 3		
RT	ESTENEDOR	0,63	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	2,68	1,34
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		60,70

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	27,93	24
4,18	3,49			
3,36	1,57	Espais d'ús privat	27,89	25
1,68	1,16			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	6,03	6
		Sup. Útil Int.	59,36	56

Façana mínima	
SUP. / 9	L. FAÇANA
6,60	15,02

QUADRE DE SUPERFÍCIES HABITATGE PLURIFAMILIAR

HABITATGE TIPUS	**1**
QUANTITAT	6
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	3

Peça		Superfície útil	
SUPERFÍCIES INTERIORS			
C	CUINA		
EM	ESTAR-MENJADOR		
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	25,99	
H1	HABITACIÓ 1	10,11	
H2	HABITACIÓ 2	6,06	
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
C1	BANY PRINCIPAL	6,59	
C2	BANY PETIT		
V	REBEDOR	3,19	
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR		
T	TRASTER INTERIOR		
R	RENTADOR INTERIOR		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	51,94	51,94
SUPERFÍCIES EXTERIORS			
PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	2,83	
TR2	TERRASSA 2		
TR3	TERRASSA 3		
RT	ESTENEDOR	0,94	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	3,77	1,89
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		53,83

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	25,99	20
3,30	3,25			
1,68	1,26	Espais d'ús privat	22,76	21
1,21	1,00			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	4,69	4,5
		Sup. Útil Int.	51,94	46

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
5,77	10,78

QUADRE DE SUPERFÍCIES HABITATGE PLURIFAMILIAR

HABITATGE TIPUS	**2a**
QUANTITAT	6
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
1-3, 2-3, 3-3, 4-3, 5-3, 6-3	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil	
SUPERFÍCIES INTERIORS			
C	CUINA		
EM	ESTAR-MENJADOR		
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	24,02	
H1	HABITACIÓ 1	9,52	
H2	HABITACIÓ 2	10,02	
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
C1	BANY PRINCIPAL	6,59	
C2	BANY PETIT		
V	REBEDOR	7,56	
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR		
T	TRASTER INTERIOR		
R	RENTADOR INTERIOR		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	57,71	57,71
SUPERFÍCIES EXTERIORS			
PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	6,64	
TR2	TERRASSA 2		
TR3	TERRASSA 3		
RT	ESTENEDOR	0,97	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	7,61	3,81
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		61,52

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	24,02	24
3,30	3,00			
1,68	1,19	Espais d'ús privat	26,13	25
3,30	1,25			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	9,36	6
		Sup. Útil Int.	57,71	56

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,41	13,26

QUADRE DE SUPERFÍCIES HABITATGE PLURIFAMILIAR

HABITATGE TIPUS	**2b**
QUANTITAT	5
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
1-4, 2-4, 3-4, 4-4, 5-4	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil		
SUPERFÍCIES INTERIORS				
C	CUINA			→
EM	ESTAR-MENJADOR			→
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	25,41		→
H1	HABITACIÓ 1	9,50		→
H2	HABITACIÓ 2	10,00		→
H3	HABITACIÓ 3			→
H4	HABITACIÓ 4			→
C1	BANY PRINCIPAL	6,59		→
C2	BANY PETIT			→
V	REBEDOR	8,63		→
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR			→
T	TRASTER INTERIOR			→
R	RENTADOR INTERIOR			→
				→
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	60,13	60,13	→
SUPERFÍCIES EXTERIORS				
PX	PORXOS			
TR1	TERRASSA 1	6,62		
TR2	TERRASSA 2			
TR3	TERRASSA 3			
RT	ESTENEDOR	0,96		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	7,58	3,79	
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		63,92	

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	25,41	24
3,30	3,18			
1,68	1,19	Espais d'ús privat	26,09	25
3,30	1,25			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	10,43	6
		Sup. Útil Int.	60,13	56

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,68	11,67

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

HABITATGE TIPUS	**2c**
QUANTITAT	4
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta) 2-5, 3-5, 4-5, 5-5	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil	
SUPERFÍCIES INTERIORS			
C	CUINA		
EM	ESTAR-MENJADOR		
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	26,25	
H1	HABITACIÓ 1	10,46	
H2	HABITACIÓ 2	10,22	
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
C1	BANY PRINCIPAL	6,59	
C2	BANY PETIT		
V	REBEDOR	6,62	
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR		
T	TRASTER INTERIOR		
R	RENTADOR INTERIOR		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	60,14	60,14
SUPERFÍCIES EXTERIORS			
PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	1,51	
TR2	TERRASSA 2	1,51	
TR3	TERRASSA 3		
RT	ESTENEDOR	1,82	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	4,84	2,42
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		62,56

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

	Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
→			Espais d'ús comú	26,25	24
→					
→	3,30	3,28			
→	3,30	1,31	Espais d'ús privat	27,27	25
→	1,68	1,28			
→					
→					
→					
→					
→			Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	8,42	6
→					
→					
→					
→			Sup. Útil Int.	60,14	56

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,68	11,75

HABITATGE TIPUS	**2d**
QUANTITAT	15
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
2-6, 2-7, 2-8, 3-6, 3-7, 3-8, 4-6, 4-7, 4-8, 5-6, 5-7, 5-8, 6-6, 6-7, 6-8	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil		
SUPERFÍCIES INTERIORS				
C	CUINA			→
EM	ESTAR-MENJADOR			→
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	24,15		→
H1	HABITACIÓ 1	10,40		→
H2	HABITACIÓ 2	10,15		→
H3	HABITACIÓ 3			→
H4	HABITACIÓ 4			→
C1	BANY PRINCIPAL	6,59		→
C2	BANY PETIT			→
V	REBEDOR	5,95		→
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR			→
T	TRASTER INTERIOR			→
R	RENTADOR INTERIOR			→
				→
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	57,24	57,24	→
SUPERFÍCIES EXTERIORS				
PX	PORXOS			
TR1	TERRASSA 1	1,51		
TR2	TERRASSA 2	1,51		
TR3	TERRASSA 3			
RT	ESTENEDOR	1,27		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	4,29	2,15	
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		59,39	

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	24,15	24
3,30	3,02			
3,30	1,30	Espais d'ús privat	27,14	25
1,68	1,27			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	7,75	6
		Sup. Útil Int.	57,24	56

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,36	13,06

HABITATGE TIPUS	**2e**
QUANTITAT	5
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
2-10, 3-10, 4-10, 5-10, 6-10	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil			**Justificació Il·luminació i Ventilació**		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
					SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
SUPERFÍCIES INTERIORS									
C	CUINA			→			Espais d'ús comú	26,05	24
EM	ESTAR-MENJADOR			→					
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	26,05		→	3,30	3,26			
H1	HABITACIÓ 1	10,18		→	3,30	1,27	Espais d'ús privat	26,71	25
H2	HABITACIÓ 2	9,94		→	1,68	1,24			
H3	HABITACIÓ 3			→					
H4	HABITACIÓ 4			→					
C1	BANY PRINCIPAL	6,59		→					
C2	BANY PETIT			→					
V	REBEDOR	5,84		→			Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	7,64	6
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR			→					
T	TRASTER INTERIOR			→					
R	RENTADOR INTERIOR			→					
				→					
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	58,60	58,60	→			Sup. Útil Int.	58,60	56
SUPERFÍCIES EXTERIORS									
PX	PORXOS								
TR1	TERRASSA 1	1,51							
TR2	TERRASSA 2	1,51							
TR3	TERRASSA 3								
RT	ESTENEDOR	1,63							
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	4,65	2,33						
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		60,93						

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,51	14

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

HABITATGE TIPUS	**3**
QUANTITAT	5
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
2-9, 3-9, 4-9, 5-9, 6-9	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil		
SUPERFÍCIES INTERIORS				
C	CUINA			→
EM	ESTAR-MENJADOR			→
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	25,74		→
H1	HABITACIÓ 1	10,12		→
H2	HABITACIÓ 2	9,72		→
H3	HABITACIÓ 3			→
H4	HABITACIÓ 4			→
C1	BANY PRINCIPAL	6,59		→
C2	BANY PETIT			→
V	REBEDOR	8,70		→
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR			→
T	TRASTER INTERIOR			→
R	RENTADOR INTERIOR			→
				→
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	60,87	60,87	→
SUPERFÍCIES EXTERIORS				
PX	PORXOS			
TR1	TERRASSA 1	1,51		
TR2	TERRASSA 2	1,51		
TR3	TERRASSA 3	1,51		
RT	ESTENEDOR	1,85		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	6,38	3,19	
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		64,06	

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	25,74	24
3,30	3,22			
3,30	1,27	Espais d'ús privat	26,43	25
3,30	1,22			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	10,50	6
		Sup. Útil Int.	60,87	56

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,76	14,51

HABITATGE TIPUS	**4**
QUANTITAT	5
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
2-11, 3-11, 4-11, 5-11, 6-11	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	3

Peça		Superfície útil	
SUPERFÍCIES INTERIORS			
C	CUINA		
EM	ESTAR-MENJADOR		
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	25,17	
H1	HABITACIÓ 1	10,25	
H2	HABITACIÓ 2	6,74	
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
C1	BANY PRINCIPAL	6,59	
C2	BANY PETIT		
V	REBEDOR	6,21	
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR		
T	TRASTER INTERIOR		
R	RENTADOR INTERIOR		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	54,96	54,96
SUPERFÍCIES EXTERIORS			
PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	1,51	
TR2	TERRASSA 2	1,51	
TR3	TERRASSA 3	1,51	
RT	ESTENEDOR	0,66	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	5,19	2,60
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		57,56

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	25,17	20
3,30	3,15			
3,30	1,28	Espais d'ús privat	23,58	21
3,30	1,00			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	7,71	4,5
		Sup. Útil Int.	54,96	46

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,11	12,63

HABITATGE TIPUS	**5**
QUANTITAT	5
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
2-12, 3-12, 4-12, 5-12, 6-12	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

SUPERFÍCIES INTERIORS

	Peça	Superfície útil			Justificació Il·luminació i Ventilació		Justificació Art. 55 i 56 OME		
					SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
C	CUINA			→			Espais d'ús comú	25,70	24
EM	ESTAR-MENJADOR			→					
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	25,70		→	3,30	3,21			
H1	HABITACIÓ 1	10,44		→	3,30	1,31	Espais d'ús privat	25,90	25
H2	HABITACIÓ 2	8,87		→	1,68	1,11			
H3	HABITACIÓ 3			→					
H4	HABITACIÓ 4			→					
C1	BANY PRINCIPAL	6,59		→					
C2	BANY PETIT			→					
V	REBEDOR	6,31		→			Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	8,11	6
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR			→					
T	TRASTER INTERIOR			→					
R	RENTADOR INTERIOR			→					
				→					
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	57,91	57,91	→			Sup. Útil Int.	57,91	56

SUPERFÍCIES EXTERIORS

PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	1,51	
TR2	TERRASSA 2	1,51	
TR3	TERRASSA 3		
RT	ESTENEDOR	0,74	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	3,76	1,88

TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE	59,79

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,43	11,36

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

HABITATGE TIPUS	**6**
QUANTITAT	3
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta) 4-1, 5-1, 6-1	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	4

Peça		Superfície útil			**Justificació Il·luminació i Ventilació**		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
					SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
SUPERFÍCIES INTERIORS									
C	CUINA			→			Espais d'ús comú	27,93	24
EM	ESTAR-MENJADOR			→					
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	27,93		→	4,20	3,49			
H1	HABITACIÓ 1	10,95		→	3,36	1,37	Espais d'ús privat	27,57	25
H2	HABITACIÓ 2	10,55		→	1,68	1,32			
H3	HABITACIÓ 3			→					
H4	HABITACIÓ 4			→					
C1	BANY PRINCIPAL	6,07		→					
C2	BANY PETIT			→					
V	REBEDOR			→			Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	6,09	6
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR	3,99		→					
T	TRASTER INTERIOR			→					
R	RENTADOR INTERIOR			→					
				→					
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	59,49	59,49	→			Sup. Útil Int.	59,49	56

SUPERFÍCIES EXTERIORS			
PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	2,05	
TR2	TERRASSA 2		
TR3	TERRASSA 3		
RT	ESTENEDOR	0,63	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	2,68	1,34

TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE	60,83

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
6,61	15,02

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

HABITATGE TIPUS	**7a**
QUANTITAT	1
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
6-4	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	3

Peça		Superfície útil	
SUPERFÍCIES INTERIORS			
C	CUINA		
EM	ESTAR-MENJADOR		
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	26,60	
H1	HABITACIÓ 1	10,12	
H2	HABITACIÓ 2	6,52	
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
C1	BANY PRINCIPAL	6,59	
C2	BANY PETIT		
V	REBEDOR		
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR		
T	TRASTER INTERIOR		
R	RENTADOR INTERIOR		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	49,83	49,83
SUPERFÍCIES EXTERIORS			
PX	PORXOS		
TR1	TERRASSA 1	6,62	
TR2	TERRASSA 2	9,03	
TR3	TERRASSA 3		
RT	ESTENEDOR	0,96	
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	16,61	4,98
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		54,81

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	26,60	20
6,60	3,33			
3,30	1,27	Espais d'ús privat	23,23	21
1,68	1,00			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	-	-
		Sup. Útil Int.	49,83	46

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
5,54	19,79

HABITATGE TIPUS	**7b**
QUANTITAT	1
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
6-5	
NOMBRE DE DORMITORIS	2
OCUPACIÓ	3

Peça		Superfície útil		
SUPERFÍCIES INTERIORS				
C	CUINA			→
EM	ESTAR-MENJADOR			→
EMC	ESTAR-MENJADOR-CUINA	26,56		→
H1	HABITACIÓ 1	10,21		→
H2	HABITACIÓ 2	7,02		→
H3	HABITACIÓ 3			→
H4	HABITACIÓ 4			→
C1	BANY PRINCIPAL	6,59		→
C2	BANY PETIT			→
V	REBEDOR			→
P	PASSADÍS-DISTRIBUÏDOR			→
T	TRASTER INTERIOR			→
R	RENTADOR INTERIOR			→
				→
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	50,38	50,38	→
SUPERFÍCIES EXTERIORS				
PX	PORXOS			
TR1	TERRASSA 1	1,51		
TR2	TERRASSA 2	1,51		
TR3	TERRASSA 3	9,44		
RT	ESTENEDOR	0,83		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	13,29	5,04	
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		55,42	

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

Justificació Il·luminació i Ventilació		**Justificació Art. 55 i 56 OME**		
SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA	AGRUPACIÓ D'ESPAIS	SUP. PROJECTE	SUP. MÍN. NORMATIVA
		Espais d'ús comú	26,56	20
6,60	3,32			
3,30	1,28	Espais d'ús privat	23,82	21
1,68	1,00			
		Esp. compl. (V+P+T+ Armaris Roba)	-	-
		Sup. Útil Int.	50,38	46

Façana mínima	
SUP. / 9	L.FAÇANA
5,60	20,29

A tots els habitatges s'hi accedeix a través de zona comunitària exterior, ja sigui a través del pati interior de l'edifici en planta primera, com a través de passeres en plantes tipus (de la segona a la sisena).

- Zones comunes i de circulació:

Les zones de circulació garanteixen una alçada lliure mínima de 2,50m. La ventilació de l'escala es fa a cada planta mitjançant una finestra al pati interior de l'edifici d'1,25 m² mínim de superfície.

El vestíbul d'accés als habitatges situat a l'extrem del solar a la Gran Via, dona accés al nucli de comunicacions vertical de l'edifici i conté l'accés a les cambres de comptadors d'aigua i a les d'electricitat.

En aquest vestíbul es situen de forma diferenciada els comptadors de serveis urbanístics (aigua i electricitat) dels allotjaments dotacionals situats a les plantes pisos de l'edifici i els comptadors que corresponen al local futur equipament sanitari. En l'esmentat vestíbul es disposa també de forma separada les bústies postals corresponents als allotjaments dotacionals i al local, futur equipament sanitari.

Des del vestíbul de l'edifici també s'accedeix a la planta soterrani dels habitatges on s'ubiquen la cambra de residus, l'aparcament de 64 bicicletes i la cambra del RITI.

Aquesta espai de soterrani dona accés a l'aparcament de l'edifici, on s'enquibeixen 8 places d'aparcament per a cotxes. D'aquestes, dues d'elles en compliment de l'article 10 de l'Ordenança municipal de previsió de càrrega i descàrrega als edificis es preveuen amb mides de 3 x 5 metres. Altres tres places d'aparcament es preveuen adaptades d'acord amb el nombre d'allotjaments dotacionals adaptats (3) que cal reservar. Es preveuen així mateix 16 places de motocicletes (1 / 4 habitatges) seguint les indicacions de l'article 298 de les OME.

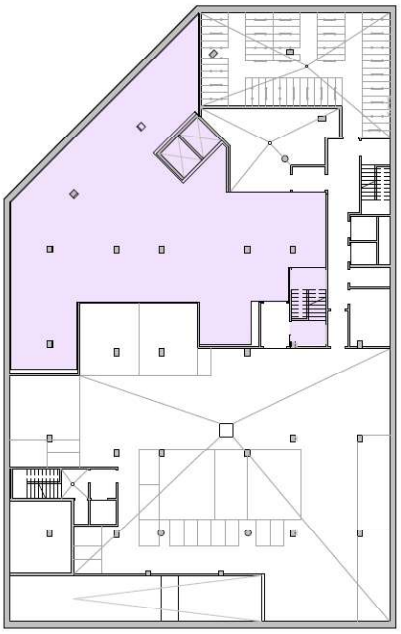
En aquesta planta i concretament a l'espai d'aparcament s'ubica una rampa d'entrada i sortida de vehicles i una escala i un ascensor per a sortir directament al carrer de Nàpols. Des de l'aparcament es pot accedir a la zona del soterrani amb programa de instal·lacions del futur Equipament sanitari, així com al nucli de comunicacions vertical dels allotjaments dotacionals, habitatges.

La coberta de l'edifici es planteja com un espai on al marge dels compliments normatius que cal implementar (captació fotovoltaica, enjardinament parcial, ventilació pati interior de l'edifici, disposició d'elements d'instal·lacions de l'edifici, espai d'estenedors de roba, etc.) s'estableixi un espai d'estada dels habitants de l'edifici que sigui amable alhora que evoqui i recuperi la utilització de la coberta dels edificis de l'eixample com un element de relació i gaudi, assolint-se un increment de valor per l'edifici i en general com a model a replicar.

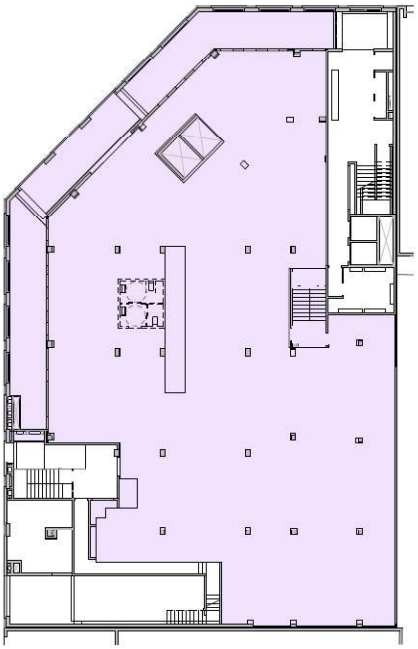
A les plantes baixa, altell, parcialment la primera i parcialment la soterrani es proposa un local diàfan amb la previsió d'instal·lar un futur Equipament sanitari. Tot i tenir la distribució ja projectada NO s'adjunta al present projecte i es presenta aquest local del futur Equipament sanitari com a diàfan. Amb posterioritat, quan correspongui es redactarà un projecte a part per tal de recollir la distribució final amb un Comunicat quan es vulgui instal·lar l'activitat.

LOCAL

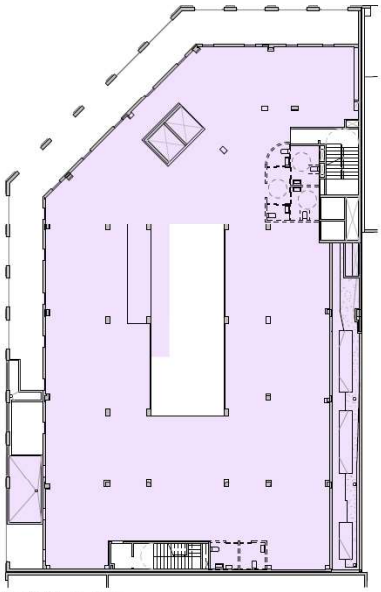
LOCAL



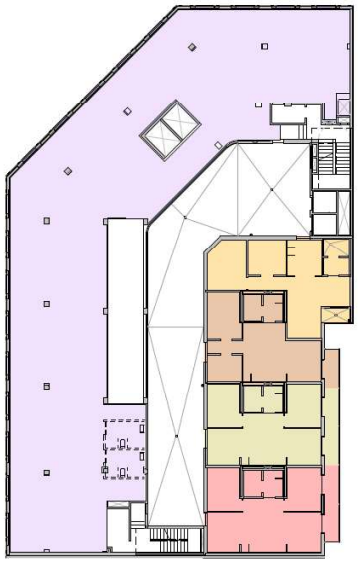
PLANTA SOTERRANI



PLANTA BAIXA



PLANTA ALTELL



PLANTA PRIMERA

QUADRE DE SUPERFÍCIES DELS LOCALS					
	Bloc	Escala	Porta	Sup.útil (m²)	Sup.construïda (m²)
1		Local		2.425,53	2.651,35
			TOTAL	2.425,53	2.651,35

SUPERFÍCIES CONTRUÏDES - DISPOSICIÓ I DISTRIBUCIÓ					
PLANTES	SUPERFÍCIE CONST. (m²)	LOCALS nombre	APARCAM. places cotxe	APARCAM. places moto	HABITATGES nombre
PC0	60,05				
P06	1.018,05				12
P05	1.028,48				12
P04	1.028,48				12
P03	1.028,48				12
P02	1.028,48				12
P01	1.045,96	1			4
PB1	872,20				
PB0	1.178,28				
PS1	1.178,28		8	16	
TOTALS	9.466,73	1	8	16	64

2.4 RELACIÓ DE SUPERFÍCIES i PARÀMETRES RESUM DE L'EDIFICI

QUADRE TIPUS 3

RELACIÓ DE SUPERFÍCIES

	Superfície construïda		Superfície computable		Superfície no computable	
	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior
PS1	1164,67	13,61	0,00	0,00	1164,67	13,61
PB0	959,27	219,01	959,27	219,01	0,00	0,00
PB1	859,45	57,38	0,00	0,00	859,45	57,38
P01	912,55	207,89	912,55	188,17	0,00	19,72
P02	869,89	311,92	869,89	263,76	0,00	48,16
P03	869,89	311,92	869,89	263,76	0,00	48,16
P04	869,89	311,92	869,89	263,76	0,00	48,16
P05	869,89	311,92	869,89	263,76	0,00	48,16
P06	849,95	331,87	843,30	262,82	6,65	69,05
PC0	60,05	1046,07	0,00	0,00	60,05	1046,07
TOTAL	8285,5	3123,51	6194,68	1725,04	2090,82	1398,47
			7919,72		3489,29	

QUADRE TIPUS 4

RESUM DEL PROGRAMA

HABITATGES	Protegits (dotacionals):	61
	Habitatges adaptats:	3
OFICINES	Nombre de locals:	1
APARCAMENT	Nombre de places d'automòbil:	8
	Nombre de places de motos:	16
	Nombre de places de bicicletes:	64

RESUM DE SUPERFÍCIES

QUADRE DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES DELS HABITATGES

BLOC: 1

ESCALA: 1

TIPUS	TIPOLOGIA*	SUP. ÚTIL INTERIOR	SUP.ÚTIL COMPUTABLE	SUP. CONSTRUÏDA	NOMBRE	TOTAL SUP.ÚTIL COMPUTABLE	TOTAL SUP. CONSTRUÏDA
HA	2D+1b	59,36	60,70	73,43	3	182,10	220,29
1	1D+1d+1b	51,94	53,83	62,74	6	322,95	376,44
2a	2D+1b	57,71	61,52	71,49	6	369,09	428,94
2b	2D+1b	60,13	63,92	75,20	5	319,60	376,00
2c	2D+1b	60,14	62,56	75,15	4	250,24	300,60
2d	2D+1b	57,24	59,39	70,38	15	890,78	1.055,75
2e	2D+1b	58,60	60,93	72,44	5	304,63	362,20
3	2D+1b	60,87	64,06	76,79	5	320,30	383,95
4	1D+1d+1b	54,96	57,56	68,94	5	287,78	344,70
5	2D+1b	57,91	59,79	71,10	5	298,95	355,50
6	2D+1b	59,49	60,83	73,43	3	182,49	220,29
7a	1D+1d+1b	49,83	54,81	70,01	1	54,81	70,01
7b	1D+1d+1b	50,38	55,42	69,73	1	55,42	69,73
			TOTALS HABITATGES ESCALA 1		64	3.839,13	4.564,40

QUADRE RESUM DE LES SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES TOTALS

	NOMBRE	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUÏDA	RATIS
HABITATGES	64	3.839,13	4.564,40	0,84
APARCAMENTS	8	553,01	692,12	69,13
TRASTERS				
LOCAL	1	2.425,53	2.651,35	
PREVISIÓ CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	1	22,52	27,86	
ESPAIS COMUNITARIS (Vestíbul,escala...)		1.177,60	1.531,01	0,63
	TOTAL	8.017,79	9.466,73	

URBANITZACIÓ EXTERIOR*	-

* P.E.: 4D+1b+1a: 4 dormitoris+1 bany+ 1 bany petit

*Com a urbanització exterior es computa la superfície de parcel·la sense ocupació en planta baixa i sense projeccció d'aparcament a la planta soterrani. La rampa de l'aparcament computa com a urbanització exterior només quan aquesta no estigui coberta per l'edifici.

QUADRE DE SUPERFÍCIES DELS APARCAMENTS

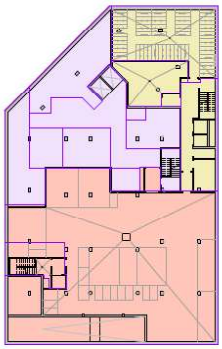
	EN BATERIA				EN FILERA		
	5,00x3,00m	4,80x2,40m	4,50x2,20m	4,00x2,20m	4,00x2,20m	5,00x2,00m	
núm.plaça							
1		X					
2		X					
3						X	
4						X	
5			X				
6			X				
7	X						
8	X						
TOTAL	2	2	2	0	0	2	**8**

PERCENTATGE DEL TOTAL			25,00%	0,00%	0,00%	
				0,00%		
				màx. 12,5% del total		
			25,00%			
			màx. 50% del total			

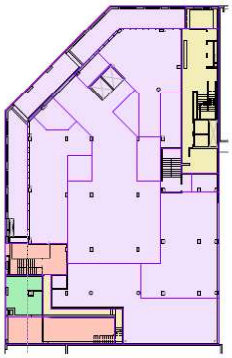
		VEHICLES DE 2 RODES				VEHICLES DE 2 RODES	
		2,00X1,00m	2,00x0,5m			2,00X1,00m	2,00x0,5m
núm.plaça		motos	bicis			motos	bicis
M1		X			**TOTAL**	**16**	**64**
M2		X					
M3		X					
M4		X					
M5		X					
M6		X					
M7		X					
M8		X					
M9		X	**64**				
M10		X					
M11		X					
M12		X					
M13		X					
M14		X					
M15		X					
M16		X					
TOTAL		**16**					

SUPERFÍCIES EDIFICADES

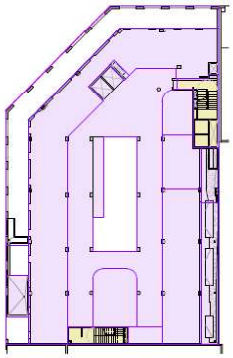
- Aparcament
- CAP
- Centre de transformació
- Habitatge dotacional
- Pati



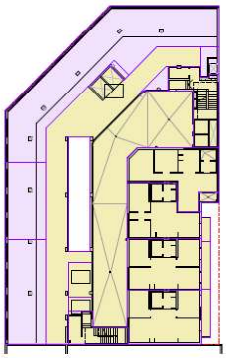
PLANTA SOTERRANI



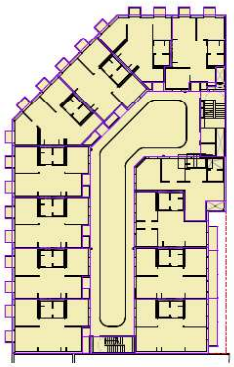
PLANTA BAIXA



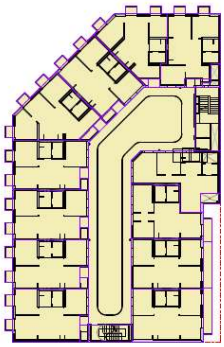
PLANTA ALTELL



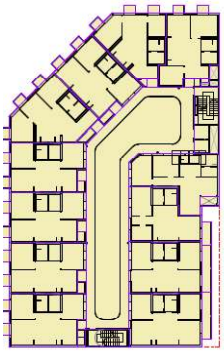
PLANTA PRIMERA



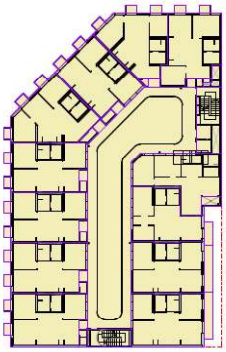
PLANTA SEGONA



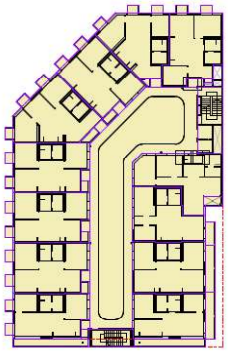
PLANTA TERCERA



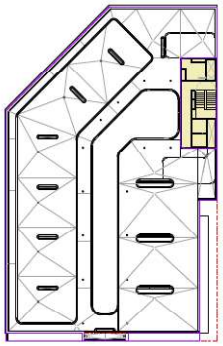
PLANTA QUARTA



PLANTA CINQUENA



PLANTA SISENA



PLANTA ACCÉS COBERTA

MD 3 PRESTACIONS DE L'EDIFICI: REQUISITS A COMPLIMENTAR EN FUNCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

L'edifici projectat proporcionarà unes prestacions de funcionalitat, seguretat i habitabilitat que garantiran les exigències bàsiques del CTE, en relació amb els requisits bàsics de la LOE, així com també donaran resposta la resta de normativa d'aplicació.

A continuació es defineixen els requisits generals a complimentar en el conjunt de l'edifici, que depenen de les seves característiques i de la seva ubicació, i que s'agrupen de la següent manera:

- Funcionalitat
  - Utilització: Condicions d'habitabilitat dels habitatges
  - Accessibilitat

- Seguretat
  - Estructural
  - En cas d'incendi
  - D'utilització

- Habitabilitat
  - Salubritat
  - Protecció contra el soroll
  - Estalvi d'energia

3.1 CONDICIONS DE FUNCIONALITAT DE L'EDIFICI

3.1.1 Condicions funcionals relatives a l'ús de l'edifici

El projecte de l'edifici presenta unes condicions d'habitabilitat que compleixen D.141/2012 "Requisits mínims d'habitabilitat en els edificis d'habitatges i de la cèdula d'habitabilitat" de manera que es satisfà el requisit bàsic d'utilització establert a la LOE. Així mateix, es dona compliment a les condicions establertes a les Ordenances Metropolitanes de l'Edificació, en concret, a la secció 1a, articles 55 a 77, referents a les condicions d'habitabilitat dels habitatges.

S'adjunta la fitxa justificativa del Decret 141/2012 "Condicions d'habitabilitat"

Quadre justificatiu superfícies il·luminació i ventilació

Segons Decret 141/2012 de 30 d'Octubre, pel qual es regulen les condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat, i les Ordenances Metropolitanes d'Edificació (article 60).

Habitatges	C		EMC		H1		H2	
Mínims Art. 60 OME	$5m^2 < S < 10m^2$	Svi > $1m^2$	$10m^2 < S < 14m^2$	Svi > $1,25m^2$	$6m^2 < S < 10m^2$	Svi > $1m^2$	$6m^2 < S < 10m^2$	Svi > $1m^2$
	$10m^2 < S < 14m^2$	Svi > $1,25m^2$	S > $14m^2$	Svi > $1,75m^2$	$10m^2 < S < 14m^2$	Svi > $1,25m^2$	$10m^2 < S < 14m^2$	Svi > $1,25m^2$
HA			27,93 m2 / 8 =		12,56 m2 / 8 =		9,26 m2 / 8 =	
			3,49	< 4,18 m2	1,57	< 3,36 m2	1,16	< 1,68 m2
1			25,99 m2 / 8 =		10,11 m2 / 8 =		6,06 m2 / 8 =	
			3,25	< 3,3 m2	1,26	< 1,68 m2	1,00	< 1,21 m2
2a			24,02 m2 / 8 =		9,52 m2 / 8 =		10,02 m2 / 8 =	
			3,00	< 3,3 m2	1,19	< 1,68 m2	1,25	< 3,3 m2
2b			25,41 m2 / 8 =		9,5 m2 / 8 =		10, m2 / 8 =	
			3,18	< 3,3 m2	1,19	< 1,68 m2	1,25	< 3,3 m2
2c			26,25 m2 / 8 =		10,46 m2 / 8 =		10,22 m2 / 8 =	
			3,28	< 3,3 m2	1,31	< 3,3 m2	1,28	< 1,68 m2
2d			24,15 m2 / 8 =		10,4 m2 / 8 =		10,15 m2 / 8 =	
			3,02	< 3,3 m2	1,30	< 3,3 m2	1,27	< 1,68 m2
2e			26,05 m2 / 8 =		10,18 m2 / 8 =		9,94 m2 / 8 =	
			3,26	< 3,3 m2	1,27	< 3,3 m2	1,24	< 1,68 m2
3			25,74 m2 / 8 =		10,12 m2 / 8 =		9,72 m2 / 8 =	
			3,22	< 3,3 m2	1,27	< 3,3 m2	1,22	< 3,3 m2
4			25,17 m2 / 8 =		10,25 m2 / 8 =		6,74 m2 / 8 =	
			3,15	< 3,3 m2	1,28	< 3,3 m2	1,00	< 3,3 m2
5			25,7 m2 / 8 =		10,44 m2 / 8 =		8,87 m2 / 8 =	
			3,21	< 3,3 m2	1,31	< 3,3 m2	1,11	< 1,68 m2
6			27,93 m2 / 8 =		10,95 m2 / 8 =		10,55 m2 / 8 =	
			3,49	< 4,2 m2	1,37	< 3,36 m2	1,32	< 1,68 m2
7a			26,6 m2 / 8 =		10,12 m2 / 8 =		6,52 m2 / 8 =	
			3,33	< 6,6 m2	1,27	< 3,3 m2	1,00	< 1,68 m2
7b			26,56 m2 / 8 =		10,21 m2 / 8 =		7,02 m2 / 8 =	
			3,32	< 6,6 m2	1,28	< 3,3 m2	1,00	< 1,68 m2

Justificació de compliment de determinats articles les Ordenances Municipals d'Edificació

Es justifica el compliment de determinats articles considerats bàsics, de les Ordenances Municipals d'Edificació, especialment en aquells casos en els que no hi ha altra normativa aplicable al respecte o aquesta és la més restrictiva.

La resta d'articles de les OME d'aplicació al present projecte resten plenament justificats a la documentació gràfica del projecte.

Article 55 Ordenances metropolitanes d'edificació– Superfície útil

Es dona compliment al llindar de superfície útil interior mínima dels habitatges:

TIPUS	TIPOLOGIA*	SUP. ÚTIL INTERIOR
HA	2D+1b	59,36
1	1D+1d+1b	51,94
2a	2D+1b	57,71
2b	2D+1b	60,13
2c	2D+1b	60,14
2d	2D+1b	57,24
2e	2D+1b	58,60
3	2D+1b	60,87
4	1D+1d+1b	54,96
5	2D+1b	57,91
6	2D+1b	59,49
7a	1D+1d+1b	49,83
7b	1D+1d+1b	50,38

Article 56 Ordenances metropolitanes d'edificació – Programa funcional mínim

Es dona compliment al programa funcional mínim i llurs superfícies mínimes:

	Nº Persones	Programa mínim	Programa projecte
HA	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 27,93
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 27,89
		V+D+AG+R ≥ 6	D+R = 6,03
1	3	E+C+K ≥ 20	E+C+K = 25,99
		D2c+D1+A ≥ 21	D2c+D1+A = 22,76
		V+D+AG+R ≥ 4,5	V+R = 4,69
2a	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 24,02
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 26,13
		V+D+AG+R ≥ 6	V+R = 9,36
2b	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 25,41
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 26,09
		V+D+AG+R ≥ 6	V+R = 10,43
2c	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 26,25
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 27,27
		V+D+AG+R ≥ 6	V+R = 8,42
2d	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 24,15
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 27,14
		V+D+AG+R ≥ 6	V+R = 7,75
2e	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 26,05
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 26,71
		V+D+AG+R ≥ 6	V+R = 7,64
3	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 25,74
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 26,43
		V+D+AG+R ≥ 6	V+R = 10,50
4	3	E+C+K ≥ 20	E+C+K = 25,17
		D2c+D1+A ≥ 21	D2c+D1+A = 23,58
		V+D+AG+R ≥ 4,5	V+R = 7,71
5	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 25,70
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 25,90
		V+D+AG+R ≥ 6	V+R = 8,11
6	4	E+C+K ≥ 24	E+C+K = 27,93
		D2c+D2+A ≥ 25	D2c+D2+A = 27,57
		V+D+AG+R ≥ 6	D+R = 6,09
7a	3	E+C+K ≥ 20	E+C+K = 26,60
		D2c+D1+A ≥ 21	D2c+D1+A = 23,23
		V+D+AG+R ≥ 4,5	- -
7b	3	E+C+K ≥ 20	E+C+K = 26,56
		D2c+D1+A ≥ 21	D2c+D1+A = 23,82
		V+D+AG+R ≥ 4,5	- -

Els espais de vestíbul, distribuïdor i emmagatzematge general i de roba, encavalquen la seva funció amb els altres.

L'espai opcional 'T' d'estenedor es satisfà amb els estenedors situats a les terrasses de cada habitatge complimentat amb els estenedors de la coberta de l'edifici. Es situa aproximadament 1/3 dels 3,5 m2 de superfície exigida a les terrasses dels habitatges i 2/3 de l'esmentada superfície a l'espai habilitat a la coberta de l'edifici.

Art. 57. Ordenances metropolitanes d'edificació – Altura lliure mínima

H ≥ 2'50m ☒ H ≥ 2'10m ☒ (espais no inclosos com a estança, menjador, cuina o dormitoris)

Art. 58. Ordenances metropolitanes d'edificació – Compartimentació d'espais

La compartimentació serà lliure, excepte:

- Banys - recinte independent ☒
- Dormitoris - recinte independent ☒

Per programa funcional 2 persones amb dormitori incorporat a la resta d'espais ☐
(sempre que es mantingui la superfície útil que correspondria a la suma dels espais d'ús en comú més els d'ús privat fixats a l'article 56)

Art. 59. Ordenances metropolitanes d'edificació – Buits de pas

1. L'ample mínim lliure	Accés habitatge	≥ 80cm	☒
	Menjador- Estança	≥ 80cm	☒
	Interior	≥ 70cm	☒
	Bany o lavabo	≥ 60cm	☒

2. El sentit d'obertura i les àrees escombrades per les fulles de les portes estan lliures d'obstacles i no dificulten el pas i la circulació. ☒

Art. 60. Ordenances metropolitanes d'edificació – Buits per a il·luminació i ventilació

Es troba justificat als quadres corresponents a les tipologies de la proposta així com al quadre corresponent al Decret 14172012.

Art. 61. Ordenances metropolitanes d'edificació – Amplària del vestíbul mínima

Vestíbul d'accés	≥ 1'10m	☒	Accés directe a EM/EMC	☒
Passadís de connexió vestíbul i EM	≥ 1,00m	☐	No hi ha	☒
Resta de passadissos de l'habitatge.	≥ 0'90m	☐	No hi ha	☒

Art. 62. Ordenances metropolitanes d'edificació – Dormitori individual

Superfície mínima	≥ 6,00m^2	☒ (incloent superfície ocupada per l'armari encastat, si n'hi hagués).
Amplària mínima	≥ 1'80m	☒ (que permeti l'existència d'un passadís lateral).
No hi ha		☐

L'amplària mínima d'acord amb el Decret d'habitabilitat és de 2m.

Art. 63. Ordenances metropolitanes d'edificació – Dormitori doble

Superfície mínima	≥ 8,00m^2	☒ (incloent superfície ocupada per l'armari encastat, si n'hi hagués).
Amplària mínima (llits en paral·lel)	≥ 2,40m	☒
Amplària mínima (llits continus)	≥ 1,80m	☒ (que permeti l'existència d'un passadís lateral).
No hi ha		☐

L'amplària mínima d'acord amb el Decret d'habitabilitat és de 2m.

Art. 64. Ordenances metropolitanes d'edificació – Dormitori doble conjugal

Superfície mínima	≥ 10,00m^2	☒ (incloent superfície ocupada per l'armari encastat, si n'hi hagués).
Es permet inscriure un cercle de Ø	≥ 2,60m	☒

Art. 65. Ordenances metropolitanes d'edificació – Superfície dels espais d'ús comú

Es troba justificat als quadres corresponents a les tipologies de la proposta. En cap cas hi ha una cuina com a peça independent.

Estenedor

Superfície mínima ≥ 3,5m^2 ☒

Aquesta superfície es compleix entre la pròpia de l'habitatge i la disposada a la coberta de l'edifici. El promig de les superfícies destinades a estenedor en els habitatges és de 0,85 m2/ habitatge, la qual cosa dona una superfície de 54,4 m2 destinada a estenedors. Superfície que es complementa amb 170 m2 més disposats ala coberta del edifici per a assolir un total de 224,4 m2 que és lleugerament superior a la requerida de de 224 m2 resultat d'aplicar 3,5 m2 per a cada habitatge.

Art. 66. Ordenances metropolitanes d'edificació – Ventilació 2

1. L'habitatge tindrà, almenys, un espai d'ús comú (que no podrà ser la cuina, si és independent) amb obertura sobre l'espai exterior definit per les façanes de l'edifici. ☒ espai: EMC
2. L'habitatge disposarà d'un conducte d'extracció de fums a la cuina, amb sortida a la coberta o a la part superior de l'edifici. ☒
3. S'admetran:
   a. ventilacions per conducte...
   b. sistemes de ventilació forçada per mitjans mecànics...
   c. ventilació per patinells... ☒ no hi ha ☐

Art. 67. Ordenances metropolitanes d'edificació – Bany

1. Cada habitatge ha de tenir com a mínim un bany, compost de dutxa, lavabo i WC, al qual es pugui accedir sense passar per dormitoris ni cuines. ☒ núm. de banys: 1
   Algun bany obre a cuina o cuina/menjador – doble porta ☒ no es dona ☐
   Un únic dormitori amb bany incorporat ☐ no es dona ☒
2. Tots els vàters estaran dotats de sifó hidràulic i d'un altre tancament inodor i descàrrega d'aigua ☒
3. Ventilació

   bany 1 natural ☐ mecànica ☒

Art. 68. Ordenances metropolitanes d'edificació – Aïllament

☒

1. Tancaments de façana o mitgeres descoberts que garanteixen:
   a. Aïllament tèrmic de coeficient de transmissió no superior a 1,1 kcal/m2 x h x ºC.
   b. Protecció adequada contra humitats.
2. Aïllament tèrmic d'eficàcia anàloga en paraments de patis i als exteriors de les caixes d'escala.
3. Protecció acústica entre habitatges – equivalent a una paret de 0,15m de maó calat, mínim.

Art. 69. Ordenances metropolitanes d'edificació – Plantes baixes habitables

☐ no es dona ☒

Art. 70. Ordenances metropolitanes d'edificació – Vestíbul

1. Entrada edifici o vestíbul d'escala – requadre de 2,20 x 2 m ☒
2. Amplada de pas fins escala o ascensor – 1,2 m mínim ☒
3. Vestíbuls sense locals comercials ni industries i no està permès el pas de públic o mercaderies dels locals que estiguin ubicats a PB ☒
4. Ascensor a cota màxima 1,5m sobre rasant del terreny de PB ☐ a mateixa cota ☒
5. Davant de la zona d'espera de l'ascensor – inscripció Ø 1,5m ☒
6. Si existeix desnivell entre entrada i zona d'espera ascensor: ☐ no hi ha ☒
   a. rampes amb pendent màxima del 12%
   b. amplada mínima de pas 1m
   c. longitud màxima de trams 5m
   d. si hi ha replans entremitjos, longitud mínima 1,2
   e. passamans a 0,70 i 0,90 m d'alçada
7. Ample zones de pas elements comuns – la de l'escala i 1,2 m mín. ☒

Article 71 Ordenances metropolitanes d'edificació – Escales

1. Es dona compliment a les mides d'escala i graons exigides, d'acord amb l'article 71 i el CTE, de les escales d'ús general:

Mides graons normatius	Mides graons projecte
E ≥ 28cm / CP ≤ 18cm	E = 28cm / CP = 18cm

2. Es dona compliment a l'ample mínim de l'escala, d'acord amb l'article 71.2, així com la circular interna de l'Ajuntament de Barcelona 079/2011 relativa a les condicions de les escales d'ús general:

Nº plantes pis	Persones per planta	Nº escales	Ample mínim
De 5 a 8	31 - 50	2	100/120 cm

L'escala d'ús principal del local (futur Equipament sanitari) té una amplada de 150 cm i una relació de 32 – 16 cm d'estesa i alçada de graons.

Art. 72. Ordenances metropolitanes d'edificació – Il·luminació dels espai comuns
Els espais comuns preveuen un nivell d'il·luminació de 50 lux ☒

Article 73 . Ordenances metropolitanes d'edificació – Il·luminació i ventilació de les escales

1. Es dona compliment a la condició de ventilació i il·luminació lateral de l'escala en cada planta a través d'obertures a la façana de pati interior d'illa de superfície ≥ 1,25m2, a excepció de la planta baixa.

Obertura en replà d'escala: 1.10 x 1,15cm = 1,26m2

A l'escala d'accés des del carrer de Nàpols, en tant que en planta baixa compta amb una porta, s'habilita un tub de ventilació des del carrer fins el recinte de l'escala.

Art. 74. Ordenances metropolitanes d'edificació – Dotacions mínimes dels serveis comuns

1. Dotacions mínimes:

Espais comuns	Dotació mínima	Projecte
Portal o vestíbul d'entrada a l'edifici (en zones de pas)	1 caseller postal 1 porter elèctric 50 lux 1 presa de corrent	Compleix
Escala i zones de graons	75 lux	Compleix
Circulació interior a l'habitatge	50 lux	Compleix
Cambra d'escombraries	1 aixeta d'aigua 1 bonera 1 punt de llum	Compleix
Cambra de comptadors elèctrics i d'aigua	15 lux 1 bonera	Compleix
Cambra de calderes (*)	1 aixeta d'aigua 1 bonera 15 lux 1 presa de corrent	No hi ha

2. Alçada de polsadors i timbres – 1,60 m màxim ☒

Art. 75. Ordenances metropolitanes d'edificació – Protecció en finestres o buits

En tots els casos
Ampits d'alçada mínima 110 cm
Baranes no escalables amb passamà superior a 110 cm d'alçada

Art. 76. Ordenances metropolitanes d'edificació – Desguassos

Xarxa de desguàs municipal insuficient – exigències particulars ☐ no aplica ☒

Art. 77. Ordenances metropolitanes d'edificació – Normes bàsiques per a instal·lacions

Es dona compliment a tota l'ordenança referida a instal·lacions vigent en el moment de la concessió de la llicència – justificat a la MD3, al CTE i altres

Art. 80. Ordenances metropolitanes d'edificació – Oficines. Condicions de caràcter general.

Es dona compliment als punts 1 a 6 de l'article de referencia. Quedarà totalment justificat a la documentació de detall i posterior execució d'obra corresponent al futur Equipament sanitari.

Art. 81. Ordenances metropolitanes d'edificació – Oficines. Altres condicions.

Es dona compliment als punts 1 apartats a,b,c,d i al punt 2. Quedarà totalment justificat a la documentació de detall i posterior execució d'obra corresponent al futur Equipament sanitari.

Aparcament. Articles 101 a 120 de les OME.

l'edifici es considera exempt de crear places d'aparcament d'acord amb el que estableix

la Modificació de les NNUU PGM que regulen l'aparcament al terme municipal de Barcelona amb Aprovació Definitiva de 18/09/2018, on es diu al seu "article 300. *Condicions dels aparcaments i supòsits especials* en l'apartat 7 assenyala:

"En els habitatges de protecció de règim general i especial o d'habitatge dotacional públic, les promocions ***podran reduir o fins i tot suprimir****,* ***les reserves de places d'aparcament*** *que els hi correspondria executar d'acord amb les disposicions d'aquestes normes sempre que superin per la pròpia edificació la* ***qualificació màxima d'eficiència energètica de nivell A*** *o un grau superior en el cas que aquesta sigui la exigida per la pròpia normativa vigent en la matèria o en regulacions de caràcter específic municipal.""*

Atès doncs que l'edifici es preveu que tingui una qualificació energètica A, la màxima exigida per la normativa vigent, no s'efectua reserva mínima de places d'aparcament per a vehicles a motor. Tot i així es disposen de 13 places d'aparcament per a cotxes i 13 places per a motos, de diferents mesures i complint les mínimes exigides. L'ample de la rampa és de 3 metres. Aquest aparcament compleix les determinacions que figuren en els articles que van des del 101 al 120, ambdós inclosos i llevats el 104 i el 108, tal i com es pot veure en els plànols de projecte pel que fa a les mesures i disposició de les places, alçades mínimes, rampes, accessos de vianants, accessibilitat, etc. Es disposarà una instal·lació d'enllumenat que proporcioni una luminància mínima de 50 lux mesurada a nivell del terra.

Es compleix la reserva d'una plaça d'aparcament de bicicletes per a cada habitatge.

3.1.2 Condicions d'accessibilitat

El disseny de l'edifici incorpora unes condicions d'accessibilitat que compleixen la Llei 18/2007 del Dret de l'habitatge, el D.141/2012 d'Habitabilitat, el Codi d'Accessibilitat de Catalunya (D. 135/1995) i el DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, de manera que es satisfà el requisit bàsic d'accessibilitat establert a la LOE.

Així doncs, l'accessibilitat des de l'exterior de l'edifici fins a l'interior del mateix es realitza mitjançant un itinerari accessible i adaptat, que comunica la via pública amb les dependències comunitàries i els habitatges de les diferents plantes.

Aquesta comunicació vertical es resol mitjançant 2 ascensors accessibles i adaptats amb dimensions d'interior de cabina de 1,10x1,40m, inclosa la coberta on s'ubiquen els estenedors comunitaris.

En l'accessibilitat horitzontal, la comunicació des del punt d'accés a cada planta fins als habitatges es resol mitjançant un itinerari accessible i, en el cas dels habitatges adaptats de planta primera amb un itinerari també adaptat. Tots els habitatges són com a mínim practicables.

S'adjunten les fitxes justificatives del Decret 35/1995 "Codi d'Accessibilitat" i del DB SUA

3.2 SEGURETAT ESTRUCTURAL

El projecte compleix les exigències bàsiques de seguretat estructural següents, establertes a l'article 10 del CTE:

- SE1: Resistència i estabilitat
- SE2: Aptitud al servei.

Les bases de càlcul detallades, característiques dels materials, procediments de càlcul i justificació de prestacions, es desenvoluparan a la Memòria d'Estructures del Projecte d'Execució.
S'ha disposat, per a la realització del present projecte bàsic, de l'estudi geotècnic de referència 22079 de l'empresa Centre Català de Geotècnia. A efectes de períodes de servei de l'edifici, s'ha considerat un període de vida de cinquanta anys, seguint les indicacions del CTE per a aquest tipus d'immobles. Seguint així mateix aquesta norma, els elements estructurals reemplaçables (baranes, fixació d'instal·lacions, etc.) podran tenir una vida útil menor, sempre condicionada als termes de control prescrits al manual d'ús i manteniment, i al pla de manteniment.

MARC NORMATIU.

S'ha utilitzat el marc normatiu següent:

- Documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació, en les versions més actualitzades. Les taules que s'incorporen a títol de cita en aquest document provenen del CTE esmentat.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació, en les versions més actualitzades, en aquells casos en què no entren en contradicció amb la resta del marc normatiu esmentat.
- Eurocodi 5 (UNE EN 1995) – Estructures de Fusta. Aquest document té prelació normativa sobre el DB del CTE corresponent (que se'n considera una simplificació).
- Codi Estructural, aprovat al BOE número 190, de 10 d'agost de 2021. Aquest document té prelació normativa sobre els DB del CTE corresponents.
- Norma de Construcció Sisme-Resistent, NCSE-02
- Norma britànica BS-6472:1992. Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz).

SE 1 Resistència i estabilitat

Les sobrecàrregues d'ús específiques pel projecte i no inferiors a les establertes al CTE són:

SOBRECÀRREGUES D'ÚS

Ús residencial (A)							
Habitatges, habitacions d'hospitals i hotels	2,00	kN/m^2	(1)	2,00	kN	(1)	no simultània
Trasters	3,00	kN/m^2	(1)	2,00	kN	(1)	no simultània
Escales i accés públic	3,00	kN/m^2	(1)	2,00	kN	(1)	no simultània
Zones accessibles a vehicles de bombers	20,00	kN/m^2	(3)	50,00	kN	(3,4)	no simultània
Calçades i garatges vehicles < 30 kN	2,00	kN/m^2	(1)	2 x 10	kN	(1)	Simultània
Calçades i garatges vehicles > 30 kN < 160 kN	5,00	kN/m^2	(2)	2 x 45	kN	(2)	Simultània
Cobertes transitables (F)							
Terrats accessibles privadament:	1,00	kN/m^2	(1)	2,00	kN	(1)	no simultània
Terrats accessibles al públic:	segons	ús	(1)				
Cobertes accessibles per a conservació (G)							
Pendent < 36% (G1)	1,00	kN/m^2	(1)	2,00	kN	(1)	no simultània
Pendent > 84% (G2)	0,00	kN/m^2	(1)	2,00	kN	(1)	no simultània
Pendent entre 36% i 84%	interpolació lineal entre els valors G1 i G2					(1)	

(1) DB SE-AE Accions a l'edificació
(2) CE-21
(3) DB SI –Secció SI 5

A l'annex de la memòria de càlcul, del projecte executiu es detallaran el conjunt de les accions considerades planta a planta, i es determinarà els pes propi dels diferents elements constructius.

- VENT. Se segueix l'annex D del DB-SE-AE del CTE.
  - Velocitat bàsica del vent de 29 m/s, corresponent a zona C del mapa Fig. D.1.
  - Grau d'aspror de l'entorn V d'acord amb la taula D.2.
  - Coeficients de pressió conforme D.3

- NEU
  - Es considera una sobrecàrrega de 0.2 kN/m2.

- SISME
  - Es realitza anàlisi sísmica de l'edifici, independentment que, en aplicació estricta de la NCSE-02, això no caldria.
  - Els valors de referència per al càlcul són:

    ♣ Acceleració bàsica ab = 0.04g.

    ♣ Coeficient de contribució: K = 1.0

- CÀRREGUES PERMANENTS.
  Si bé es procedirà a una revisió paral·lela a l'avenç del projecte executiu, es consideren com a punt de partida les càrregues permanents addicionals següents al pes propi de l'estructura.
  - 2.5 kN/m2 de forjat en balasts acústics, revestiments, instal·lacions i distribució.
  - 0.5 kN/m2 de façana en envoltant.
  - 2.5 kN/m2 de forjat de coberta en formació de pendents, revestiments, aïllaments i plaques fotovoltaiques.
  - 1.5 kN/m2 de forjat en formació de pendents i paviments de terrasses.

SE 2 Aptitud al servei.

La resposta vibratòria de l'estructura, a l'interior d'habitatge, es limitarà d'acord amb els valors indicats a la BS 6472, per a ús residencial nocturn, és a dir, un valor màxim de 20 per al factor de resposta vibratòria R.

En tractar-se de tancaments i envans flexibles, i en previsió de possibles canvis de disseny a la rigidesa del paviment es considera que la fletxa activa haurà de ser inferior a 1/400 i sempre menor d'1 cm.

Els límits de deformació es comprovaran en tots els casos rellevants.

La deformació vertical per a la combinació d'accions cas permanent serà sempre d'1/500.

Per les característiques de llums moderats, no es considera necessària la presa de disposicions especials en la relació entre l'estructura i la resta dels sistemes constructius (distribució, envolupant o instal·lacions).

El desplaçament horitzontal que es considera acceptable sota càrrega de vent és de 1/250 entre dues plantes consecutives, i 1/500 a l'alçada total de l'edifici, avaluades a les dues direccions de la planta.

3.3 SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

El projecte que ha de garantir el requisit bàsic de Seguretat en cas d'incendi i protegir els ocupants de l'edifici dels riscs originats per un incendi, complirà amb els paràmetres objectius i els procediments del Document bàsic DB SI, per a totes les exigències bàsiques:

- SI 1 Propagació interior, per limitar el risc de propagació de l'incendi pel seu interior.
- SI 2 Propagació exterior, per limitar el risc de propagació de l'incendi pel seu exterior.
- SI 3 Evacuació dels ocupants, a fi i efecte que l'edifici disposi dels mitjans d'evacuació adequats perquè que els ocupants el puguin abandonar.
- SI 4 Instal·lacions de protecció contra incendis, a fi i efecte que l'edifici disposi dels equips i les instal·lacions adients per possibilitar la detecció, el control i l'extinció de l'incendi.
- SI 5 Intervenció dels bombers, per facilitar la intervenció dels equips de rescat i d'extinció.
- SI 6 Resistència estructural a l'incendi, a fi de garantir la resistència al foc de l'estructura durant el temps necessari per fer possibles tots els paràmetres anteriors.

Alhora el present projecte dona compliment als requeriments de l'Annex I de l'Ordenança reguladora de les condicions de protecció contra incendis a Barcelona ja que és un establiment regulat pel Codi Tècnic (Article 1. Àmbit d'aplicació), quedant justificat el seu compliment en l'annex de condicions de protecció contra incendis.

Veure l'Annex. AN1 Condicions de protecció contra incendis

3.4 SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT

Les condicions de seguretat d'utilització de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques SU del CTE per tal de garantir l'ús de l'edifici en condicions segures i evitar, el màxim possible, els accidents i danys als usuaris. Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat d'utilització, DB SUA, així com al Decret 141/2012 de "Requisits mínims d'habitabilitat en els edificis d'habitatges" i al D. 135/1995 "Codi d'Accessibilitat de Catalunya".

A continuació es relacionen els aspectes més importants, ordenats per exigències bàsiques del SUA i als quals es dona resposta des del disseny de l'edifici:

SUA-1. Condicions per a limitar el risc de caigudes

A totes les zones de l'edifici es contempla les discontinuïtats dels paviments, els desnivells i la disposició de barreres de protecció amb configuració de no escalable i alçada en funció de l'alçada del desnivell que s'està protegint.

Escala principal habitatges. La barana de l'escala principal es realitzarà amb rodons de diàmetre 10 mm separats entre ells a eixos 10 cm. Passamà de 40 x 8 mm. Zanca inferior de 45 cm de cantell i 8 mm de gruix. Aquesta escala per a salvar les diverses plantes pis de l'edifici es proposa de la següent forma:

De la PB a la P Altell 19 graons de 17,8 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

De la P Altell a la P 01 21 graons de 17,1 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

De la P 01 a la P 02 21 graons de 17,1 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

De la P 02 a la P 06 18 graons de 16,9 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

De la P 06 a la PCob 18 graons de 17,8 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

Escala secundària, emergència. La barana de l'escala secundària es configura amb una malla electrosoldada escocesa de 50 x 50 mm i un passamà de platina 40 x 8 mm a 95 cm d'alçada. Aquesta escala per a salvar les diverses plantes pis de l'edifici es disposa de la següent forma:

De la PB a la P Altell 19 graons de 17,8 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

De la P Altell a la P 01 21 graons de 17,1 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

De la P 01 a la P 02 21 graons de 17,1 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

De la P 02 a la P 06 18 graons de 16,9 x 28 cm distribuïts en dos trams similars (veure doc. gràfica)

Escala d'accés al soterrani. Habitatges. Mateixes característiques pel que fa a la barana i dos trams, un de 9 graons i l'altre de 10, de 28 x 17,8 cm. Ample 100 cm.

Escala d'accés al soterrani. Futur Equipament sanitari. 20 graons, en dos trams de 10 cada un d'ells de 28 x 16,9 cm. Ample 120 cm.

Escala soterrani a exterior. Dos trams de 10 i 9 graons de 28 x 17,8 cm. Ample de 100 cm.

La rampa d'accés de vianants a l'escala de l'aparcament te un pendent del 10% una longitud de 3 m i una amplada de145 cm.

A l'accés als habitatges hi ha un paviment inclinat, no una rampa, amb pendent del 2,99%.

A l'accés al local futur Equipament sanitari hi ha un paviment inclinat, no rampa, del 0,61%.

Les baranes dels balcons es generen amb passamà de platina metàl·lica de 40 x 8 mm i rodons metàl·lics verticals de 10 mm de diàmetre separats a eix 10 cm. Tot color ral 9010. La barana del pati interior de l'edifici, així com la de les terrasses de l'interior d'illa, es configuren de forma similar a la descrita pels balcons. L'alçada de totes les baranes es situarà mínim a 110 cm del pla horitzontal al qual protegeix. A la documentació gràfica

del projecte bàsic es pot observar amb millor precisió. Es considera la configuració de les escales i la neteja dels vidres transparents exteriors al ser tots ells practicables o fàcilment desmuntables.

L'escala del local (futur Equipament sanitari) es configura d'acord amb les directrius del CATSALUT.

A la planta soterrani l'escala de sortida des de l'aparcament a carrer és Especialment protegida amb cambra i doble porta.

Les escales que arriben al soterrani corresponents als habitatges o al local futur Equipament sanitari son compartimentades.

SUA-2. Condicions per a limitar el risc d'impacte o d'atrapament

A totes les zones de l'edifici es contemplen els elements fixes i practicables susceptibles de produir impactes i aquells elements fràgils susceptibles de rebre'ls –els quals garantiran el nivell de risc d'impacte que els hi és d'aplicació i que es detallen a l'apartat MD 4.4 "Sistemes envolvent exterior, compartimentació interior i acabats". També es considera, la protecció a enganxades amb elements d'obertures i tancaments automàtics.

Indicar al respecte que l'alçada lliure de pas serà superior a 220 cm i sota porta un mínim de 200 cm d'alçada lliure. No hi ha possibilitat d'impacte amb portes que obrin a passadissos. No hi ha elements de vidre amb dificultat per a no ser visualitzats i per tal no cal senyalització al respecte. Les parts de vidre de portes o mampares de bany, cas que n'hi hagin, estaran constituïdes per elements laminats o temperats que resisiteixin sense trencament un impacte de nivell 3. Les portes corredisses no produiran embussos i contemplen una folgança mínima de 20 cm per a evitar possibles atrapaments.

SUA-3. Condicions per a limitar d'immobilització en recintes

Els diferents banys dels habitatges tenen portes amb sistemes de desbloqueig des de l'exterior.

SUA-4. Condicions per a limitar el risc causat per il·luminació inadequada

Es fixen els nivells mínims d'il·luminació per als espais que configuren les zones comunes de circulació, tant interior com exterior i els valors es recolliran al projecte d'execució. A cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat que proporcioni una luminància mínima de 20 lux en zones exteriors i de 100 lux en zones interiors, excepte l'aparcament que serà de 50 lux, mesurada a nivell del terra.
El factor de uniformitat mitja serà del 40% com a mínim.

Es disposa d'enllumenat d'emergència en els recorreguts d'evacuació dels habitatges fins a la sortida a l'exterior i els valors es recolliran al projecte d'execució.

SUA-5. Condicions per a limitar el risc causat per situacions d'alta ocupació

No es d'aplicació en el present projecte.

SUA-6. Condicions per a limitar el risc d'ofegament

No es d'aplicació en el present projecte.

SUA-7. Condicions per a limitar el risc causat per vehicles en moviment

L'aparcament disposa d'espai d'accés i espera en la seva incorporació a l'exterior en les condicions de seguretat fixades. Haurà de tenir un espai de profunditat 4,5 m des de la façana de carrer i pendent del 4% (% segons OME més restrictiu).

L'accés i sortida dels vianants és a través d'una escala especialment protegida.

Es senyalitzarà conforme el codi de circulació:

a) el sentit de circulació i les sortides;

b) La velocitat màxima de circulació de 20km/h;

c) Les zones de trànsit i pas de vianants en les vies de circulació i accés

Es senyalitzarà el gàlib i l'altura limitativa

La zona destinada a càrrega i descàrrega quedarà senyalitzada i delimitada

SUA-8. Condicions per a limitar el risc causat per l'acció del llamp

Es preveu la instal·lació de parallamps. La seva necessitat es justifica en la fitxa adjunta de compliment del DB SUA-8 "Instal·lació de protecció al llamp".

SUA-9. Condicions d'accessibilitat

Les condicions que donen resposta al requisit bàsic d'accessibilitat es justifiquen a l'apartat MD 3.1.2 d'aquesta Memòria (Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat).

S'adjunta fitxa justificativa: SUA 7 - Aparcament associat a Residencial Habitatge plurifamiliar
S'adjunta fitxa justificativa del DB SUA "Seguretat d'utilització en els edificis d'habitatges"
S'adjunta fitxa justificativa del DB SUA-8 "Instal·lació de protecció al llamp"

3.5 SALUBRITAT

L'edifici projectat dona resposta a les exigències bàsiques de salubritat (HS) garantint la protecció enfront de la humitat (que afecta bàsicament al disseny dels tancaments), disposant d'espais per a la recollida adequada dels residus, establint sistemes per limitar l'entrada de radó a l'edifici, garantint la qualitat de l'aire interior i de l'entorn exterior, i disposant de xarxes de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües residuals i pluvials.

A continuació es desenvolupen les exigències que afecten a conjunt de l'edifici.

HS-1. Protecció contra la humitat

L'edifici garanteix l'exigència bàsica HS 1 de protecció contra la humitat.

Els seus sistemes s'han dissenyat d'acord al document bàsic HS1, tenint en compte els següents paràmetres de l'edifici que condicionen la quantificació de l'exigència:

Pel que fa al disseny de les façanes:

- Grau d'exposició al vent: zona eòlica C
- Zona pluviomètrica III
- L'altura de coronament de l'edifici es troba entre 16 i 40 m.

El que suposa un grau d'impermeabilitat 3.

Pel disseny de terres en contacte amb el terreny es considera un grau d'impermeabilitat 4.

El control del risc de condensacions queda recollit i justificat en la fitxa de compliment del DB HE 1.

HS-2. Recollida i evacuació de residus (HS 2)

Es garanteixen els paràmetres que determina el DB HS 2, així com les especificacions del Decret 21/2006 de criteris ambientals i d'Eco eficiència en els edificis.

Per l'espai d'emmagatzematge immediat dels habitatges es preveu un espai de 225 dm3 per cadascun d'ells.

El sistema municipal de recollida d'escombraries és mitjançant contenidors de carrer. Es preveu l'espai per a una futura cambra de residus, per si el sistema municipal de recollida patís modificacions i s'hagués d'adoptar aquesta solució.

En base a l'ocupació prevista de l'edifici (243P) es considera un espai de reserva de 66,70m2.

HS-3. Qualitat de l'aire (HS 3)

L'edifici disposa de condicions de ventilació per assolir dos objectius:

- Garantir les exigències bàsiques de qualitat interior de l'aire, HS 3
- Millorar el confort i l'estalvi d'energia

Pel que fa a la ventilació com a qualitat de l'aire interior:

- L'edifici ventila a través de la Gran Via de les Corts Catalanes, del carrer Napols, de l'espai lliure de l'interior d'illa, i a través del pati interior del propi edifici.
- Els extractors de les cuines expulsen els fums per la coberta de l'edifici.
- L'interior dels habitatges disposen de sistemes de ventilació, segons les especificacions del DB HS 3, el Decret d'habitabilitat i les Ordenances Municipals.

El desenvolupament de les condicions de la instal·lació de ventilació i la seva justificació es farà en la fase de projecte d'execució.

HS-4. Subministrament d'aigua

Les exigències de subministrament d'aigua del CTE es definiran a la memòria constructiva de les instal·lacions del projecte d'execució.

HS-5. Evacuació d'aigües

Les exigències d'evacuació d'aigües del CTE es definiran a la memòria constructiva de les instal·lacions del projecte d'execució.

HS-6. Protecció contra l'exposició al radó

El municipi de Barcelona es classifica a la Zona I de l'apèndix B del "DB HS 6. Protecció contra l'exposició al radó" del CTE, per lo que l'edifici haurà de disposar d'una barrera de protecció entre el terreny i els locals habitables de l'edifici que limiti el pas dels gasos provinents del terreny.

S'adjunta fitxa justificativa del compliment del DB HS Salubritat en fase de Projecte Bàsic

3.6 PROTECCIÓ ENFRONT DEL SOROLL

Es garanteix l'exigència de protecció enfront del soroll mitjançant el procediment de l'opció general que estableix el DB HR, així com d'altres normatives autonòmiques i municipals en matèria d'acústica:

- CTE DB HR, de protecció contra el soroll:

A edificis de nova construcció i de rehabilitació integral d'edificis no catalogats es garantirà que el soroll percebut a dins dels edificis, limiti el risc de molèsties que el soroll pugui produir als usuaris com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment, no posi en perill la salut dels usuaris i els hi permeti realitzar satisfactòriament les seves activitats amb condicions normals d'utilització. Amb el compliment de les exigències anteriors l'edifici és conforme amb els objectius de qualitat acústica a l'espai interior incloses a la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del Soroll.

El projecte és d'obra nova i per tant, és d'aplicació el compliment del DB-HR i resta sotmès a la Llei 37/2003, del Soroll.

- DECRET 21/2006, del 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis:

A edificis de nova construcció, als procedents de reconversió d'antigues edificacions i a les obres de gran rehabilitació es garantirà la protecció contra el soroll.

El projecte és d'obra nova i per tant, és d'aplicació el compliment del DECRET 21/2006.

- Ordenança del Medi Ambient de Barcelona (OMA), del 28 d'Abril del 2014:

En actes, establiments, activitats, aparells, serveis, edificis, instal·lacions fixes i mòbils i qualsevol altre emissor acústic, es regula la protecció del medi ambient amb el control de la contaminació acústica produïda pel soroll i les vibracions, per evitar i reduir els danys i efectes nocius que se'n puguin derivar per a la salut humana, els béns, els espais comunitaris o el medi ambient exterior i interior.

El projecte conté maquinària exterior per tant, és d'aplicació el compliment de l'OMA i resta sotmès a les prescripcions de la Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica. Per satisfer aquest objectiu, el projecte es construirà i mantindrà de tal manera que els elements constructius que conformen els seus recintes tinguin unes característiques acústiques adequades per reduir la transmissió de soroll aeri, del soroll d'impactes i del soroll i vibracions de les instal·lacions pròpies de l'edifici, i per limitar el soroll reverberant dels recintes.

El compliment del CTE en matèria de protecció enfront del soroll es justificarà en el projecte executiu.

Condicionants de l'entorn

Els tancaments en contacte amb l'exterior es dissenyen d'acord al DB HR per tal de garantir l'aïllament a soroll exterior corresponent als valors de l'índex de soroll dia, Ld, segons el mapa acústic de Barcelona.

Les façanes presenten un índex de soroll dia, L_d entre 70 i 75 dB(A), d'acord al mapa de capacitat acústica del municipi. El valor límit d'aïllament de façanes i cobertes de recintes protegits serà per a dormitoris $D_{2m,nT,Atr}$ 42 dB(A). i per a estances (menjador, sala d'estar), $D_{2m,nT,Atr}$ 37 dB(A).

Els valors de les exigències d'aïllament acústic, s'exposen a les fitxes justificatives de compliment del DB HR.

Definició acústica dels espais

L'edifici presenta els següents tipus d'espais:

Unitats d'ús:	Cada habitatge és una unitat d'ús.
Zones comunes:	Els espais d'ús comú de l'edifici.
Recintes habitables no protegits:	Els banys, safareigs i distribuïdors dels habitatges.

Recintes habitables protegits:	Els dormitoris i les sales-menjador-cuina dels habitatges.
Recintes no habitables:	Les cambres d'instal·lacions, els armaris de comptadors. Els vestíbuls, els espais comuns de circulació i els magatzems de residus urbans d'ús comunitari.
Recintes d'aparcament:	La planta d'aparcament.
Recintes d'instal·lacions:	El recinte dels ascensors (ja que disposa la maquinària incorporada a l'interior) i el Centre de Transformació (C.T.).
Recintes d'activitat (Lp >70dBA):	El Equipament sanitari situat a planta baixa.
Recintes sorollosos (Lp >80 dBA):	El projecte no presenta recintes sorollosos.

Definició dels valors d'aïllament acústic per als diferents elements constructius

Els elements constructius compleixen amb les condicions d'aïllament acústic d'acord amb el CTE HR i l'article 5 del Decret 21/2006 d'ecoeficiència en els edificis, segons el qual els elements de separació entre habitatges i espais comunitaris o entre diferents habitatges ha d'incorporar unes solucions constructives que comportin un aïllament mínim a soroll aeri, RA, de 48 dB(A); les obertures dels tancaments exteriors d'habitatges un aïllament mínim a soroll aeri, RA, de 28 dB(A); els elements horitzontals de separació entre habitatges i cobertes transitables o entre diferents habitatges un nivell inferior a soroll d'impacte, Ln, de 74 dB.

Els valors de les exigències d'aïllament acústic, s'exposen a les fitxes justificatives de compliment del DB HR.

Definició dels valors del temps màxim de reverberació

No s'escau en aquest projecte.

S'adjunta fitxa justificativa de compliment del "DB HR. Protecció enfront al soroll"

3.7 ESTALVI D'ENERGIA

Condicionants de l'entorn i del projecte:

Les condicions d'aïllament tèrmic de l'edifici, es faran d'acord amb el Document Bàsic Estalvi d'Energia secció HE 1 Limitació de la demanda energètica del CTE.

L'edifici és troba a la província de Barcelona, pel que seguint les determinacions de la taula B.1 de l'apèndix B del DB-HE secció HE 1 del CTE, l'edifici es troba a la Zona Climàtica C2.

- Edifici:

  - Espais no habitables: L'edifici només consta com a espais no habitables, els magatzems de residus, l'espai de reserva per al CT i la planta d'aparcament.

  - Espais habitables i higrometria: Els habitatges i el Equipament sanitari són espais habitables amb nivell de higrometria 3.

3.7.1. Limitació del consum energètic:

- Limitació del consum energètic. En edificis d'habitatges:

Clima	Consum d'energia primària total		
☐ A	$C_{ep,tot}$	≤	50 kW·h/m^2· any
☐ B	$C_{ep,tot}$	≤	56 kW·h/m^2· any
☑ C	$C_{ep,tot}$	≤	64 kW·h/m^2· any
☐ D	$C_{ep,tot}$	≤	76 kW·h/m^2· any
☐ E	$C_{ep,tot}$	≤	86 kW·h/m^2· any

- Consum energètic límit d'energia primària no renovable

Clima	Consum d'energia primària no renovable		
☐ A	$C_{ep,nren}$	≤	25 kW·h/m^2· any
☐ B	$C_{ep,nren}$	≤	28 kW·h/m^2· any
☑ C	$C_{ep,nren}$	≤	32 kW·h/m^2· any
☐ D	$C_{ep,nren}$	≤	38 kW·h/m^2· any
☐ E	$C_{ep,nren}$	≤	43 kW·h/m^2· any

3.7.2. Limitació de la demanda energètica

Condicions de l'envolupant tèrmica:

- Es limitarà la transmitància tèrmica de cada element de l'envolupant de l'edifici.

Transmitància tèrmica màxima, U_{lim} W/m²K	Zona climàtica d'hivern				
	☐ A	☐ B	✓ C	☐ D	☐ E
- Murs i terres en contacte amb l'aire exterior (U_M, U_S)	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
- Cobertes en contacte amb l'aire exterior (U_C)	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
- Murs, terres i cobertes en contacte amb espais no habitables o amb el terreny (U_T) Mitgeres o particions interiors que pertanyin a l'envolupant tèrmica (U_{MD})	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
- Obertures (U_H)* (conjunt de marc, vidre i, si escau, caixa de persiana)	2,70	2,30	2,10	1,80	1,80
- Portes amb superfície semitransparent ≤ 50%			5,70		

• Coeficient global de transmissió de calor de l'envolupant.

Es limitarà el coeficient global de transmissió a través de l'envolupant de l'edifici:

Coef. global de transmissió de calor màxim, K_{lim} W/m²K	Compacitat (V/A) (3)	Zona climàtica d'hivern				
		☐ A	☐ B	✓ C	☐ D	☐ E
- Envolupant tèrmica	≤ 1	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	≥ 4	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62

• Control solar de l'envolupant.

El paràmetre de control solar de l'edifici no superarà el valor límit qsol;jul,lim: 2 kWh/m2·mes.

Exigències

• Permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant.

Es limitarà la permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant de l'edifici:

Permeabilitat a l'aire màxima, $Q_{100,lim}$ m³/h·m²	Zona climàtica d'hivern				
	☐ A	☐ B	✓ C	☐ D	☐ E
- Obertures de l'envolupant	27	27	9	9	9

• Relació del canvi d'aire de l'envolupant.

Es limitarà la relació del canvi d'aire a 50 Pa de l'edifici segons la seva compacitat:

Compacitat (V/A)	Valor límit relació de canvi d'aire (h^{-1})
≤ 2	6
≥ 4	3

Els valors límit per compacitats intermèdies (2<V/A<4) s'obtenen per interpolació.

• Limitació de descompensacions.

Es limitarà la transmitància tèrmica (U) de les particions interiors de l'edifici, en funció de les unitats d'ús que delimitin:

Transmitància tèrmica màxima, U_{lim} W/m²K		Zona climàtica d'hivern				
		☐ A	☐ B	☑ C	☐ D	☐ E
- Particions entre unitats del mateix ús	horitzontals	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	verticals	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
- Particions entre unitats de diferent ús, i entre unitats d'ús i zones comunes	horitzontals i verticals	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

- Limitació de condensacions.

En el cas que es produeixin condensacions intersticials en l'envolupant tèrmica, aquestes seran tals que no produeixin una reducció significativa en les seves prestacions tèrmiques o suposin un risc de degradació o pèrdua de la seva vida útil. A més, la màxima condensació acumulada en cada període anual no serà superior a la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

S'adjunta fitxa justificativa: Limitació del consum energètic. HE0.Projecte bàsic.
S'adjunta fitxa justificativa: Limitació de la demanda energètica. HE1.Projecte bàsic.
S'adjunta fitxa HE 6.

3.7.3. Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

- Equip de producció d'ACS: Per als habitatges es projectarà la instal·lació d'un sistema d'aerotèrmia format per una màquina exterior i una interior per cada habitatge, del fabricant PANASONIC, de la seva gama AQUAREA o equivalent. Les unitats interiors hydrokit, incorporen un dipòsit de ACS de 185 litres, i s'ubicaran dins un armari. Les unitats exteriors s'ubicaran a la planta coberta.

- Producció d'energia renovable per ACS: Per a la producció d'ACS s'utilitzarà la energia aerotèrmica com a font d'energia renovable. Amb l'objectiu de poder afirmar que l'aerotèrmia és energia renovable, cal assegurar que el SPF anual (factor de rendiment mitjà estacional estimatiu) sigui superior a 2,5. La instal·lació proposada disposa de un SPF per a producció de ACS superior a 2.5, i per tant es classifica com a energia renovable.

S'adjunta fitxa justificativa del compliment del DB HE2 (RITE).

3.7.4 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació.

Els valors d'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació, compliran amb els límits establerts en la taula 3.1 del DB HE3 del CTE.

La potencia instal·lada en il·luminació, tenint en compte la potència de làmpades i equips auxiliars, no superarà els valors especificats en la taula 3.2 del DB HE3 del CTE.

S'adjunta fitxa justificativa. Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació. HE3

3.7.5 Contribució solar mínima per a la producció d'ACS.

S'adjunta al present projecte, ***l'Annex d'Energies Renovables*** per a producció d'ACS, on es justifica la contribució mínima d'energia renovable per a cobrir la demanda de aigua calenta sanitària.

3.7.6 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables.

S'adjunta al present projecte***, l'Annex d'Energies Renovables*** per a producció d'energia elèctrica, on es justifica la contribució mínima d'energia renovable per la producció d'energia elèctrica.

3.7.7 Dotació mínima per a la infraestructura de vehicle elèctric

L'aparcament inclourà la instal·lació elèctrica específica per a la recàrrega de vehicles elèctrics, executada d'acord amb el que estableix la normativa vigent (REBT ITC BT-52).

S'executaran les instal·lacions necessàries per a un punt de recàrrega normal per cada 10 places d'aparcament per a vehicles de 2 i 4 rodes. (2 punts per automòbils i 1 per motos)

S'adjunta fitxa justificativa: Limitació del consum energètic. HE0.Projecte bàsic.
S'adjunta fitxa justificativa: Limitació de la demanda energètica. HE1.Projecte bàsic.
S'adjunta fitxa justificativa del compliment del DB HE2 (RITE).
S'adjunta fitxa justificativa. Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació. HE3
S'adjunta fitxa HE 6.

3.8 ALTRES REQUISITS DE L'EDIFICI

3.8.1. Accés al serveis de telecomunicacions

L'edifici objecte està inclòs en l'apartat 3 del RD 346/2011 de 11 de març, pel que s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comuns de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, per tant és perceptiu el projecte específic de Telecomunicacions.

S'adjunta projecte de Telecomunicacions realitzat per l'enginyer de Telecomunicacions Fco Daniel López Marco.

3.8.2. Ecoeficiència.

El projecte incorpora els criteris d'ecoeficiència obligatoris pel Decret 21/2006 de la Generalitat de Cataluña relatius al aigua, l'energia, els materials i sistemes constructius i els residus.

S'adjunta fitxa justificativa. Decret 21/2006 "Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis"

MD 4 DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES QUE COMPOSEN L'EDIFICI

4.1 TREBALLS PREVIS

El solar no està afectat per cap servitud que afecti a les xarxes municipals ni a la xarxa d'aigües freàtiques.

Tal i com s'ha comentat anteriorment s'aporta amb el present projecte bàsic un estudi de descontaminació de terres efectuat amb data de febrer de 2022 per Enviro Engineering en el que textualment es diu

"Es conclou que, ateses les condicions actuals i futures de l'emplaçament i per a les vies d'exposició avaluades, tant el risc toxicològic com el risc carcinogen són acceptables per a tots els receptors i totes les vies d'exposició considerades, ja que els resultats són, en tots els casos, inferiors als criteris d'acceptabilitat establerts al Reial Decret 9/2005.
A l'anàlisi de sensibilitat es determina que, encara que augmentin els paràmetres més crítics de l'exposició en cada escenari, la present valoració del risc continua sent acceptable. Per tant, la sensibilitat de l'anàlisi del risc per a la salut humana és satisfactòria al ser poc condicionada per la variació dels paràmetres crítics.
Totes les incerteses definides a aquesta valoració de riscos es consideren baixes.
Tenint en compte els valors obtinguts en l'anàlisi de risc, es pot afirmar que el risc per a la salut humana derivat dels contaminants presents en el sòl és conforme al RD 9/2005 per a tots els receptors i les vies exposició considerades. L'anàlisi de sensibilitat no modifica la declaració de conformitat.
Atenent als resultats obtinguts i a l'estipulat en el procediment, no és necessari realitzar una anàlisi de risc detallat, ja que aquest no implicaria una definició més precisa d'aquests resultats."

Segons el mateix estudi s'indica que la capa superior del sòl de 75 cm. es pot considerar la més contaminada, sense perill per a la salut humana, per efectes d'un terraplenat defectuós. Es tindrà en compte doncs a l'hora d'efectuar el rebaix de les terres, aquesta circumstància.

Així mateix a l'interior del solar hi ha tres arbres, acàcies, que d'acord amb el corresponent informe del departament de parcs i jardins de l'Ajuntament de Barcelona, s'hauran d'enretirar del lloc.

Actualment es troba parcialment construït en la seva banda que dona front a la Gran Via en una franja que ocupa el solar en uns quatre metres d'amplada i una alçada aproximada de quatre metres. Construcció que correspon al local de sala de jocs annexa al solar. Els tràmits urbanístics per a enderrocar i ocupar aquesta part del solar es troben ja efectuats.

4.2 SUSTENTACIÓ

4.2.1 **Característiques del terreny**

Descripció dels estrats

En base a l'estudi geotècnic del projecte, elaborat per l'empresa Centre Català de Geotècnia SL el terreny del solar està format pels següents estrats:

CAPA R:

Aquesta capa es troba a tota la superfície del solar amb un gruix força homogeni d'entre 1,5 i 2 metres. Correspon a terres de replè formades per sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpics aïllats. En conjunt, són materials de naturalesa heterogènia, poc compactats i de baixa resistència que seran retirats als treballs d'excavació.

CAPA A:

Es troba per sota dels materials de replè (capa R) i té un gruix d'entre 10,4 metres a la zona del sondeig S3 i de 12,2 metres al sector del sondeig S-1, proper a la Gran Via. La base de la capa és pràcticament horitzontal.

Està formada per argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques de pissarra. Els materials granulars es distribueixen de forma irregular per tota la capa

i s'acumulen en nivells on dominen en front a la matriu cohesiva. El contingut en aquests materials i en especial el de les graves, augmenta en profunditat, cap a la base de la capa.

Els carbonats, que aporten a la capa una tonalitat blanquecina, es detecten principalment com a vetes i s'acumulen en nivells carbonatats i cimentats durs amb gruix mig d'entre 20 i 50 cm. Un d'aquests nivells s'ha detectat a pràcticament tots els sondejos entre 4 i 5 metres de profunditat, respecte a la superfície de perforació.

Són materials cohesius-granulars, una mica humits i mitjanament consolidats, amb una resistència mitja.

CAPA B:

El sostre d'aquesta capa es localitza a una profunditat, respecte a la boca dels sondejos, d'entre 12,2 metres, al sector del sondeig S-3 i 13,7 metres, a la zona del sondeig S-1, essent pràcticament horitzontal.

Per dades de geologia regional es sap que el gruix de aquesta capa supera la cinquantena de metres dels que s'han perforat més de 6 metres. Correspon al substrat Pliocè format per sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós. Al sostre de la capa les sorres es barregen amb carbonats i presenten una tonalitat més blanquinosa.

En general, són materials granulars amb una fracció cohesiva, saturats i ben empaquetats, amb una resistència alta.

Nivell freàtic

En els dies de realització de l'estudi de camp (19-23/12/2022) s'ha trobat nivell d'aigua a una profunditat de 14,6 a 14,9 metres, respecte a la boca dels sondejos. Aquestes profunditats equivalen a les cota topogràfica +1,7 m i +1 m, respectivament.

L'aigua freàtica es classifica com a XA1 a la taula de l'agressivitat química front l'exposició ambiental.

Propietats dels estrats per al càlcul de contencions:

CAPA R:

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa R es prendrà una cohesió de 0,02 Kg/cm2, un angle de fregament intern de 23º i una densitat aparent de 1,70 T/m3.

CAPA A:

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa A es prendrà una cohesió de 0,18 Kg/cm2, un angle de fregament intern de 26º i una densitat aparent de 2,10 T/m3.

Propietats dels estrats per al càlcul de fonaments:

Fonamentació tipus superficial:

Es proposa una fonamentació superficial de tipus llosa recolzada en l'estrat A amb una tensió admissible de 180kPa; o amb sabes aïllades amb una tensió admissible de 260kPa.

Fonamentació en el perímetre tipus profund:

Es proposa una fonamentació amb pantalles amb una tensió de fregament per fust de càlcul de 20kPa (capa A) i 43kPa (capa B); i una tensió de càlcul per punta de 1150kPa (capa A) i de 2380kPa (capa B).

4.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

4.3.1 Aspectes generals del sistema estructural

Paràmetres bàsics de disseny

Materials que conformen l'estructura

Els materials que es proposen són el següents:

Formigó:
- Classe resistent:
- Pantalles: HA-30 XC2+XA1 / Fck=30N/mm^2 / E=28.577N/mm^2
- Llosa de fonamentació: HA-25 XC2 / Fck=25N/mm^2 / E=27.265N/mm^2
- Sota Rasant: HA-30 XC3 / Fck=30N/mm^2 / E=28.577N/mm^2
- Sobre rasant: HA-30 XC1 / Fck=30N/mm^2 / E=28.577N/mm^2
- Prefabricat (AC): HA-50 XC1 / Fck=50N/mm^2 / E=37.278N/mm^2
- Densitat γ = 2500 kg/m^3
- Coeficient de Poisson v=0.2

Acer d'armar:
- Qualitat B500 S / Fyk=500N/mm^2 / E=200.000N/mm^2
- Densitat γ = 7850 kg/m^3
- G= 81.000 N/mm^2

Acer estructural:
- Qualitat: S275JR / Fyk=275N/mm^2 / E=210.000N/mm^2
- Densitat γ = 7850 kg/m^3
- Coeficient de Poisson v=0.3

Fusta laminada:
- Qualitat: GL24h
- Densitat γ = 380 kg/m3
- Mòdul elàstic paral·lel a la fibra: $E_{0,\,mean}$ =11.600N/mm^2
- Mòdul elàstic perpendicular a la fibra: $E_{90,\,mean}$ =320N/mm^2
- Mòdul de cisalla: G= 720N/mm^2
- Resistència a flexió paral·lela a la fibra: R =24,0 N/mm^2
- Resistència a tallant: R =2,7 N/mm^2
- Resistència a tracció paral·lela a la fibra: R =16,5 N/mm^2
- Resistència a tracció perpendicular a la fibra: R =0,4 N/mm^2
- Resistència a compressió paral·lela a la fibra: R =24,0 N/mm^2
- Resistència a compressió perpendicular a la fibra: R =2,7 N/mm^2
- Classe de servei 1
- Velocitat de carbonització nominal de càlcul: 0,70mm/min
- Kdef: 0.6

Panells contra-laminats:
- Qualitat: C24
- Densitat γ = 500 kg/m3
- Mòdul elàstic paral·lel a la fibra: $E_{0,\,mean}$ =12.500N/mm^2
- Mòdul elàstic perpendicular a la fibra: $E_{90,\,mean}$ =370N/mm^2
- Mòdul de cisalla: G= 690N/mm^2
- Resistència a flexió paral·lela a la fibra: R =24,0 N/mm^2
- Resistència a tallant: R =4,0 N/mm^2
- Resistència a tracció paral·lela a la fibra: R =14,0 N/mm^2
- Resistència a tracció perpendicular a la fibra: R =0,12 N/mm^2
- Resistència a compressió paral·lela a la fibra: R =21,0 N/mm^2
- Resistència a compressió perpendicular a la fibra: R =2,5 N/mm^2
- Classe de servei 1
- Velocitat de carbonització nominal de càlcul: 0,65mm/min
- Kdef: 0.6

Disseny en base a estats límit

L'estructura es dissenya per a les següents situacions:
- Situació persistent: condicions normals d'ús. (Estats límit últim: ELU)
- Situació transitòria: condicions temporals, com per exemple durant el muntatge de l'estructura. (Estats límit últim: ELU)
- Situacions accidentals, incloent incendis i impactes. (Estats límit accidentals: ELA)
- Sota acció sísmica. (Estat límit accidental de sisme: ELA/S)
- Criteris de servei i confort: Deformacions i vibracions aptes per l'ús i la integritat dels acabats i elements no estructurals. Durabilitat de l'estructura (Estats límit de serveu: ELS)

Les combinades en ELU, ELA i ELS es determinen seguint el DB-SE, "Documento Básico SE Seguridad estructural" i les normes de cada material.

Criteris bàsics de disseny en estat límit de servei

Els criteris bàsics de deformació horitzontal són:
- Per criteris d'aparença visual de l'estructura: Fletxa màxima en combinació quasi-permanent: 1/300.
- Per criteris d'integritat d'acabats i elements no estructurals: Fletxa màxima activa: 1/400.
- Per criteris de confort dels usuaris, considerant només las acciones de curta duració: Fletxa característica màxima: 1/350.

Els criteris bàsics de desplom són:
- Màxim desplom admissible considerant l'alçada entre dos plantes: h/250.
- Màxim desplom admissible considerant l'alçada total de l'edifici: H/500.

Els criteris bàsics de vibracions en forjats són:
- Espais d'habitatge col·lectiu amb forjats de fusta superior a 8,0Hz.
- Altres espais: Freqüència pròpia del forjat superior a 3,4Hz.
- Paràmetres de confort en base a RFS2-CT-2007-00033: Vibracions en estructures Induïdes per l'activitat humana.

Paràmetres d'acceptació de fissuració en formigó armat

L'ample màxim de fissura en les seccions de formigó armat són:
- Classe d'exposició XA2: Màxima obertura de fissura: w=0,2mm
- Classe d'exposició XC1: Màxima obertura de fissura: w=0,4mm
- Classe d'exposició XC1 en elements pretrensats: Màxima obertura de fissura: w=0,2mm
-

Paràmetres de resistència a foc

En les plantes d'habitatge: L'estructura en general es dimensiona per una resistència a foc R90. Els forjats i alguns murs tindran propietats REI90.
En les plantes del Equipament sanitari: L'estructura en general es dimensiona per una resistència a foc R120. Els forjats tindran propietats REI 120.
La coberta de l'edifici es dissenya per una resistència a foc R30.
El sota rasant de l'edifici es dissenya per una resistència a foc R120. Els forjats tindran propietats REI 120.
A tal efecte, les estructures de fusta es dimensionen de manera que garanteixi la resistència al foc segons el mètode de la secció reduïda de l'annex E del DB-SI, "Documento Básico Seguridad en caso de Incendio".

<u>Càrregues de càlcul</u>

Càrregues gravitatòries

Pesos propis:

- En estructura de fusta segons volum amb una densitat de γ = 500 kg/m3
- En estructura de formigó segons volum amb una densitat de γ = 2500 kg/m3
- En estructura d'acer segons volum amb densitat de γ = 7850 kg/m3

A més, s'han considerat els següents estats de càrregues:

	Càrregues Permanent [kN/m2]	Sobrecàrregues Ús [kN/m2]
Interior habitatges	2,50	2,00
Espais comuns vestíbuls entre habitatges	2,50	5,00
Plantes amb ús de Equipament sanitari	2,50	5,00
Aparcament	0,50	4,00
Espais tècnics	2,50	5,00

Vent

Paràmetres pel càlcul de vent:
- Alçada respecte de la rasant 30m
- Esveltesa de l'edifici =1
- Classe d'entorn IV (zona urbana en general)

Dades de càlcul:
- Pressió dinàmica del vent: 0,52kN/m2
- Coeficient d'exposició: Ce=2,60
- Coeficients de pressió en façanes:
- Coeficient de pressió Cp=0,80
- Coeficient de succió: Cs=-0,50
- Coeficients de pressió en cobertes:
- Segons punt D.8 del DB-SE-AE, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación"

Neu

Dades de càlcul:
- Valor de la sobrecàrrega de neu sobre un terreny pla a Barcelona: nk=0.40kN/m2
- Els valors d'acumulació de neu per la geometria en dent de serra de la coberta es calculen segons els punts 3.5.3 i 3.5.4 del DB-SE-AE, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación"

Sisme

L'acceleració sísmica bàsica a Barcelona és ab/g =0,04

Coeficients de minoració dels materials

Els coeficients de minoració de resistència graven de forma diferent als elements en funció de diversos paràmetres, el més rellevant dels quals és el tipus de material que els constitueix. Per a cada cas es té:

Fusta:

Coeficients de minoració de la resistència del material:
- Fusta asserrada γ=1,30
- Fusta laminada encolada γ=1,25
- Panells de fibres γ=1,30

Kmod :

El kmod és un coeficient que minora la resistència de la fusta en funció de la duració de la càrrega actuant. A les combinades es pot utilitzar el valor de la càrrega de més curta durada.
Els valors del Kmod depenen de la classe de servei. Els valors que corresponen a la classe de servei 2 son:
- Permanent: 0,6
- Llarga: 0,7
- Mitja: 0,8
- Curta: 0,9
- Instantània: 1,1
- Avaluació de la fluència: Kdef

Formigó armat:

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència del formigó armat fa falta distingir el que s'aplica directament sobre el formigó, γc, i el que ho fa sobre l'acer d'armar i el de pretesar, γs.

Situació de projecte	Formigó γ_c	Acer γ_s
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Acer laminat:

S'adopten els següents valors:
γ_{M0} = 1.05 relatiu a la plastificació del material.
γ_{M1} = 1.05 relatiu a fenòmens d'inestabilitat.
γ_{M2} = 1.25 relatiu a resistència última del material o secció, i a medis d'unió.

Combinacions de càlcul

Coeficients de majoració d'accions:

- Fusta i acer:

En relació als coeficients γc que graven en les estructures d'acer, es consideren els que estableix el Documento Básico SE Seguridad estructural, a la taula 4.1 del capítol 4.

Tipus de verificació		Situació Persistent o transitòria	
		Efecte desfavorable	Efecte favorable
Resistència	Permanents		
	Pes propi	1.35	0.80
	Empenta del terreny	1.35	0.70
	Pressió aigua	1.20	0.90
	Variable	1,50	0,00
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanents		
	Pes propi	1.10	0.90
	Empenta del terreny	1.35	0.80
	Pressió aigua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0.00

Taula 3: Coeficients parcials γ de seguretat per a accions.

- Formigó:

Segons tipifica la EHE-08 en el seu article 12, apartats 1 i 2, els coeficients de majoració considerats per a un nivell d'execució normal són els que es relacionen en la taula 1 per als Estats Límit Últim (ELU) i en la taula 2 per als Estats Límit de Servei (ELS).

Tipus d'Acció	Situació Persistent o transitòria		Situació accidental	
	Efecte Favorable	Efecte Desfavorable	Efecte Favorable	Efecte Desfavorable
Permanent	γ_G=1,00	γ_G=1,35	γ_G=1,00	γ_G=1,00
Pretesat	γ_P=1,00	γ_P=1,00	γ_P=1,00	γ_P=1,00
Permanent de valor no constant	γ_{G^*}=1,00	γ_{G^*}=1,50	γ_{G^*}=1,00	γ_{G^*}=1,00
Variable	γ_Q=0,00	γ_Q=1,50	γ_Q=0,00	γ_Q=1,00
Accidental	-	-	γ_A=1,00	γ_A=1,00

Taula 1: Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat.
Estats Límits Últims

Tipus d'Acció		Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent		γ_G=1,00	γ_G=1,00
Pretesat	Armadura pretesa	γ_P=0,95	γ_P=1,05
	Armadura posttesa	γ_P=0,90	γ_P=1,10
Permanent de valor no constant		γ_{G^*}=1,00	γ_{G^*}=1,00
Variable		γ_Q=0.00	γ_Q=1.00

Taula 2: Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat.
Estats Límits de Servei.

Coeficients de majoració d'accions:

- Estructures de formigó armat i pretesat.

Per a Estats Límit Últims. Les situacions de projecte s'han abordat a partir dels següents criteris:

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Per a Estats Límit de Servei. Les diferents situacions de projecte en general s'han abordat amb els següents criteris:

Combinació poc probable o característica

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{0,1}Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}\Psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Combinació quasi-permanent

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$ Valor característic de les acciones permanents

$G^*_{k,j}$ Valor característic de les accions permanents de valor no constant

P_k Valor característic de l'acció del pretesat

$Q_{k,1}$ Valor característic de l'acció variable determinant

$\psi_{o,i}\,Q_{k,i}$ Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants

$\psi_{1,1}\,Q_{k,1}$ Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant

$\psi_{2,i}\,Q_{k,i}$ Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental

A_k Valor característic de l'acció accidental

$A_{E,k}$ Valor característic de l'acció sísmica

- Estructures d'Acer Laminat, Fusta i Obra de fàbrica

Per a Estats Límit Últims. Les situacions de projecte s'han abordat a partir dels següents criteris:

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G*j}G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\;\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_A A_k+\gamma_{Q,1}\psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_A A_{E,k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Per a Estats Límit de Servei. Les diferents situacions de projecte en general s'han abordat amb els següents criteris:

Combinació característica

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{0,1}Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}\Psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Combinació quasi permanent

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$ Valor característic de les accions permanents

$G^*_{k,j}$ Valor característic de les accions permanents de valor no constant

$Q_{k,1}$ Valor característic de l'acció variable determinant

$\psi_{o,i}\,Q_{k,i}$ Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants

$\psi_{1,1}\,Q_{k,1}$ Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant

$\psi_{2,i}\,Q_{k,i}$ Valors representatius quasi permanents de les acciones variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental

A_k Valor característic de l'acció accidental

$A_{E,k}$ Valor característic de l'acció sísmica

4.3.2 Fonaments i contenció de terres

<u>Descripció de la fonamentació:</u>

Es proposa una fonamentació de tipus mixt:

- En el perímetre es realitzaran pantalles d'espessor 45cm que tenen dues funcions: La contenció de les terres per la construcció d'un nivell sota rasant i la fonamentació com element profund dels pilars que graviten en el perímetre de l'edifici.
- En l'interior es proposa una llosa de fonamentació de cantell predimensionat de 100cm, recolzada en la capa A.
-

L'estudi geotècnic determina una capacitat del terreny per a llosa superficial de 180kPa que hauria de ser suficient per una fonamentació d'aquest tipus. En tot cas caldrà comprovar en projecte executiu que els assentaments diferencials entre els suports del perímetre (sobre pantalles) i els suports interiors (sobre llosa) són admissibles. En cas que no ho fossin caldria estudiar una proposta on tots els fonaments fossin de tipus profund.

L'execució del sota rasant implicarà l'execució de codals interiors o d'ancoratges al terreny per l'estabilització de les pantalles durant la construcció fins a la compleció del forjat de planta baixa.

4.3.3 Estructura

Descripció de l'estructura:

L'estructura de l'edifici es resol amb tres materials diferents:

- El sota rasant, la pantà baixa, la primera planta pis i part de la segona planta del sobre rasant, on es situa el Equipament sanitari, es resolen amb estructura de formigó armat.
- Les plantes d'habitatge, situades entre la planta segona la planta sisena es resolen amb estructura vertical de murs de fusta i estructura horitzontal, forjats, de prelloses de formigó. L'estructura de fusta té un màxim de 6 plantes.
- L'estructura de sobre coberta, on es situa la coberta que tanca el pati interior es resol amb estructura lleugera metàl·lica.

Descripció de l'estructura de formigó armat:

L'estructura es resol amb forjats i pilars de formigó. Es dissenya per una resistència a foc R120.

Els pilars es disposen de forma que queden en l'alineació dels murs de CLT de les plantes superiors de fusta sempre que per requisits de distribucions és possible.

En el vano interior pèssim els forjats cobreixen un pany amb dues llums perpendiculars de 7,9m i 6,6m.

Els forjats es resolen amb lloses planes massisses de 27cm. Com que tant el soterrani com que les plantes del Equipament sanitari tenen requeriments de foc 120, es descarten altres solucions com podrien ser forjats reticulars.

Els forjats de transició, d'on arrenca l'estructura de fusta, situats en el sostre de planta primera i planta segona es resolen amb lloses d'estintolament de 60/70cm de cantell.

Pel que fa l'estabilitat es disposa de 3 elements muraris: La caixa de l'ascensor del Equipament sanitari, la caixa d'ascensors i escales d'accés als habitatges, i el mur d'escala en la mitgera del carrer Nàpols. Aquest conjunt d'elements tenen un centra de torsions raonablement centrat amb la planta de l'edifici.

Estructura de fusta i prelloses de formigó:

L'estructura de fusta es resol amb murs de CLT, bigues de fusta laminada i forjats de prellosa de cantell total 15cm (9 de pre-placa i 6 in situ). Es dissenya per una resistència a foc R90.

Es plantegen 3 línies de càrrega principals formades per:

- Els murs de façana que a nivell de predimensionat es plantegen amb murs de CLT de 140mm i una capa de pladur foc de 15mm d'espessor per l'interior. En façana les obertures són petites i es resolen amb panells de CLT, formant seccions aproximades 12x32cm.
- Una línia interior formada per murs interiors de CLT de 160mm de gruix, amb doble protecció de pladur foc de 15mm d'espessor (total 30mm) per cara. I per bigues de fusta laminada de secció 24x48cm, que cobreixen llums de 5m entre murs.
- Els murs de la façana del pati interior que tenen la mateixa solució que els murs de la façana al carrer.

En perpendicular a les línies principals de càrrega, en la divisòria entre habitatges, es disposen murs de trava que tenen una secció de predimensionat de 100mm, amb una capa de pladur foc de 15mm d'espessor en cada cara.

L'estructura horitzontal entre línies de càrrega es resol amb pre-lloses de formigó armat i pretensat de gruix total 150mm. Aquests forjats estan formats per pre-plaques pretensades de 90mm i una capa de formigó armat in situ que cobreixen una llum màxima de 3,5m entre línies de càrrega, i en l'interior del pati tenen un voladís de 1,4m.

4.4 SISTEMA D'ENVOLVENT I ACABATS EXTERIORS

De forma genèrica, a continuació es descriuen les característiques fonamentals dels sistemes:

Soleres:

La caixa en contacte amb el terreny es planteja de la seva part més inferior a la superior, de la següent forma:

- Al damunt del terreny compactat s'estendrà una capa de graves de 20cm.
- Film de polietilè.
- Solera autoportant de formigó armat de 20cm .
- Làmina impermeabilitzant.
- Panell d'aïllament tèrmic: Llana de roca de 6cm. (en zona de Equipament sanitari i d'Habitatges. No en aparcament)
- Làmina geotèxtil.
- Capa de 5cm de morter reforçat amb fibres a 0,5 kg/m2 per a rebre paviment del local de PB. (en zona de Equipament sanitari i d'Habitatges. No en aparcament)
- Llit de sorra-ciment de 3 cm.
- Paviment de terratzo acabat classe I de gra mig.

Façanes:

Consideracions prèvies.

Dins les 4 premisses bàsiques d'aquest projecte, entorn BIM / sostenibilitat / prefabricació / encaix econòmic, es proposa un sistema estructural i de tancament prefabricat que bàsicament suposa executar els forjats de les plantes d'habitatges amb prelloses de formigó, recolzant-los sobre els murs de CLT i utilitzant en les façanes un sistema composat per el propi mur de CLT, amb la dimensió que en resulti per les sol·licituds de càlcul estructural i de foc, llana de roca de 100mm d'alta densitat (100 kg/m3) i un acabat de formigó arquitectònic de 50mm.
Aquests panells petris es plantegen amb color proper al RAL 70 70 30 o similar de la carta de colors de Barcelona. En aquests panells de formigó arquitectònic s'insereixen com una espècie de sanefes-esgrafiats amb geometries evocadores del panot Barcelona.
Pel que fa al sòcol de l'edifici es planteja del mateix material i de color de la façana principal descolorit, similar a la referència F6 07 77 de la carta de colors de Barcelona.
El sòcol de l'edifici i els esgrafiats-sanefes es relacionen cromàticament adoptant idèntic color.
L'acabat de formigó arquitectònic, a més, portarà diferents texturitzacions per a ressaltar les característiques compositives de la façana.

S'intenta amb aquest sistema prefabricat a taller,que combina estructura i envolupant, assolir
Reducció de terminis d'execució
Façana d'acabat de gran qualitat i sense manteniment al llarg de la seva vida útil
Reducció mitjans auxiliars (no caldrà muntar bastida al carrer per a la façana)
Reducció de residus. Obra neta.
Millorar el control de qualitat en tant la seva prefabricació a taller.
Millora dels comportaments acústics respecte als forjats plantejats amb CLT

La proposta es basa en el sistema "Hybrid Wall" de l'empresa Hormipresa (o equivalent) amb la particularitat que, per motius d'optimització d'alçades lliures tant al Equipament sanitari com als habitatges, s'utilitzen prelloses (10+5cm de cantell) en lloc de plaques alveolars (15+6). Els elements de fusteria, serralleria i altres necessaris per al conjunt final de la façana es proposen de venir muntats amb la resta dels panells de façana. Les dimensions aproximades que es proposen per a cada un dels panells son de 9,40 x 3,05 m.

Així doncs la composició de les façanes en resulta

HABITATGES.

a. Façana front a Gran Via i carrer de Nàpols. Es composa d'exterior a interior de les següents capes

- Panell de formigó arquitectònic de 50 mm de gruix unit al mur de CLT estructural
- Llana de roca de 100mm de gruix d'alta densitat (100 kg/m3)
- Mur estructural de CLT (unit al panell de formigó arquitectònic). Gruix aproximat de 150 mm, en funció de la planta on es situa.

- Separació a guia del trasdossat interior de 10 mm.
- Guia autoportant de 48 mm amb llana de roca de 60 mm d'alta densitat (66-85 kg/m3).
- Una placa de cartró guix protecció al foc de 15 mm.
- La fusteria exterior, de façana directe a carrer, seran batents, d'alumini amb trencament de pont tèrmic i envidrament amb cambra d'aire i baix emissiu. Aquest aspecte dependrà del resultat final del pressupost del projecte i dels informes del servei de Patrimoni de l'Ajuntament, podent canviar a fusteries de fusta laminada. Els porticons de façana es plantegen d'acer galvanitzat i lacats a taller o d'alumini lacat en funció del pressupost final que s'obtingui. Tant en el cas de les fusteries com dels porticons es proposa un cromatisme al voltant del RAL 110 90 30 i ajustat a la Carta de Colors de Barcelona.
- Les baranes dels balcons es plantegen d'acer galvanitzat i lacats a taller.

b. <u>Façana / mitgeres</u>. Es composen d'exterior a interior de les següents capes

- Estuc orgànic lliure de ciment. Cromatisme idèntic a la façana principal.
- Capa de reforç emmallada.
- Làmina barrera de vapor.
- Acabat amb sistema SATE de 10cm de llana de roca d'alta densitat (66-85 kg/m3) i U ≤ 0,035W/mK.
- Taulell de CLT de 14 cm.
- Separació a guia del trasdossat interior de 10 mm.
- Guia autoportant de 48 mm amb llana de roca de 60 mm d'alta densitat (66-85 kg/m3).
- Dues plaques de cartró guix protecció al foc de 15 mm.

c. <u>Façana front pati interior d'illa.</u>

- Estuc orgànic lliure de ciment.
- Capa de reforç emmallada.
- Làmina barrera de vapor.
- Acabat amb sistema SATE de 10cm de llana de roca d'alta densitat (66-85 kg/m3) i U ≤ 0,035W/mK.
- Taulell de CLT de 14 cm.
- Separació a guia del trasdossat interior de 10 mm.
- Guia autoportant de 48 mm amb llana de roca de 60 mm d'alta densitat (66-85 kg/m3).
- Dues plaques de cartró guix protecció al foc de 15 mm.
- La fusteria exterior, de façana a interior d'illa, seran batents, d'alumini amb trencament de pont tèrmic i envidrament amb cambra d'aire i baix emissiu. Les persianes es plantegen de corda, tipus Barcelona o equivalent.
- Les baranes dels balcons es plantegen d'acer galvanitzat i lacats a taller.

a. <u>Façana pati interior de l'edifici</u>. Es composa d'exterior a interior de les següents capes

- Protecció reacció al foc.
- Mur estructural de CLT. Gruix aproximat de 150 mm, en funció de la planta on es situa.
- Làmina barrera de vapor.
- Panell de llana de roca de 70 mm adherit directament al panell de CLT.
- Separació a guia autoportant del trasdossat interior de 10 mm.
- Guia autoportant de 70 mm. amb panell de llana de roca de 70 mm.

- Placa de cartró guix protecció al foc de 15 mm.

LOCAL futur Equipament sanitari

a. Façana front a carrer. Es composa d'exterior a interior de les següents capes

Directament a carrer. Acabat de formigó prefabricat texturitzat segons detalls sobre estructura de formigó estructural. Els forats de façana es tanquen amb malla electrosoldada galvanitzada i lacada.

Espai de separació de tres metres com a zona de protecció acústica, climàtica i d'intimitat de la activitat del futur Equipament sanitari.

*Façana "interior" del local composada en sentit exterior-interior per

- 1. Lames de fusta termotractada tipus termopine PDL "FINSA" de 240 x 120 x 20 mm o similar equivalent.
- 2. Llana de roca d'alta densitat (66-85 kg/m3) de 60 mm de gruix.
- 3. Làmina barrera de vapor
- 4. Tablero d'aqua panel de 12,5 mm
- 5. Subestructura de Guia autoportant de 70 mm per a rebre números 6 i 7 d'aquesta descripció.
- 6. Llana de roca d'alta densitat (66-85 kg/m3) de 70 mm de gruix.
- 7. Trasdossat autoportant amb dues plaques de fibra-guix 12,5mm.

Atès que aquesta façana s'executarà durant les obres del Equipament sanitari, es proposa que en la fase corresponent als habitatges s'executin les parts corresponents als números 4 i 5 de l'anterior descripció. Això en tant que es troba protegida a intrusió en el nivell de pla de façana de carrer mitjançant la malla d'acer inoxidable descrita més amunt.

b. Façana interior pati d'illa. Es composa d'exterior a interior de les següents capes.

- Estuc orgànic lliure de ciment.
- Capa de reforç emmallada.
- Làmina barrera de vapor.
- Acabat amb sistema SATE de 10cm de llana de roca d'alta densitat (66-85 kg/m3) i U ≤ 0,035W/mK.
- Tablero d'aqua panel de 12,5 mm
- Estructura autoportant de 48 mm amb llana de roca de 50 mm de gruix.
- Trasdossat autoportant amb dues plaques de fibra-guix 12,5mm.

Cobertes:

a. La coberta general de l'edifici es planteja amb una zona pavimentada i una zona verda.

La zona pavimentada, seguint de baix a dalt, a partir del forjat, es planteja amb les següents capes:

- Formació de pendents amb formigó cel·lular.
- Capa de geotèxtil.
- Làmina impermeabilitzant.
- Capa de geotèxtil.
- Aïllament tèrmic llana de roca d'alta densitat (66-85 kg/m3) i U ≤ 0,035W/mK. de 160 mm de gruix.
- Morter per a suport de peces de coberta.
- Coixinets anivelladors de les peces flotants de la coberta.
- Paviment d'acabat de la coberta a base de peces lliures de morter de ciment.

La zona verda, seguint de baix a dalt, a partir del sostre de CLT, es planteja amb les següents capes:

- Barrera de vapor

- Plaques d'alta densitat (70-80 kg/m3) de llana de roca amb una conductivitat tèrmica <= 0,037 W/mK. Gruix 20 cm.
- Formigó cel·lular per a la formació de pendents amb un gruix mínim de 5 cms.
- Làmina geotèxtil de separació i protecció del conjunt impermeabilitzant.
- Doble làmina asfàltica impermeable LBM-30 (g=2,5 mm) remuntant paraments verticals 20 cm amb doble làmina LBM-50 (g03,5 mm)
- Làmina geotèxtil de separació i protecció del conjunt impermeabilitzant.
- Manta protectora i retenidora SSM 45.
- Làmina drenant Floradín FD-25 E
- Estrat vegetal per a plantació de sedum de baix consum hídric.

La coberta és accessible i incorpora els estenedors col·lectius pel conjunt dels habitatges. S'ha dimensionat, d'acord amb l'art. 65 de les OME, a raó d'un mínim de 3,5m2 per habitatge.

b. La coberta del pati interior de l'edifici es planteja seguint de baix a dalt, a partir de la llosa de formigó, amb les següents capes:

- Formació de pendents amb formigó cel·lular.
- Capa de geotèxtil.
- Làmina impermeabilitzant.
- Capa de geotèxtil.
- Aïllament tèrmic llana de roca d'alta densitat (66-85 kg/m3) i U ≤ 0,035W/mK. de 160 mm de gruix.
- Morter per a suport de peces de coberta.
- Coixinets anivelladors de les peces flotants de la coberta.
- Paviment d'acabat de la coberta a base de peces lliures de morter de ciment.

4.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS

HABITATGES

Compartimentació interior vertical

En interior d'habitatges

Entre estances del mateix habitatge: Envà de plaques de cartró-guix 78 (15+48+15) LM de la casa Pladur o similar. Gruix total 7,8 cm.

Composició	**Gruix** (cm)
Pintat amb pintura plàstica amb acabat llis	-
Envà de plaques de cartró-guix 76 (15+48+15) LM de la casa Pladur o similar	7,8
Pintat amb pintura plàstica amb acabat llis	-

Entre banys o cuines i altres estances de l'habitatge: Envà de plaques de cartró-guix 100 (15+70+15) LM amb plaques WA de la casa Pladur o similar. Gruix total 12 cm.

Composició	**Gruix** (cm)
Pintat amb pintura plàstica amb acabat llis	-
Envà de plaques de cartró-guix 100 (15+70+15) LM amb plaques WA de la casa Pladur o similar d'1cm	10
Enrajolat amb rajola de València col·locada amb ciment adhesiu	2

Entre diferents habitatges:

Sense mur de trava estructural.

Composició

Envà de plaques de cartró-guix 180 (1,5/1,5+48+1,25+e+48+1,5/1,5) 2LM
Placa de guix 15+placa de guix 15 + estructura autoportant de 48mm amb llana mineral 50 mm +xapa d'acer de 2mm + placa de guix 15 + aire 1 cm + estructura autoportant de 48mm amb llana mineral 50 mm + Placa de guix 15 +placa de guix 15. Pintat amb pintura plàstica amb acabat llis a ambdues cares.

Amb mur de trava estructural.

Composició

Envà de plaques de cartró guix foc de 15 mm + estructura autoportant de 48 mm amb llana de roca de 60 mm + panell de CLT de 100 mm + estructura autoportant de 48 mm amb llana de roca de 60 mm + doble envà de plaques de cartró guix foc de 15 mm.

En zona de pas d'instal·lacions.

Composició

Doble envà de plaques de cartró guix foc de 15 mm. + estructura autoportant de 48 mm amb llana de roca de 50 mm. + pas d'instal·lacions + envà de plaques de cartró guix foc de 15 mm + estructura autoportant de 48 mm amb llana de roca de 50 mm + envà de plaques de cartró guix foc de 15 mm + enrajolat ceràmic.

Entre habitatge i nuclis de comunicacions vertical: Envà de plaques de cartró-guix 95 (1,25/1,25+70) LM amb 2 plaques WA de la casa Pladur o similar, estructura autoportant de 70 mm, llana de roca, paret de formigó prefabricat de 15 cm.

Compartimentacions interiors horitzontals:

De forma genèrica les compartimentacions interiors horitzontals es composen (de baix cap amunt):

- Prellosa de formigó de 10cm + 5 cm de xapa de compressió.
- Separador acústic amb làmina flexible de polietilè reticular de 10 mm de gruix tipus impactodan o similar.
- Plaques semi-rígides de llana mineral 30mm, ≥90kg/m³, s'<9MN/m3, r≥5kPa.s/m², tipus Acutex (Isover) o equivalent.
- Llosa flotant de morter de nivellació de 50 mm (≥2300kg/m³).
- Parquet flotant amb posts multicapa sintètics de 20 mm i acabat laminat d'alta pressió sobre base de tauler de DMH amb unió click, o paviment de gres porcellànic.
-

En zones de terrasses i passeres interiors d'accés es resol de la següent forma:

- Prellosa de formigó de 10cm + 5 cm de xapa de compressió.
- Làmina antiimpacte de polietilè reticular de cel·la tancada (10mm, d> 25kg/m3, s' < 75 MN/m3) del tipus impactodan (Danosa) o equivalent,
- Formació de pendents del 2% amb formigó cel·lular.

- Paviment de gres porcellànic.

Elements de protecció:

Els elements de protecció de l'edifici, en terrasses i similar, són baranes metàl·liques segons detalls de projecte.

En escales les baranes s'efectuen amb passamans metàl·lics i rodons massissos disposats verticalment.

Acabats:

De forma genèrica, els paviments i els acabats de sostres i paraments seran els següents:

- Cas que econòmicament sigui una solució competitiva es plantegen els banys dels 64 habitatges de forma prefabricada. Actualment s'està demanant informació al respecte. Cas que no sigui una opció econòmicament viable regirà de forma genèrica el que més avall s'indica.
- Enrajolats amb rajola de València en paraments verticals fins al sostre de banys que garanteixen que en els banys les zones de dutxa tindran el seu paviment i les seves parets impermeabilitzades fins al sostre. A la cuina l'acabat de la superfície de qualsevol element situat a menys de 30cm dels límits de l'espai d'emmagatzematge immediat de residus serà impermeable i fàcilment netejable.
- A les estances on hi ha cel ras, serà de plaques de cartró guix pintat amb pintura plàstica.
- Paviment en habitatges de gres porcellànic (banys) i parquet sintètic.
- Paviment en zones comuns de gres porcellànic
- Fusteria interior de fusta.

Aïllaments:

Ja han quedat definits en apartats anteriors d'aquesta memòria.

PLANTA SOTERRANI

Compartimentació interior vertical

Les divisòries verticals entre els diferents sectors de la planta soterrani (zona futur Equipament sanitari, zona complementària d'habitatges, zona aparcament, zona escala sortida a carrer, etc.) s'executaran amb parets de bloc de formigó de 20 cm de gruix.
Les divisòries verticals dins de cada un dels sectors anomenats en l'apartat anterior s'executaran amb parets de bloc de formigó de 15 cm de gruix.
Les divisòries corresponents als ascensors dels habitatges i del futur Equipament sanitari s'executen amb murs de formigó armat de 30 cm de gruix.

4.6 SISTEMA DE CONDICIONAMENT, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

4.6 SISTEMA DE CONDICIONAMENT, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

El grau d'electrificació amb el que seran dotats els 64 habitatges de l'edifici és elevat 9.200 Watts, ja que aquests han estat projectats i construïts amb instal·lacions que permeten l'utilització de l'enllumenat, cuina i forn elèctric, qualsevol tipus de rentadora, rentavaixelles, frigorífic, televisor, aire condicionat i altres aparells electrodomèstics, segons les exigències de l'ITC-BT-10, apartat 2.1.2 del vigent REBT.

Les instal·lacions interiors de cadascun dels habitatges constarà de vuit circuits independents pel seu grau d'electrificació elevada. A l'interior del quadre general de distribució és col·locarà l'IGA (interruptor general automàtic) de 40 Ampers de 2 Polos. A continuació és col·locaran els interruptors diferencial de 40 Ampers i de

30 mA de sensibilitat (2P), per la protecció de contactes indirectes i els interruptors automàtics (PIA) de protecció per cadascun dels circuits interiors en els que ha estat dividida la instal·lació:

Circuit	Protecció	Descripció
Circuit C1	1 Interruptor PIA de 10 A II	Enllumenat general
Circuit C2	1 Interruptor PIA de 16 A II	Preses de corrent us general
Circuit C3	1 Interruptor PIA de 25 A II	Cuina i forn elèctric
Circuit C4.1	1 Interruptor PIA de 16 A II	Rentadora
Circuit C4.2	1 Interruptor PIA de 16 A II	Rentavaixelles
Circuit C5	1 Interruptor PIA de 16 A II	Preses de corrent bany i cuina
Circuit C6	1 Interruptor PIA de 10 A II	Ventilació
Circuit C9	1 Interruptor PIA de 25 A II	Aerotèrmia

Per al enllumenat de les zones comuns i de l'aparcament, es preveuen lluminàries LED d'alta eficiència, amb sensors de presència i il·luminació natural.

Per complir amb els requeriments del Codi Tècnic de l'Edificació, del document bàsic HE-3, referent a l'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació, el valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, no superarà els valors límits establerts en el DB HE 3 del CTE

Uso del recinto	**VEEI límite**
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico (1)	3,5
Aulas y laboratorios (2)	3,5
Habitaciones de hospital (3)	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes (4)	4,0
Almacenes, archivos, *salas técnicas* y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos (5)	4,0
Estaciones de transporte (6)	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
Hostelería y restauración (8)	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
Tiendas y pequeño comercio (10)	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

El valor d'eficiència energètica de la Instal·lació es calcularà segons l'expressió següent:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times Em}$$

on:

P és la potencia total instal·lada. [W]

S és la superfície a il·luminar. [m2]

Em és la il·luminació mitja horitzontal. [lux]

Alhora la potència instal·lada en il·luminació no superarà els valors de la taula 3.2 del document bàsic HE-3 Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'Il·luminació, tal i com es mostra a continuació:

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E *Iluminancia media en el plano horizontal* (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m^2)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

La comunicació vertical es resol amb dos ascensors accessibles amb un únic sentit d'accés i de dimensions de cabina 1,10m x 1,40m (amplada x profunditat) que comunica totes les plantes.

L'aparcament situat a la planta soterrani també disposa d'un itinerari accessible amb una comunicació vertical que es resol amb un ascensor accessible amb un únic sentit d'accés i de dimensions de cabina 1,10m x 1,40m.

S'adjunta fitxa justificativa del compliment REBT

Per tal de facilitar l'accés als serveis de telecomunicacions es garanteix la previsió d'espais per a les instal·lacions de telecomunicacions mitjançant les especificacions del RD. 346/2011 "Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicions de telecomunicación en el interior de las edificaciones", segons el projecte de ICT realitzat per l'Enginyer de Telecomunicacions Fco. Daniel López Marco, col·legiat 5.923, inclòs en el document Annex del pdf 3.

Les instal·lacions de fontaneria i sanejament de l'edifici d'habitatges plurifamiliar és realitzaran d'acord amb el Decret 21/2006 de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis, l'Ordenança Municipal per a l'estalvi d'aigua i el R.D. 314/2006 pel que s'aprova el Còdi Tècnic de l'Edificació, seguint les especificacions del Document Bàsic de Salubritat, secció HS 4 Suministre d'Aigua i secció HS 5 Evacuació d'Aigües.

Les bateries de comptadors aniran situades a l'interior d'un armari situat al vestíbul d'accés en planta baixa d'ús exclusiu per aquesta finalitat.

La instal·lació disposarà d'un filtre general que deurà retenir els residus de l'aigua que puguin donar lloc a corrosions a les canalitzacions metàl·liques. El filtre deurà ser de tipus Y amb un grau de filtrat comprès entre 25 y 50 µm, amb malla d'acer inoxidable i bany de plata per evitar la formació de bactèries. La situació del filtre s'ha de fer de forma que permeti desenvolupar adequadament les operacions de neteja i manteniment sense necessitat de tallar el subministrament.

La xarxa de distribució interior d'aigua ha estat dissenyada d'acord amb els criteris de funcionament de cada habitatge. Una xarxa de canonades principals farà la distribució cap els llocs on s'hagi previst subministrament d'aigua i en aquest punts les ramificacions secundaries serveixen a tots els aparells de consum d'aigua. A les entrades als nuclis de cuina i banys, esta prevista la col·locació de claus de pas de bola, pel seccionament i compartimentació de la xarxa interior en cas d'avaria.

La distribució de les canalitzacions interiors serà realitzada amb canonada de polietilè, amb una resistència mínima per suportar una pressió de treball de 15 Kgs/cm2, en previsió de les sobrepressions produïdes pel cop d'ariet al tancament de les aixetes. El dimensionat s'ha calculat per una velocitat de circulació inferior a 2 mts/seg., per reduir les pèrdues de càrrega i sorolls en la xarxa. La valvuleria emprada es de "bola", donat que provoca una pèrdua de càrrega molt baixa i garanteix un bon tancament. Aquestes vàlvules s'utilitzaran per seccionar totes les derivacions generals i les entrades a les zones humides.

Als punts de consum la pressió mínima haurà d'ésser de 100 kPa per les aixetes normals i de 150 kPa per escalfadors. La pressió en qualsevol punt de consum no deu superar 500 kPa, conforme l'apartat 2.1.3 del Document Bàsic de Salubritat Secció HS 4 Subministrament d'Aigua del Codi Tècnic de l'Edificació.

La producció d'ACS es realitzarà mitjançant la instal·lació d'energia renovables, aerotèrmia, definida en l'annex d'energies renovables.

La recollida d'aigües negres, pluvials i grises de l'edifici realitzaran a través d'una xarxa separativa, mitjançant baixants verticals de PVC, dimensionats conforme a les exigències de la secció HS 5 Evacuación de Aguas del DB-HS Salubridad del CTE.

La planta coberta disposa de pendents del 1,5 % amb buneres sifòniques de tipus vertical per a la recollida d'aigües pluvials que connectaran directament als baixants de 110 mm de diàmetre. El diàmetre dels baixants de les cuines i banys serà de 125 mm. Els baixants d'aigües fecals disposaran d'una xarxa secundaria de ventilació, amb tubs de ventilació de 75 mm de diàmetre.

Els baixants verticals es recolliran en el nivell del forjat de la planta primera, altell, baixa i soterrani i aniran a buscar la façana de l'edifici pel carrer Nàpols, amb un pendent mínim dels tubs del 2%, per a evacuar directament a la xarxa general de clavegueram mitjançant dos col·lectors de 250 i 300 mm de diàmetre, a través dels corresponents sifons amb taps de registre superiors. En la cambra de centralització de comptadors d'aigua i

arqueta d'aigua, serà prevista l'existència de desguassos a través de tub de PVC de pressió amb un diàmetre interior de 50 a 90 mm.

Per donar compliment al Document Bàsic de Salubritat, secció HS 2 Recollida i evacuació de residus, es preveu una reserva d'espai per a la recollida de residus a la planta soterrani de l'edifici.

Els revestiments del paviment i les parets serà impermeable i de fàcil neteja, amb cantonades arrodonides. Aquest espai disposarà de ventilació, bunera i punt d'aigua.

Per donar compliment al Document Bàsic de Salubritat, secció HS 3 Calidad del Aire Interior, el local de bicicletes assimilable a traster, la sala residus i l'aparcament disposaran de ventilació mecànica, dimensionada segons la taula 2.2 del DB HS3 del CTE:

Tabla 2.2 *Caudales de ventilación* mínimos en *locales* no habitables

	Caudal mínimo q_v en l/s	
Locales	**Por m^2 útil**	**En función de otros parámetros**
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

Alhora per donar compliment al Document Bàsic de Salubritat, secció HS 3 Calidad del Aire Interior, els habitatges disposaran de ventilació permanent mitjançant ventilació mecànica higroregulable.

L'aire circularà des dels locals secs als humits, per a això el menjador i el dormitori han de disposar d'obertures d'admissió i la cuina i el bany d'obertures d'extracció.

Els nivells de ventilació considerats compliran els requisits de qualitat d'aire interior establerts en la taula 2.1 del Document Bàsic de Salubritat, secció HS 3 Calidad del Aire Interior:

	Caudal mínimo q_v en l/s				
Tipo de vivienda	***Locales* secos** (1) (2)			***Locales* húmedos** (2)	
	Dormitorio principal	**Resto de dormitorios**	**Salas de estar y comedores** (3)	**Mínimo en total**	**Mínimo por *local***
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

La ventilació dels habitatges es realitzarà mitjançant un grup de ventilació higroregulable en cada habitatge, amb DIT de l'Institut Eduardo Torroja núm. 597R/18, model VMC AMC HIR3V "SIBER" o equivalent, de potència nominal 45 W, cabal màxim 345 m³/h.

L'aportació d'aire es realitzarà mitjançant obertures d'admissió d'aire en les fusteries del menjador i amb fusteries amb microventilació als dormitoris.

Les instal·lacions de climatització previstes als habitatges, es realitzaran d'acord amb les exigències del Reial Decret 1.027/2.007 de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE).

Pels habitatges es projectarà la instal·lació d'un sistema d'aerotèrmia format per una màquina exterior i una interior per cada habitatge del fabricant PANASONIC de la seva gama AQUAREA.

Les màquines emprades es detallen en l'annex d'energies renovables.

La distribució de l'aire a les diferents estances dels habitatges es realitzarà mitjançant xarxes de conductes rectangulars de llana de vidre CLIMAVER NETO de gruix 25 mm, resistència tèrmica >= 0,78125 m2.K/W, amb

recobriment exterior d'alumini i malla de reforç i recobriment interior de teixit de vidre negre, que aniran per l'interior dels cels rasos previstos en la planta, descarregant l'aire tractat a les diferents estances o habitacions.

Les superfícies internes de les xarxes de conductes seran llises i no deuran contaminar l'aire que circula pel seu interior. Les peces d'unió de totes les xarxes, així com les embocadures amb les unitats interiors, estaràn dissenyades d'acord amb la IT 1.2.4.2 del Reglament per Instal·lacions Tèrmiques en Edificis.

La velocitat de l'aire a les zones ocupades es mantindran dintre dels límits de benestar indicats a la norma UNE-EN ISO 7730, tenint-se en compte l'activitat de les persones i la seva vestimenta, conforme a les determinacions de la IT 1.1.4.1.3, és a dir s'ha previst impulsar l'aire de forma que al arribar a 1,50 metres del terra (zona ocupada), la seva velocitat és trobi compresa entre 0,25 i 0,35 m/s. Totes les xarxes de conductes s'han calculat a una velocitat inferior a 8 m/s (5 m/s en habitatges) i una pèrdua de càrrega per metre lineal de conducte inferior a 0,20 mm.c.a (2 Pa/m).

Els mitjans de protecció contra incendis adoptats a l'edifici, estaran segons el Codi Tècnic de l'Edificació, especialment el Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi, Secció SI 4, apartat 1 Taula 1.1 per a l'ús aparcament i residencial habitatge.

A totes les plantes de l'edifici seran instal·lats extintors portàtils de pols polivalent, eficàcia 21A-113B, amb una càrrega de 6 Kg. cadascun, col·locats en llocs molt visibles i de fàcil accés, cada 15 metres de recorregut, mes extintors de CO2 (anhídrid carbònic) eficàcia 89B, amb una càrrega de 5 Kg cadascun, ubicats al costat dels quadres dels serveis elèctrics.

La totalitat del Local i de l'aparcament privat, estaran protegits mitjançant la instal·lació d'una xarxa de boques d'incendi equipades de 25 mm (BIE-25), situades a menys de 5 metres de les sortides de planta. La separació màxima entre les (BIE) es inferior a 50 metres i la distància des de qualsevol punt de l'edifici fins a la (BIE) mes propera, no excedeix de 25 metres.

Les (BIE) hauran de muntar-se sobre un suport rígid de manera que l'alçada del seu centre quedi com a màxim a 1,50 metres sobre el nivell del terra. Caldrà mantenir al voltant de cada (BIE) una zona lliure d'obstacles que en permeti l'accés i la maniobra sense dificultats, i la instal·lació de la xarxa de boques d'incendi equipades es farà d'acord amb les determinacions de la norma UNE-23-403-89.

La xarxa de canonades serà de tub d'acer galvanitzat i haurà de proporcionar durant una hora com a mínim en la hipòtesi de funcionament simultani de dues (BIE), hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 2 bars en l'orifici de sortida de qualsevol (BIE) amb els cabals indicats per la pressió de 343 kPa (3,50 kg/cm2), i una pressió dinàmica màxima de 5 bars.

La totalitat del local i de l'aparcament, estarà protegit mitjançant la instal·lació d'un sistema de detecció automàtica d'incendis i alarma.

També ha estat prevista la instal·lació d'un sistema manual de alarma d'incendi amb una sirena d'avis, mitjançant la col·locació de polsadors d'alarma que l'activa, situats en llocs fàcilment visibles al costat de cada sortida de planta.

Els polsadors estaran proveïts d'un dispositiu o tapa de protecció que impedeix la seva activació involuntària i seran senyalitzats convenientment, mitjançant una placa foto luminescent de PVC rígida i adhesiva de 0,5 mm de gruix, amb el pictograma que li correspongui, segons la norma UNE 23033, essent les seves dimensions les indicades a la norma UNE 81501.

La central de senyalització del sistema de detecció estarà situada al costat del quadre general dels serveis elèctrics del pàrking i permet la connexió simultània de les zones cobertes pels detectors de temperatura, polsadors d'alarma i l'alarma exterior óptico-acústica, situada a l'accés exterior de vehicles de l'aparcament.

En la urbanització que envolta la edificació hi ha varis hidrants exteriors del tipus sota el nivell de terra de 100 mm de diàmetre connectat a la xarxa d'abastament d'aigua de la zona, situat en una zona fàcilment accessible i fora de l'espai destinats a aparcament de vehicles, que cobreixen la totalitat de la superfície de l'establiment, ja que els hidrants es troben situats a menys de 100 metres de qualsevol punt de les façanes de l'edifici. La xarxa de hidrants es capaç de poder proporcionar un cabal de 1000 litres per minut a una pressió de 5 Kg/cm2.

En cas d'evacuació de l'edifici, s'ha previst la instal·lació d'equips d'enllumenat d'emergència i senyalització, indicant la sortida a l'exterior i la direcció a seguir fins aquestes amb una intensitat lluminosa mínima d'3 Lux al nivell del paviment dels recorreguts d'evacuació, mesurats a l'eix dels passos i de 5 Lux als punts on es trobin les instal·lacions de protecció contra incendis que requereixen utilització manual, d'acord amb l'apartat 2 del Document Bàsic de Seguretat d'Utilització Secció SU 4 del Codi Tècnic de l'Edificació. L'alimentació de l'enllumenat de emergència serà automàtica amb tall breu (<0,5 segons) i estarà previst per entrar funcionament automàticament quan és produeix la fallida de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70 % del seu valor nominal.

MD 5 MODIFICACIÓ PUNTUAL DEL PGM PER A LA MILLORA URBANÍSTICA I AMBIENTAL DELS BARRIS DE GRÀCIA.

No procedeix aquest punt de la memòria atès que l'emplaçament del projecte no es troba en els barris objecte de justificació.

MN NORMATIVA APLICABLE

MN1 Edificació

El Decret 462/1971 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "*Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación",* estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les normes de la presidència del govern i les del ministeri de l'habitatge sobre la construcció vigents.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

El marc normatiu actual de l'edificació es basa en la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l'Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d'àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de construcció, i els Decrets i normes harmonitzades que la despleguen.

La normativa tècnica s'ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S'ordena en aspectes generals, requisits generals de l'edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S'identifica en color negre la normativa d'àmbit estatal, en color vermell la normativa de l'àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99),modificació: Ley 52/2002,(BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)

Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)

RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)

Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción

RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. *(marcatge CE dels productes, equips i sistemes)*

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71(BOE: 24/7/91)

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d'accessibilitat per als edificis d'habitatge, tant elements comuns com a l'interior de l'habitatge.

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92) Requisits documentals per iniciar les obres.

Llocs de treball

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

RD 486/1997, de 14 d'abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo". (O. 09/03/1971)

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

RD 299/2016, de 22 de julio (BOE: 29/7/2016)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, **Bases de càlcul**

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (**DOGC**: 10.03.10)

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

CE-21 Codigo Estructural Real Decreto 470/2021, de 29 de junio

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)

Instrucció d'Acer Estructural EAE

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)
El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC: 24/3/95)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'ascensors

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores

RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)

Reglamento de aparatos elevadores

O 30/6/66 (BOE: 26/7/66)correcció d'errades (BOE: 20/9/66)modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85)regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87)modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,

RD 88/2013 (BOE 22/2/2013)

Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención

Resolución 27/04/92 (BOE: 15/05/92)

Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas

O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) corrección d'errors (BOE: 23/5/97)

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08)

Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica

Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)

Plataformes elevadores verticals per a ús de persones amb mobilitat reduïda.

Instrucció 6/2006

Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 "Ascensors" del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre

Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Criterios sanitarios del agua de consumo humano

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i RD 314/2016 (BOE 30/7/2016)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors correccions d'errades i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Calidad del aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008)

CTE DB SI 3.7 Control de humos

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006)

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999)

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014)

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008).

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014)

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011)

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)

Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió

Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificació

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011)

Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011)

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017)

Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices

O 16.04.98 (BOE: 20.04.98)

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control

RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposición de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). *Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.*

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

MN2 Urbanística de l'emplaçament.

PR PRESSUPOST
RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	NOTES INFORMATIVES	0,00
Capítol	01.02	TREBALLS PREVIS I ENDERROCS	40.100,00
Capítol	01.03	MOVIMENTS DE TERRES	96.200,00
Capítol	01.04	FONAMENTS	753.123,00
Capítol	01.05	ESTRUCTURA	2.411.989,75
Capítol	01.06	COBERTES	318.374,00
Capítol	01.07	FAÇANES	1.409.177,80
Capítol	01.08	DIVISIONS INTERIORS	513.841,90
Capítol	01.09	PAVIMENTS	445.871,25
Capítol	01.10	MARBRES	77.180,40
Capítol	01.11	ACABATS DIVISIONS	291.356,10
Capítol	01.12	ACABATS SOSTRES	101.669,85
Capítol	01.13	TANCAMENTS FUSTERIES	458.698,05
Capítol	01.14	SERRALLERIA	282.106,14
Capítol	01.15	COMPLEMENTS	145.082,85
Capítol	01.16	INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA	144.668,38
Capítol	01.17	SANEJAMENT	89.521,44
Capítol	01.18	MATERIAL SANITARI	101.386,21
Capítol	01.19	INSTAL·LACIONS ELECTRICITAT	386.383,81
Capítol	01.21	INSTAL. CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I PRODUCCIÓ ACS	409.657,02
Capítol	01.22	INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ I EXTRACCIÓ	102.225,75
Capítol	01.23	INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS	13.682,10
Capítol	01.24	INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS I DE COMUNICACIÓ	152.391,31
Capítol	01.25	ASCENSORS	85.000,00
Capítol	01.26	INSTAL·LACIONS ESPECIALS	27.348,25
Capítol	01.27	URBANITZACIÓ	25.822,30
Capítol	01.28	GESTIÓ DE RESIDUS	145.000,00
Capítol	01.29	SEGURETAT I SALUT	169.622,42
Capítol	01.30	VIGILÀNCIA I NETEJA FINALS	46.935,00
Obra	**01**	**Pressupost BINGO BILLARES**	**9.244.415,08**
			9.244.415,08

STANDARDS €/m2 UTILITZATS PER A LA CONFECCIÓ DEL PRESSUPOST

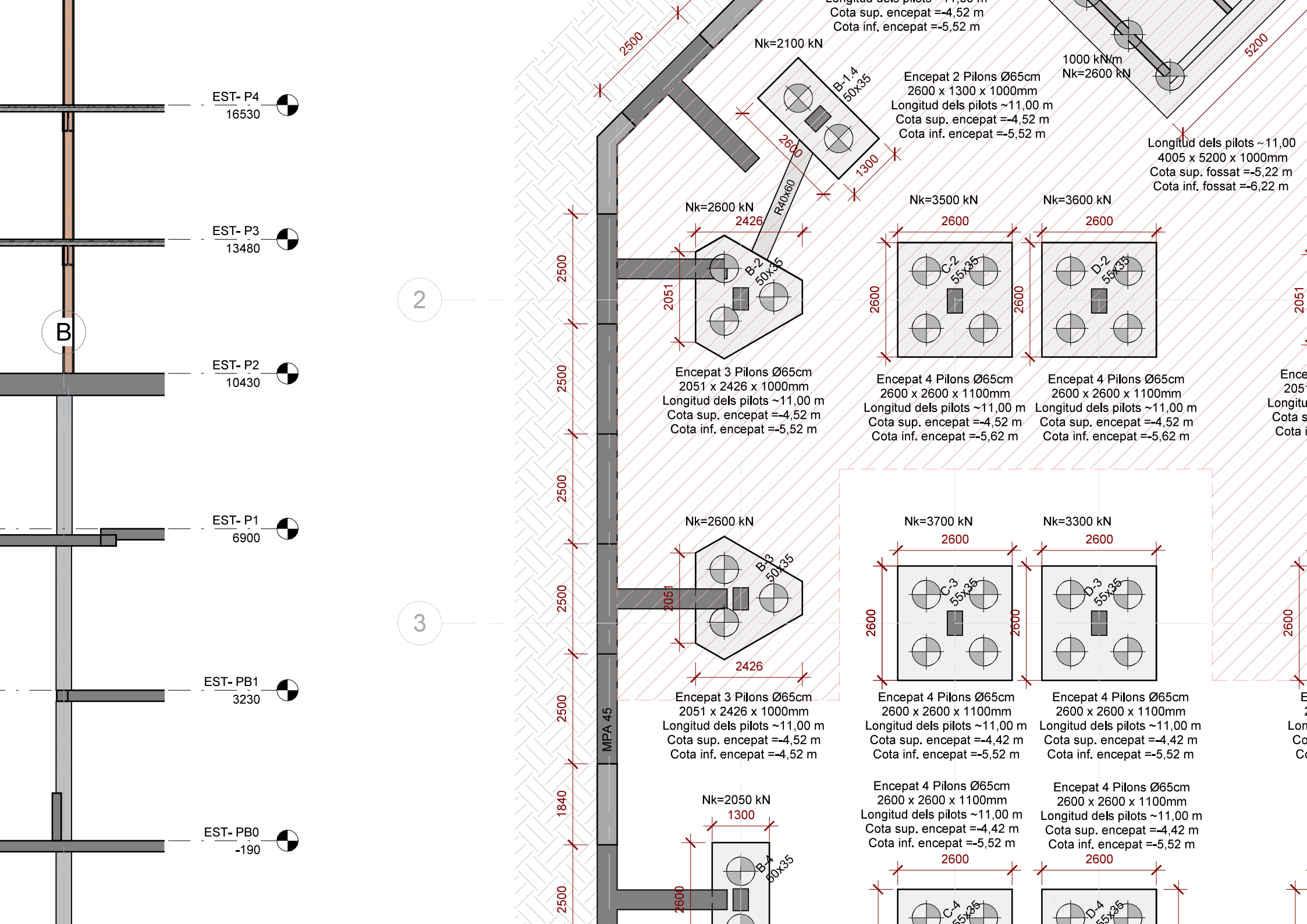
	SUPERFÍCIE		PEC/M2	COEF POND	PEC €/m2 final
64 HABITATGES	4.560,99		1.300,00	1	1.300,00 €
APARCAMENT	686,91		1.300,00	0,6	780,00 €
Equipament sanitari	2.730,92	*	1.560,00	0,6	936,00 €
ESPAIS COMUNITARIS	1.502,92		1.300,00	1	1.300,00 €
CENTRE TRANSFORMACIÓ	32,18		1.300,00	1	1.300,00 €
	9.513,92				

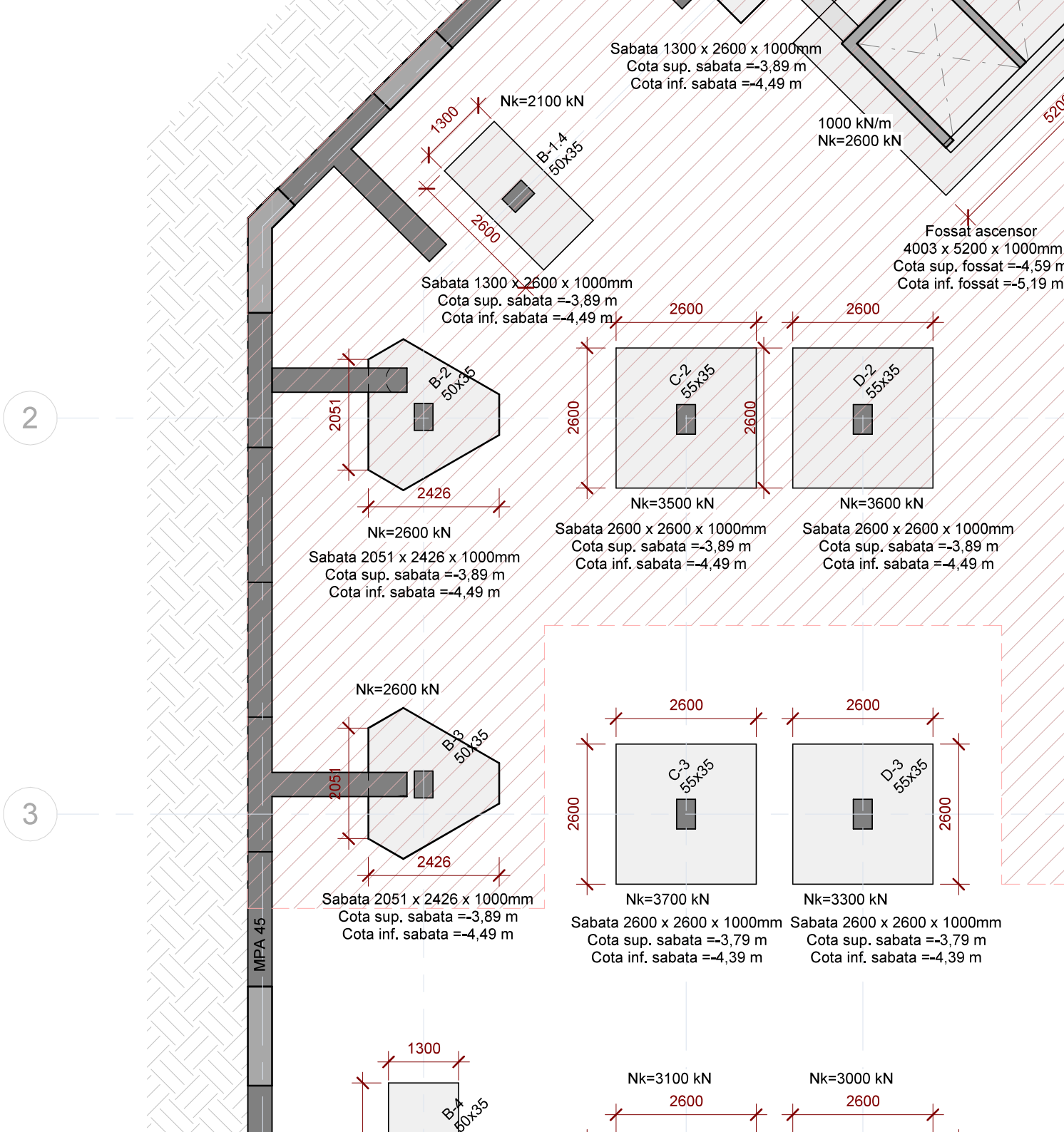
* S'aplica un standard superior en el Equipament sanitari ateses llurs característiques.

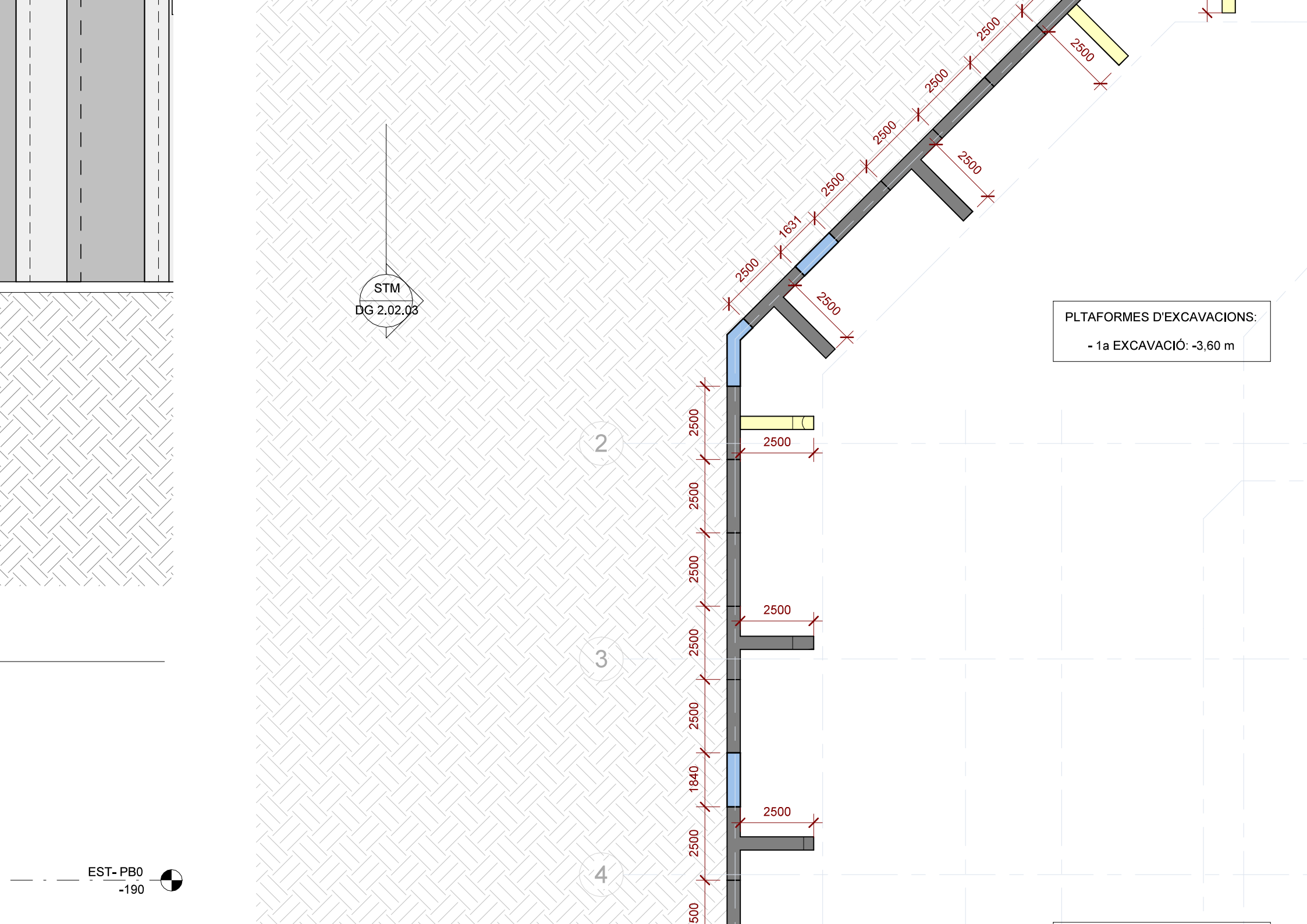
Barcelona, març de 2024

Josep Mª Fabregat Estragués Joan Fabregat Pla Simón Abellán Cardona Pol Monago Jiménez
Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, Abellán i Monago, UTE Gran Via

ANNEX 1.2. Plànols de l'estructura de l'edifici


EST- P4
16530
EST- P3
13480
EST- P2
10430
EST- P1
6900
EST- PB1
3230
EST- PB0
-190
B
2
3
MPA 45
2500
2500
2500
2500
2500
1840
2500
Nk=2100 kN
B-1.4
50x35
2600
1300
R40x60
Encepat 2 Pilons Ø65cm
2600 x 1300 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
1000 kN/m
Nk=2600 kN
5200
Longitud dels pilots ~11,00
4005 x 5200 x 1000mm
Cota sup. fossat =-5,22 m
Cota inf. fossat =-6,22 m
Nk=2600 kN
2426
B-2
50x35
2051
Encepat 3 Pilons Ø65cm
2051 x 2426 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
Nk=3500 kN
2600
C-2
55x35
2600
2600
Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,62 m
Nk=3600 kN
2600
D-2
55x35
2600
Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,62 m
Nk=2600 kN
B-3
50x35
2051
2426
Encepat 3 Pilons Ø65cm
2051 x 2426 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-4,52 m
Nk=3700 kN
2600
C-3
55x35
2600
2600
Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
Nk=3300 kN
2600
D-3
55x35
2600
Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
Nk=2050 kN
1300
B-4
80x35
2600
Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
2600
C-4
55x35
Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
2600
D-4
55x35


Sabata 1300 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
1000 kN/m
Nk=2600 kN
Nk=2100 kN
1300
2600
B-1.4
50x35
Sabata 1300 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
Fossat ascensor
4003 x 5200 x 1000mm
Cota sup. fossat =-4,59 m
Cota inf. fossat =-5,19 m
2
2600
2600
C-2
55x35
D-2
55x35
B-2
50x35
2051
2426
Nk=2600 kN
Sabata 2051 x 2426 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
Nk=3500 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
Nk=3600 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
3
Nk=2600 kN
B-3
50x35
2051
2426
Sabata 2051 x 2426 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
2600
2600
C-3
55x35
D-3
55x35
Nk=3700 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,79 m
Cota inf. sabata =-4,39 m
Nk=3300 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,79 m
Cota inf. sabata =-4,39 m
MPA 45
1300
B-4
50x35
Nk=3100 kN
Nk=3000 kN
2600
2600


STM
DG 2.02.03
PLTAFORMES D'EXCAVACIONS:
- 1a EXCAVACIÓ: -3,60 m
2
3
4
2500
1631
1840
EST- PB0
-190

| | | |

NFA
-3,49m
SOL 20+20

NFA
-3,39m
SOL 20+20

D-2
55x35

D-3
55x35

D-4
55x35

C-2
55x35

C-3
55x35

C-4
55x35

B-1.4
50x35

B-2
50x35

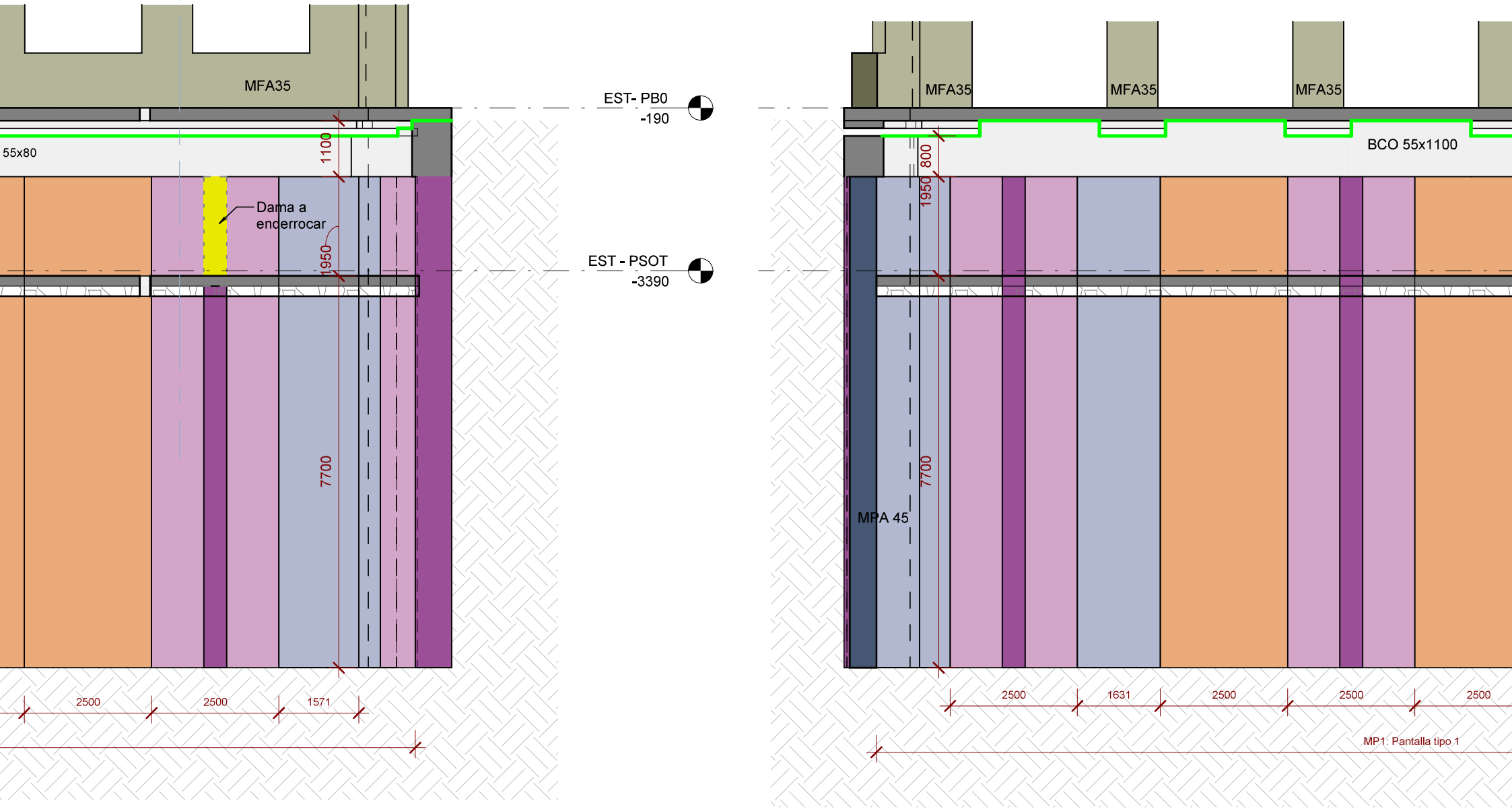
B-3
50x35

B-4
50x35

2

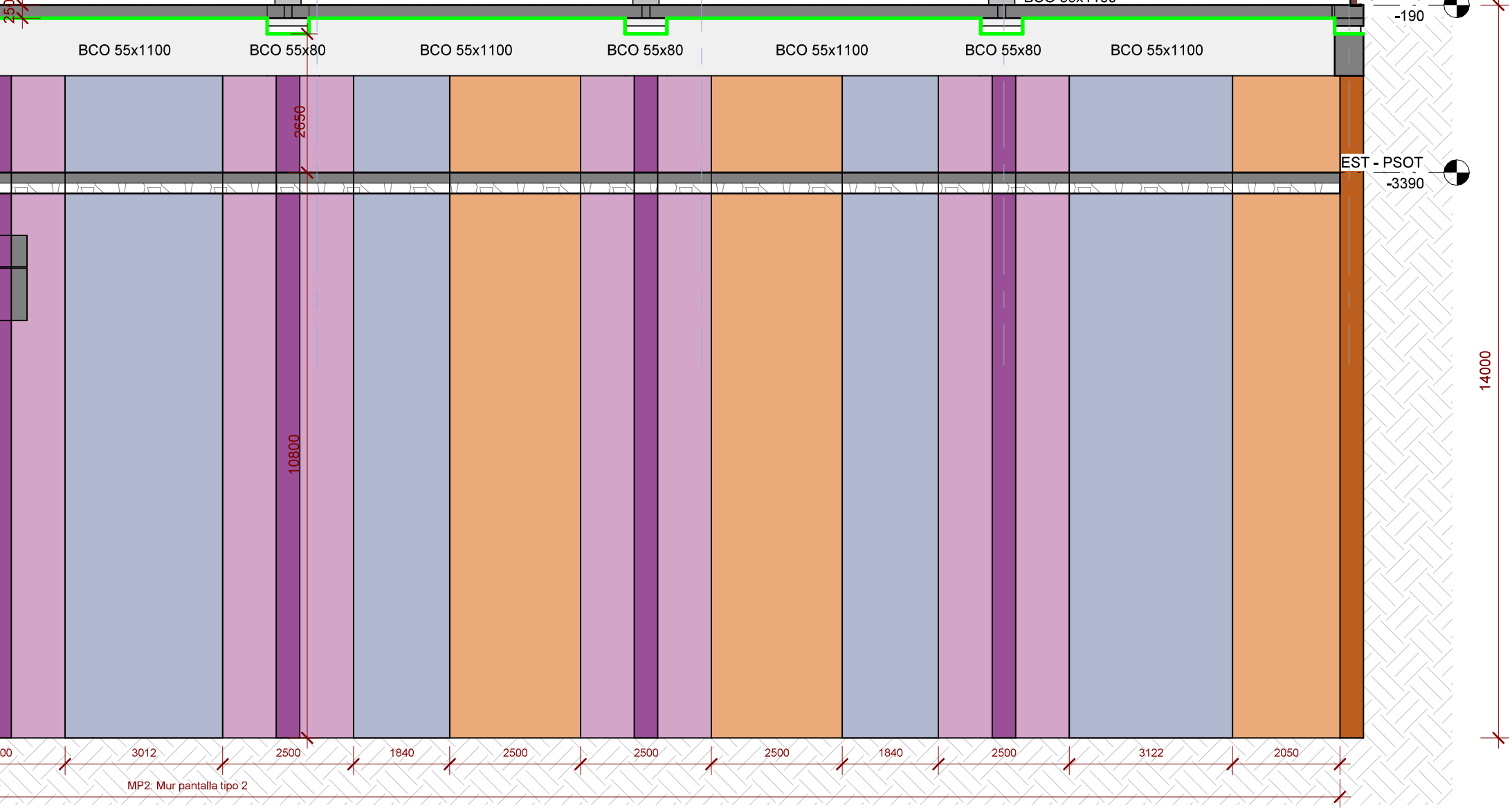
3

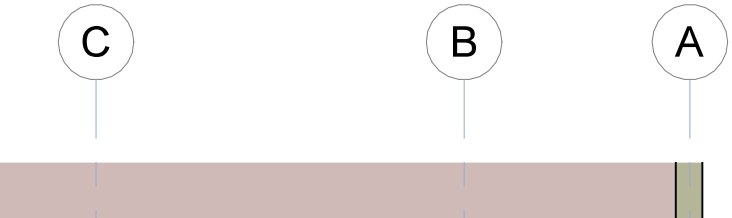
4



Alçat EIX A - Tram 2

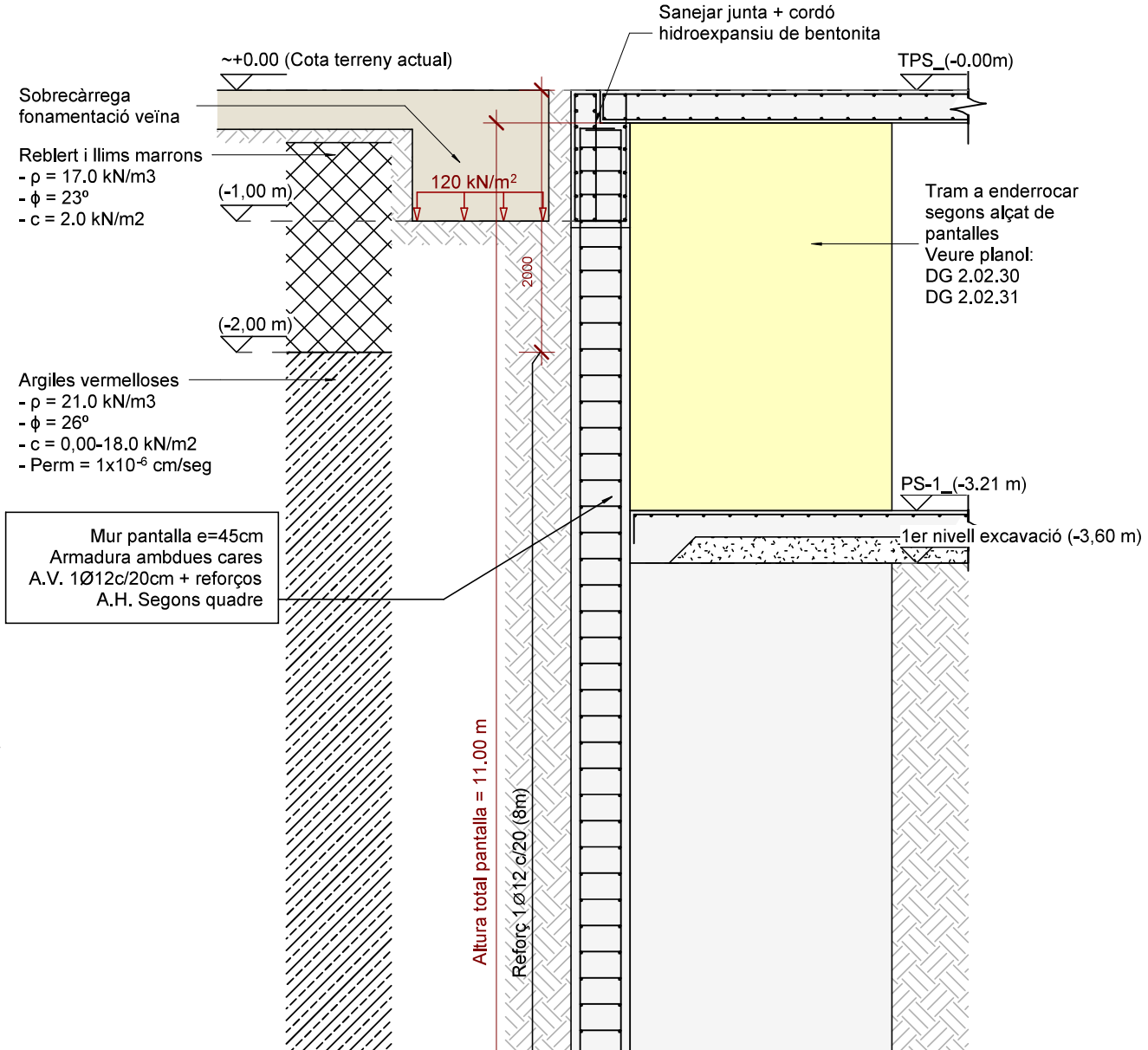
Escala: 1 : 100 @A1

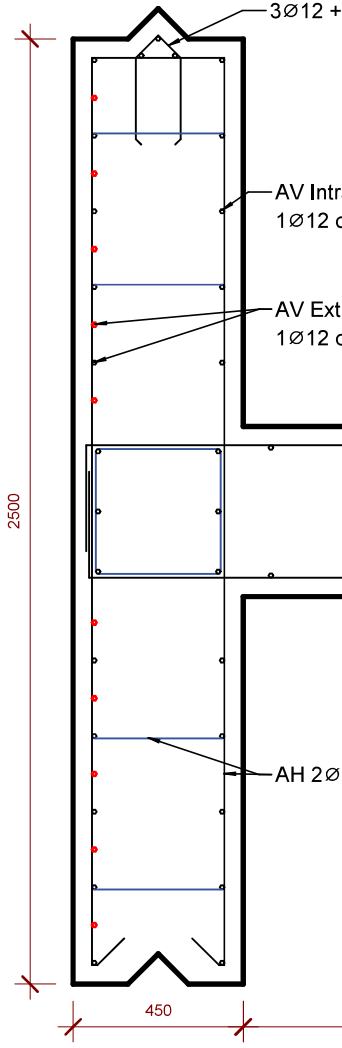

BCO 55x1100
BCO 55x80
BCO 55x1100
BCO 55x80
BCO 55x1100
BCO 55x80
BCO 55x1100
-190
EST - PSOT
-3390
2650
10800
14000
00
3012
2500
1840
2500
2500
2500
1840
2500
3122
2050
MP2: Mur pantalla tipo 2


C
B
A

NOTA COTA FONAMENTACIÓ VEÏNS

- S'ha considerat que la càrrega de fonamentació dels edificis adjacents s'aplica a la cota -1,00 m. Abans de realitzar les pantalles caldrà fer cales per confirmar la profunditat real de les fonamentacions veïnes. Els resultats es comunicaran a la D.F. per validar o en cas que sigui necessari, recalcular les pantalles amb les dades reals.



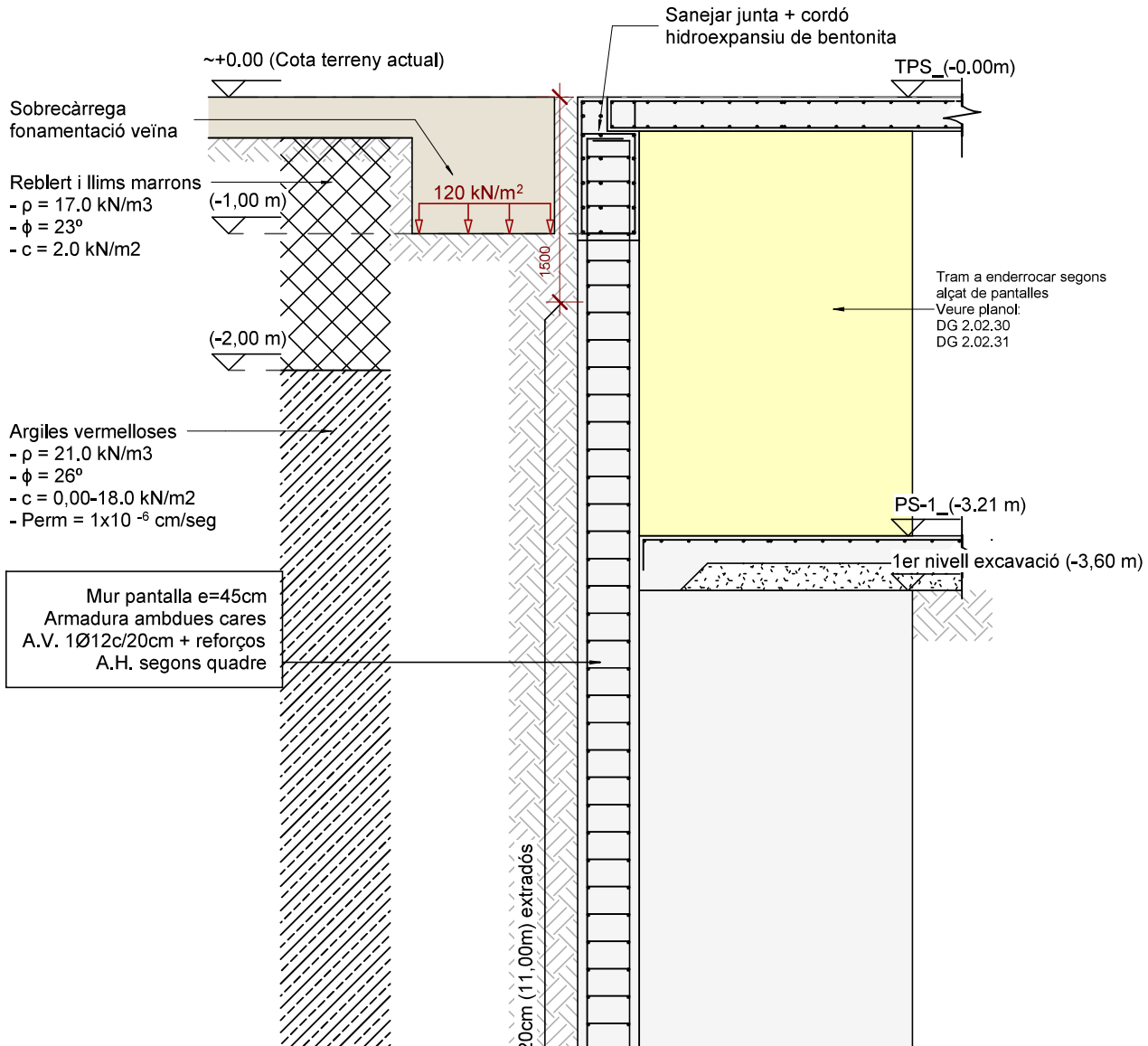


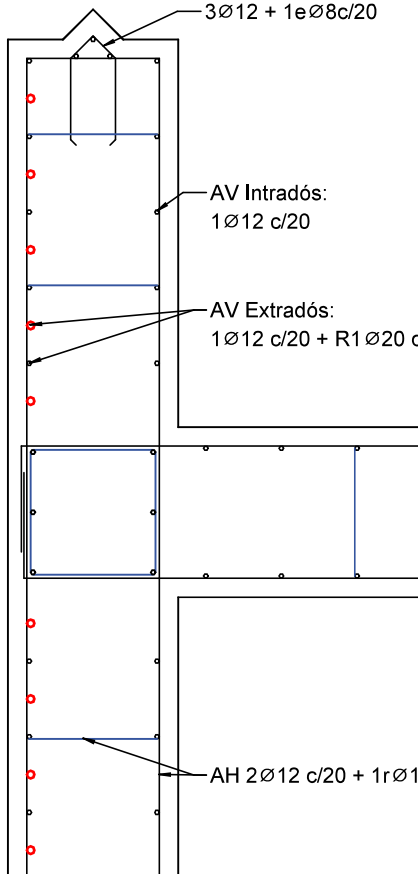
MP1 - Mur

Escala: 1 : 20 @A1

NOTA COTA FONAMENTACIÓ VEÏNS

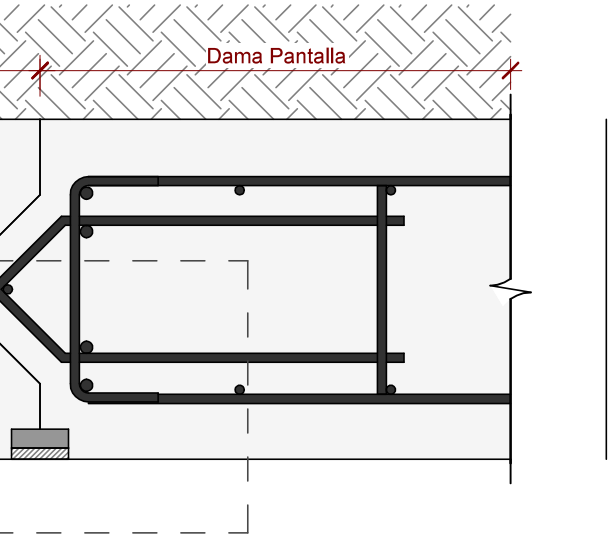
- S'ha considerat que la càrrega de fonamentació dels edificis adjacents s'aplica a la cota -1,00 m. Abans de realitzar les pantalles caldrà fer cales per confirmar la profunditat real de les fonamentacions veïnes. Els resultats es comunicaran a la D.F. per validar o en cas que sigui necessari, recalcular les pantalles amb les dades reals.

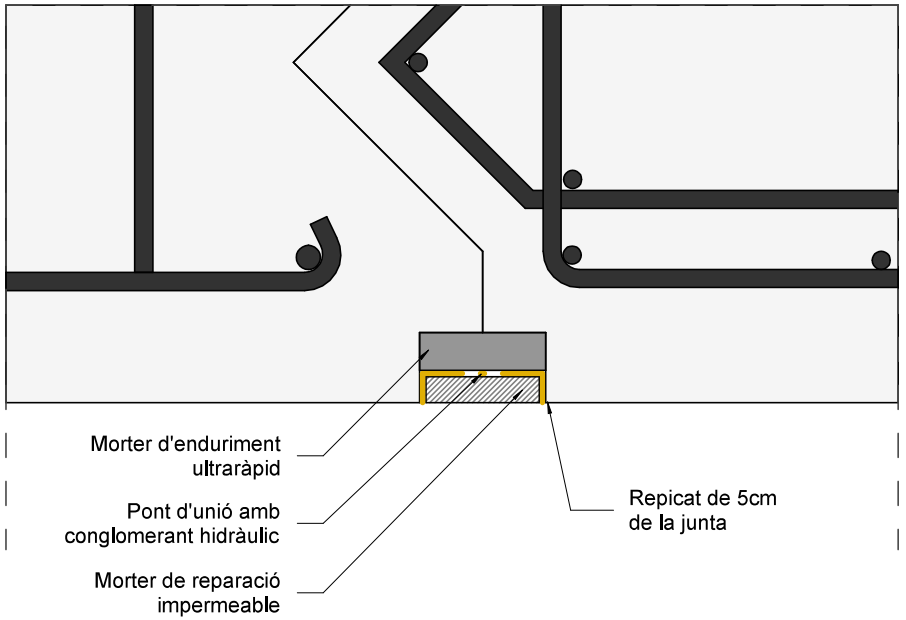




ACIó

zació en



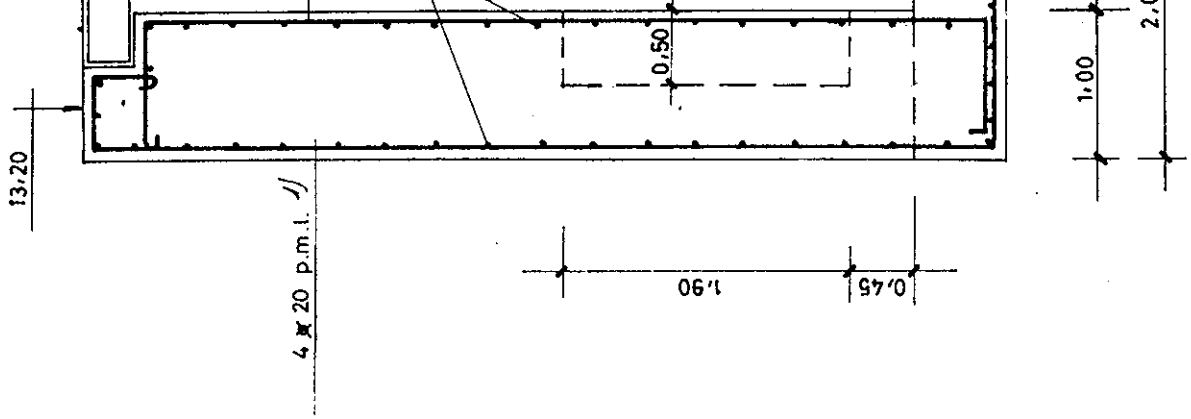


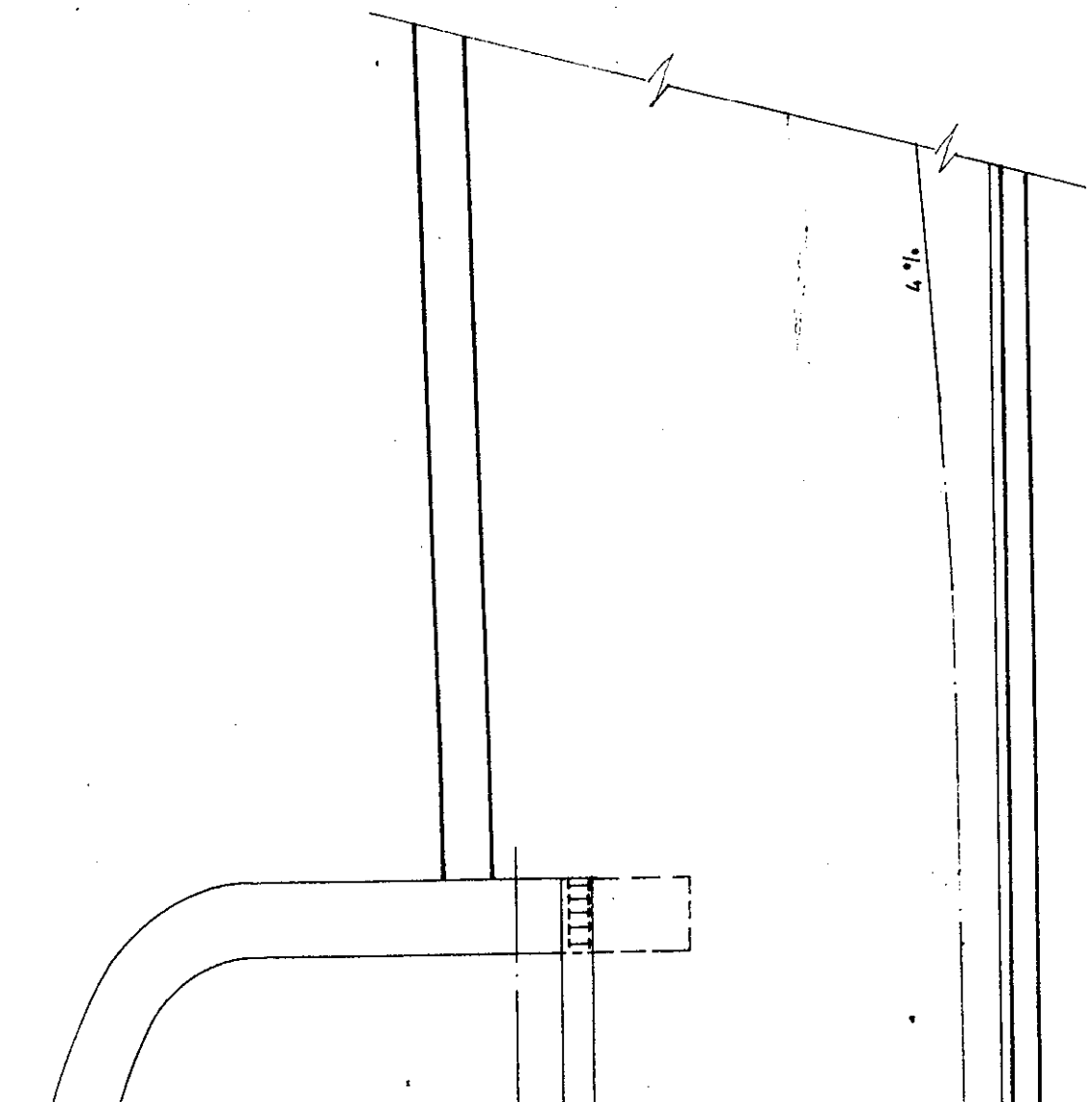
DETALLE AMPLIADO

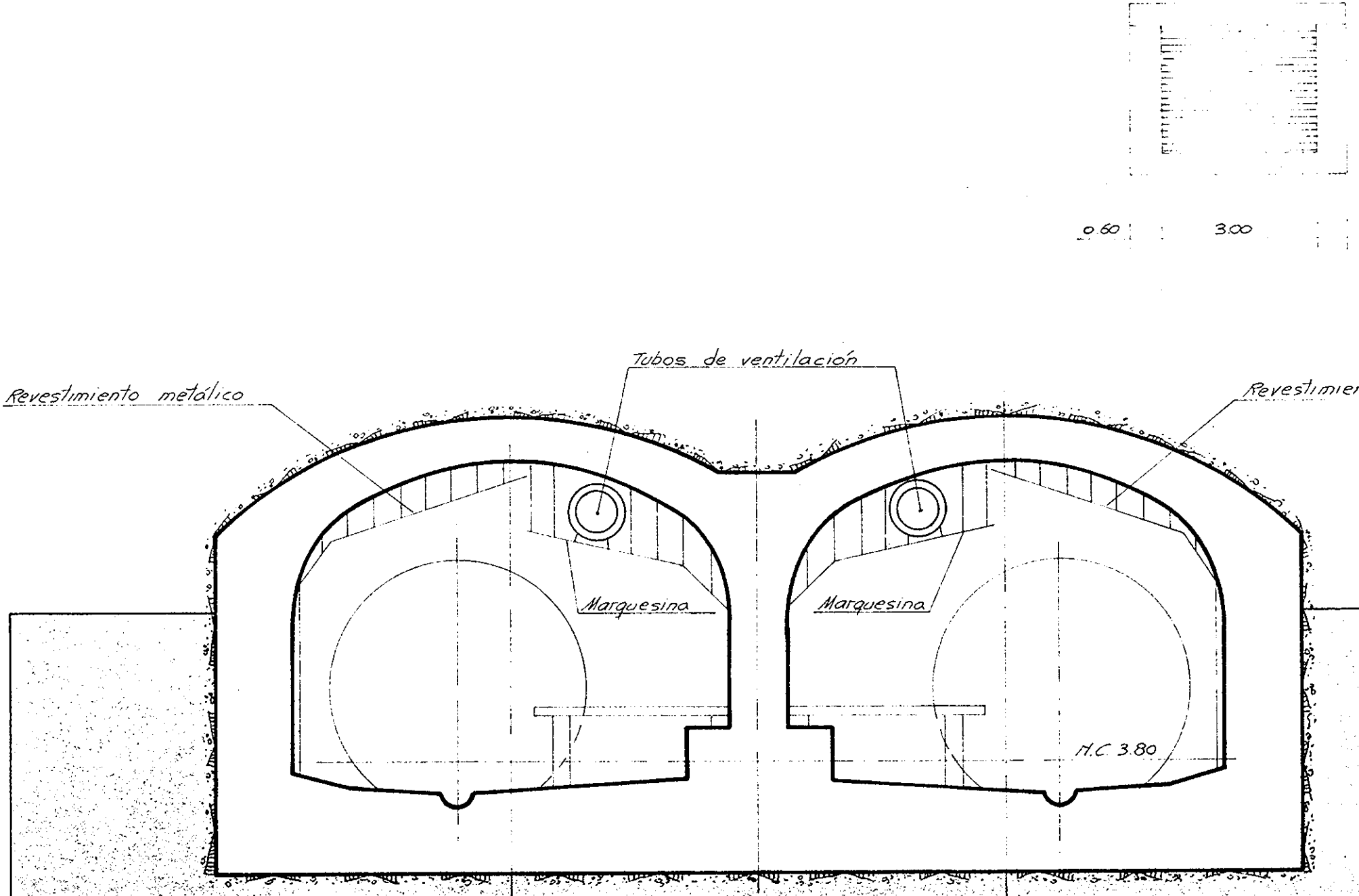
PROCÉS CONSTRUCTIU

1. Repicat de ranura d'aproximadament 30x30mm al llarg de les juntes de construcció en forma de tascó o rectangle.
2. Neteja i aspirat d'aquesta. El suport ha d'estar net, ferm i lliure de partícules soltes i altres materials que puguin reduir l'adherència dels productes Vandex utilitzats.
3. Emplenat de la ranura en forma de tascó amb Vandex Uni Mortar 1, formant una mitjacanya amb el mateix producte en les zones on sigui requerida.
4. Trobant-se lleugerament fresc, es recobrirà la zona tractada amb el morter impermeabilitzant i amb propietats elàstiques Vandex BB 75 E. Aquest s'aplica en dues capes, per a un gruix total de 2-3 mm. Consum estimat orientatiu: 3,5 – 5,5 kg/m²
(repartit entre totes dues capes). Aquest producte s'ha d'aplicar com a revestiment final.
Neteja Copia el text

ANNEX 2: PLÀNOLS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENT


13.20
4 x 20 p.m.l.
1.90
0.45
0.50
1.00


4 %

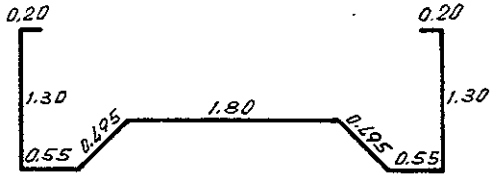
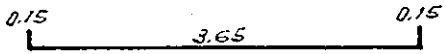
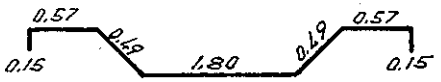
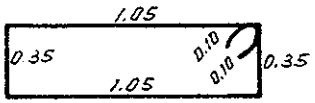


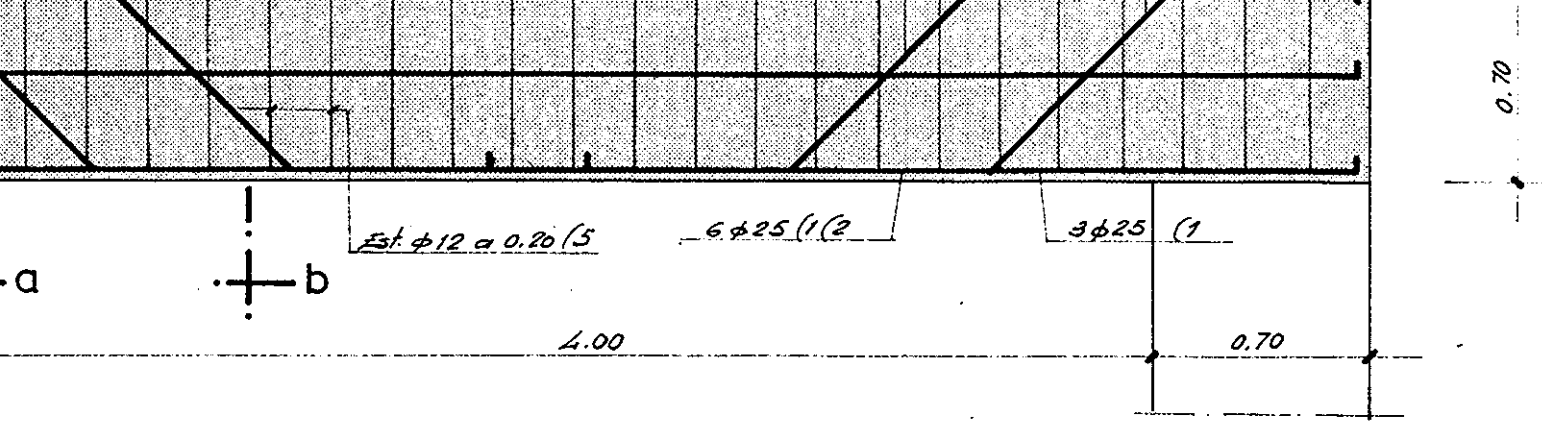
56.000 m³/ml. =

20,00 Hl./m.l.

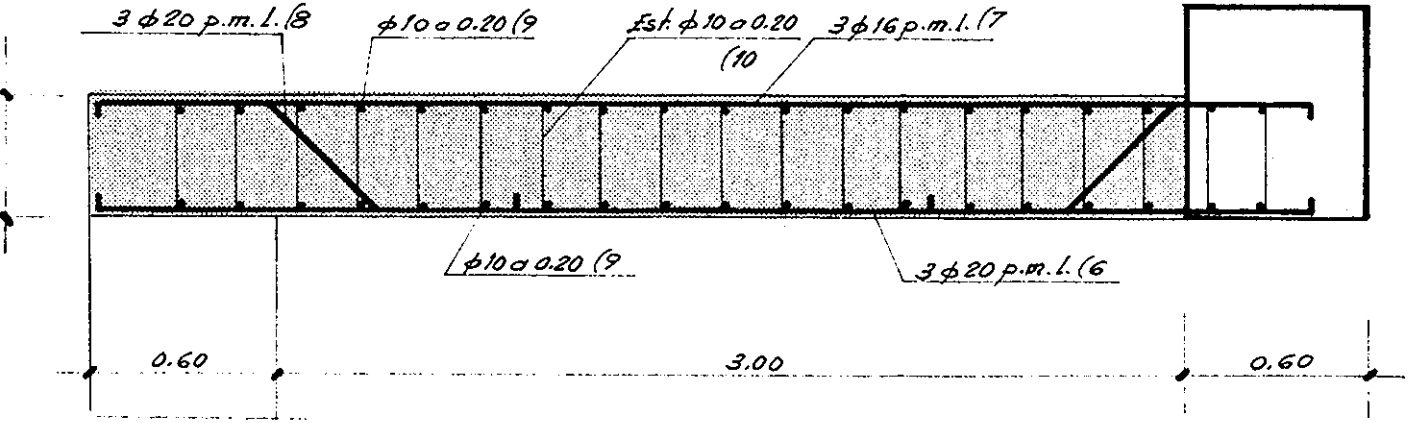
NOTA .—
EL ACERO ES DE ALTA RESISTENCIA

DESPIECE ARMADURAS SECCION EN TECHO PLANO DE 2,50 MTS.

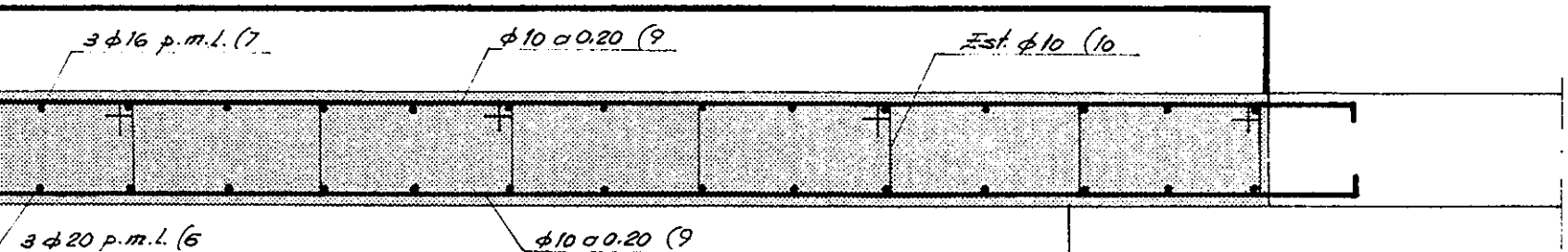
POS.	ϕ	ARMADURAS	Nº BARRAS	LONG. BARRAS	PESO Kg/M.L.	PESO TOTAL
		SOLERA				
1	20		3	6,89	2,47	51.05
2	10		22	1.00	0,62	13.64
					TOTAL 64.69 Kg/M.L.	
		TECHO				
1	16		4	3.95	1.58	24.96
2	16		2	4.22	1.50	13.34
3	10		30	1.00	0.62	18.60
4	10		15	3,00	0.62	27.90
					TOTAL 84.80 Kg	
		SECCION COMPLETA			TOTAL 149.49 Kg/M.L.	

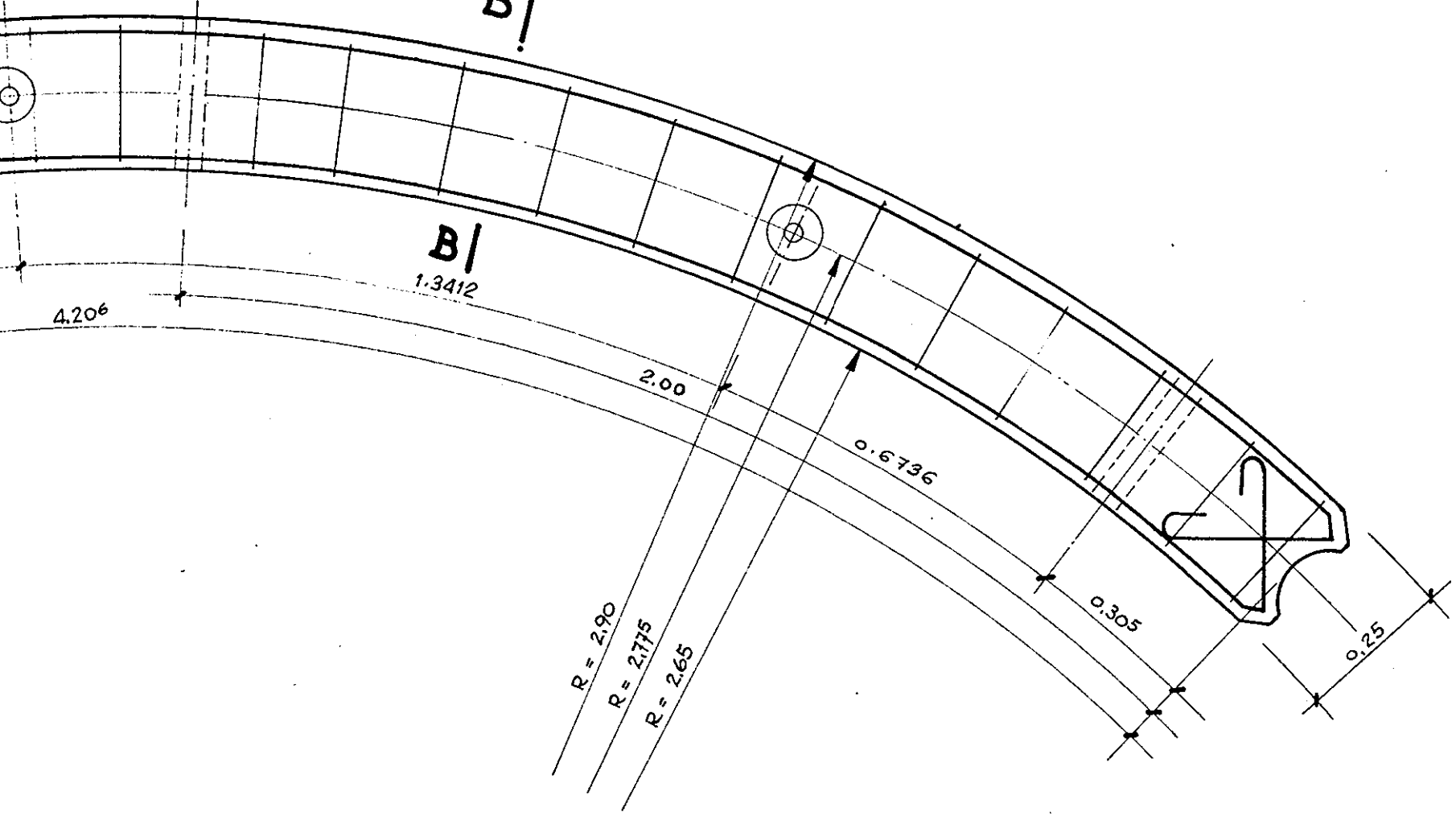


CARGADERO



SECCION B-B PLACA

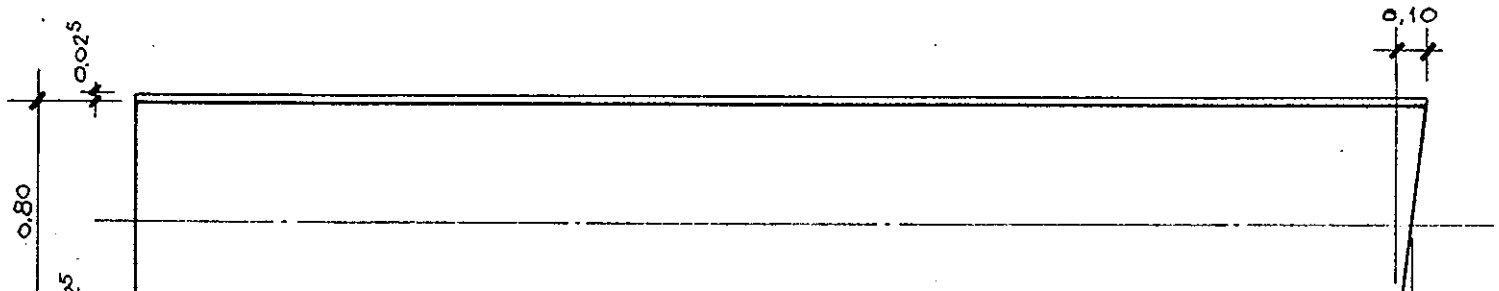




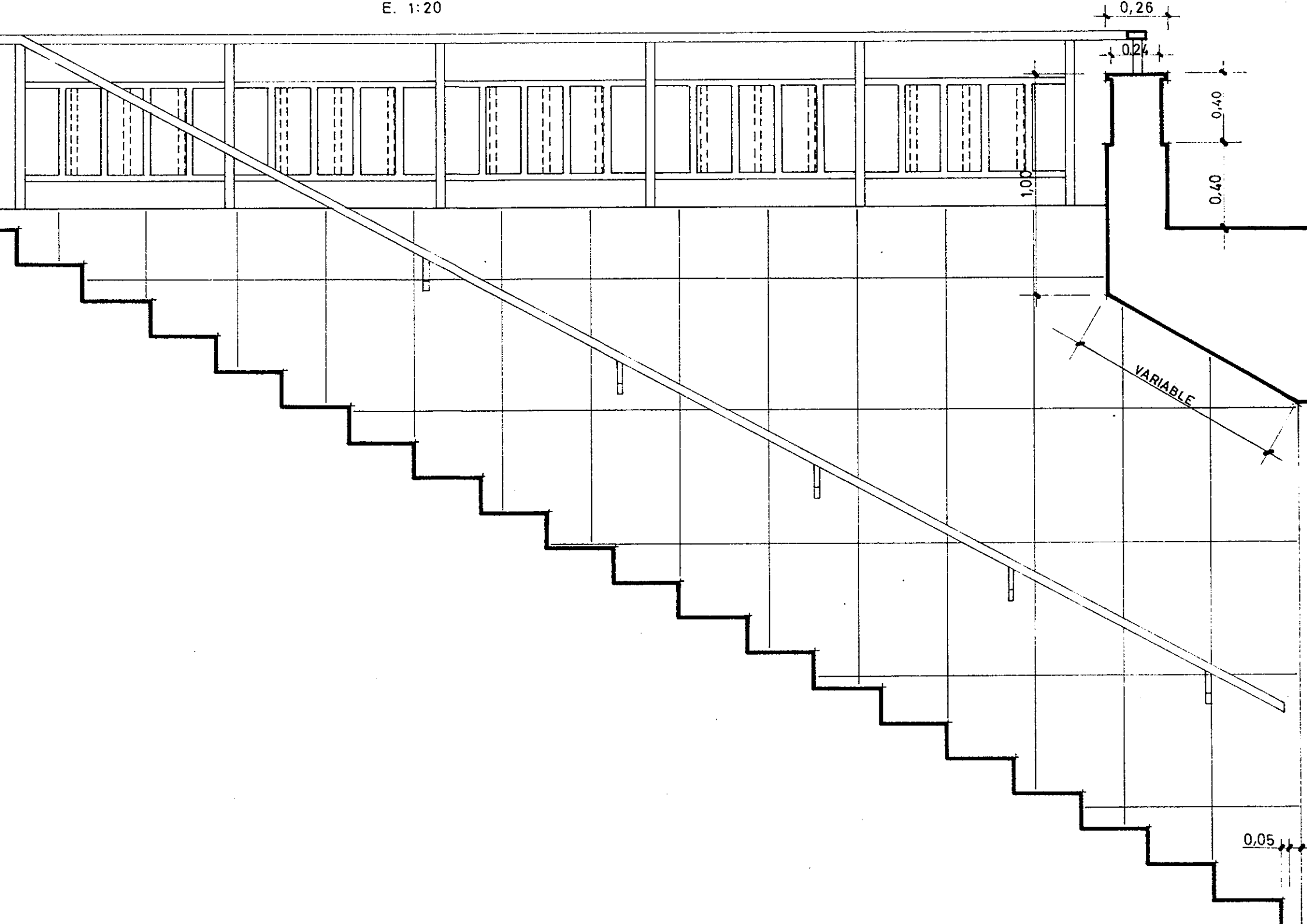
5)

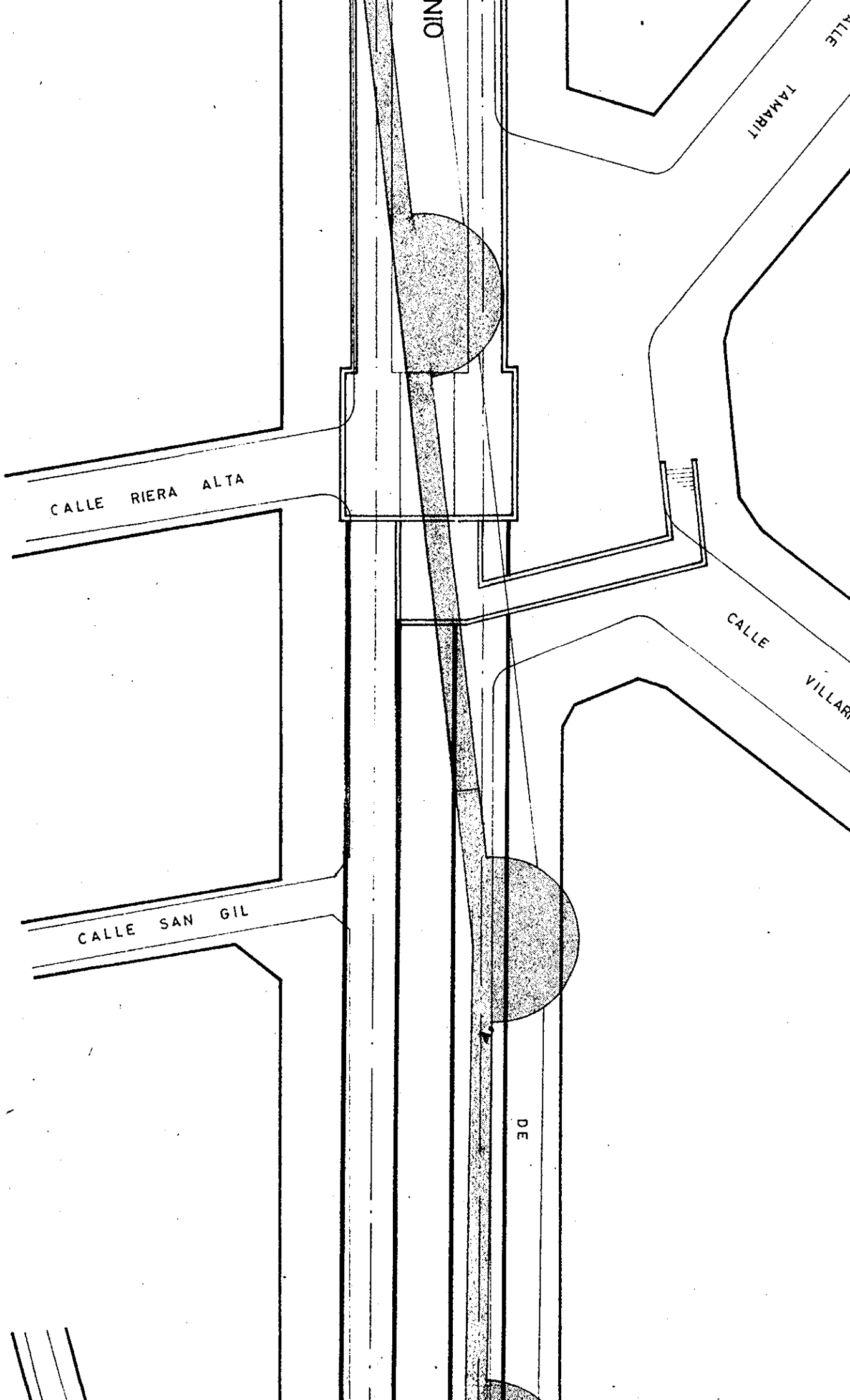
Desarrollo

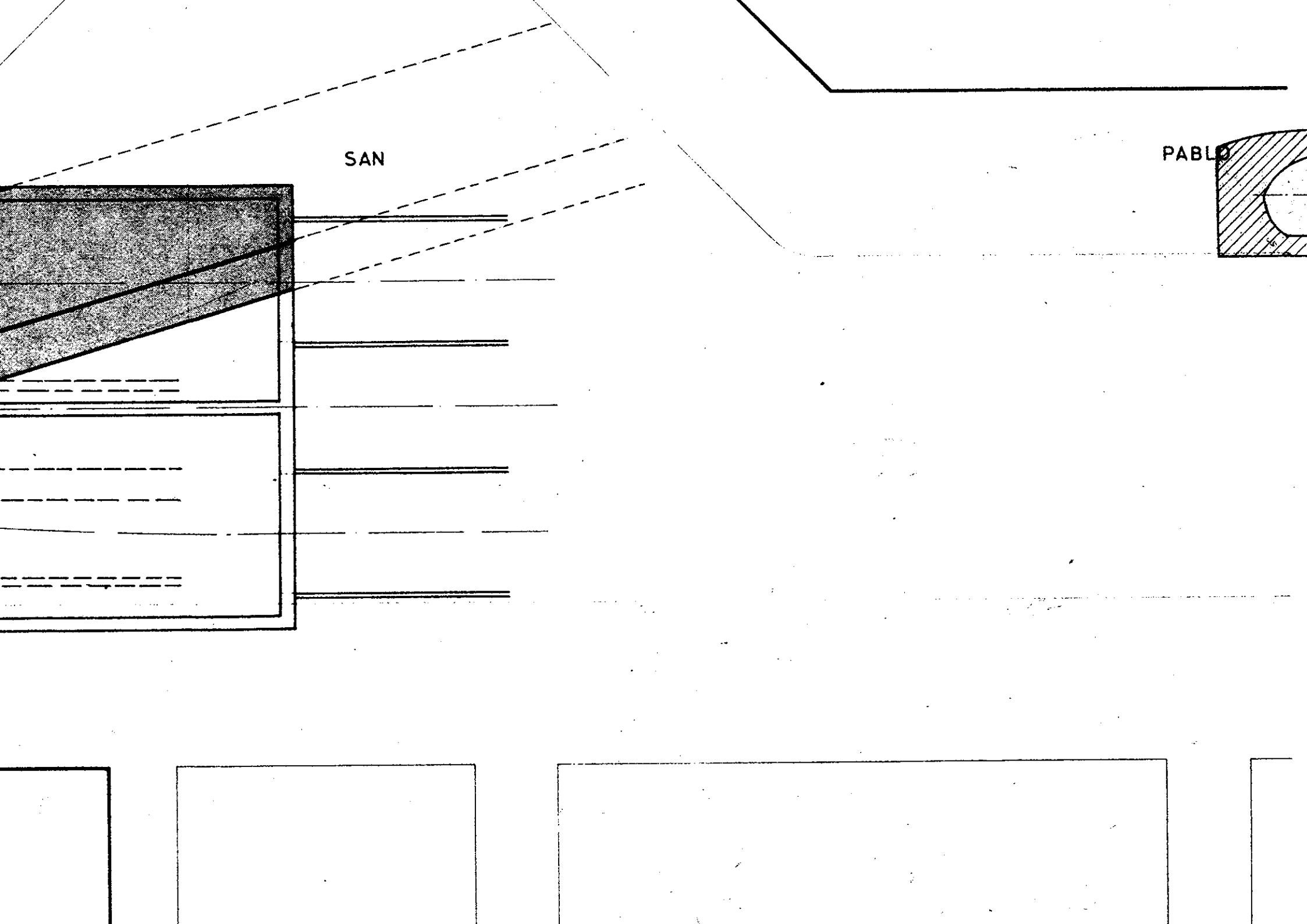
Esc. 1:25



E. 1:20

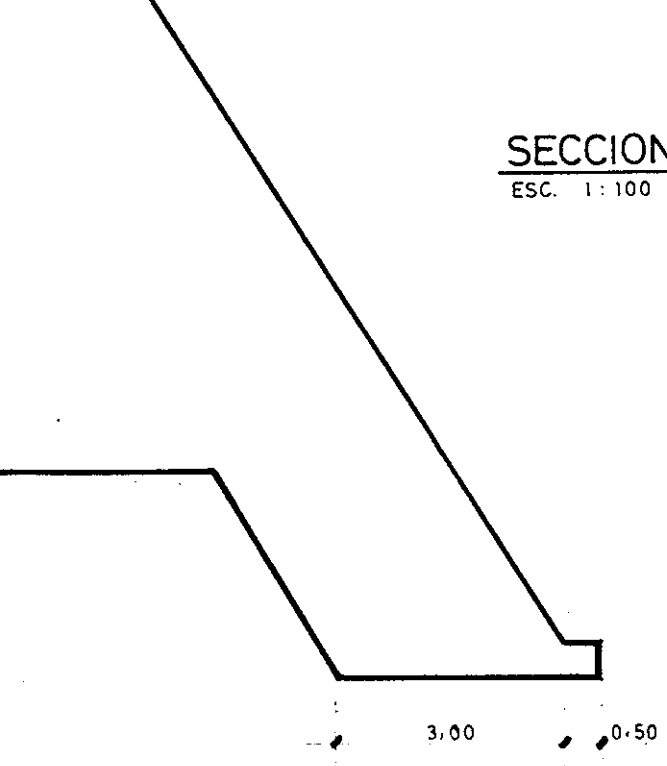



CALLE RIERA ALTA
CALLE SAN GIL
CALLE VILLAR
TAMARIT


SAN
PABLO

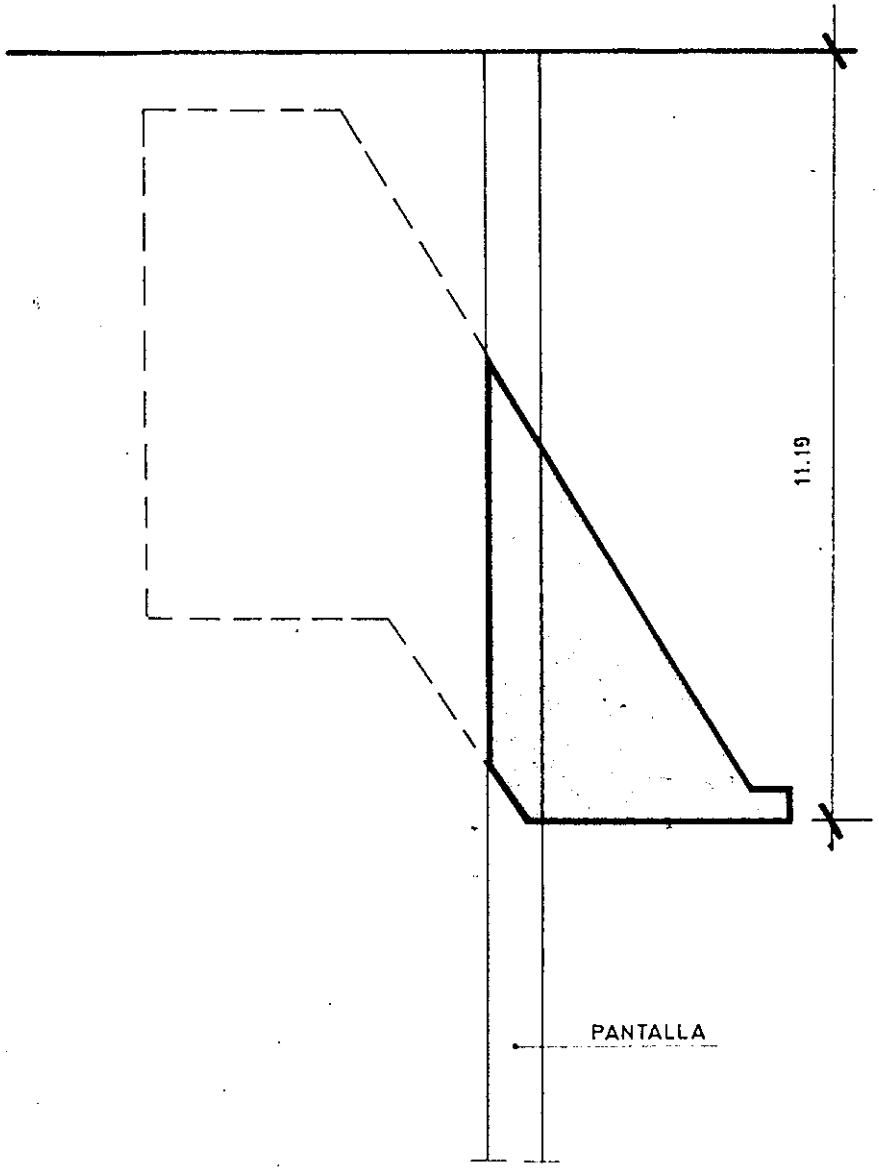
SECCION MURALLA

ESC. 1:100



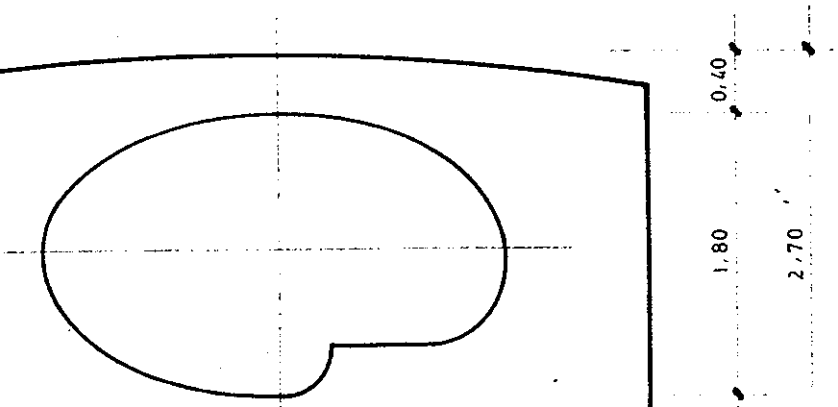
SECCION A-A

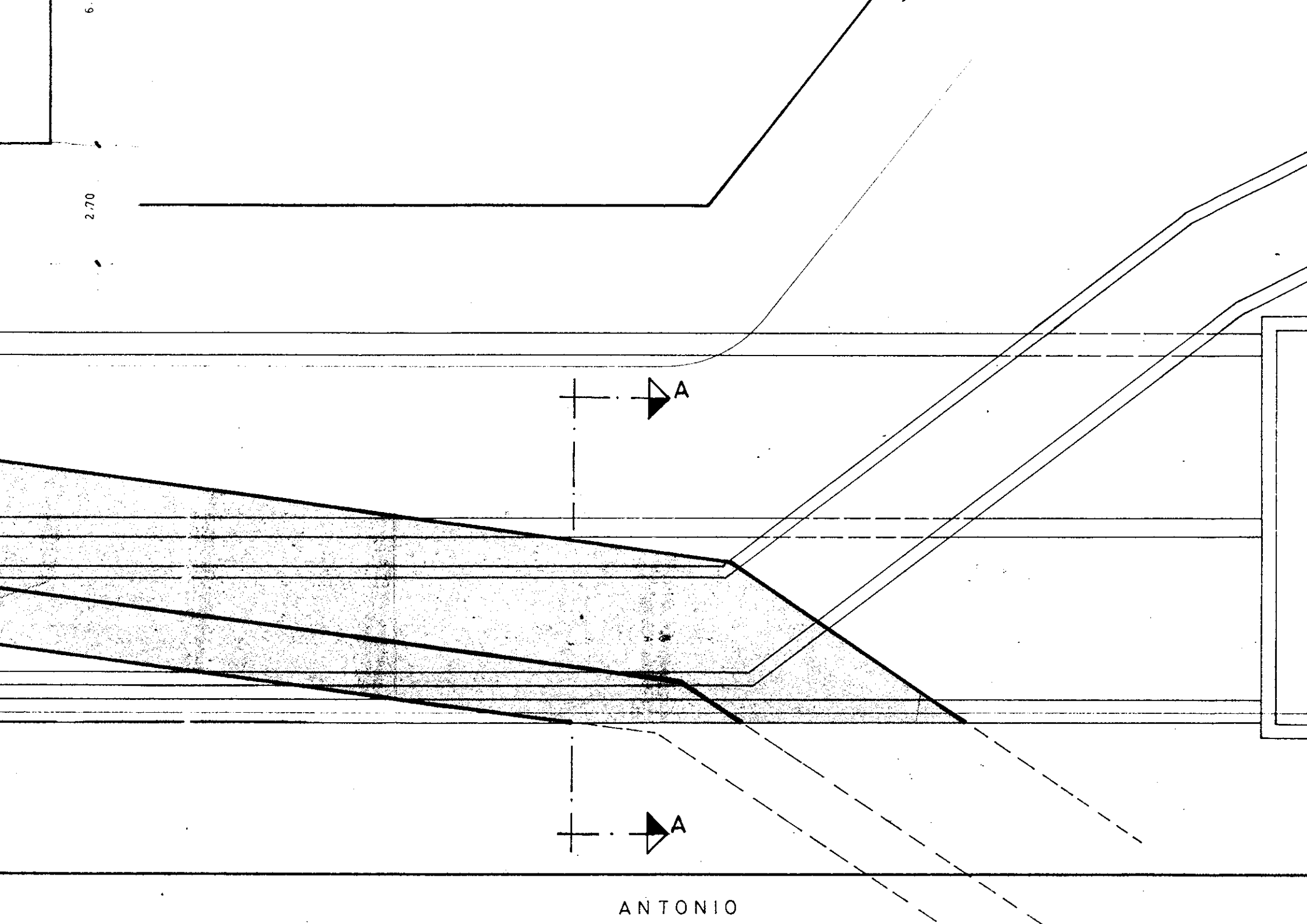
E .1:100

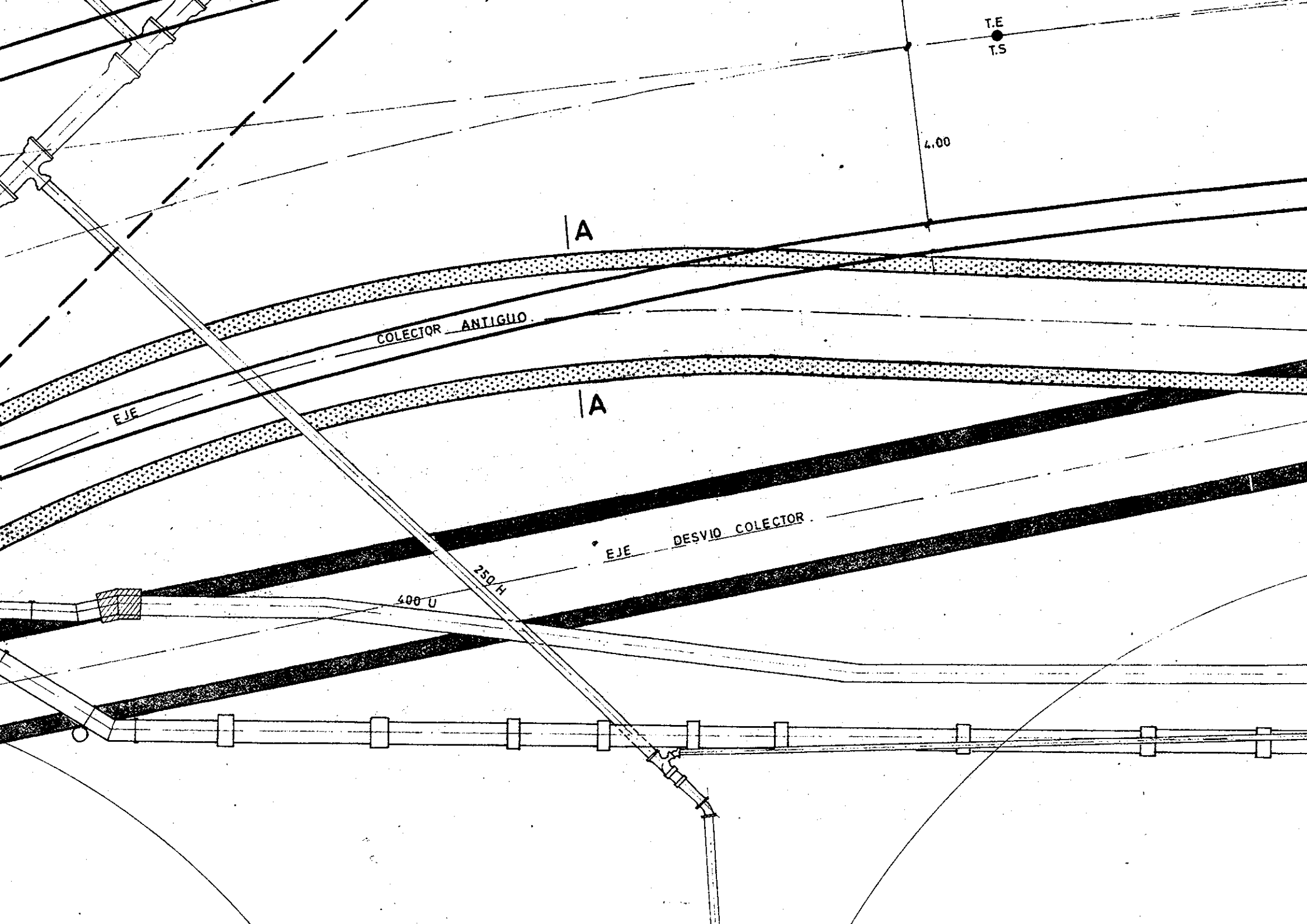


SECCION COLECTOR

ESC. 1:50




2.70
A
A
ANTONIO


T.E
T.S
4.00
A
COLECTOR ANTIGUO
A
EJE
EJE DESVIO COLECTOR
400 U
250/H

ADOQUIN 0.20

COLECTOR

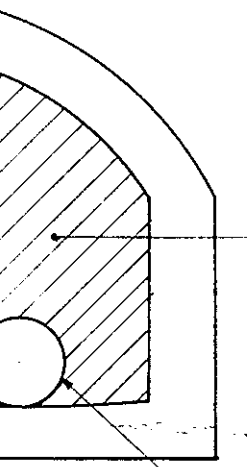
S = 5.84

2.80

MARGEN IZQUIERDA

ESCALA 1:50

G - G



ZONA DE RELLENO Y
POSTERIORMENTE DEMOLIDA

RELLENO 5,673 m^3/ml
DEMOLICION 5,673 m^3/ml

TUBERIA DE HORMIGON DE 60 cm. Ø

SECCION 1

EXC. = 4.29 x 2.80 = 12.01 m^2

1 = 10.30

ADOQUIN 0.20

COLECTOR

4.45

MARGEN DERECHA

ESCALA 1:50

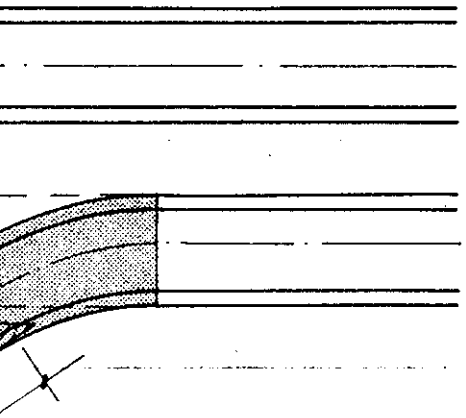
ADOQUIN 0.20

LOSETA 0.15

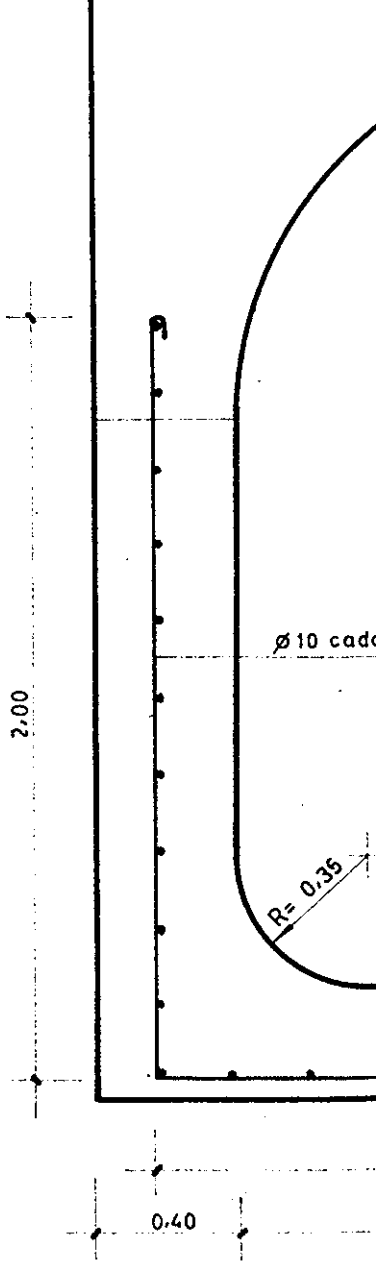
SE

EXC. = 4.3

PABLO



DETALLE-D-

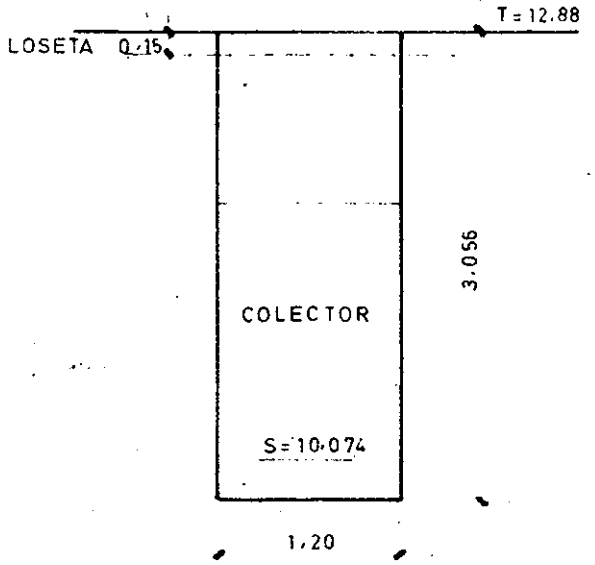


HORMIGON

ENCOFRAD

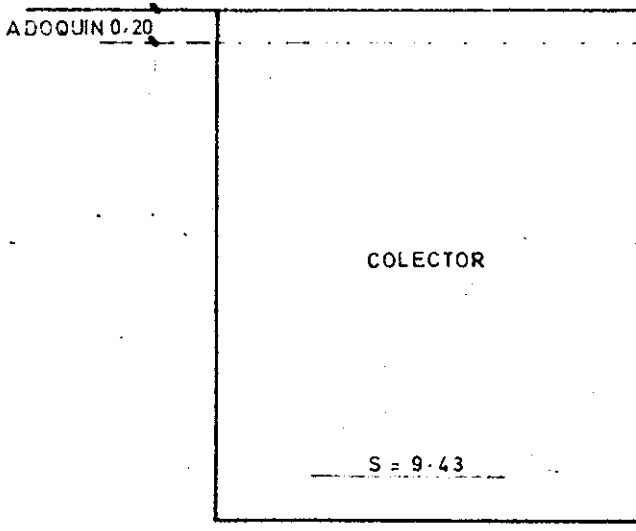
MARGEN IZQUIERDA

ESC. 1:50



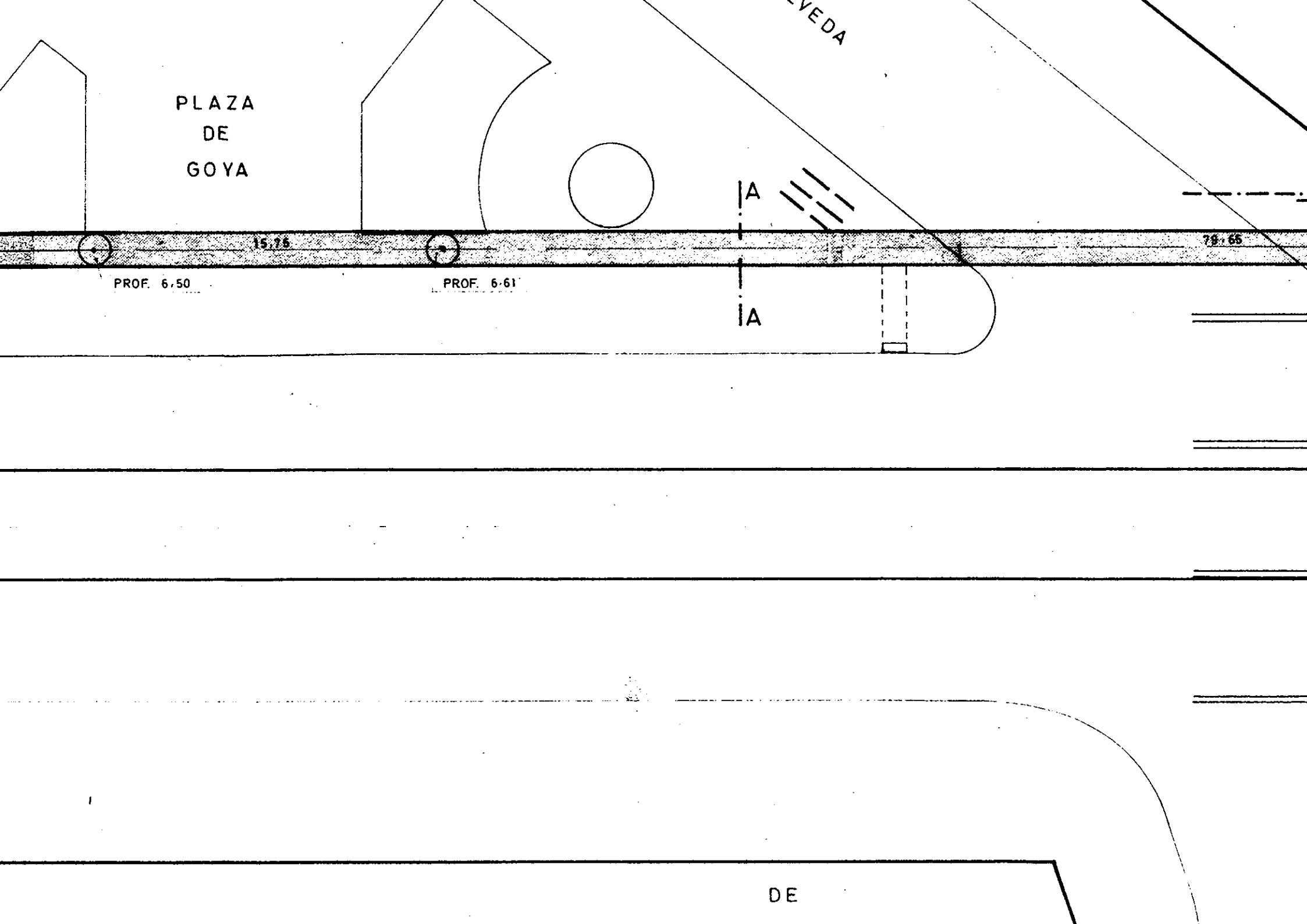
SECCION A

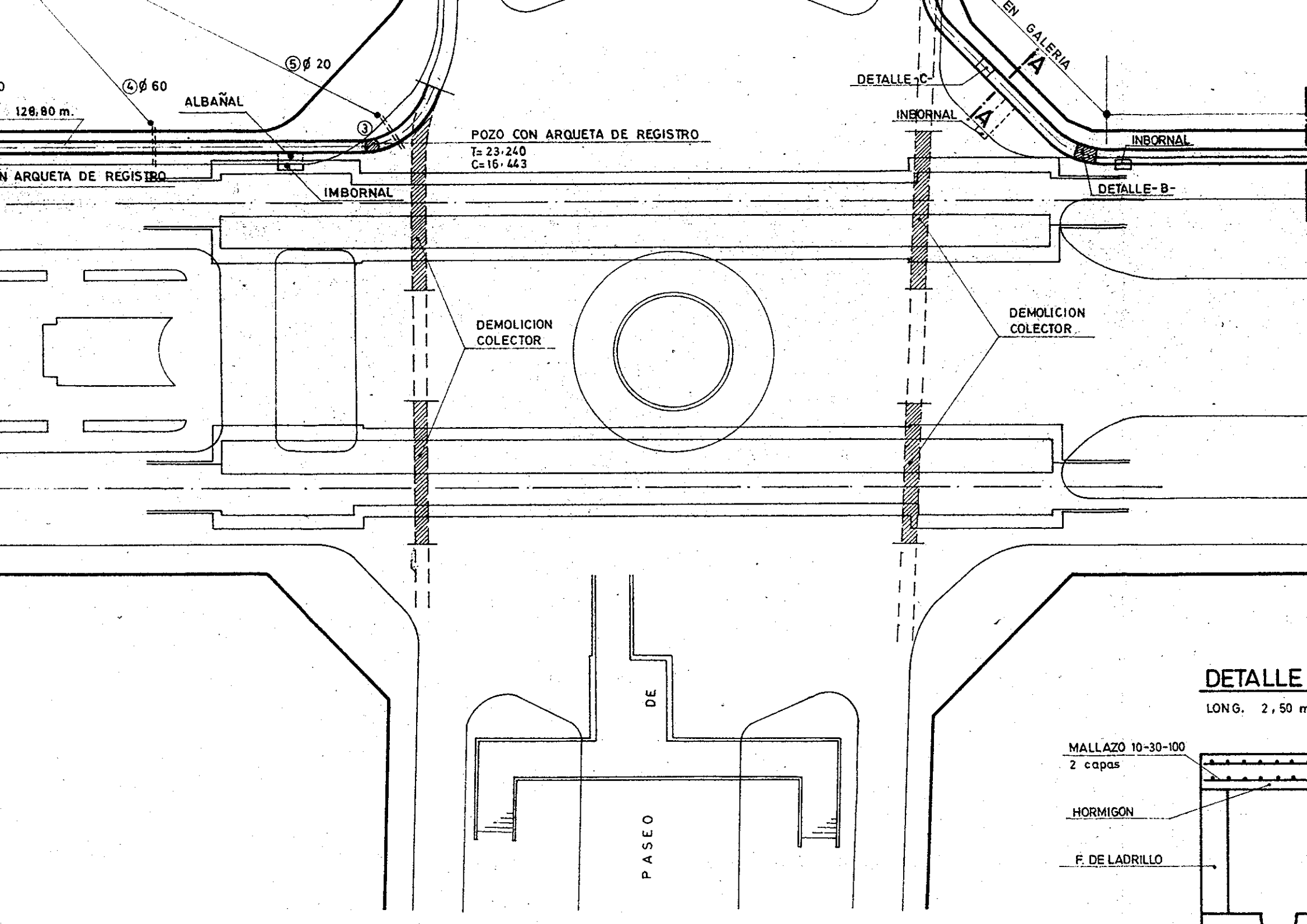
EXC. = 3.16 x2,80 = 8,84 m^2



MARGEN DERECHA

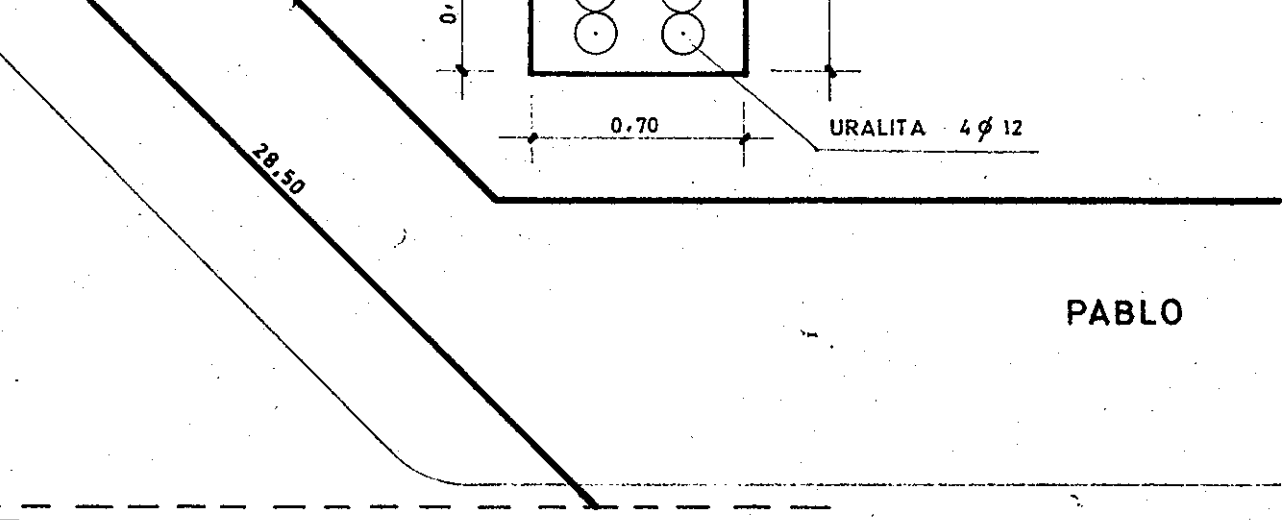
ESC. 1:50

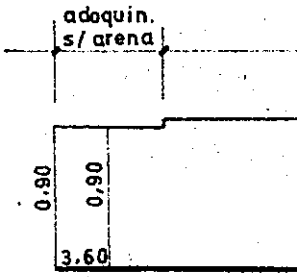

PLAZA
DE
GOYA
A
A
15,75
79,65
PROF. 6,50
PROF. 6,61
DE



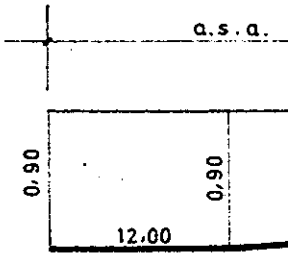
⑤ Ø 20
④ Ø 60
128,80 m.
ALBAÑAL
③
POZO CON ARQUETA DE REGISTRO
T= 23,240
C= 16,443
N ARQUETA DE REGISTRO
IMBORNAL
DETALLE-C-
INBORNAL
EN GALERIA
A
A
INBORNAL
DETALLE-B-
DEMOLICION COLECTOR
DEMOLICION COLECTOR
PASEO DE
DETALLE
LONG. 2,50 m
MALLAZO 10-30-100
2 capas
HORMIGON
F. DE LADRILLO


EJE COLECTOR
4,00
T.E
T.S
FUERA DE SERVICIO

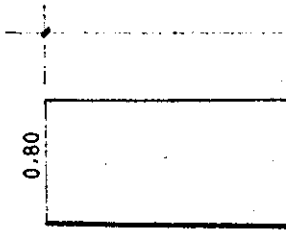


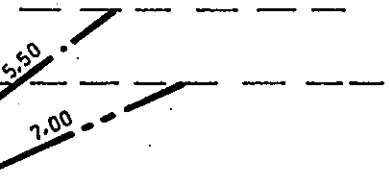


FECSA



CATALANA

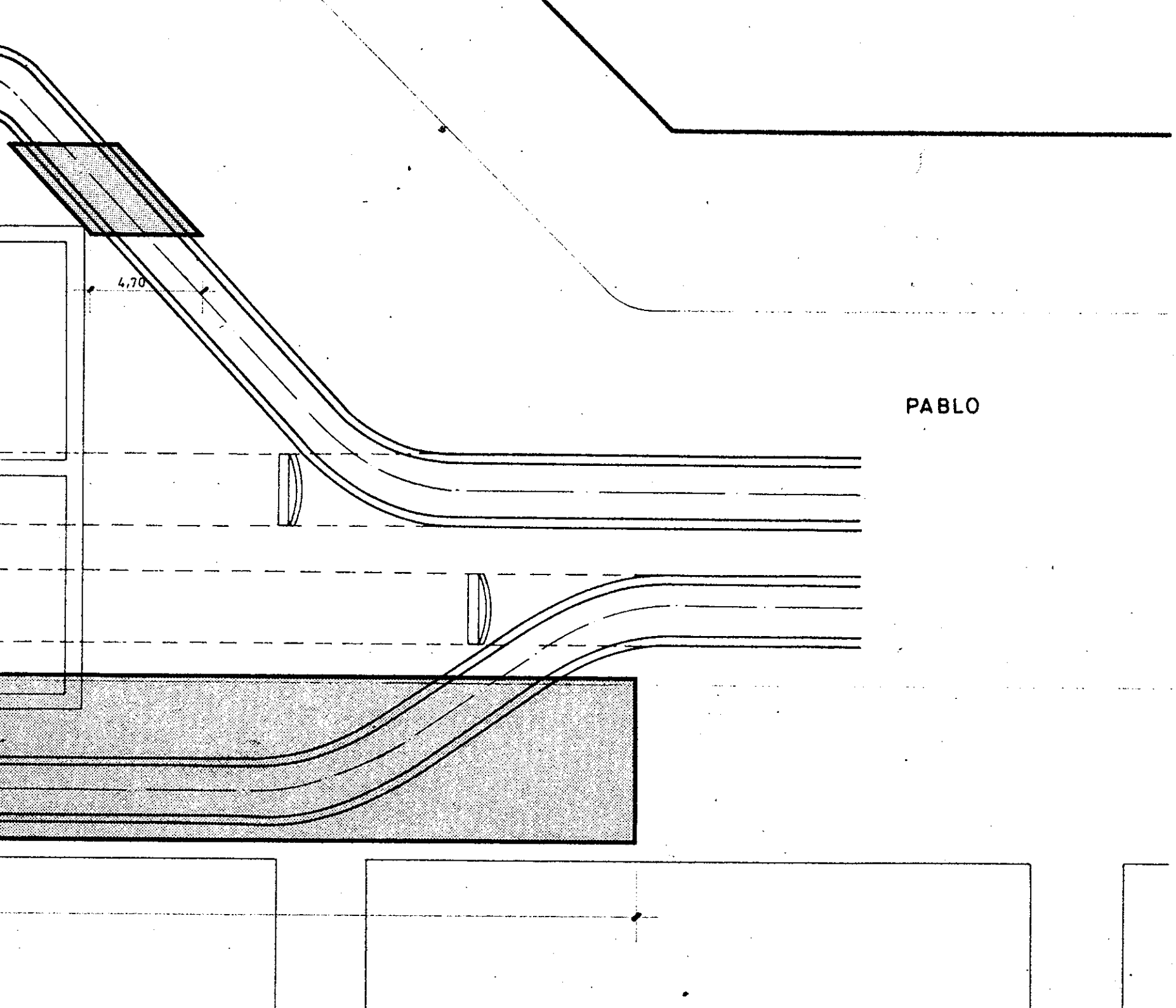


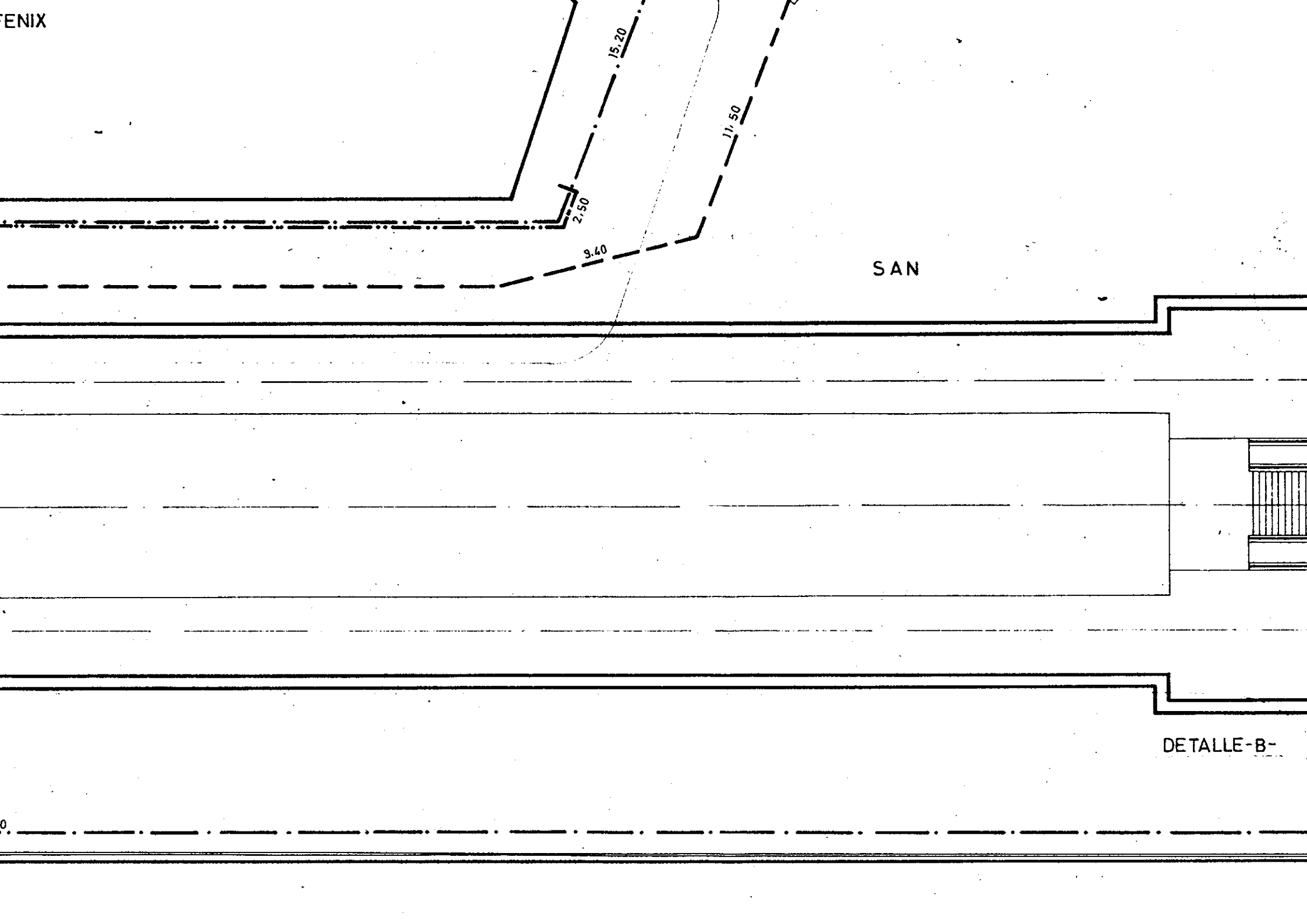


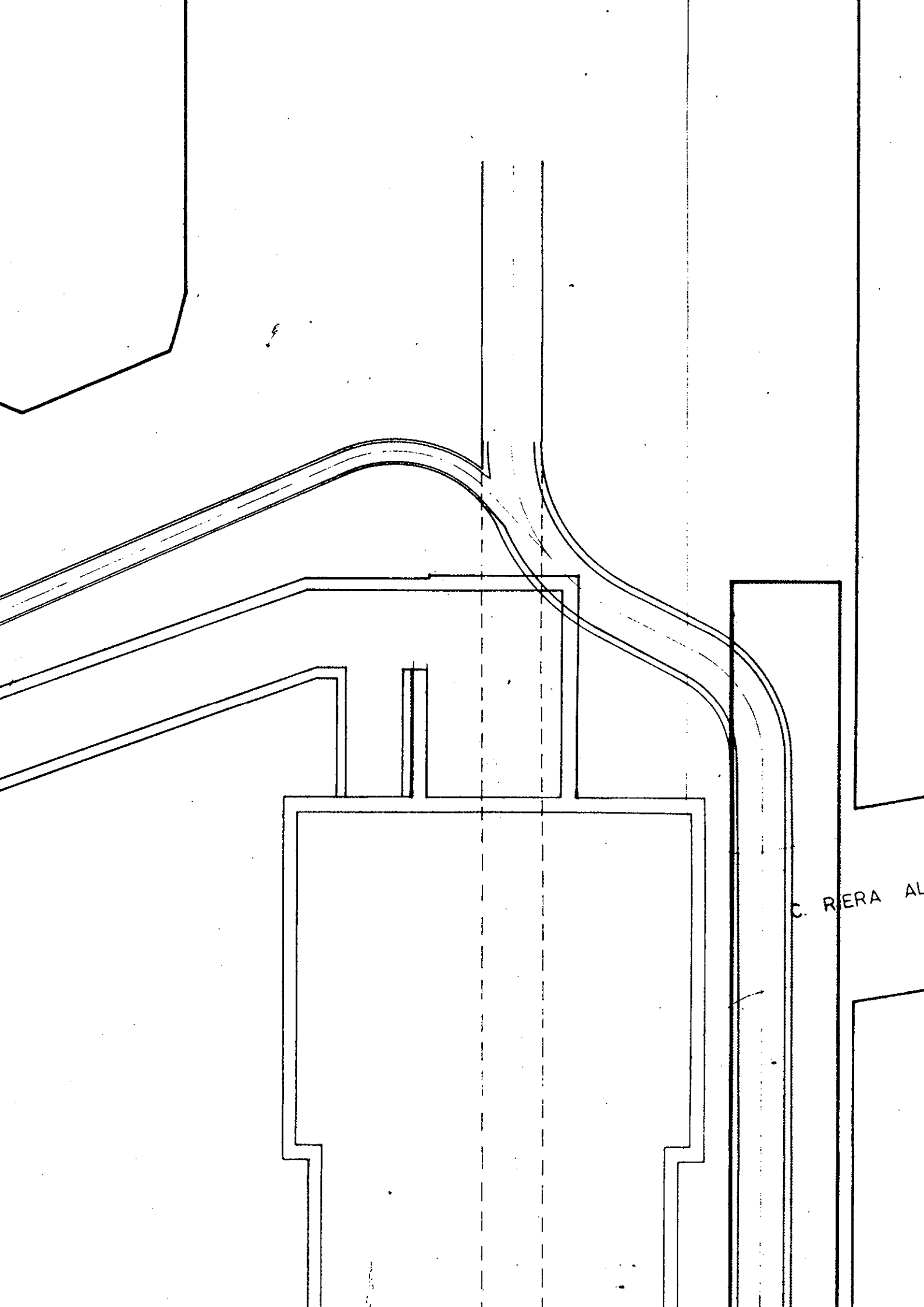
FECSA

CATALANA

FENIX

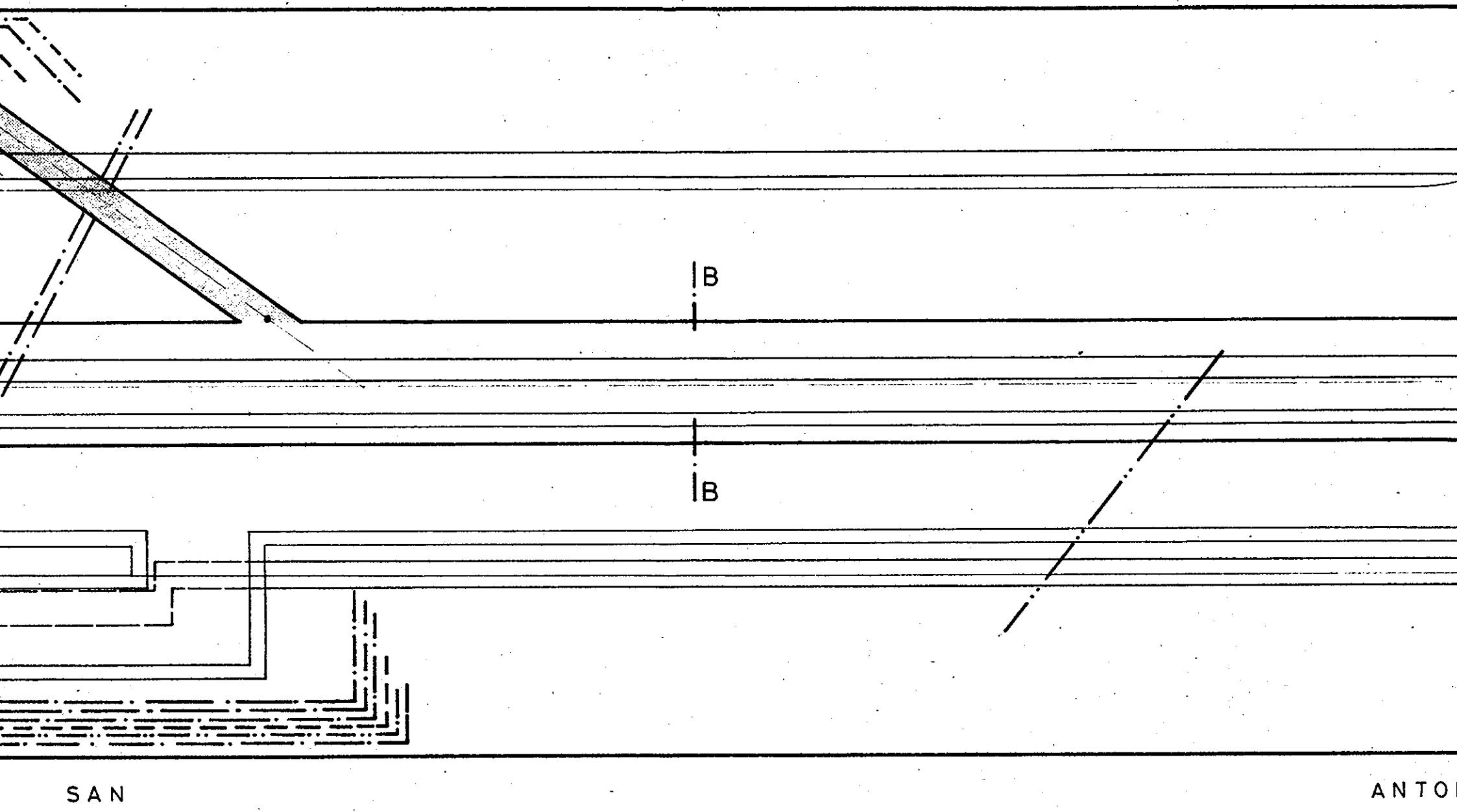

4,70
PABLO


FENIX
15.20
11.50
2.50
9.40
SAN
DETALLE-B-


C. RIERA AL

AGUA

GAS



POSICION ANTIGUA
JOSE
AVENIDA
DE
PASEO
DE
uralita 50 mm.
ø 15
ø 15
51 ø
51

ANNEX 3: ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'EDIFICI

INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE

Estudi Geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'avinguda Gran Via de Les Corts Catalanes, nº 724-726, de la ciutat de Barcelona.

Informe nº: 22079



ÍNDEX

1. ANTECEDENTS

2. TREBALLS REALITZATS
2.1. Sondeigs
2.2. Assaigs de penetració dinàmica (DPSH)
2.3. Standard Penetration Test (SPT)
2.4. Mostres inalterades i representatives
2.4.1. Descripció de les mostres
2.5. Assajos de Laboratori
2.5.1. Descripció i objecte dels assajos de laboratori
2.5.2. Assajos realitzats a l'estudi

3. GEOLOGIA
3.1. Característiques geològiques
3.2. Descripció del solar
3.3. Característiques geotècniques
3.4. Nivell d'aigua

4. RESUM I CONCLUSIONS
4.1. Profunditats de fonamentació. Càrregues admissibles
4.2. Assentaments previsibles
4.3. Fonamentació profunda
4.4. Ripabilitat
4.5. Estabilitat de les Excavacions
4.6. Sismicitat
4.7. Exposició al Radó
4.8. Fonamentació de la Grua
4.9. Recomanació final

ANNEXES

Plànol de situació general
Plànol de situació dels sondeigs
Treballs de camp
Talls estratigràfics
Assaigs penetromètrics
Talls Geotècnics
Resum de laboratori
Actes de Laboratori
Annex fotogràfic

MEMÒRIA TÈCNICA

1. ANTECEDENTS

Per encàrrec del **INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE,** s'ha dut a terme l'exploració i estudi geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'Avinguda Gran Via de les Corts Catalanes, nº 724-726, de la ciutat de Barcelona, amb la finalitat de investigar les característiques geotècniques i naturalesa del subsòl.

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani i planta baixa, i set plantes pis. La superfície edificada en planta és d'uns 1100 m^2.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació, l'edifici projectat es classifica com a **C-2**.

Els objectius del present informe són:

a. Coneixement de la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents profunditats.

b. Veure les diferents profunditats de fonamentació.

c. Determinar les càrregues admissibles

d. Calcular els assentaments previsibles.

e. Conèixer la profunditat a la que es localitza el nivell freàtic.

Amb aquesta finalitat s'han realitzat un conjunt de treballs i assaigs aplicant les indicacions sobre geotècnia que es contemplen dins del **Document Bàsic SE-C** del Codi Tècnic de l'Edificació durant la segona quinzena del mes de Desembre del 2022.

2. TREBALLS REALITZATS

2.1. SONDEJOS

S'han realitzat tres sondeigs pel mètode de rotació extraient mostres continues dels diferents nivells travessats.

Aquests sondejos s'han aprofitat per la realització de l'estudi de qualitat ambiental i a petició de l'empresa *Enviro Engieenering* s'ha realitzat un addicional que s'ha anomenat S-5.

La sonda que s'ha utilitzat és una ROLATEC RL-400, amb bateria de 86 mm de diàmetre i revestiment de 98 mm de diàmetre.

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i profunditat assolida per cada sondeig realitzat:

SONDEIG	Cota Inici*	Mètode	Profunditat (m)
S-1	+16,6 m	Rotació	18,0 m
S-2	+15,7 m	Rotació	15,0 m
S-3	+15,6 m	Rotació	18,0 m
S-5	+15,7 m	Rotació	3,0 m
TOTAL			**54,0 m**

*Plànol topogràfic

Els sondeigs i la presa de mostres " in situ", han estat realitzats per l'Empresa del nostre grup: ***CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.,*** que va ser acreditada per *La Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya.* en l'àmbit de sondejos, presa de mostres i assajos "*in situ"* per a reconeixements geotècnics amb codi de identificació nº 06140.GTC06(B).

Centro General de Sondeos, S.L. va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 25/02/2022, amb codi d'inscripció L0600398.

2.2. ASSAIGS DE PENETRACIÓ DINÀMICA (DPSH)

S'han realitzat 2 assaigs de penetració dinàmica, prenent dades de resistència cada 20 cm.

Els assaig penetromètrics són del tipus DPSH i s'han efectuat amb les següents característiques:

Pes de la maça:	63,5 Kg
Altura de caiguda:	76,2 cm
Superfície del conus:	20,0 cm^2
Angle del conus:	90º
Pes del varnillatge:	6,1 Kg/m

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i profunditat que s'ha assolit en cada assaig realitzat:

ASSAIG	Cota Inici*	Mètode	Profunditat (m)
P-1	+15,7 m	Penetració dinàmica	15,0 m
P-2	+15,6 m	Penetració dinàmica	15,0 m

* plànol topogràfic.

2.3. STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

S'han efectuat 11 assaigs de penetració (Standard Penetration Test) a les diverses capes que s'han travessat.

L'assaig s'ha realitzat amb penetròmetre extractor de mostres bipartit de 2" de diàmetre segons les normes següents:

- Pes de la maça de penetració: 63,5 Kg
- Alçada de la caiguda: 76,2 cm
- Interval de penetració: 30,5 cm

2.4. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES

En els sondeigs es prenen mostres dels diferents nivells travessats. Aquesta operació es realitza amb els estris de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig estàndard de Penetració, o bé dels materials extrets directament mitjançant l'enfilall de perforació.

Seguint la nomenclatura que indica l'apartat 3.4.2. Presa de Mostres del **Documents Bàsic SE-C**, les mostres són del tipus:

Tipus de mostra	Denominació	Mètode d'extracció	Característiques
A	Inalterada (I)	Tub de presa de mostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats d'estructura, densitat, humitat, granulometria, plasticitat i components químics del terreny en el seu estat natural.
	Parafinada	Amb bateria	
B	Representativa (S)	Tub de presa de mostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
C	Ripis (R)	Mitjançant l'ascensió de l'enfilall de perforació	Mostra la naturalesa del terreny

Cada grau avarca les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres que obtenim depenen del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

En el nostre cas s'han pres 2 mostres inalterades i 11 mostres representatives, que corresponen a assaigs tipus (A) i (B), respectivament.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per tal que siguin emmagatzemades i conservades, fins el moment de realitzar els assajos, segons Norma UNE 103100/95.

Al laboratori han estat seleccionades per la realització dels assajos.

Les mostres assajades corresponen als sondeigs i profunditats següents:

SONDEIG	PROFUNDITAT	MOSTRA	TIPUS
S-1	3,6 m	m-1	A
S-1	4,2 m	m-2	B
S-1	15,4 m	m-3	B
S-3	9,0 m	m-4	A
S-3	9,6 m	m-5	B

Els assaigs de laboratori mecànics s'han dut a terme a ***GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT*** *(GCQ), que va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 15/09/2010, amb codi d'inscripció* L0600800.

L'analítica de la mostra d'aigua s'ha dut a terme a ***TERRES****, Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.L.,* acreditat per la *Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya.*

Els assajos d'identificació de sòls han estat realitzats per ***CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.,*** que va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 24/10/2012, amb codi d'inscripció L0600209.

2.4.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Totes les mostres emmagatzemades al laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar la informació recollida al camp i programar la campanya d'assajos de laboratori. Les mostres s'inclouen dins dels talls estratigràfics dels sondeigs.

2.5. ASSAJOS DE LABORATORI

Un cop s'han reconegut les mostres es realitzen els talls geològics previs del terreny i segons aquests es programa una sèrie d'assajos en funció dels diferents nivells travessats, dels objectius de l'estudi i exigències del material.

Amb els assajos del laboratori es vol, principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i poder agrupar-los segons el seu comportament. També s'examinen les característiques químiques dels sòls en cas que es tinguin indicis que aquests puguin ser agressius o experimentar canvis volumètrics.

Els assajos mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els valors més característics de resistència i així poder determinar els paràmetres fonamentals que intervenen a les conclusions de la memòria. Tot el conjunt de dades obtingudes al laboratori ajuden a definir les formes més idònies de fonamentació.

En línies generals, es distingeixen els següents grups d'assajos:

- Estat natural (humitat i densitat)
- Identificació (Granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...)
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...)
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...)
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...)

2.5.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAJOS DE LABORATORI.

Anàlisi granulomètrica per tamissatge (UNE 103101/95)

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins el tamís UNE 0,08. Si interessessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per classificar el sòl.

Límits d'Atterberg (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)

Determinen la plasticitat i consistència del sòl fins a certs límits sense trencar-se i mitjançant aquests es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per classificar el sòl. En cas de no poder determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

Sulfats solubles en sòls (UNE 103201/96)

Aquest assaig té com a finalitat comprovar l'existència de sulfats solubles al sòl. Donat que només s'analitza la presència o absència de sulfats es denomina assaig qualitatiu. En el cas de que s'obtingués un resultat positiu, es realitzaria un assaig quantitatiu, per determinar la quantitat de sulfats solubles que conté el sòl.

Assaig de compressió simple (UNE 103400/93)

Es determina la resistència a la compressió simple (compressió axial no confinada) en mostres de sòls que tinguin cohesió. S'han efectuat amb una premsa i anell adequat a la resistència que, "a priori" s'estima pel sòl, amb un control de la velocitat de deformació. S'utilitzen anells dinamomètrics de 2,5 KN o 30 KN segons el tipus de sòl. S'apliquen tensions creixents fins la ruptura de la mostra o bé fins arribar a tenir deformacions del 15%. La deformació es mesura amb comparadors sensibles en centèsimes de mil·límetre en premsa manual o bé l'assaig es realitza amb velocitat controlada en premsa motoritzada. Les provetes a assajar es tallen amb forma cilíndrica, amb dimensions màximes de 12,7 cm en premsa manual i 13 cm en premsa motoritzada. L'alçada de la proveta és com a mínim el doble del diàmetre. La velocitat de ruptura està compresa entre l'1%/min i el 2%/min. S'adjunta el full amb el gràfic del resultat de l'assaig, característiques de la ruptura i aparells utilitzats.

Assaig de tall directe (assaig consolidat ràpid) (UNE 103401/98)

Se han realitzat amb un aparell de tall, amb un anell de 100 Kg/cm², amb comparadors per mesurar deformacions i esforços simultàniament. Es tallen tres provetes cilíndriques de 5 cm de diàmetre i 2,6 cm d'altura. Cada proveta es consolida amb immersió a càrregues respectives de 1,0 Kg/cm², 2,0 Kg/cm² i 3,0 Kg/cm², durant 24 hores, abans de procedir al seu tall. Temps de tall 2 minuts per cada 0,01 mm de deformació.

Assaig de densitat (UNE 103301/94)

Es determina la densitat d'una mostra de sòl, i correspon al quocient entre la massa del sòl i el seu volum.

2.5.2. ASSAIGS REALITZATS A L'ESTUDI

El tipus, Norma i número de assajos realitzats se descriu al quadre adjunt:

GRUP D'ASSAJOS	ASSAIG	NORMA	Nº d'assajos
Estat natural	Humitat	UNE 103300/93	4
	Densitat	UNE 103301/94	1
Identificació	Granulometria	UNE 103101/95	3
	Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 - 130104/94	3
Químics	Sulfats solubles	UNE 103201/96	3
	pH del sol	----------	3
Mecànics de resistència	Compressió simple	UNE 103400/93	1
	Tall directe	UNE 103401/98	1

Per a la classificació dels sòls s'han fet servir els sistemes USCS (Casagrande modificat), el donat per la American Highway Research Board i l'índex de grup.

3. GEOLOGIA

3.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES

El solar estudiat es troba situat a la unitat morfològica anomenada Pla de Barcelona.

Aquesta unitat formada per materials Quaternaris limita al N i NW amb el Massís del Tibidabo, al S amb el delta del riu Llobregat, a l'est amb el mar i al NE amb el delta del riu Besòs.

En l'àrea estudiada, els materials Quaternaris del Pla de Barcelona reposen sobre materials del substrat granític que forma la base de la Serralada Litoral.

Els materials Quaternaris del Pla de Barcelona, estan constituïts per l'anomenat "tricicle". Es tracta de la repetició per tres vegades del cicle: carbonat – llims - argiles (de dalt a baix).

El carbonat és una concentració de nivells de carbonat deguda a l'evaporació de l'aigua en antics sòls. El gruix mitjà d'aquests nivells és de 20 a 40 cm encara que en zones puntuals arriba als 2 metros.

Els llims són de color beige a bru, contenen nòduls de carbonat, són en general poc plàstics i estan poc consolidats. Les argiles són de color vermell, producte de sòls residuals i tenen plasticitat mitja.

Superficialment algunes rieres han deixat formacions al·luvials de sorres i llims poc consolidats de gruix no superior a 10 metres que tenen una gran importància des del punt de vista geotècnic.

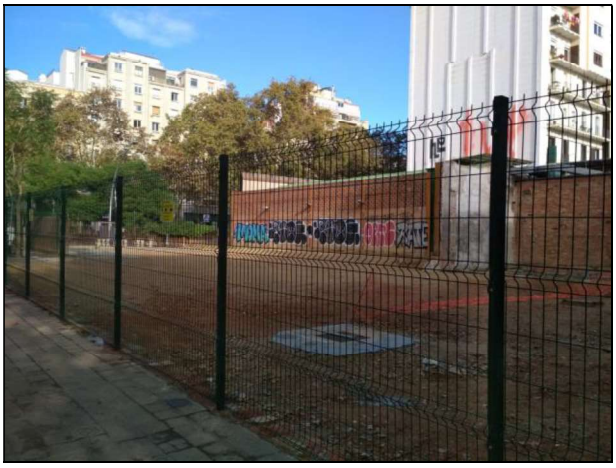
3.2. DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El terreny estudiat es localitza al casc urbà de la ciutat, a un sector que presenta una lleugera pendent que baixa cap al Sud-est amb una inclinació inferior al 3%.

El solar té façana per l'oest i pel nord al carrer Nàpols i a la Gran Via, respectivament i per el sud i est, amb edificis sense planta de soterrani, segons dades del cadastre.

La seva superfície té un desnivell de aproximadament 1 metre entre la part del solar més propera i la part més allunyada a la Gran Via. Està coberta per terres remogudes, sense pavimentar.

A la zona sud de la parcel·la hi ha algun acopi de materials de una obra propera. En aquest sector també s'observen arquetes que poden correspondre a un servei soterrat.

Vista general del solar des de el carrer Nàpols i superfície interior




Superfície interior i detall de l'arqueta existent a la part sud.

La superfície és pràcticament horitzontal i es troba completament pavimentada.

S'ha pres com a referència de cotes el plànol topogràfic facilitat per la Direcció Tècnica. La cota i situació dels sondejos s'indica al plànol adjunt.

3.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

En els sondeigs realitzats distingim els següents nivells geotècnics:

CAPA R:

Aquesta capa es troba a tota la superfície del solar amb un gruix força homogeni d'entre 1,5 i 2 metres.

Correspon a terres de replè formades per sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpics aïllats.

S'inclouen dins d'aquesta capa els possibles serveis i altres estructures soterrades.

En conjunt, són materials de naturalesa heterogènia, poc compactats i de baixa resistència que seran retirats als treballs d'excavació.



Materials de la capa R.



Materials de la capa R.

CAPA A:

Es troba per sota dels materials de replè (capa R) i té un gruix d'entre 10,4 metres a la zona del sondeig S3 i de 12,2 metres al sector del sondeig S-1, proper a la Gran Via. La base de la capa és pràcticament horitzontal.

Esta formada per argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques de pissarra.

Els materials granulars es distribueixen de forma irregular per tota la capa i s'acumulen en nivells on dominen en front a la matriu cohesiva. El contingut en aquests materials i en especial el de les graves, augmenta en profunditat, cap a la base de la capa.

Els carbonats, que aporten a la capa una tonalitat blanquecina, es detecten principalment com a vetes i s'acumulen en nivells carbonatats i cimentats durs amb gruix mig d'entre 20 i 50 cm. Un d'aquests nivells s'ha detectat a pràcticament tots els sondejos entre 4 i 5 metres de profunditat, respecte a la superfície de perforació.

Són materials cohesius-granulars, una mica humits i mitjanament consolidats, amb una resistència mitja.

Als assaigs SPT s'han obtingut valors de N_{30} de 20 a 25 i valors superiors als nivells amb major contingut en material granular i carbonats.

Als assaigs penetrometrics s'obtenen valors migs de N_{20} de 15 a 20, amb valors superiors als nivells amb major contingut en material granular i carbonat. Al nivell carbonatat s'ha obtingut un valor de 'rebuig' (N_{20}>100). L'assaig P-1 es va repetir al no poder travessar aquest nivell.



Materials de la capa A.



SPTs realitzats als materials de la capa A.

D'aquest nivell s'han assajat quatre mostres amb els següents resultats:

Característiques Geotècniques		
Mostres assajades:		*m-1, m-2, m-4 i m-5*
Composició:		*Argiles amb sorres i graves*
Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.		*CL, SC, A-7-6 i A-1-b*
Límits Atterberg	***Límit líquid***	*23,9 – 56,3*
	Límit plàstic	*14,3 – 19,8*
	Index plasticitat (I_p)	*9,6 – 36,5*
Granulometria	***Fins ($\Phi \leq 0,08$ mm)***	*17,0% - 80,1%*
Relacions volumètriques	***Humitat (W_n)***	*4,8% – 17%*
	Densitat aparent	*2,09 g/cm^3*
	Densitat seca	*1,79 g/cm^3*
Agressivitat del sòl	***pH de la suspensió***	*7,0*
	Resultat	*No agressiu*
Resistència compressió simple	***Càrrega de trencament (q_u)***	*4,65 kg/cm^2*
	Deformació	*7,05 %*
Tall directe	***Cohesió (C)***	*0,0 kg/cm^2 **
	Angle fregament intern (φ)	*39,7º **

* El valors de cohesió i angle de fregament intern obtinguts a l'assaig de tall directe, corresponen als nivells on la fracció granular dominen en front a la fracció cohesiva i no es consideren representatius del conjunt de la capa.

A partir de la taula D.23 del CTE per els materials de la capa A es pren un valor de E d'entre 350 i 400 Kg/ cm^2.

CAPA B:

El sostre d'aquesta capa es localitza a una profunditat, respecte a la boca dels sondejos, d'entre 12,2 metres, al sector del sondeig S-3 i 13,7 metres, a la zona del sondeig S-1, essent pràcticament horitzontal.

Per dades de geologia regional es sap que el gruix de aquesta capa supera la cinquantena de metres dels que s'han perforat més de 6 metres.

Correspon al substrat Pliocè format per sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós.

Al sostre de la capa les sorres es barregen amb carbonats i presenten una tonalitat més blanquinosa.

En general, són materials granulars amb una fracció cohesiva, saturats i ben empaquetats, amb una resistència alta.

Als assaigs SPT s'han obtingut valors de N_{30} de 35 i 49. Als assaigs penetrometrics s'obtenen valors migs de N_{20} de 15 a 50



Materials de la capa B.



D'aquest nivell s'han assajat una mostra amb els següents resultats:

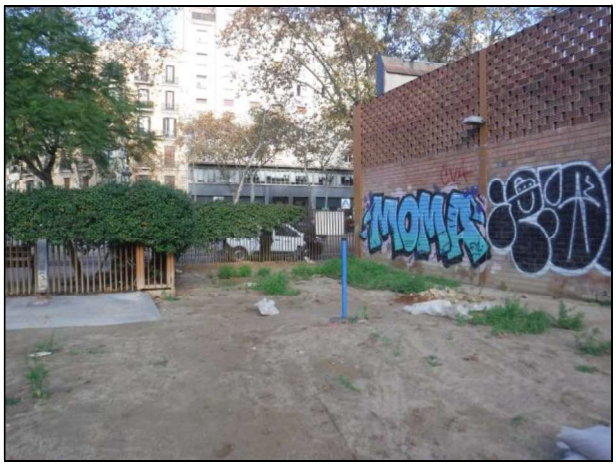
Característiques Geotècniques		
Mostres assajades:		*m-3*
Composició:		*Sorres argiloses*
Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.		*SM i A-4*
Límits Atterberg	**Límit líquid**	*28,2*
	Límit plàstic	*21,1*
	Index plasticitat (I_p)	*7,1*
Granulometria	**Fins (Φ≤ 0,08 mm)**	*39,9%*
Relacions volumètriques	**Humitat (W_n)**	*18,83%*
Agressivitat del sòl	**pH de la suspensió**	*7,0*
	Resultat	*No agressiu*

A partir de la taula D.23 del CTE per els materials de la capa A es pren un valor de E d'entre 1500 i 2000 Kg/ cm^2.

3.4. NIVELL D'AIGUA

En els dies de realització de l'estudi de camp (19-23/12/2022) s'ha trobat nivell d'aigua a una profunditat de 14,6 a 14,9 metres, respecte a la boca dels sondejos. Aquestes profunditats equivalen a les cota topogràfica +1,7 m i +1 m, respectivament.

Als sondejos S-1 i S-3 s'han instal·lat piezòmetres pel control de les oscil·lacions del nivell freàtic i per l'estudi de qualitat ambiental.



Piezòmetre instal·lat al sondeig S-1.



Piezòmetre instal·lat al sondeig S-3.

S'ha pres una mostra d'aigua en el sondeig S-1 per realitzar l'analítica. El resultat ha estat el següent:

Paràmetres	Resultats
pH	*7,85 µpH*
Magnesi	*112 ppm Mg^{2+}*
Amoni	*0 ppm NH^{4+}*
Sulfats	*275 ppm SO_4^{2-}*
CO_2 agressiu	*0 mg/l*
Residu seco	*931 mg/l*
Conductivitat a 25ºC	*1.462 µS/cm*
Duresa total	*1.532 ppm $C0_3Ca$*
Bicarbonats	*702 ppm CO_3H^-*
Clorurs	*178 ppm Cl^-*
Calci	*432 ppm Ca^{2+}*

Segons el "Código Estructural" BOE del 10 d'agost de 2021, RIEAL DECRET 470/2021, del 29 de juny de 2021, l'aigua compleix la condició de l'Article 27 i segons l'Article 43.3.4.3 no és necessari que el ciment tingui una característica addicional de resistència als sulfats.

L'aigua freàtica es classifica com a XA1 a la taula de l'agressivitat química front l'exposició ambiental.

4- RESUM I CONCLUSIONS

DIMENSIONAT DE FONAMENTACIONS

Les situacions de dimensionat de la fonamentació s'han de seleccionar per a totes les circumstàncies igualment probables en les que la fonamentació hagi de complir la seva funció, tenint en compte les característiques de l'obra i les mesures adoptades per a minimitzar riscos o assegurar un adequat comportament, com les actuacions sobre el nivell freàtic.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en:

- situacions persistents, que es refereixin a les condicions normals d'ús; **(Llarg Termini)**

- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, som situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció; **(Curt Termini)**

- situacions extraordinàries, que es refereixin a unes condicions excepcionals en les quals es pot trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, incloent el sisme. **(Càrregues dinàmiques, condicions excepcionals, ets)**

Per al dimensionat de la fonamentació es distingeix entre:

- Estats límit últims (ELU): associats amb el col·lapse total o parcial del terreny o amb l'esgotament estructural de la fonamentació.

- Estats límit de servei (ELS): associats amb determinats requisits imposats a les deformacions del terreny per raons estàtiques i de servei.

4.1 PROFUNDITATS DE FONAMENTACIÓ. CÀRREGUES D'ENFONSAMENT I CÀRREGUES ADMISIBLES.

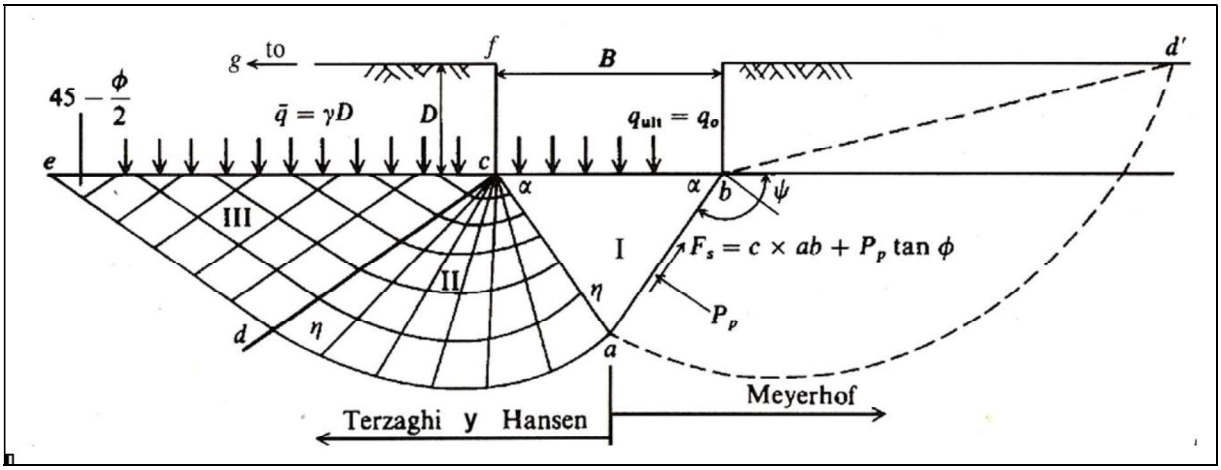
La pressió admissible en una fonamentació està limitada per dos factors que, al no tenir relació entre ells han de ser considerats per separat:

- Seguretat enfront de l'enfonsament per ruptura o punxonat del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.

- Seguretat enfront a l'assentament del terreny que pot perjudicar l'estructura de l'edifici, i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona d'interès i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

La càrrega última o d'enfonsament d'una fonamentació superficial es pot definir com el valor al que aquesta pot ser sotmesa per a que arribi a trencar en un ampli volum de sòl infrajacent.

Els estudis teòrics de la pressió d'enfonsament es basen en la hipòtesis d'un mecanisme o model de ruptura bidimensional, juntament amb una llei de resistència del terreny, establint-se les condicions límits d'equilibr9i entre les forces aplicades exteriorment i les desenvolupades al terreny per a contrarestar-les.



Distribució d'esforços en les principals formulacions

Existeixen nombroses solucions o formulacions de la càrrega d'enfonsament, entre les quals les més conegudes o habituals son les de Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970) i Vesic (1973, 1975).

El *Código Técnico de la Edificación (CTE)* i *la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Mº de Fomento* es basen en la formulació de B.Hansen. Aquestes últimes proporcionen coeficients correctius que tenen en compte la forma del fonament, excentricitat, inclinació de la càrrega, del fonament i del terreny.

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B * \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

Per a la verificació de l'estat últim enfront a l'enfonsament de sòls serà necessari comptar amb una estimació fiable de la resistència al tall característic de les unitats geotècniques rellevants. Aquesta resistència vindrà expressada en termes de tensions efectives, per l'angle de fregament intern (φ´) i la cohesió (c´), preferiblement obtinguts mitjançant assaigs de tal directe o triaxials (tipus CD).

Als anàlisis s'ha de distingir entre condicions drenades (ϕ>0) i no drenades (ϕ=0), corresponents aquestes últimes a sòls cohesius saturats.

La càrrega admissible vindrà determinada per la següent expressió:

$$q_{ad}=qh/FS$$

On:

qh=Càrrega d'enfonsament.
FS=Factor de Seguretat=3

FONAMENTACIÓ DIRECTA

Aplicant les expressions anteriors s'obté una càrrega admissible per les diferents capes descrites anteriorment:

Capa	Tipus de sòl	Valor de N_{30}	Valor de N_{20}	Q_{ad} Sabata aïllada	Q_{ad} sabata correguda	Q_{ad} Sabata aïllada
R	Replè	---	---	No Recolzar	No Recolzar	No Recolzar
A	Cohesiu-granular	20 - 25	15 - 20	1,8 Kg/cm²	2,1 Kg/cm²	2,6 Kg/cm²

Aquestes càrregues es refereixen a la ruptura per esforç tallant, sense tenir en compte la magnitud de l'assentament.

4.2. ASSENTAMENTS PREVISIBLES

Els assentaments es calculen segons la fórmula:

$$S = Q \times h \times 1/E$$

on:

Q = Sobrepressió mitja aplicada al terreny

h = Gruix de l'estrat compressible

E = Mòdul d'elasticitat

Per les càrregues anteriors es calculen els següents assentaments:

Capa	Tipus de sòl	Tensió de Treball sabata	Assentament * (en cm)	Tensió de Treball llosa	Assentament * (en cm)
A	Cohesiu-granular	2,6 Kg/cm²	1,1 cm	1,8 Kg/cm²	4,5 cm

* Els assentaments s'han calculat tenint en compte una sabata tipus de 2x2m i una llosa de dimensions similars a las del solar (45x30 m). Pel càlcul de l'assentament de la llosa s'ha tingut en compte la compensació de terres.

4.3. FONAMENTACIÓ PROFUNDA

Degut a les característiques geotècniques dels diferents nivells existents, i la seva distribució en profunditat, és interessant estudiar una fonamentació profunda encastada als materials de les capes B.

La càrrega màxima que una fonamentació profunda pot transmetre al terreny resulta ser:

$$Qcr = q_p \cdot A_p + f_s \cdot A_s$$

On:

q_p = Resistència en punta.
A_p = Àrea de la secció del fust.
f_s = Fregament lateral del fust.
A_s = Àrea lateral del fust.

Segons C.G. Meyerhof (*Journal of soil mechanics and foundation división A.S.C.E. l956*).

Segons el Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) el càlcul d'una fonamentació profunda es pot realitzar a partir de les següents fórmules:

- Determinació mitjançant solucions analítiques (Granulars i cohesius llarg termini)

A partir de solucions analítiques s'obtenen els valors de punta i fust en condicions a llarg termini, pel que s'aplicaran uns factors de seguretat FS=3.

La resistència per punta per sols granulars es podrà determinar per la següent expressió:

$$q_p = f_p \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q \leq 20\ MPa$$

On:

fp = 3,0 per pilots prefabricats;
fp = 2,5 per pilots formigonats in situ;
σ'vp la pressió vertical efectiva al nivell de punta abans d'instal·lar el pilot;
Nq el factor de capacitat de càrrega que depèn de l'angle de fregament interno del sòl.

La resistència per fust per sols granulars es pot determinar segons la següent expressió:

$$\tau_f = \sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot tg\phi \leq 120\ kPa$$

on:

σ_v la pressió vertical efectiva al nivell considerat
k_f coeficient d'empenta horitzontal (k_f=1 per pilots prefabricats i k_f= 0,75 per pilots perforats).
f factor reductor del fregament per fust (f=1 per pilots de formigó in situ, f=0,9 per prefabricats de formigó i f=0,8 per prefabricats d'acer)
Φ angle de fregament intern del sòl.

Per determinar la resistència a l'enfonsament en sols cohesius a llarg termini, s'utilitzarà la mateixa formulació considerant l'angle de fregament efectiu, sense tenir en compte el valor de la cohesió.

- Determinació de la punta mitjançant assaigs ‘’in situ’’ i de laboratori

***Mitjançant SPT (sols granulars a llarg termini) M**

La determinació de la resistència en punta per a materials granulars es pot determinar a partir de resultats *in situ (especialment SPT)*.

A partir del valor de N_{spt} s’obté la següent expressió:

$$\boxed{q_p = f_N \cdot N_{SPT}} \text{ (MPa)}$$

On:

f_N = 0,4 Per a pilots prefabricats
f_N = 0,2 Per a pilots *in situ*

***A partir de C_u**

La determinació de la resistència en punta per a materials cohesius es pot determinar a partir de la expressió:

$$q_p = N_P \cdot C_U$$

On:

N_p correspon a un valor de 9
C_u es la resistència al tall sense drenatge.

- Determinació del fust mitjançant assaigs ‘’in situ’’ i de laboratori

***Mitjançant SPT (sols granulars)**

Per a sòls granulars, la resistència per fregament es pot considerar igual a:

$$\tau_f = 2{,}5 \cdot N_{SPT} \text{ (kPa)}$$

A efectes de càlcul no s’utilitzaran valors de N superiors a 50.

A partir de C_u (sols cohesius)

En el cas dels sòls cohesius es pren la següent expressió:

$$\tau_f = \frac{100 \cdot C_u}{100 + C_u}$$ (τ i C_u en kPa)

Per la selecció dels factors de seguretat en front a l'enfonsament, es tindrà en compte les següents situacions:

- situacions persistents, que es refereixen a les condicions normals d'us; **(Llarg termini) Fs=3**
- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, tals com situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció **(Curt termini) Fs=2**
- situacions extraordinàries, que es refereixen a unes condicions excepcionals en les que es pot trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, inclòs el sisme. **(Càrregues dinàmiques, condicions excepcionals, etc) Fs=1,5-2**

*** Fonamentació Perimetral:**

- Pel cas que ens ocupa prenem f_N = 0,2 (pilots *in situ*)

- El mur pantalla correspon a una successió d'elements el bulb de pressió dels quals s'intersecciones. És per aquest motiu que apliquem un factor reductor de 0,7.

-Aplicant la fórmula, un factor de seguretat de 3 per la càrrega en punta i de 2 per fust, i els diferents factors reductors s'obtenen els següents valors:

Capa	Tipus de sòl	Valor mitjà de N	Valor Q_u	Càrrega en punta	Càrrega per fust
A	Cohesiu-granular	23	6,65 Kg/cm²	11,5 Kg/cm²	0,20 Kg/cm²
B	Granular- Cohesiu-	50	--	23,8 Kg/cm²	0,43 Kg/cm²

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades l'ample del mur diàmetres dins dels materials de la capa.

4.4. RIPABILITAT

Els materials de la capa R i de la capa A són excavables amb màquines ordinàries de moviments de terres.

Per excavar els nivells carbonats de la capa A es requeriran màquines potents de moviment de terres i puntualment pot ser necessari l'ús de tècniques d'excavació en roca tipus martell pneumàtic.

Els materials de la capa B són excavables amb màquines potents de moviment de terres.

Al profunditzar dins de la capa A es produiran problemes d'excavació per la baixa/nul·la cohesió dels nivells granulars, especialment per sota del nivell freàtic.. Aquests problemes es produiran al excavar els materials de la capa B.

Es tindrà en compte per l'excavació de les pantalles, la baixa-nul·la cohesió dels materials granulars i la presència de nivells cimentats dins de la capa A com el detectat entre 4 i 5 metres de profunditat.

4.5. ESTABILITAT DE LES EXCAVACIONS

Es projecta la realització d'un edifici amb una planta soterrani i es realitzarà una excavació d'uns 4 metres.

Per l'estabilitat dels talussos es pren la fórmula resumida de Terzaghi-Taylor pel càlcul de l'alçada màxima d'un talús vertical:

$$H'c = (2/3)\ Hc \qquad\qquad Hc = (C/\gamma)\ Ns$$

Essent:

H'c = alçada màxima del talús vertical en cm.

Hc = alçada crítica del talús en cm.

C = cohesió en Kg/cm^2.

γ = densitat aparent en Kg/cm^3.

Ns és un factor d'estabilitat que depèn de l'angle de fregament intern i varia entre 3,85 en casos molt desfavorables i 8,36.

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa R es prendrà una cohesió de 0,02 Kg/cm^2, un angle de fregament intern de 23º i una densitat aparent de 1,70 T/m^3.

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 0,5 metres.

Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 0,4 m. Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 45º respecte a la horitzontal.

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa A es prendrà una cohesió de 0,18 Kg/cm^2, un angle de fregament intern de 26º i una densitat aparent de 2,10 T/m^3.

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 3,3 metres.

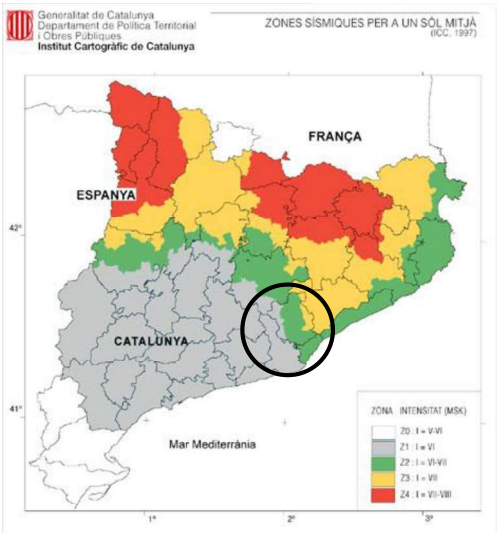
Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 2,2 m. Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 55º respecte a la horitzontal.

4.6. SISMICITAT

S'han analitzat globalment les característiques sísmiques de la zona, seguint 'Norma de Construcció Sismorresistent: Part General i Edificació (NCSE-02), segons el que estableix el reial decreto 997/2002, de 27 de Setembre (B.O.E. nº 244 de 11 d'Octubre de 2002).

En aquest cas la zona estudiada es troba dins de la 'Zona Sísmica 2' que implica una sismicitat mitja a baixa, entre la issosista de grau VI-VII.

Per la localitat de Barcelona es considera un valor d'acceleració sísmica bàsica $\mathbf{a_b}$ de **0,04g**, essent **g** l'acceleració de la gravetat, i un coeficient de contribució **K=1**.



Mapa de l'Institut Cartogràfic de Catalunya de la distribució de les zones sísmiques i les seves intensitats a l'escala macrosísmica internacional (MSK).

L'edifici projectat es classifica com d'importància *normal*.

La capa R, amb un gruix mig de 1,5 metres, es classifica com a terreny tipus IV; la capa A, amb un espessor mig de 11 metres, es classifica com a terreny tipus II-III; i la capa B, amb un gruix superior als 10 metres es classifica com a terreny tipus II-I.

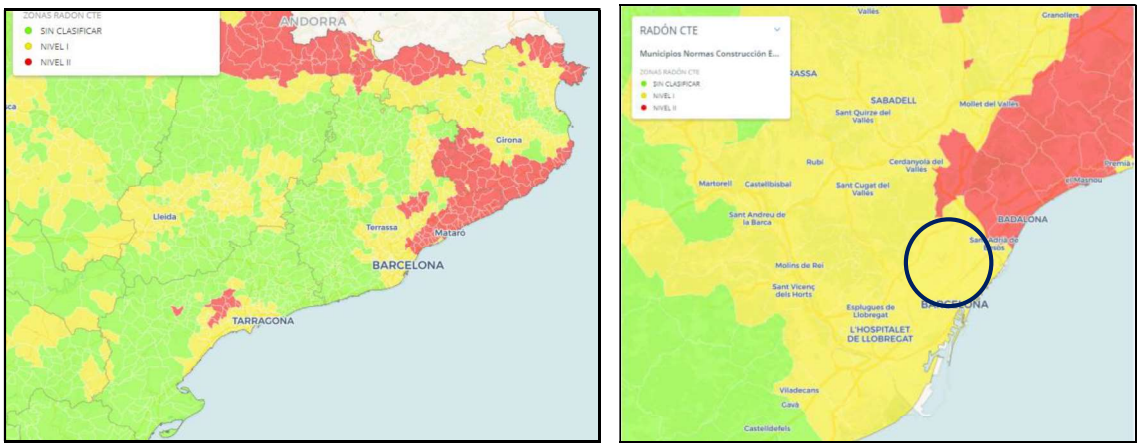
En funció del tipus de terreny, s'adoptarà un coeficient de tipus de sòl (C) de 1,355; i un coeficient de risc de ρ = 1,0.

El coeficient d'amplificació del terreny (S) es calcula de 1,084. L'acceleració de càlcul (a_c) es calcula a partir de $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

En aquest cas obtenim un valor de $\mathbf{a_c = 0,043g}$.

4.7. EXPOSICIÓ AL RADÓ

S'ha analitzat el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades del gas radó seguint la Norma HS 6, Protecció enfront a l'exposició del Radó segons l'establert pel Real Decret 732/2019, del 20 de desembre, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Real Decret 314/2006, del 17 de març.



Mapa de distribució de zones en funció al potencial de radó a Catalunya.

Segons la Norma HS 6 en edificis ubicats a la zona I o zona II s'han de contemplar les següents solucions o altres anàlogues que proporcionin un nivell de protecció anàleg o superior.

- Zona I: Barrera de protecció o càmera d'aire ventilada.
- Zona II: Barrera de protecció juntament amb una càmera d'aire ventilada o despressurització del terreny.

Per a la construcció de les accions proposades s'hauran de seguir les indicacions del Document DB SH Secció 6 Protecció enfront a l'Exposició al Radó.

En aquest cas la zona estudiada es troba dins la "Zona I" definida a la Norma HS6 que implica una concentració mitjana anual superior al valor de referència de 300 Bq/m^3, pel que s'haurà d'optar per una solució constructiva formada per una barrera de protecció o per una cambra de ventilació.

4.8. FONAMENTACIÓ DE LA GRUA

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani i planta baixa, i set plantes pis.

En el cas de col·locar una grua, el seu fonament quedaria recolzat sobre els materials de la capa A i es podria dimensionar per transmetre al terreny tensions de treball de fins a 2,6 Kg/cm^2.

4.9. RECOMANACIÓ FINAL

En base als sondeigs realitzats i a la interpretació donada entre ells, suposant unes relacions geològiques normals, s'han diferenciat tres capes anomenades R, A i B les característiques geotècniques de les quals es defineixen en el capítol anterior.

La **capa R** és un nivell de terres de replè d'entre 1,5 i 2,0 metres de gruix sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpics aïllats, poc compactats. S'inclouen dins d'aquesta capa els possibles serveis i altres estructures soterrades.

La **capa A** està formada per argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques de pissarra, una mica humides.

La **capa B** correspon al substrat Pliocè format per sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós, saturades al sostre de la capa.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació aquest terreny es classifica com **T-1**.

No s'han trobat sòls que siguin agressius l'enduriment del formigó.

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani i planta baixa, i set plantes pis.

Es realitzarà una excavació d'uns 4,0 metres respecte a la cota més baixa del solar. La base de l'edifici quedarà dins dels materials de la capa A, entre 8 i 9 metres per sobre del sostre de la capa B i uns 10 metres per sobre de la cota del nivell freàtic.

Es tindrà en compte que els edificis mitjaners no tenen planta de soterrani per la qual cosa s'haurà de protegir la fonamentació veïna

Atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà plantejar:

- Fonamentació perimetral:

- ***Fonamentació perimetral*** per mitjà de mur pantalla degudament encastat a la capa A i dimensionats per transmetre al terreny tensions segons les càrregues del següent quadre:

Capa	Càrrega en punta	Càrrega per fust
A	11,5 Kg/cm²	0,20 Kg/cm²

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades l'ample del mur diàmetres dins dels materials de la capa.

- ***Fonamentació perimetral*** per mitjà d'un mur excavat per dames i recolzat sobre un fonament corregut encastat als materials de la capa A, i dimensionat per a transmetre al terreny tensions de treball de 2,1 Kg/cm^2.

- Fonamentació interior:

- ***Fonamentació directa*** als materials de la capa A mitjançant sabates, dimensionades per transmetre al terreny tensions de treball de 2,6 Kg/cm² si són aïllades i de 2,1 Kg/cm² si són corregudes.

- ***Fonamentació directa*** per mitjà de llosa armada recolzada a la capa A. Aquesta es podrà dimensionar per transmetre al terreny tensions de 1,8 Kg/cm^2. Es calcula un coeficient de balast de 3,6 Kg/cm^3 per a placa quadrada de 30 cm de costat (en càrrega permanent).

Per calcular les característiques de la construcció dels murs i l'estabilitat dels talussos es prendran els següents paràmetres:

Paràmetres	Capa R	Capa A	Capa B
Cohesió aparent Kg/cm²	0,02	0,00 - 0,18	0,03 – 0,25
Densitat mitja T/m³	1,70	2,10	1,95 – 2,30
Angle de fregament intern	23º	26º	29º
Permeabilitat cm/seg	-	$1 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-2}$

Una vegada efectuada la explanació i/o la obertura de les rases de la fonamentació, és convenient que se'ns comuniqui ràpidament, per poder reconèixer el terreny, com indica que es faci al Codi Tècnic de la Edificació.

Restem a la seva disposició per a qualsevol dubte referent al present informe.

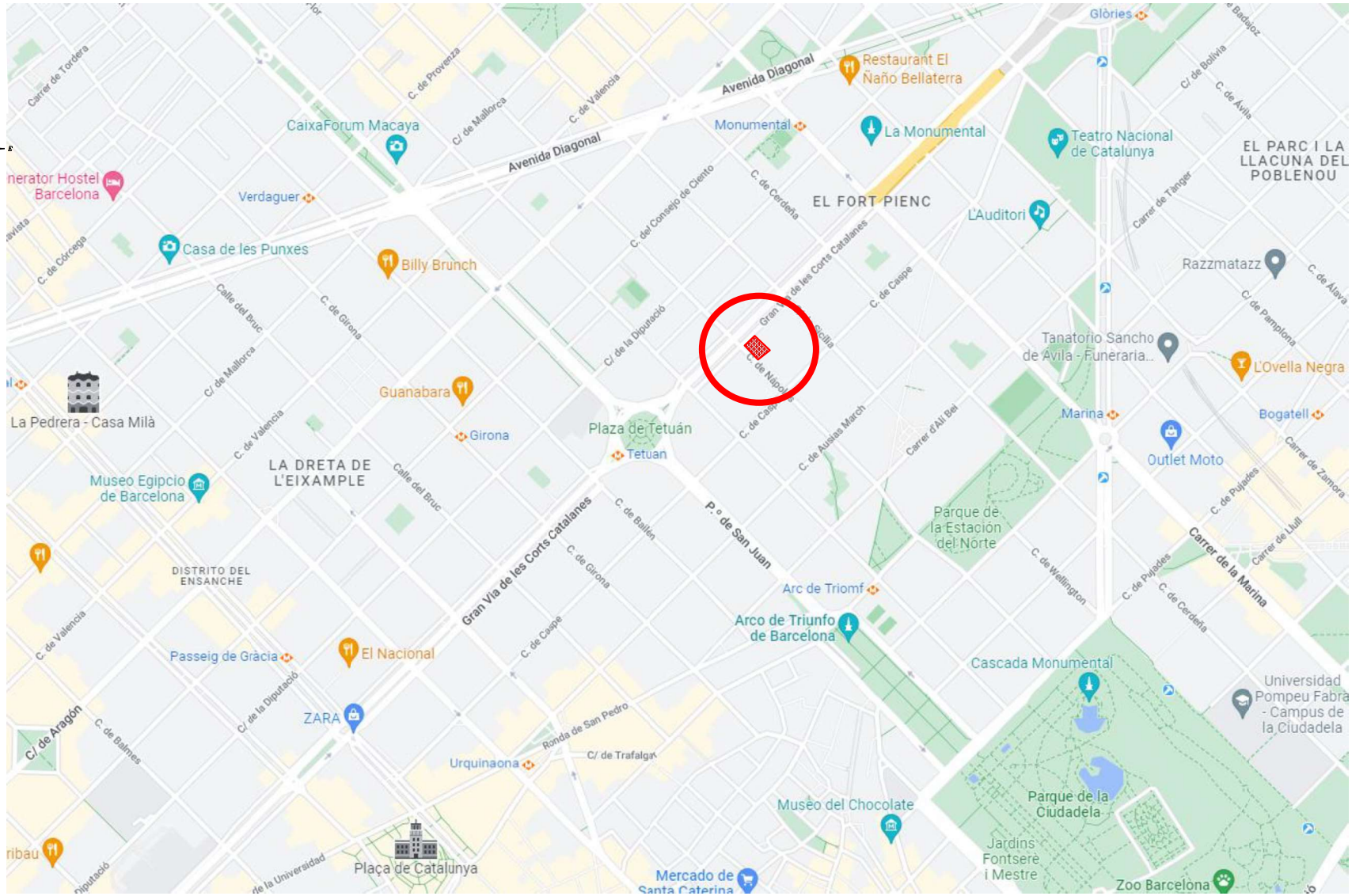
Barberà del Vallès, 17 de gener de 2023



Elena Mallo
Geòleg Col·legiat nº 8122

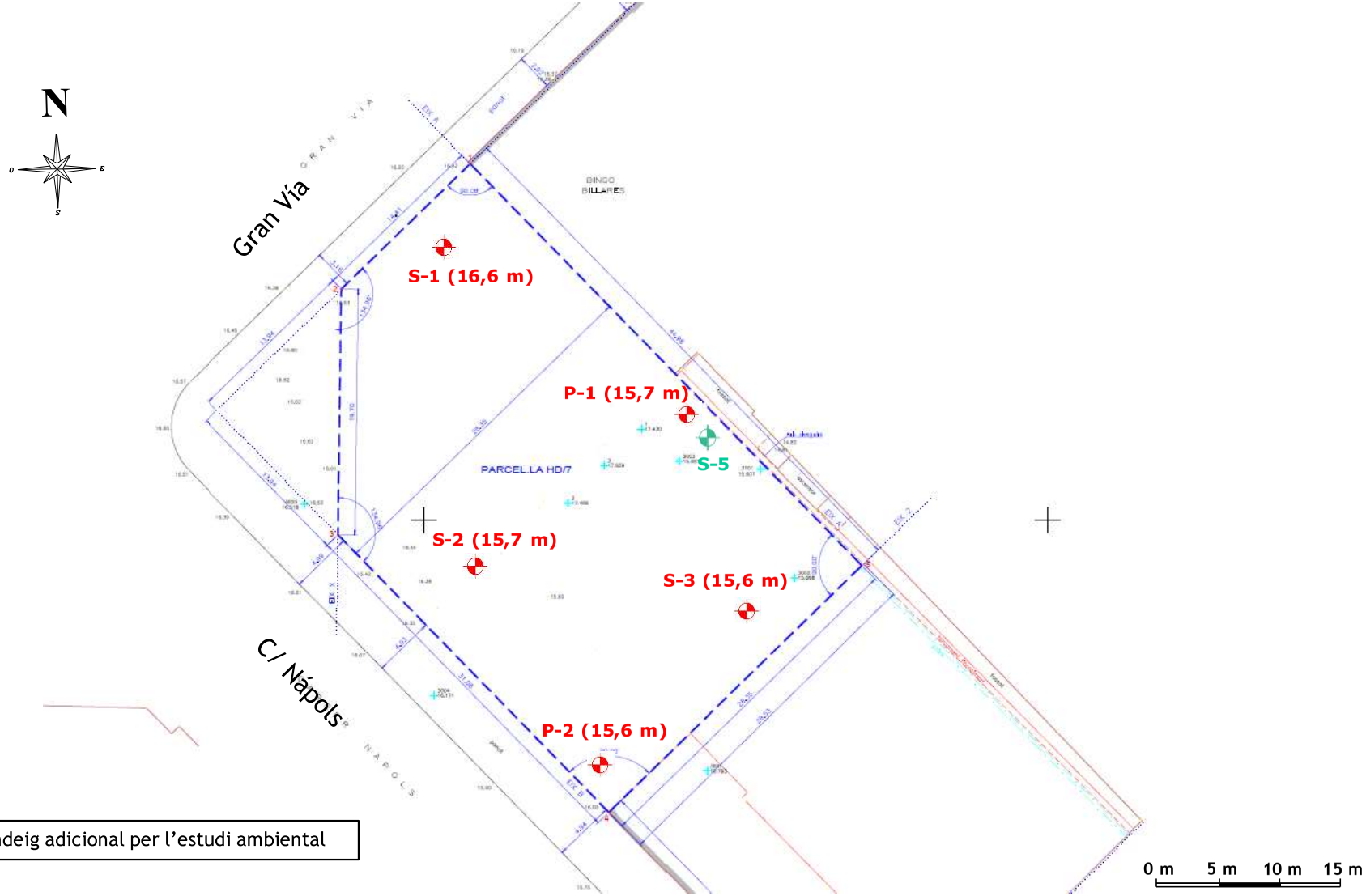
ANNEXES

F-08-025-00



CENTRE CATALÀ GEOTÈCNIA	**PLÀNOL DE SITUACIÓ GENERAL**	**N. Obra: 22079**
	Localitat: BARCELONA — Direcció: C/ Nàpols - Gran Vía de les Corts Catalanes.	Escala: Croquis

F-08-025-00



CENTRE CATALÀ GEOTÈCNIA	**PLÀNOL DE SITUACIÓ DE SONDEJOS**	**N. Obra: 22079**
	Localitat: BARCELONA — Direcció: C/ Nàpols - Gran Vía de les Corts Catalanes.	Escala:1/500

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

ACTA DE RESULTAT D'ASSAIGS

Passatge Arrahona 4, nau 3, Barberà del Vallès

PETICIONARI	
Peticionari	**Centre Català de Geotècnia, SL**
Direcció	Ptge. Arrahona 4, nau 3 – Pol. Santiga - 08210 Barberà del Vallès
Dades	CIF: B-62488515 Tf: 93 729 89 75

DADES DE L'OBRA	
Direcció de l'obra	C/ Nàpols cantonada Gran Vía de Les Corts Catalanes - BARCELONA
Data d'inici treballs	19/12/2022
Data final treballs	23/12/2022

TREBALLS SOL·LICITATS

Tipus d'Assaig	Norma	Unitats	Referència
Sondeig testimoni continu	ASTM-D2113-99, XP P94-	4	S-1, S-2, S-3 i S-5
Assaig penetromètric (DPSH)	UNE 103801: 1994	2	P-1 i P-2
standard penetración test	UNE 103800: 1992	11	SPT
Mostra inalterada	XP P94-202	2	M.I
tub piezométric		36	
Presa de mostra d'aigua	UNE 83951	1	H_2O
Caixes porta-testimoni		19	

OBSERVACIONS

El sondeig S-5 correspon al sondeig adicional solicitat per l'empresa Enviro Engieenering per l'estudi de qualitat ambiental .

Barberà del Vallès, 28 de desembre de 2022

Supervisat per:

Enric Aguilà
Responsable de l'àmbit

Javier González León
Director

Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya, amb codi d'inscripció L060 0398.

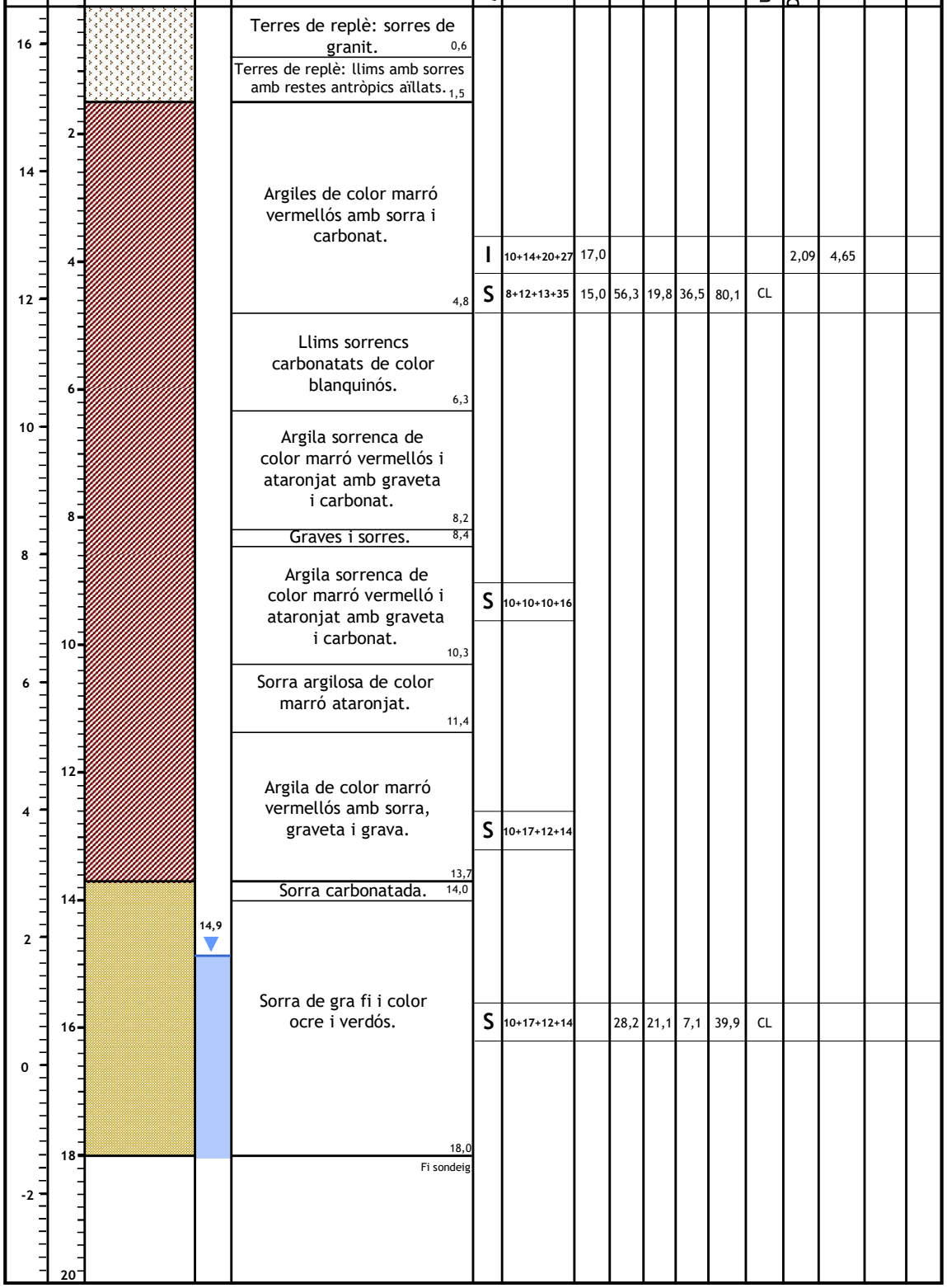
Centro General de Sondeos SL - c/ Marco Aurelio 42-44 - 08006 Barcelona - T. 932531788 F. 932531789

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig: S-1	**Direcció:** C/ Nápols – Gran Vía de les Corts Catalanes. BCN	**Data:** 19-20/12/2022
Cota: 16,6 m	**Mètode:** Rotació amb bateria de 86 mm	**Profunditat:** 18 m



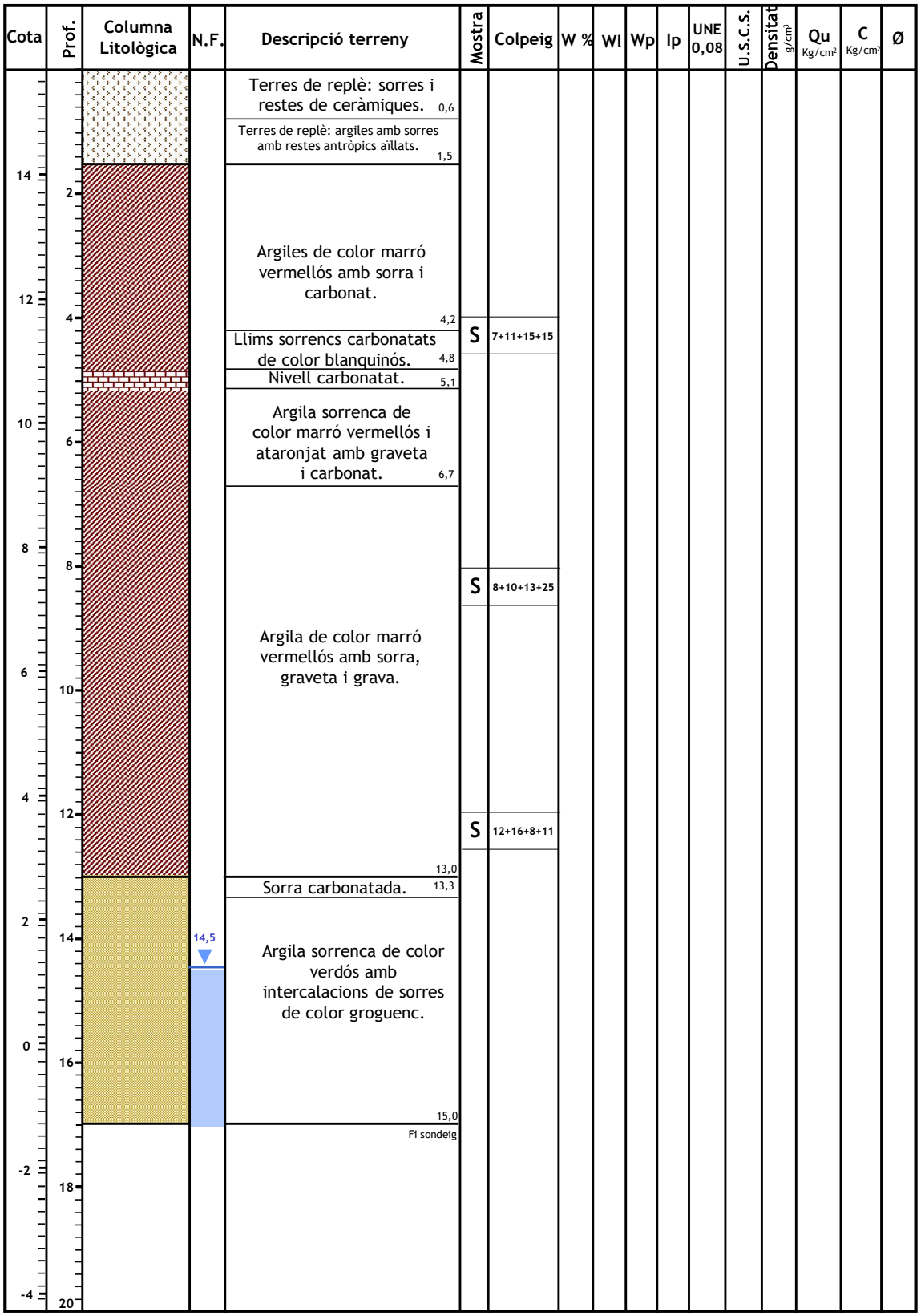
Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.
F-08-016-04

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig: S-2	**Direcció:** C/ Nàpols – Gran Vía de les Corts Catalanes. BCN	**Data:** 22-23/12/2022
Cota: 15,7 m	**Mètode:** Rotació amb bateria de 86 mm	**Profunditat:** 15 m



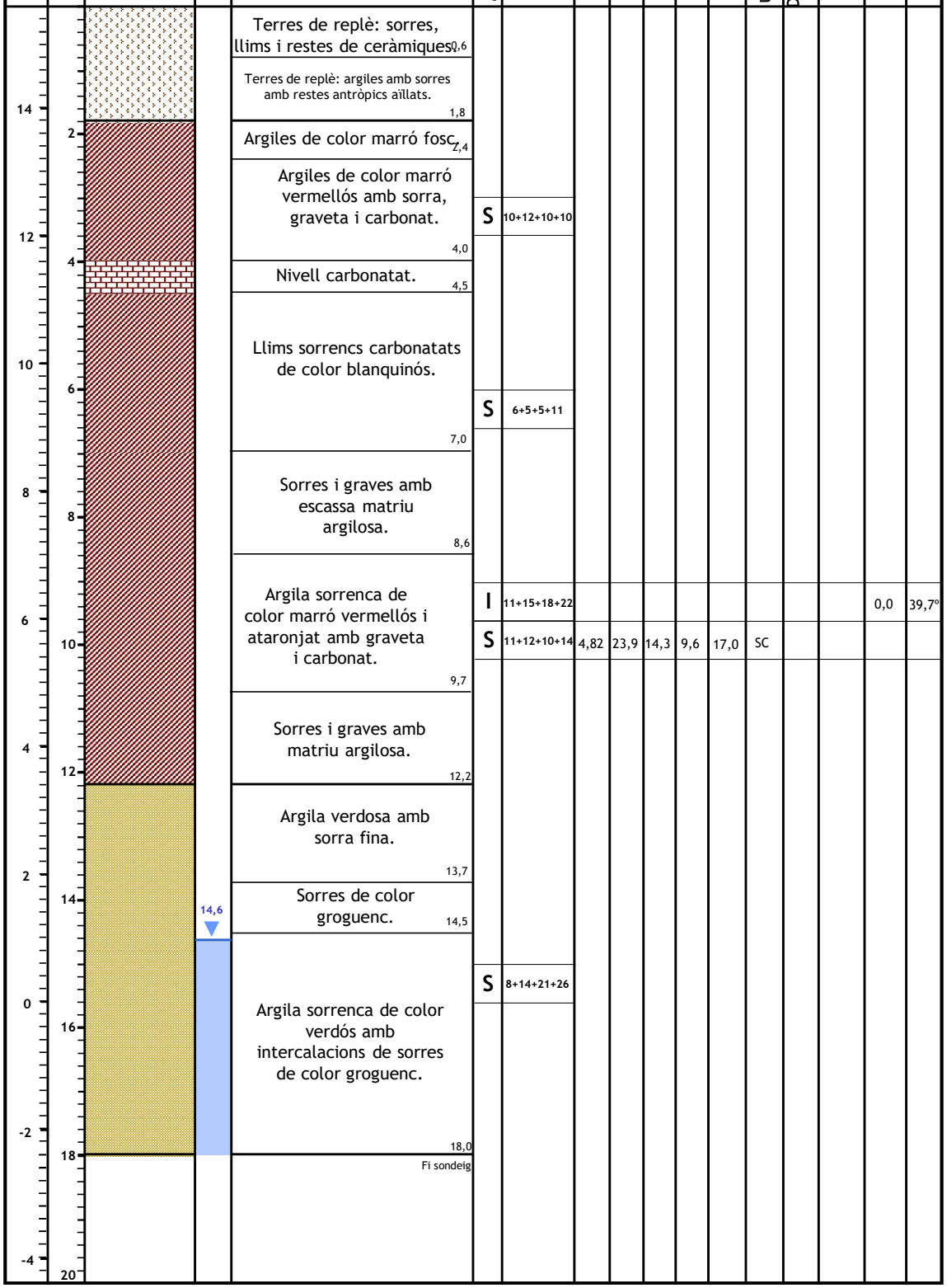
Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.
F-08-016-04

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig: S-3	**Direcció:** C/ Nápols – Gran Vía de les Corts Catalanes. BCN	**Data:** 20-21/12/2022
Cota: 15,6 m	**Mètode:** Rotació amb bateria de 86 mm	**Profunditat:** 18 m



Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.
F-08-016-04

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

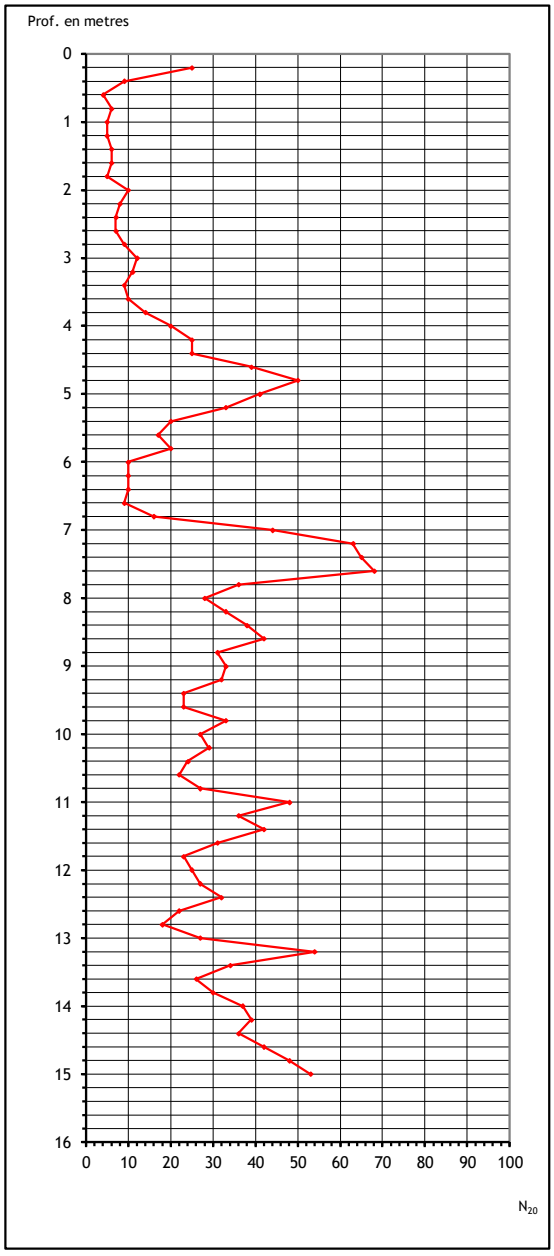
ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH

Assaig	Direcció	Data
P-1 (15,7 m)	C/ Nàpols - Gran Via de les Corts Catalanes. BARCELONA	23/12/2022

Prof	N_{20}	R_d (MPa)	Prof	N_{20}	R_d (MPa)
0,2	25	27,1	10,2	29	31,4
0,4	9	9,7	10,4	24	26,0
0,6	4	4,3	10,6	22	23,8
0,8	6	6,5	10,8	27	29,2
1	5	5,4	**11**	48	51,9
1,2	5	5,4	11,2	36	39,0
1,4	6	6,5	11,4	42	45,4
1,6	6	6,5	11,6	31	33,5
1,8	5	5,4	11,8	23	24,9
2	10	10,8	**12**	25	27,1
2,2	8	8,7	12,2	27	29,2
2,4	7	7,6	12,4	32	34,6
2,6	7	7,6	12,6	22	23,8
2,8	9	9,7	12,8	18	19,5
3	12	13,0	**13**	27	29,2
3,2	11	11,9	13,2	54	58,4
3,4	9	9,7	13,4	34	36,8
3,6	10	10,8	13,6	26	28,1
3,8	14	15,1	13,8	30	32,5
4	20	21,6	**14**	37	40,0
4,2	25	27,1	14,2	39	42,2
4,4	25	27,1	14,4	36	39,0
4,6	39	42,2	14,6	42	45,4
4,8	50	54,1	14,8	48	51,9
5	41	44,4	**15**	53	57,3
5,2	33	35,7	15,2		
5,4	20	21,6	15,4		
5,6	17	18,4	15,6		
5,8	20	21,6	15,8		
6	10	10,8	**16**		
6,2	10	10,8	16,2		
6,4	10	10,8	16,4		
6,6	9	9,7	16,6		
6,8	16	17,3	16,8		
7	44	47,6	**17**		
7,2	63	68,2	17,2		
7,4	65	70,3	17,4		
7,6	68	73,6	17,6		
7,8	36	39,0	17,8		
8	28	30,3	**18**		
8,2	33	35,7	18,2		
8,4	38	41,1	18,4		
8,6	42	45,4	18,6		
8,8	31	33,5	18,8		
9	33	35,7	**19**		
9,2	32	34,6	19,2		
9,4	23	24,9	19,4		
9,6	23	24,9	19,6		
9,8	33	35,7	19,8		
10	27	29,2	**20**		

Característiques de l'assaig DPSH

Tipus de màquina:	ROLATEC ML-76-A
Pes de la maça (M):	63,5 kg
Altura de caiguda (H):	76,2 cm
Superfície del con (A):	20,0 cm^2
Pes de les barnilles (P):	6,1 kg



Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

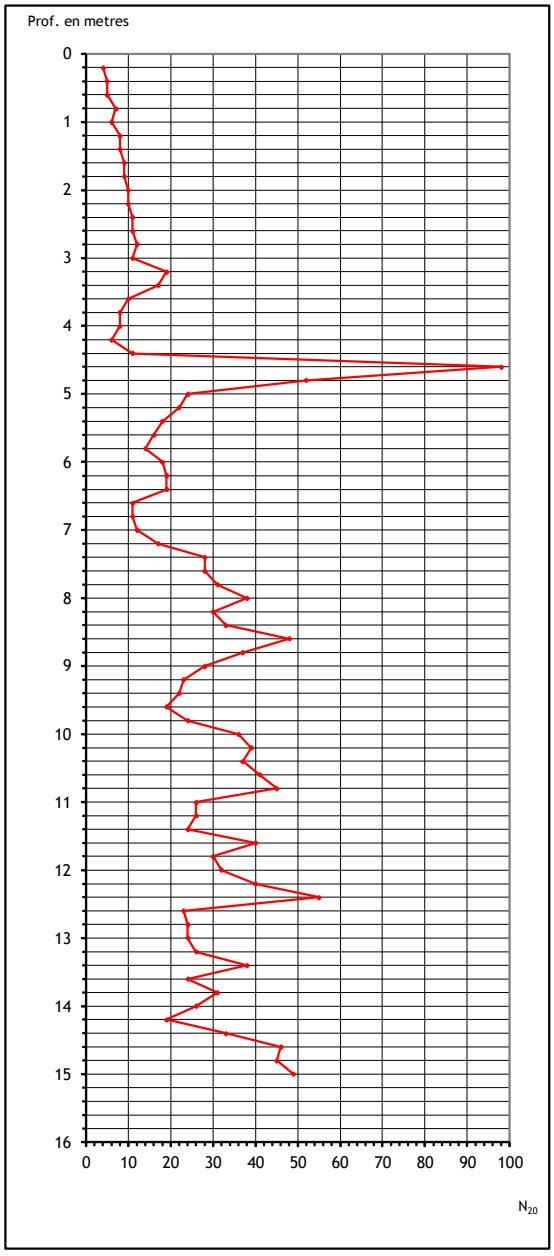
ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH

Assaig	Direcció	Data
P-2 (15,6 m)	C/ Nápols - Gran Via de les Corts Catalanes - BARCELONA	23/12/2022

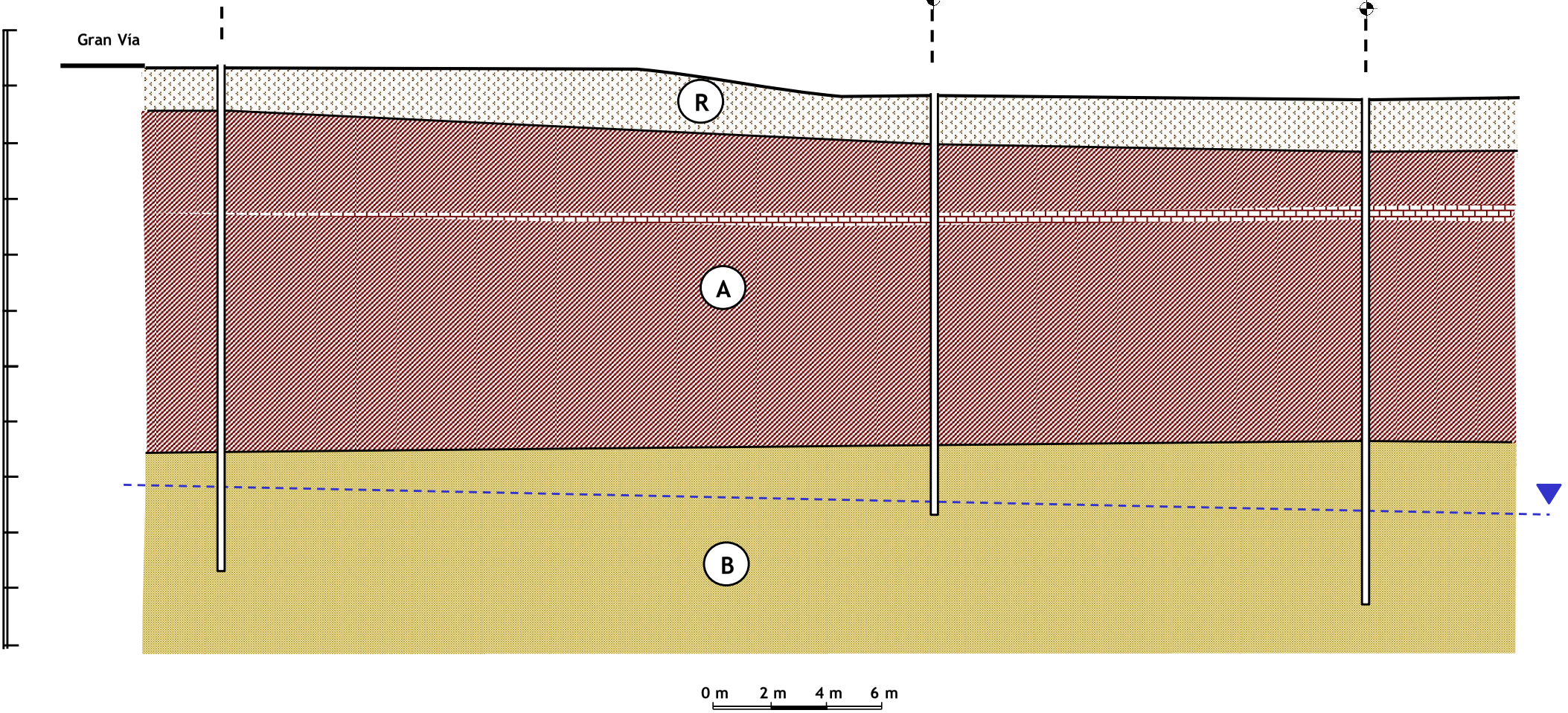
Prof	N_{20}	R_d (MPa)	Prof	N_{20}	R_d (MPa)
0,2	4	4,3	10,2	39	42,2
0,4	5	5,4	10,4	37	40,0
0,6	5	5,4	10,6	41	44,4
0,8	7	7,6	10,8	45	48,7
1	6	6,5	**11**	26	28,1
1,2	8	8,7	11,2	26	28,1
1,4	8	8,7	11,4	24	26,0
1,6	9	9,7	11,6	40	43,3
1,8	9	9,7	11,8	30	32,5
2	10	10,8	**12**	32	34,6
2,2	10	10,8	12,2	40	43,3
2,4	11	11,9	12,4	55	59,5
2,6	11	11,9	12,6	23	24,9
2,8	12	13,0	12,8	24	26,0
3	11	11,9	**13**	24	26,0
3,2	19	20,6	13,2	26	28,1
3,4	17	18,4	13,4	38	41,1
3,6	10	10,8	13,6	24	26,0
3,8	8	8,7	13,8	31	33,5
4	8	8,7	**14**	26	28,1
4,2	6	6,5	14,2	19	20,6
4,4	11	11,9	14,4	33	35,7
4,6	98	106,0	14,6	46	49,8
4,8	52	56,3	14,8	45	48,7
5	24	26,0	**15**	49	53,0
5,2	22	23,8	15,2		
5,4	18	19,5	15,4		
5,6	16	17,3	15,6		
5,8	14	15,1	15,8		
6	18	19,5	**16**		
6,2	19	20,6	16,2		
6,4	19	20,6	16,4		
6,6	11	11,9	16,6		
6,8	11	11,9	16,8		
7	12	13,0	**17**		
7,2	17	18,4	17,2		
7,4	28	30,3	17,4		
7,6	28	30,3	17,6		
7,8	31	33,5	17,8		
8	38	41,1	**18**		
8,2	30	32,5	18,2		
8,4	33	35,7	18,4		
8,6	48	51,9	18,6		
8,8	37	40,0	18,8		
9	28	30,3	**19**		
9,2	23	24,9	19,2		
9,4	22	23,8	19,4		
9,6	19	20,6	19,6		
9,8	24	26,0	19,8		
10	36	39,0	**20**		

Característiques de l'assaig DPSH

Tipus de màquina:	ROLATEC ML-76-A
Pes de la maça (M):	63,5 kg
Altura de caiguda (H):	76,2 cm
Superfície del con (A):	20,0 cm^2
Pes de les barnilles (P):	6,1 kg



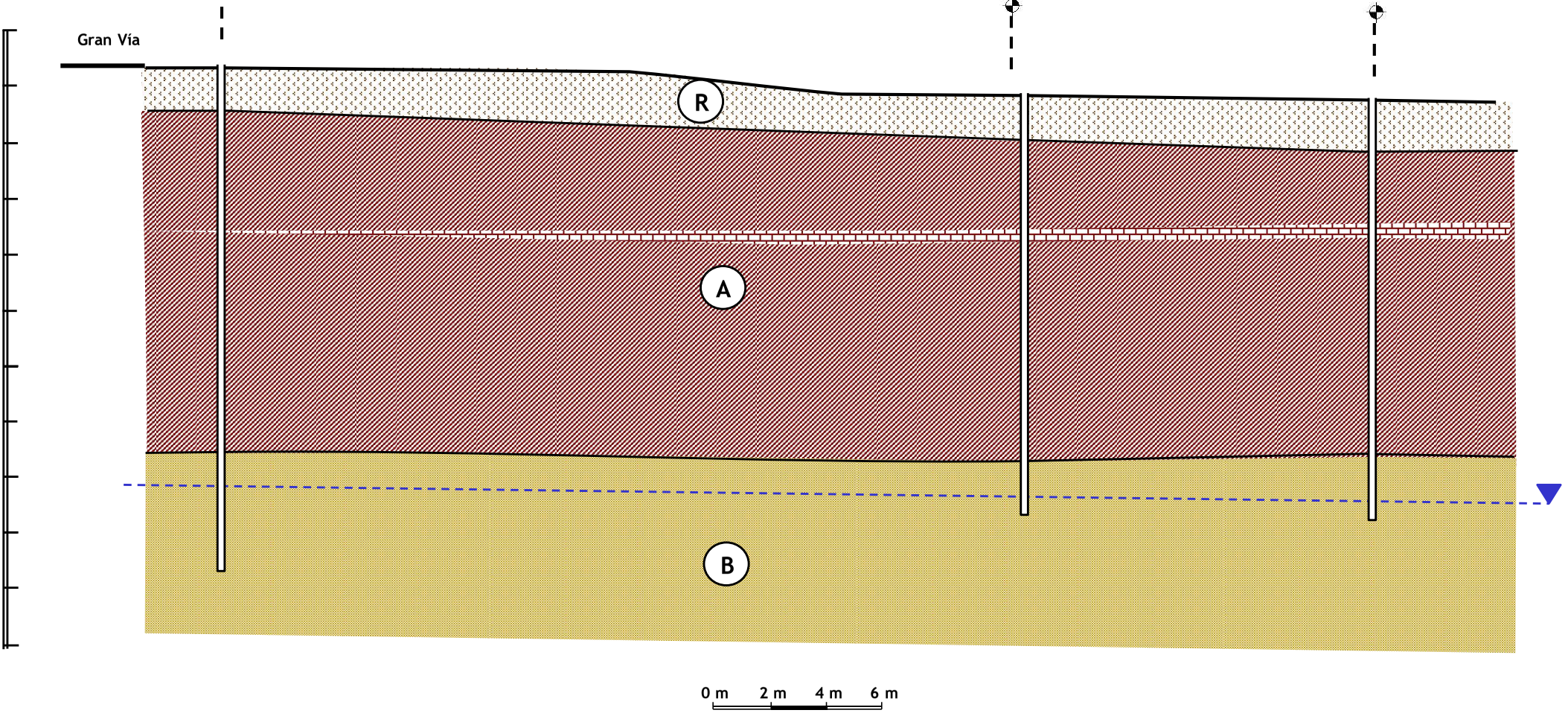
Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.



Capa R: Terres de replà: sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpic aïllats.

Capa A: Argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques.

Capa B: Substrat Pliocè: sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós.



Capa R: Terres de replà: sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpic aïllats.

Capa A: Argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques.

Capa B: Substrat Pliocè: sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós.

Empresa: CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
Domicili: C/ MARCO AURELIO, 42. 08006-BARCELONA

Sr./Sra.: EDGAR SANZ

PROJECTE:

20074 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

Informe d'assaigs de laboratori nº

2022-3828-24170

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 21-12-22
Data última recepció:

DE TREBALLS REALITZATS:

- MOSTRES Nº	1
- RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	1

L DOCUMENTAL:

sió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	
	22-12-22	4		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FR

Data de validació: 22-12-22
DIRECTOR LABORATO

RG-AI-0003 V0

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

RESUM D'ASSAIGS

CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
20074 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

2022-3828-24170

MOSTRES Nº	2022GC-7068
Referència del Client	M-1
Situació	S-1
Tipus de mostra	MI
Profunditat (m)	3.6-
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	
Resistència a compressió (kPa)	456.91
Deformació (%)	7.05
Mòdul de deformació, E (kPa)	9085.71

Codi: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Dades generals

Peticionari	
Client	CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
Projecte	20074 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

Dades de la mostra

Referència client	M-1
Situació	S-1
Profunditat sup., m	3.6
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	21-12-22

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	21-12-22
Analista	FRANCESC GARCÍA
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-t
ARGILA AMB NÒDULS DE CARBONAT VERMELL	3.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Men
s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

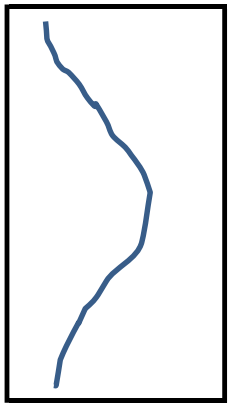
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	
Alçada (cm)	
Relació alçada/diàmetre	
Secció (cm2)	
Volum (cm3)	
Pes humit (g)	
Densitat aparent (g/cm3)	
Densitat seca (g/cm3)	
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	
Grau de saturació (%)	

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.8
Velocitat de deformació (%/min)	1.4

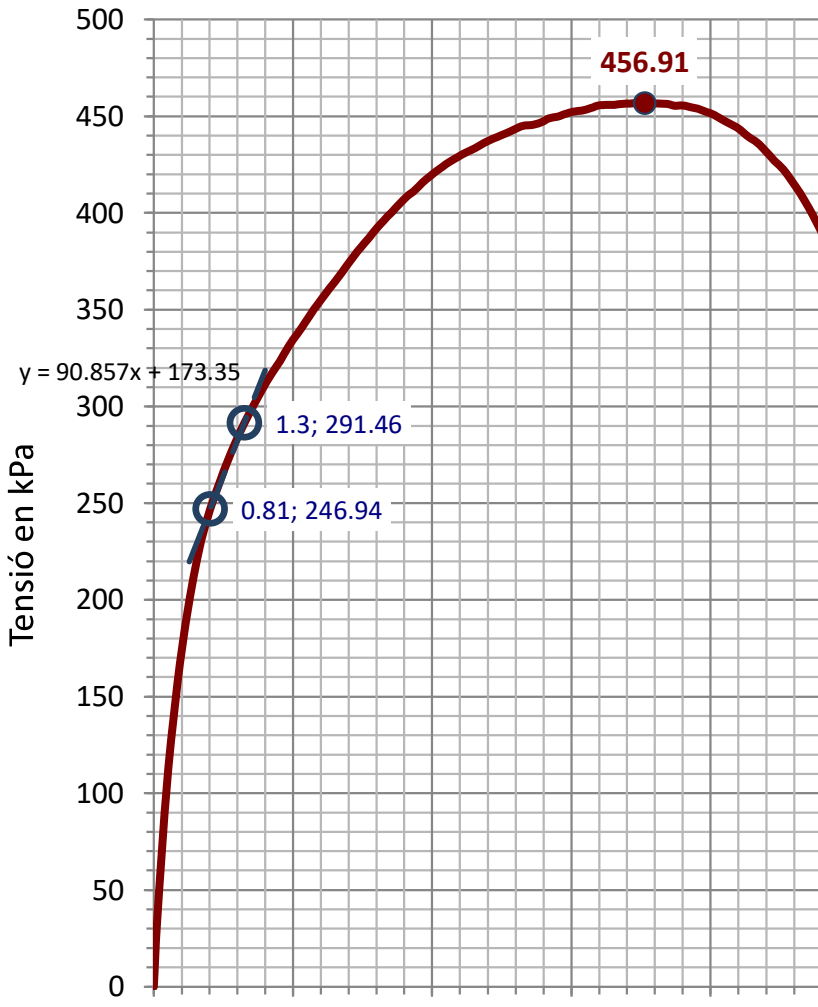
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	0.285	1.083	106.21	0.19	0.25
25	0.570	2.157	211.54	0.57	0.73
35	0.667	2.518	246.94	0.81	1.04
50	0.765	2.877	282.15	1.18	1.52
65	0.841	3.151	309.02	1.56	2.00
75	0.882	3.297	323.34	1.81	2.32
90	0.941	3.504	343.64	2.18	2.80
100	0.977	3.629	355.90	2.42	3.11
115	1.025	3.794	372.08	2.76	3.54
130	1.070	3.947	387.08	3.09	3.97
140	1.097	4.038	396.01	3.30	4.24
155	1.136	4.167	408.66	3.64	4.68
165	1.158	4.238	415.62	3.86	4.96
180	1.189	4.336	425.23	4.20	5.40
195	1.214	4.410	432.49	4.56	5.86
205	1.231	4.460	437.39	4.81	6.19
220	1.252	4.519	443.18	5.18	6.66
230	1.262	4.543	445.53	5.43	6.98
245	1.279	4.586	449.75	5.80	7.45
260	1.293	4.619	452.99	6.15	7.91
270	1.304	4.646	455.63	6.39	8.21
285	1.311	4.654	456.42	6.73	8.65
295	1.315	4.658	456.81	6.94	8.92
310	1.319	4.655	456.52	7.27	9.35
325	1.321	4.646	455.63	7.60	9.77
335	1.319	4.628	453.87	7.82	10.06
350	1.308	4.572	448.38	8.16	10.49
360	1.297	4.522	443.47	8.41	10.81
375	1.269	4.406	432.10	8.79	11.30
390	1.228	4.246	416.41	9.17	11.78
400	1.191	4.107	402.77	9.41	12.10
415	1.119	3.843	376.88	9.78	12.57

Mòdul de deformació (E)

9085.71	kPa
92.645	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kP
Resistència al tall sense drenatge, cu (kP
Deformació (%
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm



CENTRO GENERAL SONDEOS

ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI

PETICIONARI			
Peticionari	**Centro Catalán de Geotecnia, SL**		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA			
Direcció	**Gran Via de les Corts Catalanes nº 724-726 - C/ Nàpols.**		
Població	Barcelona.	**Província:**	BARCELONA.

DADES DE LA MOSTRA		
Denominació	**m-2**	**Tipus de mostra:** SPT.
Altres dades	S-1 a 4,2 metres. Nº de cops: 8+12+13+35.	
Descripció	Argila marró vermellós amb graveta, indicis de sorra i alguna grava. Conté carbonats. Humitat alta.	
Data de recepció de la mostra	20/12/2022	

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	**Norma**
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 22 de Desembre de 2022

Supervisat per:

Enric Aguilá
Responsable de l'àmbit

Javier González León
Director

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-2

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra:	**m-2**
Data de l'assaig:	22/12/2022

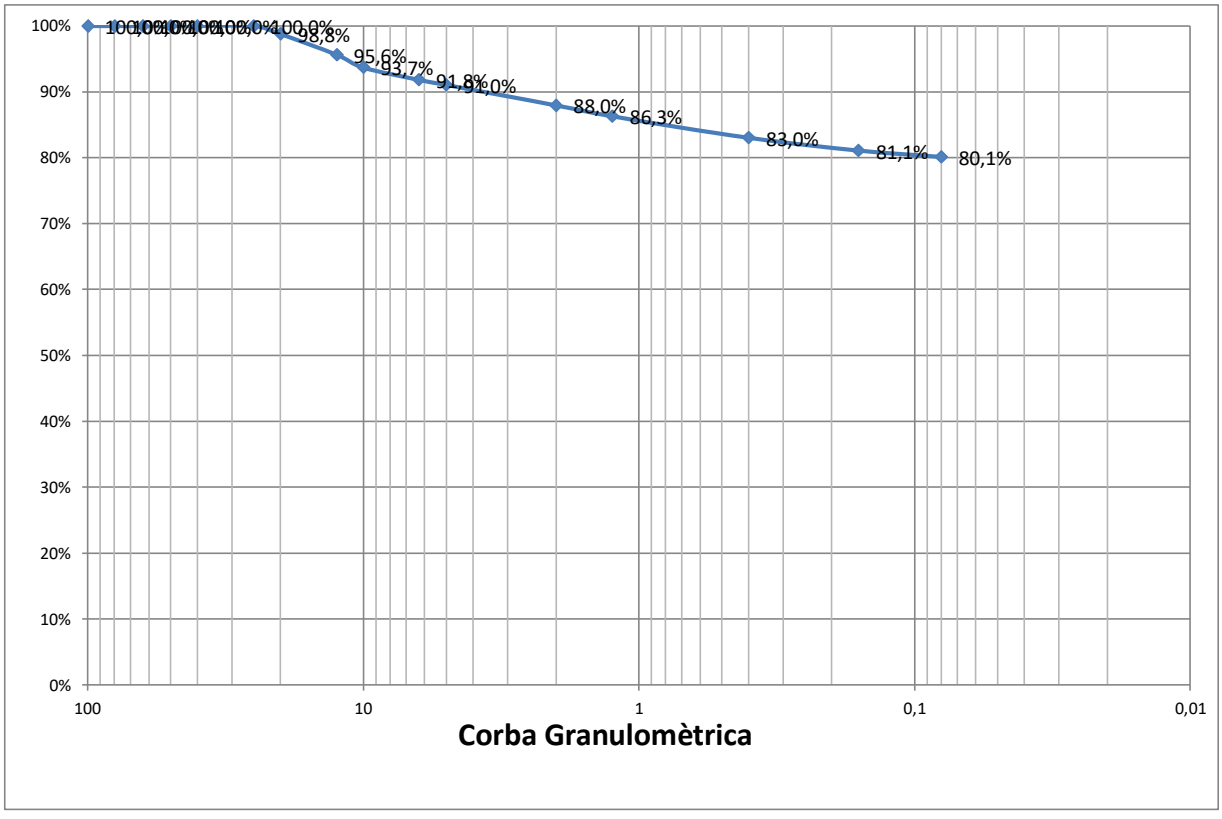
Pes de la mostra assecada i assajada: 978,81 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)
100	0	0	978,81	100,0%
80	0	0	978,81	100,0%
63	0	0	978,81	100,0%
50	0	0	978,81	100,0%
40	0	0	978,81	100,0%
25	0	0	978,81	100,0%
20	11,88	11,88	966,93	98,8%
12,5	30,86	30,86	936,07	95,6%
10	18,96	18,96	917,11	93,7%
6,3	18,43	18,43	898,68	91,8%
5	7,68	7,68	891,00	91,0%
2	30,05	30,05	860,95	88,0%
1,25	1,6	16,52	844,43	86,3%
0,4	3,08	31,81	812,61	83,0%
0,16	1,83	18,90	793,71	81,1%
0,08	0,91	9,40	784,32	80,1%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	283,24
t + S =	282,66
t =	263,23
S = (t+s) - t	19,43
A = (t + S + A) - (t + S)	0,58
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	2,99%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,97

factor de correcció (f1) =(A-B)/C=	1
factor de correcció (f2) = J/H =	10,33

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**CL**
HRB	**A - 7 - 6**



% Grava (> 2 mm)	12,0
% Sorra (2 a 0,08 mm)	7,8
% Fins (< 0,08 mm)	80,1

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-2

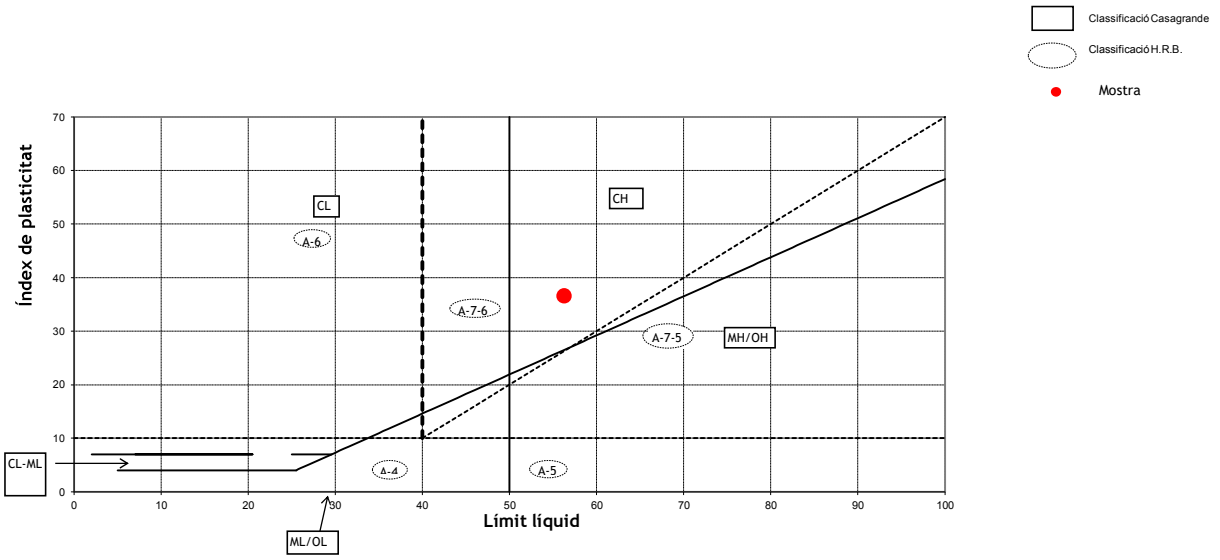
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	21/12/2022

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	5,38	4,85
Aigua	2,9	2,87
% HUMITAT	53,9%	59,2%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	5,17	5,09
Aigua	1,03	1,01
% HUMITAT	19,9%	19,8%

LÍMIT LÍQUID	**56,3**
LÍMIT PLÀSTIC	**19,8**
ÍNDEX DE PLASTICITAT	**36,5**



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**CL**
HRB	**A - 7 - 6**

ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	22/12/2022

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7
Resultat	**NEGATIU**

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-2

HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	21/12/2022

DADES		
Tara (T)	115,78	g
T+S+A	1247,71	g
T+S	1100,06	g
A	147,65	g

RESULTAT	
Humitat del sól	**15,00%**

CENTRO GENERAL SONDEOS

ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI

PETICIONARI			
Peticionari	**Centro Catalán de Geotecnia, SL**		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA			
Direcció	**Gran Via de les Corts Catalanes nº 724-726 - C/ Nàpols.**		
Població	Barcelona.	**Província:**	BARCELONA.

DADES DE LA MOSTRA			
Denominació	**m-3**	**Tipus de mostra:**	SPT.
Altres dades	S-1 a 15,4 metres. Nº de cops: 13+23+26+27.		
Descripció	Sorra fina llimosa de color beige i verdós. Humitat alta.		
Data de recepció de la mostra	21/12/2022		

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	**Norma**
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 23 de Desembre de 2022

Enric Aguilá
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León
Director

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-3

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra:	**m-3**
Data de l'assaig:	23/12/2022

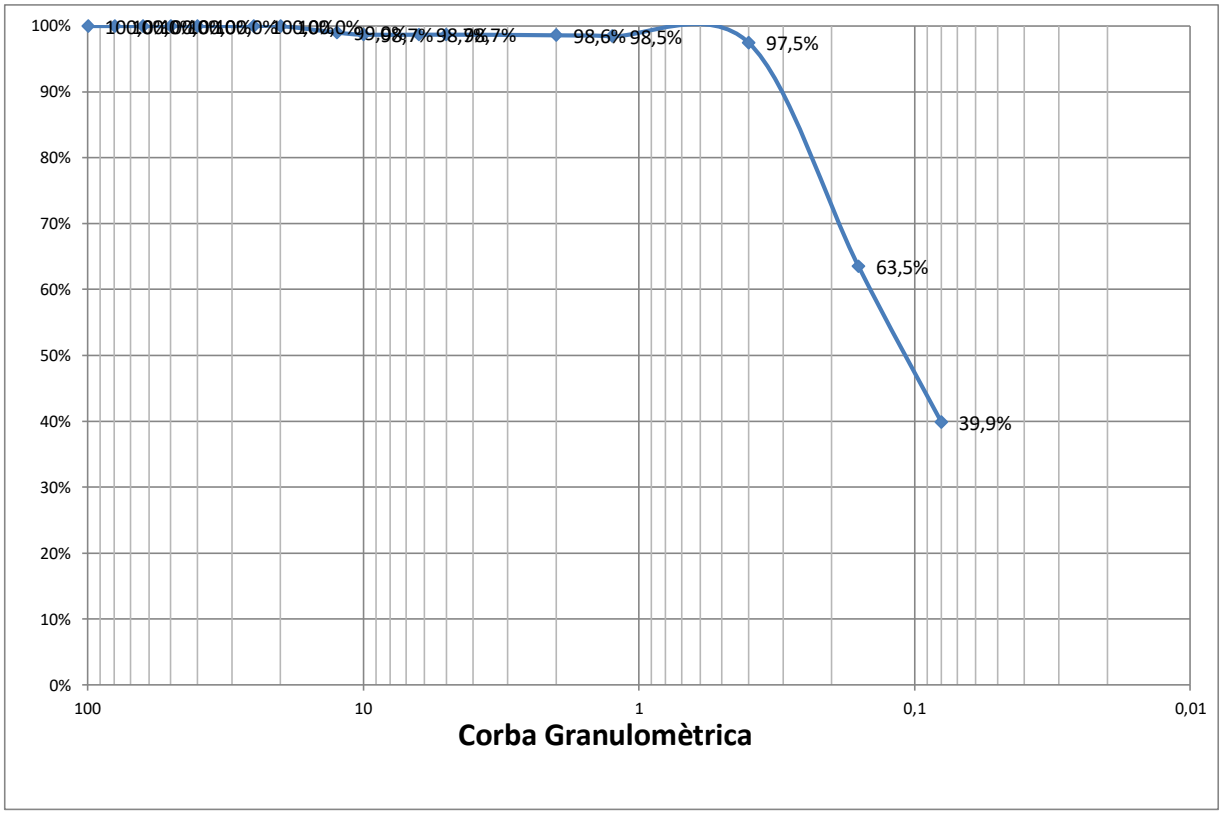
Pes de la mostra assecada i assajada: 944,02 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)
100	0	0	944,02	100,0%
80	0	0	944,02	100,0%
63	0	0	944,02	100,0%
50	0	0	944,02	100,0%
40	0	0	944,02	100,0%
25	0	0	944,02	100,0%
20	0	0	944,02	100,0%
12,5	9,42	9,42	934,60	99,0%
10	2,98	2,98	931,62	98,7%
6,3	0	0	931,62	98,7%
5	0	0	931,62	98,7%
2	1	1	930,62	98,6%
1,25	0,1	1,13	929,49	98,5%
0,4	0,83	9,41	920,08	97,5%
0,16	28,26	320,33	599,75	63,5%
0,08	19,71	223,42	376,33	39,9%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	270,6
t + S =	270,36
t =	250,62
S = (t+s) - t	19,74
A = (t + S + A) - (t + S)	0,24
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	1,22%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99

factor de correcció (f1) =(A-B)/C=	1
factor de correcció (f2) = J/H =	11,34

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SM**
HRB	**A - 4**



% Grava (> 2 mm)	1,4
% Sorra (2 a 0,08 mm)	58,7
% Fins (< 0,08 mm)	39,9

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-3

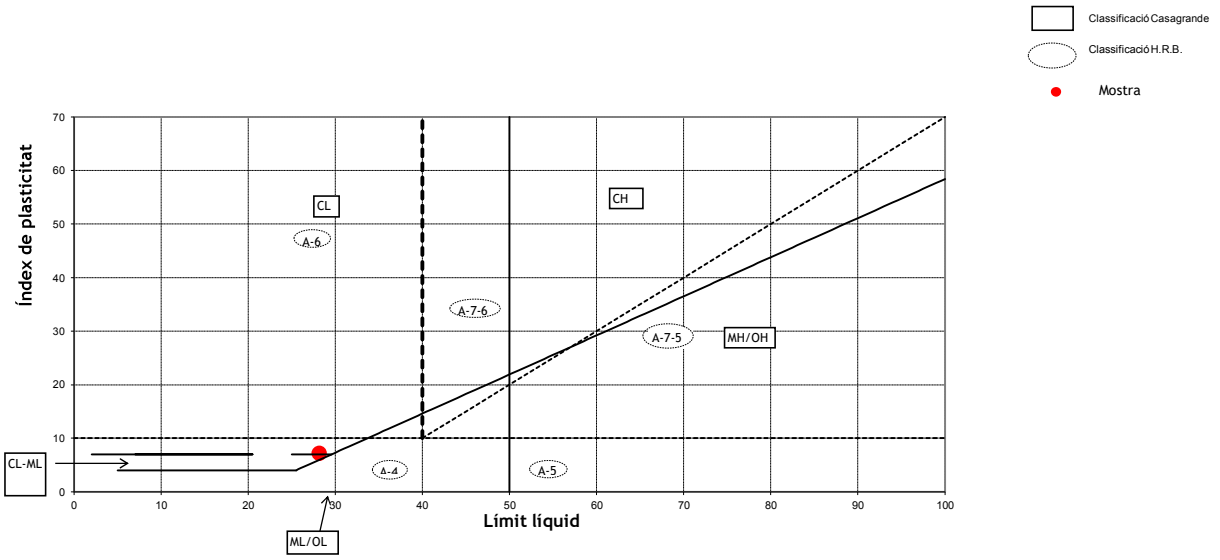
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	22/12/2022

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	6,86	6,77
Aigua	1,84	1,97
% HUMITAT	26,8%	29,1%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	5,53	5,45
Aigua	1,16	1,16
% HUMITAT	21,0%	21,3%

LÍMIT LÍQUID	**28,2**
LÍMIT PLÀSTIC	**21,1**
ÍNDEX DE PLASTICITAT	**7,1**



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SM**
HRB	**A - 4**

ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	22/12/2022

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7
Resultat	**NEGATIU**

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-3

HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	21/12/2022

DADES		
Tara (T)	115,75	g
T+S+A	1236,92	g
T+S	1059,26	g
A	177,66	g

RESULTAT	
Humitat del sól	**18,83%**

RG-AI-0003 V0

RESUM D'ASSAIGS

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
22079 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

2022-3828-24397

MOSTRES Nº	2022GC-7104
Referència del Client	M-4
Situació	S-3
Tipus de mostra	MI
Profunditat (m)	9-
TALL DIRECTE SÒLS	
Tipus d'assaig	CD
Φ' (º)	39.7
C' (kPa)	0.0

Codi: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Dades generals

Peticionari	
Client	CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
Projecte	22079 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

Dades de la mostra

Referència client	M-4
Situació	S-3
Profunditat sup., m	9
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	23-12-22

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	27-12-22
Analista	FRANCESC GARCÍA
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-t
SORRA LLIMOSA AMB ALGUNES GRAVES VERMELL	9	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Men
s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 1

TALL DIRECTE - UNE 103401/98

l'assaig **CD**

Condicions del sòl

utilitzats

LL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
IA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325
DUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

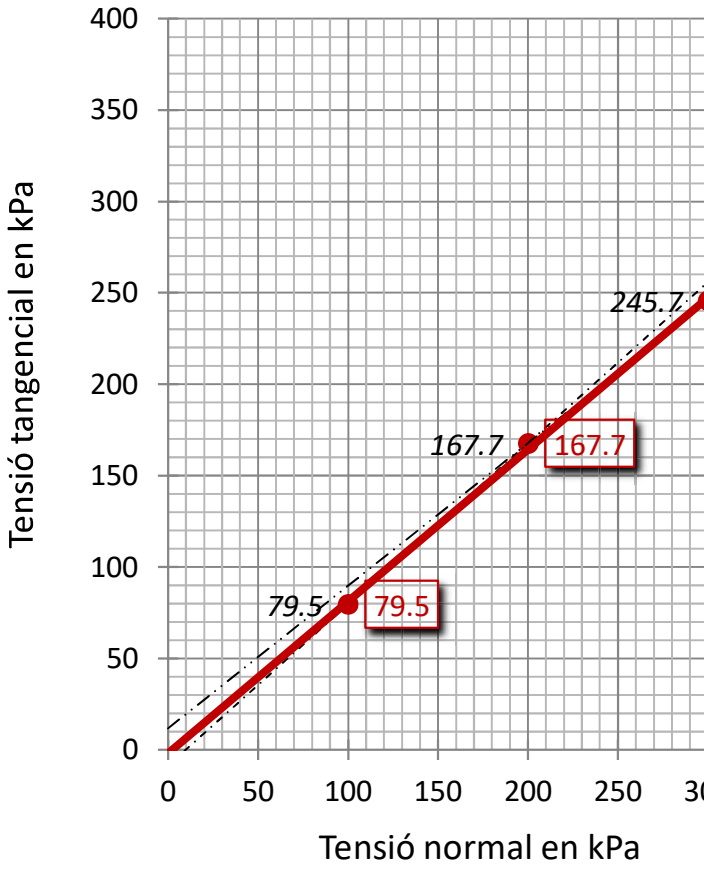
s en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

200 300

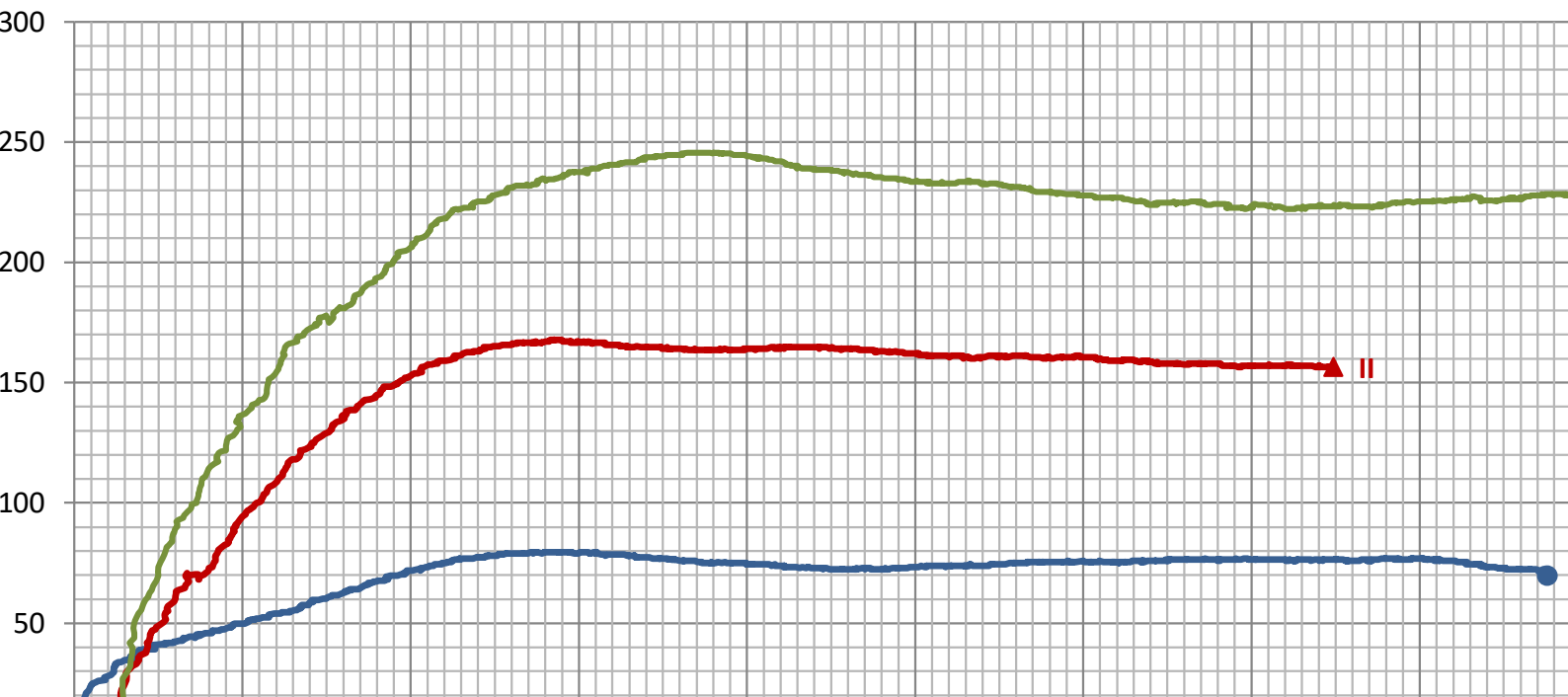
de l'assaig

normal (kPa)	100	200	300
nicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
al corr. (cm2) (*)	15.265	15.891	14.934
nicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
inicial (%)	8.8	8.8	8.8
final (%)	14.8	13.7	15.2
par. ini. (gr/cm3)	2.114	2.137	2.111
eca ini. (gr/cm3)	1.943	1.964	1.940
d. prèvia (mm)	0.544	0.919	1.509
d. final (mm)	0.662	1.108	1.802
us inicial	0.3639	0.3493	0.3660
inal cons. prèvia	0.3324	0.2972	0.2784
final assaig	0.3255	0.2865	0.2613
tur. ini. (%)	64.08	66.76	63.72
ur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
ang. màx. (kPa)	**79.5**	**167.7**	**245.7**
ng. adop. (kPa)	**79.5**	**167.7**	**245.7**
ritzontal (mm/min)	0.04741	0.04805	0.04773
part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

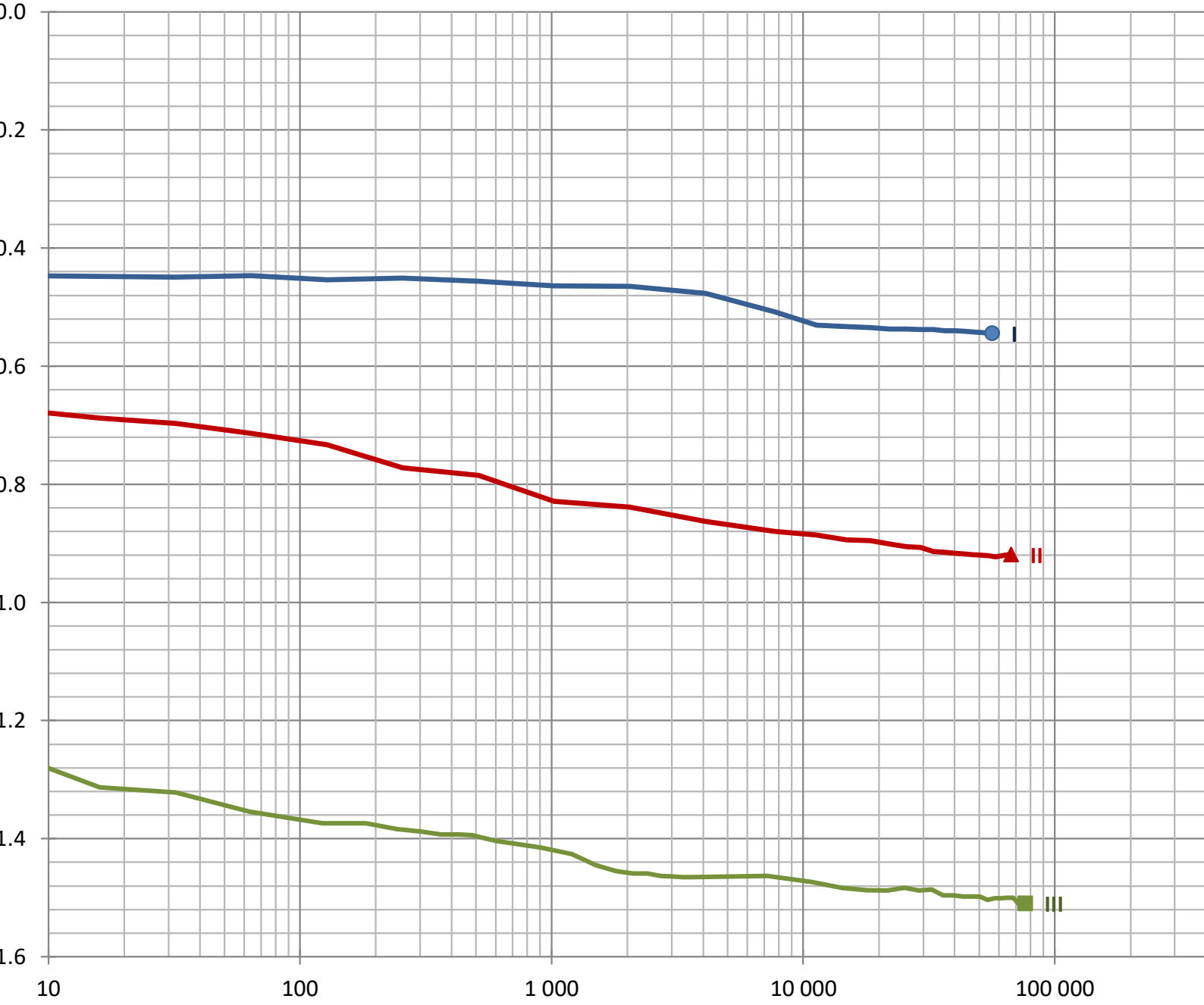
ca la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte



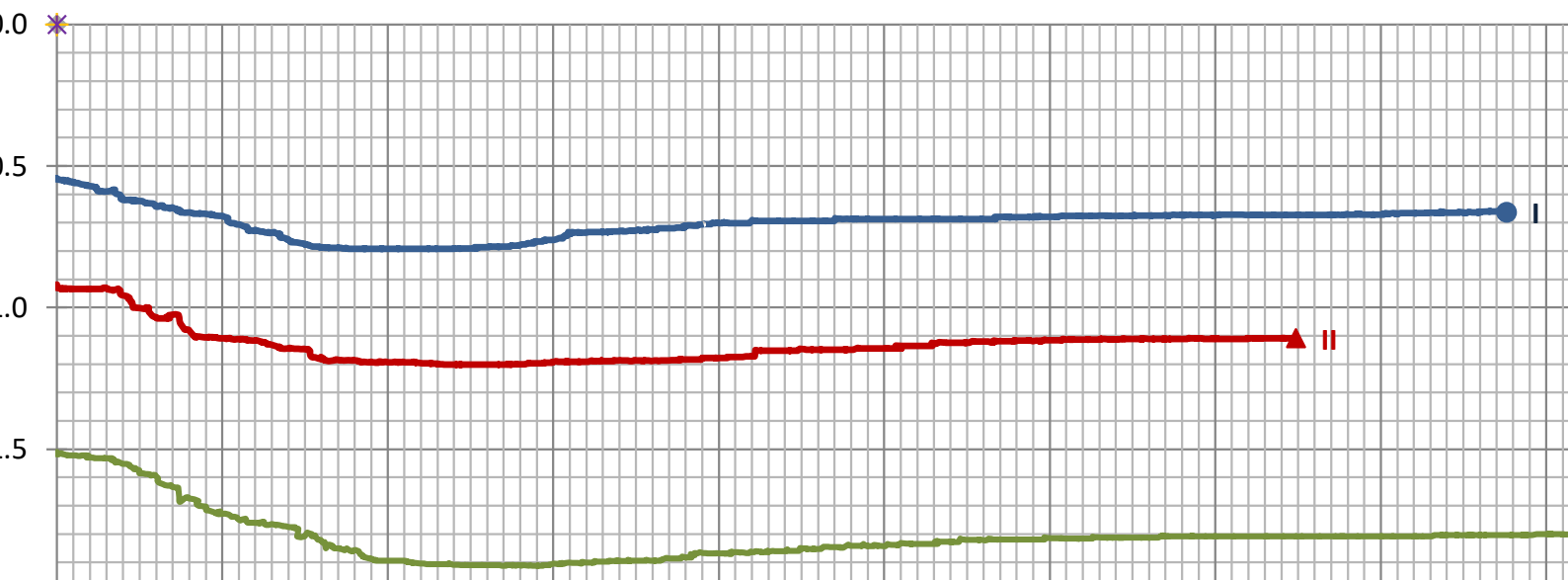
s en gràfic 1	245.689	*245.689*			
ts	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀ
le freg. int. (º)	**39.7**	39.7	41.4	38.0	
Cohesió (kPa)	**0.0**	0.0	0.0	11.7	
(kp/cm2)	**0.00**	0.00	0.00	0.12	



Corbes de consolidació



Temps en segons



CENTRO GENERAL SONDEOS

ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI

PETICIONARI			
Peticionari	**Centro Catalán de Geotecnia, SL**		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA			
Direcció	**Gran Via de les Corts Catalanes nº 724-726 - C/ Nàpols.**		
Població	Barcelona.	**Província:**	BARCELONA.

DADES DE LA MOSTRA			
Denominació	**m-5**	**Tipus de mostra:**	SPT.
Altres dades	S-3 a 9,6 metres. Nº de cops: 11+12+10+14.		
Descripció	Sorra i grava de pissarra i quars amb matriu argilo-llimosa marró quelocm vermellós. Humitat baixa.		
Data de recepció de la mostra	22/12/2022		

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	**Norma**
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 4 de Gener de 2023

Supervisat per:

Enric Aguilá
Responsable de l'àmbit

Javier González León
Director

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-5

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra:	**m-5**
Data de l'assaig:	04/01/2023

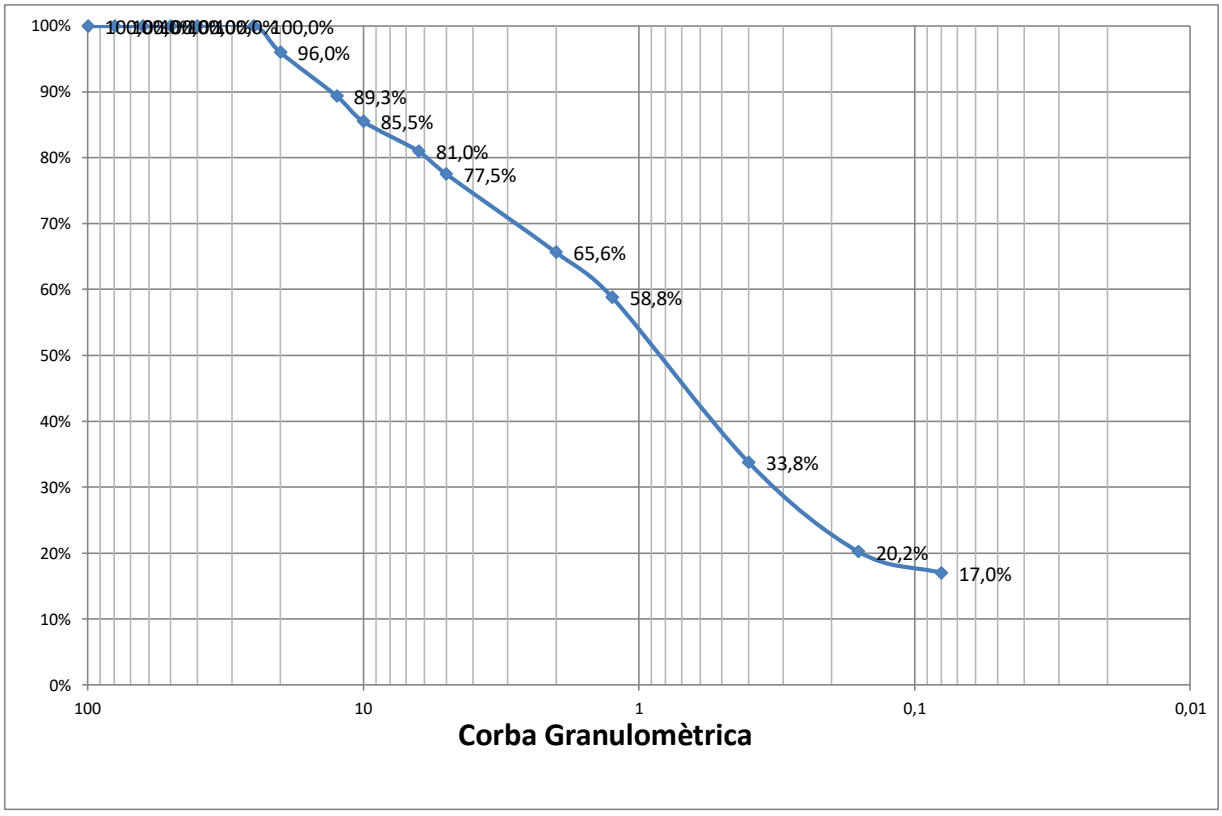
Pes de la mostra assecada i assajada: 874,15 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)
100	0	0	874,15	100,0%
80	0	0	874,15	100,0%
63	0	0	874,15	100,0%
50	0	0	874,15	100,0%
40	0	0	874,15	100,0%
25	0	0	874,15	100,0%
20	34,94	34,94	839,21	96,0%
12,5	58,24	58,24	780,97	89,3%
10	33,54	33,54	747,43	85,5%
6,3	39,59	39,59	707,84	81,0%
5	30,26	30,26	677,58	77,5%
2	103,85	103,85	573,73	65,6%
1,25	8,59	59,70	514,03	58,8%
0,4	31,51	219,00	295,03	33,8%
0,16	17,03	118,36	176,67	20,2%
0,08	4,05	28,15	148,52	17,0%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	270,63
t + S =	270,4
t =	250,63
S = (t+s) - t	19,77
A = (t + S + A) - (t + S)	0,23
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	1,16%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99

factor de correcció (f1) =(A-B)/C=	1
factor de correcció (f2) = J/H =	6,95

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SC**
HRB	**A - 1 - b**



% Grava (> 2 mm)	34,4
% Sorra (2 a 0,08 mm)	48,6
% Fins (< 0,08 mm)	17,0

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-5

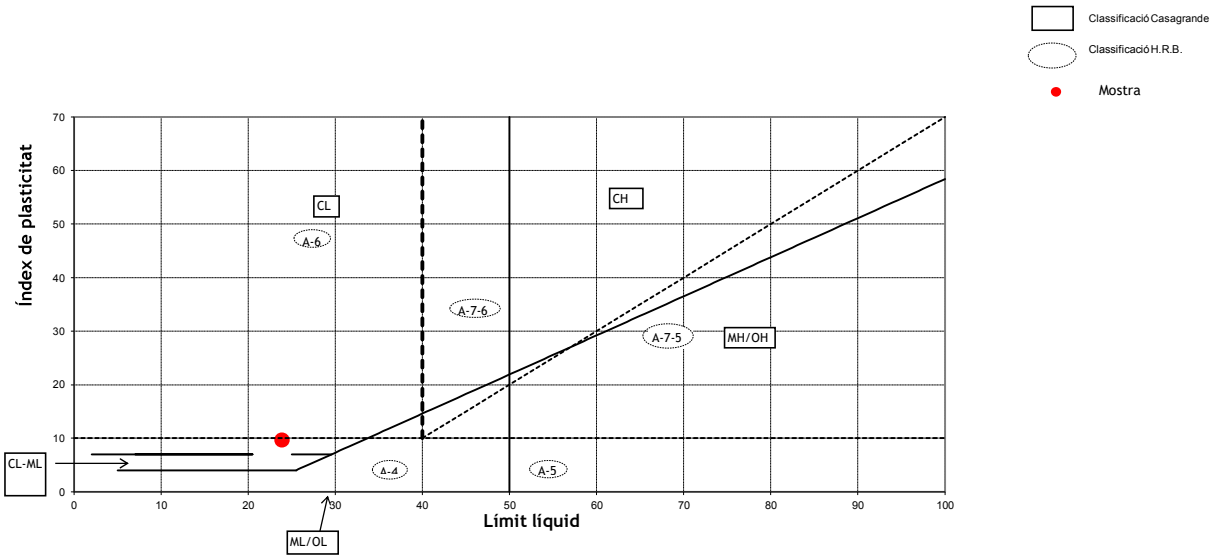
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	**m-5**
Data de l'assaig:	03/01/2023

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	9,53	9,57
Aigua	2,17	2,41
% HUMITAT	22,8%	25,2%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	6,59	6,69
Aigua	0,96	0,95
% HUMITAT	14,6%	14,2%

LÍMIT LÍQUID	**23,9**
LÍMIT PLÀSTIC	**14,3**
ÍNDEX DE PLASTICITAT	**9,6**



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SC**
HRB	**A - 1 - b**

ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

Referència de la mostra:	**m-5**
Data de l'assaig:	04/01/2023

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7
Resultat	**NEGATIU**

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-5

HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

Referència de la mostra:	m-5
Data de l'assaig:	23/12/2022

DADES		
Tara (T)	115,31	g
T+S+A	1031,56	g
T+S	989,46	g
A	42,10	g

RESULTAT	
Humitat del sól	4,82%

TERRES Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.

Ctera. de Piera, nº 33 – local D 08760 - MARTORELL Tf. : 93 776 59 41 CIF: B-62786371

INFORME D'ASSAIG

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16597/1

Declaració Responsable núm. L0600319 presentada el 31 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.

Els assajos declarats en les Declaracions Responsables es poden trobar a la pàgina web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

Dades del peticionari:

0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÉCNIA, S.L. C/ Marc Aureli nº 42-44, 1er, 1ª 08006 - Barcelona Tf: 93 253 17 88
CIF: B-62488515

ASSAIGS DEMANATS: ANALÍTICA D'AIGUA PER AGRESSIVITAT AL FORMIGÓ

Identificació de la mostra donada pel peticionari:	22079 / aigua		
Referència donada pel peticionari:	BCN C/Napoles		
Altres referències de la mostra:	S-1 NF a 15 m		
Data de recepció:	04/01/2023	**Orígen:**	Portada pel peticionari

Data de l'analítica:	10/01/2023		
Recipient:	Ampolla de plàstic d'1,5 litres	**Quantitat:**	Aproximadament 1,5 litres
Observacions:	0,6 cm de sediments marró clar al fons de l'ampolla		
Olor:	Inodora	**Color:**	Incolora

Informació addicional de l'analítica:

Conductivitat a 25ºC :	1462 µS/cm	Temperatura de mesura de conductivitat:	25 ºC
Duressa total	1539 mg/l CO_3Ca	Clorurs:	178 ppm Cl^-
Bicarbonats:	702 mg/l CO_3Ca	Calci:	432 ppm Ca^{2+}
Carbonats:	0 mg/l CO_3Ca	Sodi (balanç iònic):	99 ppm Na^+
CO_2 lliure total	16 mg/l	Olis i greixos:	NEGATIU (No presència)

PARÀMETRES i RESULTATS

Paràmetres	Mètode	Norma	Resultat	Grau d'agressivitat (EHE, Cap.II)
Valor del pH	Potenciometria	UNE 83952/2008	**7,85** unitat de pH	NUL
		Temperatura de mesura del pH :	25 ºC	
Magnesi (Mg^{2+})	Complexiometria	EHE, annex 5	**112** mg/l	NUL
Amoni (NH^{4+})	Fotometria	UNE 83954/2008	**0** mg/l	NUL
Sulfat (SO_4^{2-})	Fotometria	IT-GTL/18(bis)/2004	**275** mg/l	DÈBIL (exposició XA1)
CO_2 lliure agressiu	Valoració	EHE, annex 5	**0** mg/l	NUL
Residu sec	Gravimetria	EHE, annex 5	**931** mg/l	NUL

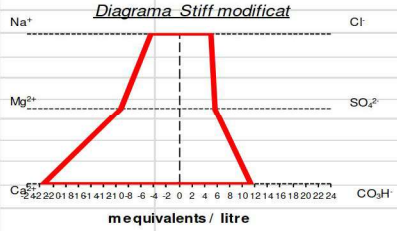
CLASSIFICACIÓ DE L'AIGUA (IONS DOMINANTS):

BICARBONATADA CALCICA

Classificacions simples:

AIGUA DOLÇA **MOLT DURA**

Diagrama Stiff modificat



AVALUACIÓ

Segons el Codi Estructural RD 470/2021, taula 27.1.b, l'aigua té un grau d' agressivitat **DÈBIL (exposició XA1)** pel formigó.

HISTÒRIC

Laboratori Acreditat per DGAP. Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B)
Àmbit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.

Laboratori Acreditat per DGQEiRH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C)
Àmbit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.

Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600016 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Data d'emissió de l'informe: 17/01/2023

Signatari

Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori

TERRES Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.L. Ctra. de Piera nº 33, local D 08760 Martorell

Aquest document consta de 1 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 1.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1: Sondeo S-1.



Foto 2: Sondeo S-1, de 0 a 3 metros.



Foto 3: Sondeo S-1, de 3 a 6 metros.



Foto 4: Sondeo S-1, de 6 a 9 metros.



Foto 5: Sondeo S-1, 9 a 12 metros.



Foto 6: Sondeo S-1, 12 a 15 metros.



Foto 7: Sondeo S-1, 15 a 18 metros.



Foto 8: Sondeo S-2.



Foto 9: Sondeo S-2, de 0 a 3 metros.



Foto 10: Sondeo S-2, de 3 a 6 metros.



Foto 11: Sondeo S-2 de 6 a 9 metros.



Foto 12: Sondeo S-2, de 9 a 12 metros.



Foto 13: Sondeo S-2 de 12 a 15 metros.



Foto 14: Sondeo S-3.



Foto 15: Sondeo S-3, de 0 a 3 metros.



Foto 16: Sondeo S-3, de 3 a 6 metros.



Foto 17: Sondeo S-3, de 6 a 9 metros.



Foto 18: Sondeo S-3, de 9 a 12 metros.



Foto 19: Sondeo S-3 de 12 a 15 metros.



Foto 20: Sondeo S-3 de 15 a 18 metros.



Foto 21: Assaig P-1.

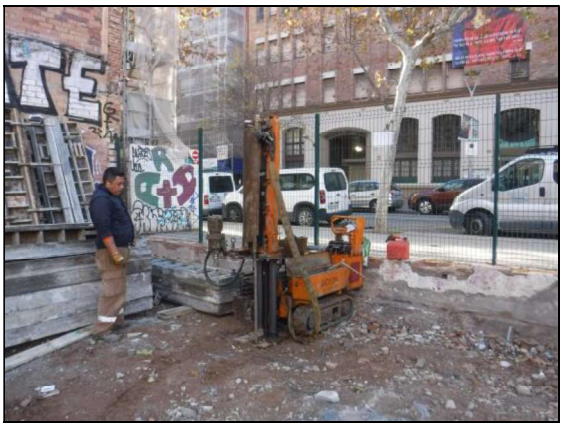
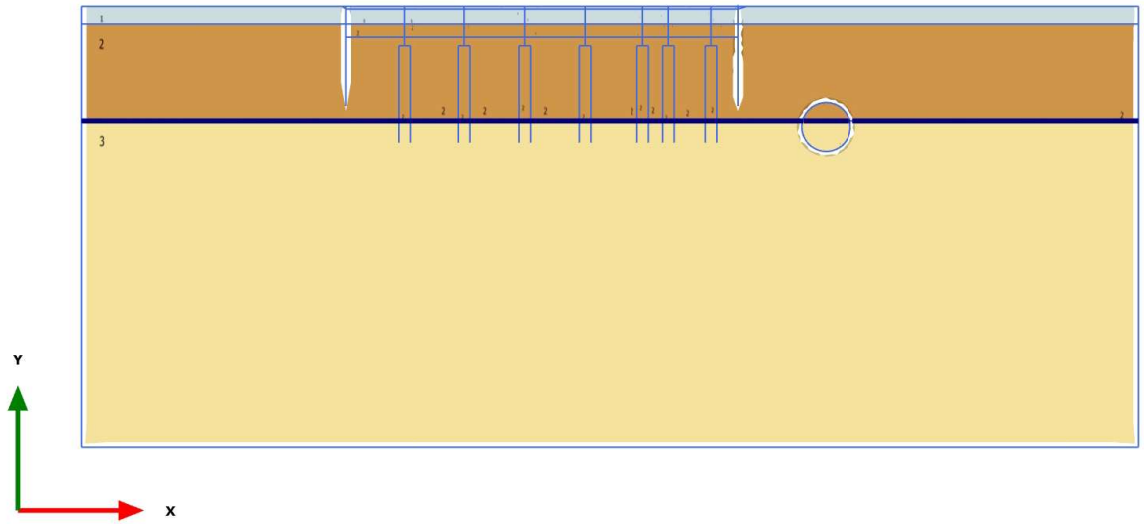


Foto 22: Assaig P-2

ANNEX 4: INFORME DE RESULTATS PLAXIS.

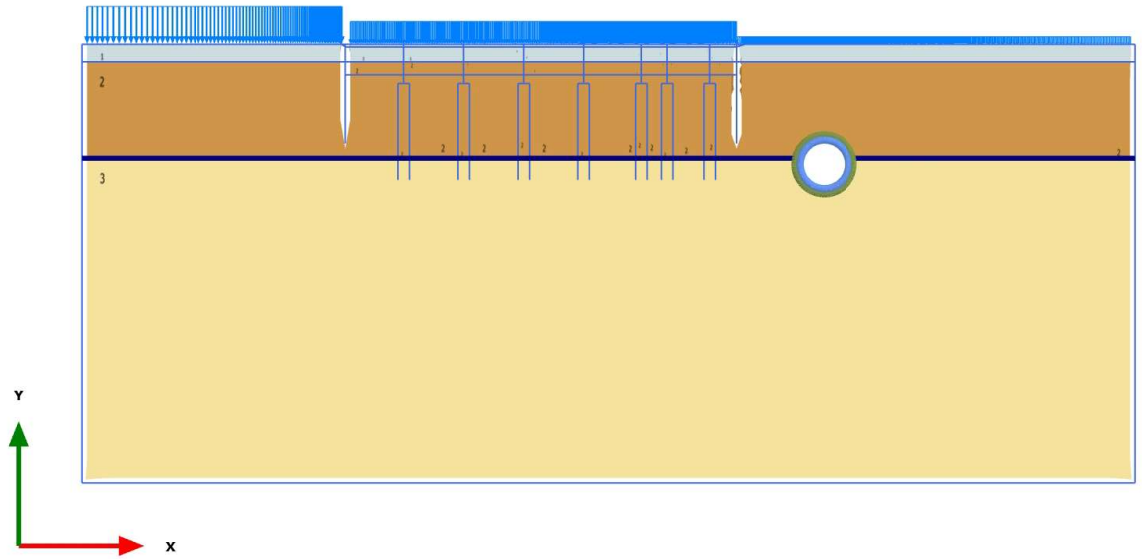
PLAXIS Report

1.1.1.1 Calculation results, Estat Inicial [InitialPhase] (0/0), Materials plot



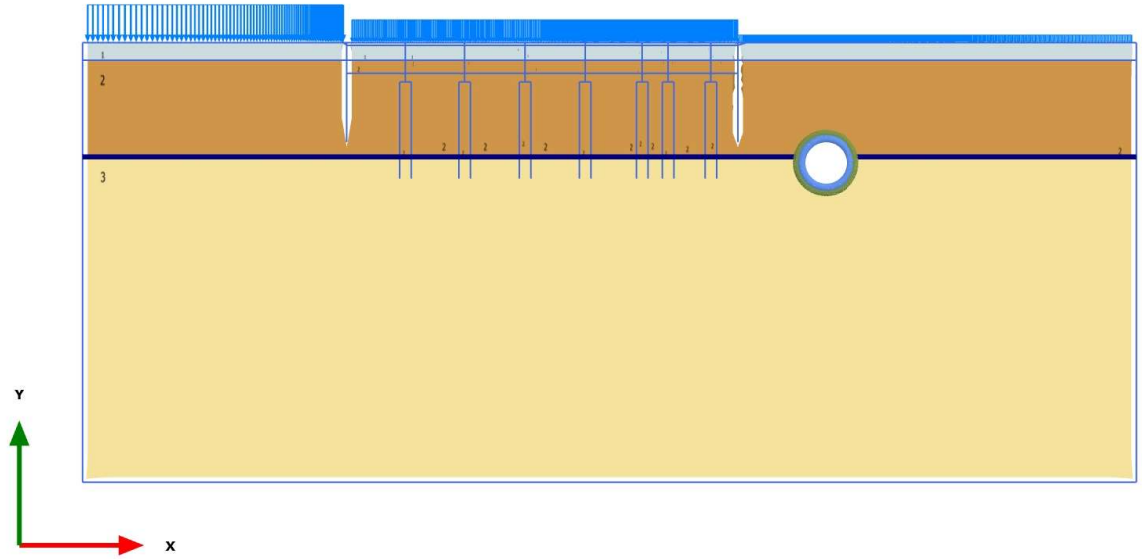
Materials plot

1.1.1.2 Calculation results, Excavació i Construcció del túnel [Phase_1] (1/7), Materials plot



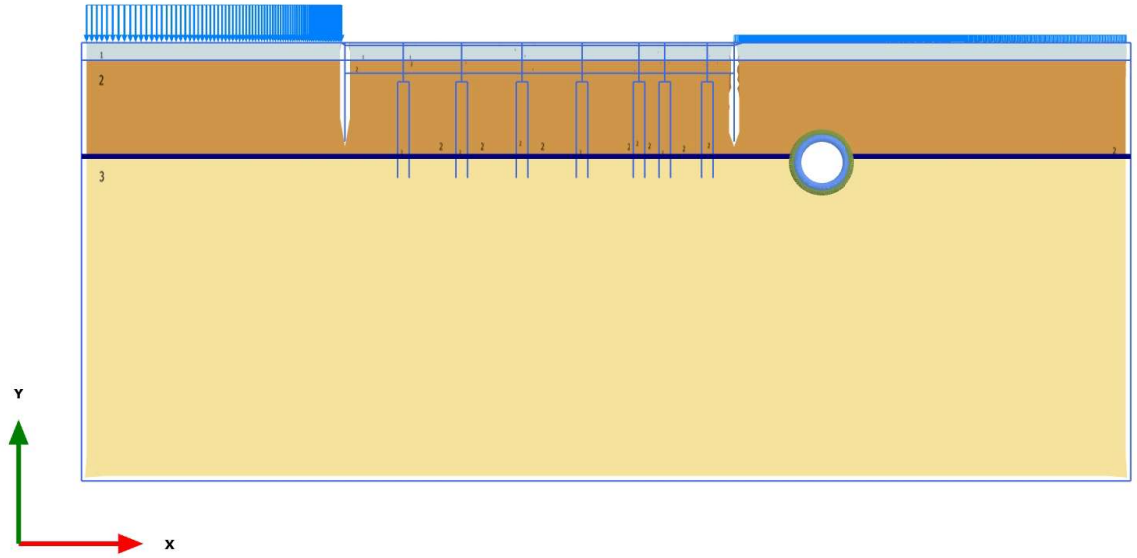
Materials plot

1.1.1.3 Calculation results, Contracció del túnel [Phase_2] (2/10), Materials plot



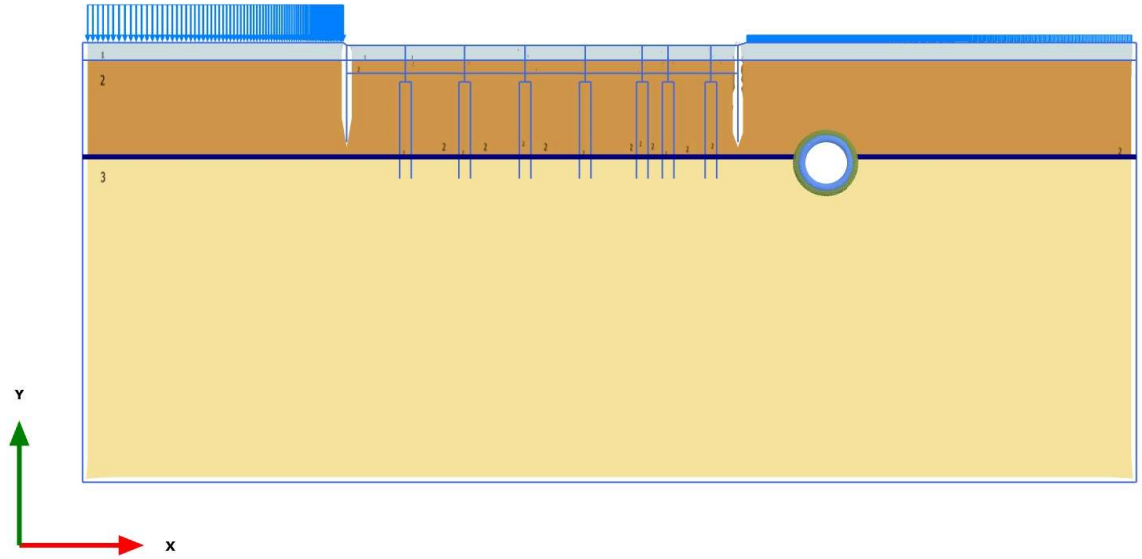
Materials plot

1.1.1.4 Calculation results, Demolició del edifici existent (estat actual) [Phase_3] (3/13), Materials plot



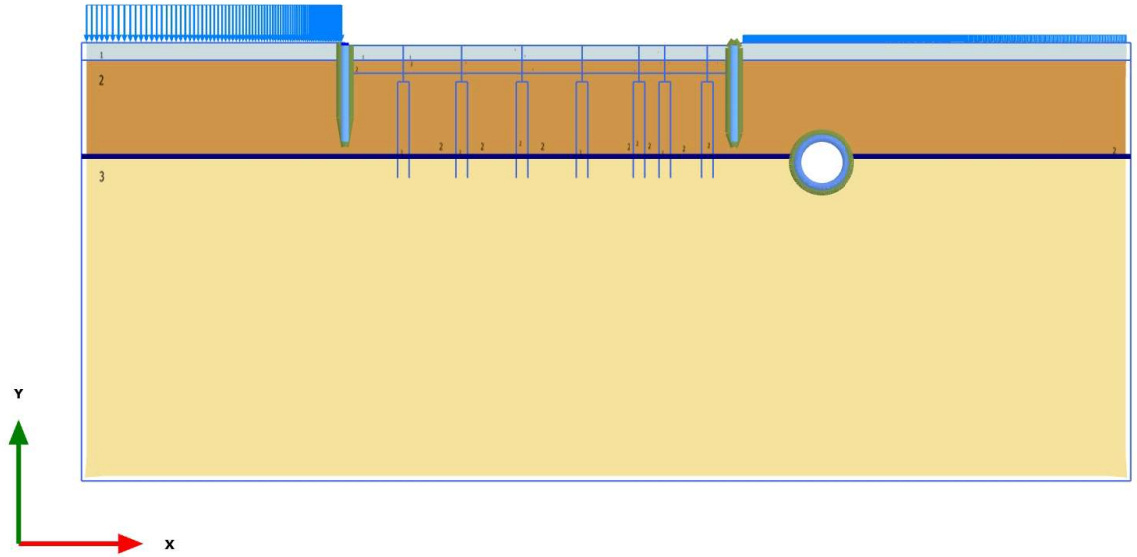
Materials plot

1.1.1.5 Calculation results, Rebaix del terreny [Phase_4] (4/16), Materials plot



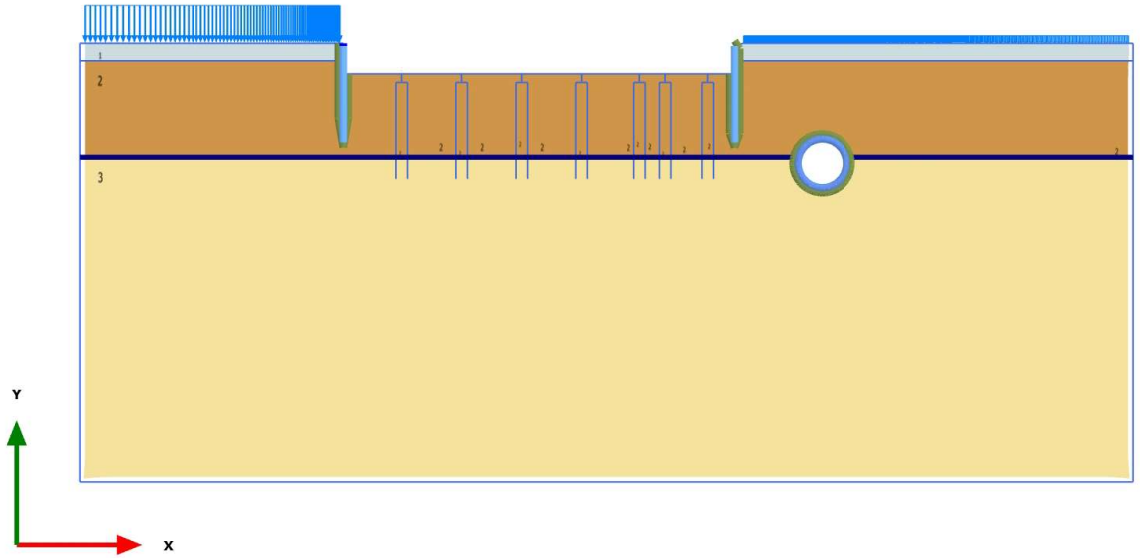
Materials plot

1.1.1.6 Calculation results, Execució de pantalles i contraforts [Phase_5] (5/19), Materials plot



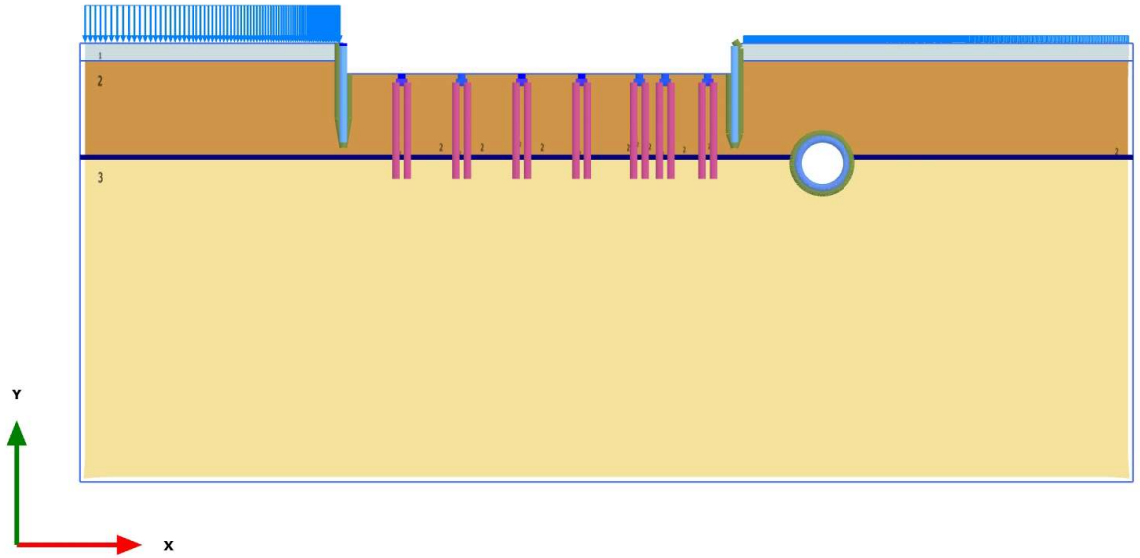
Materials plot

1.1.1.7 Calculation results, Excavació fins a cota final [Phase_7] (7/22), Materials plot



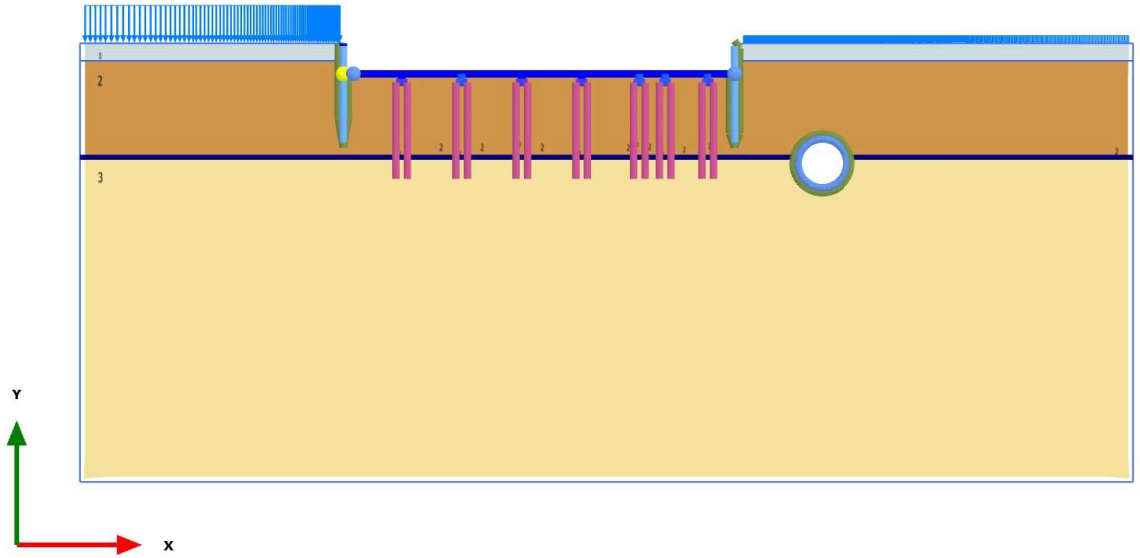
Materials plot

1.1.1.8 Calculation results, Execució de pilons i enceps [Phase_8] (8/24), Materials plot



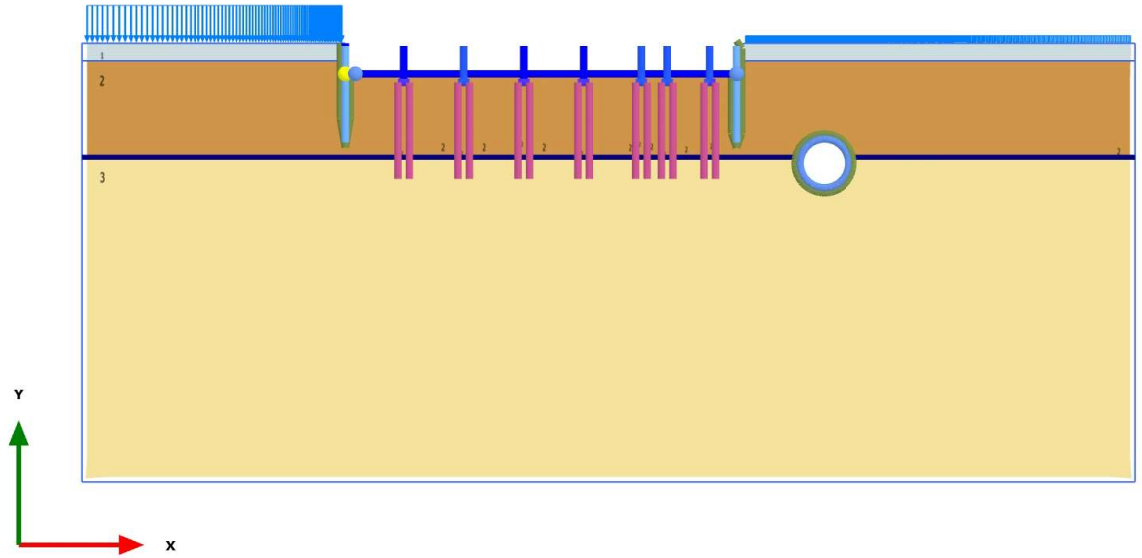
Materials plot

1.1.1.9 Calculation results, Execució de llosa de cimentació [Phase_9] (9/26), Materials plot



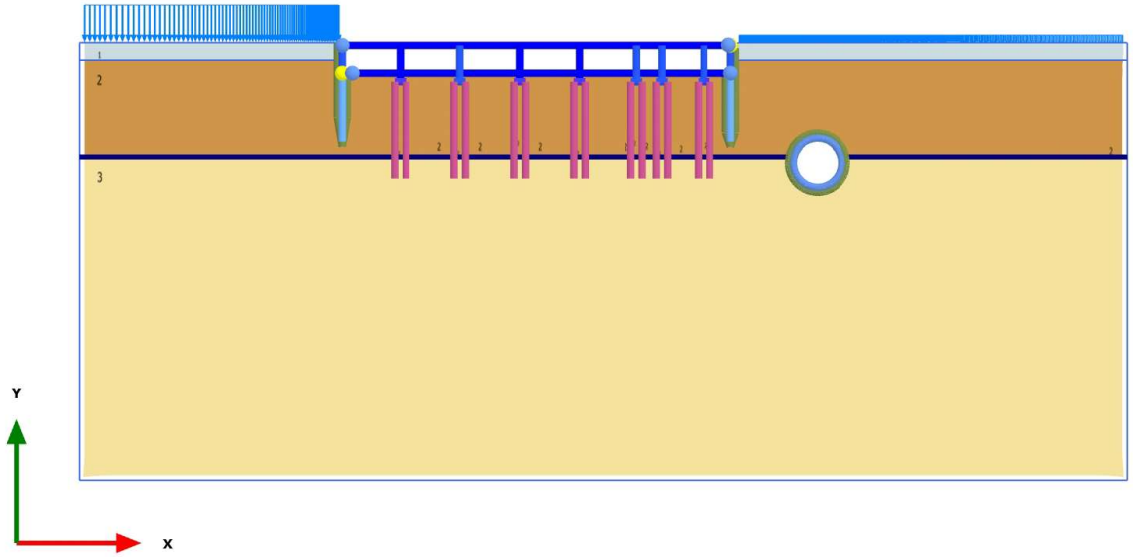
Materials plot

1.1.1.10 Calculation results, Execució de pilars P-1 [Phase_10] (10/28), Materials plot



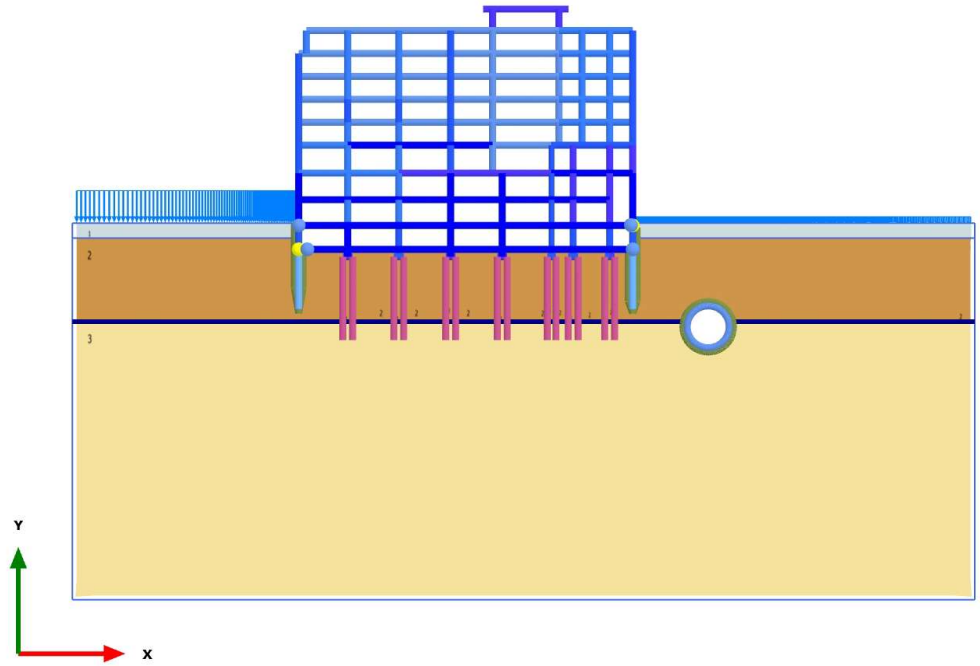
Materials plot

1.1.1.11 Calculation results, Execució sostre P-1 i eliminació de contraforts [Phase_11] (11/30), Materials plot



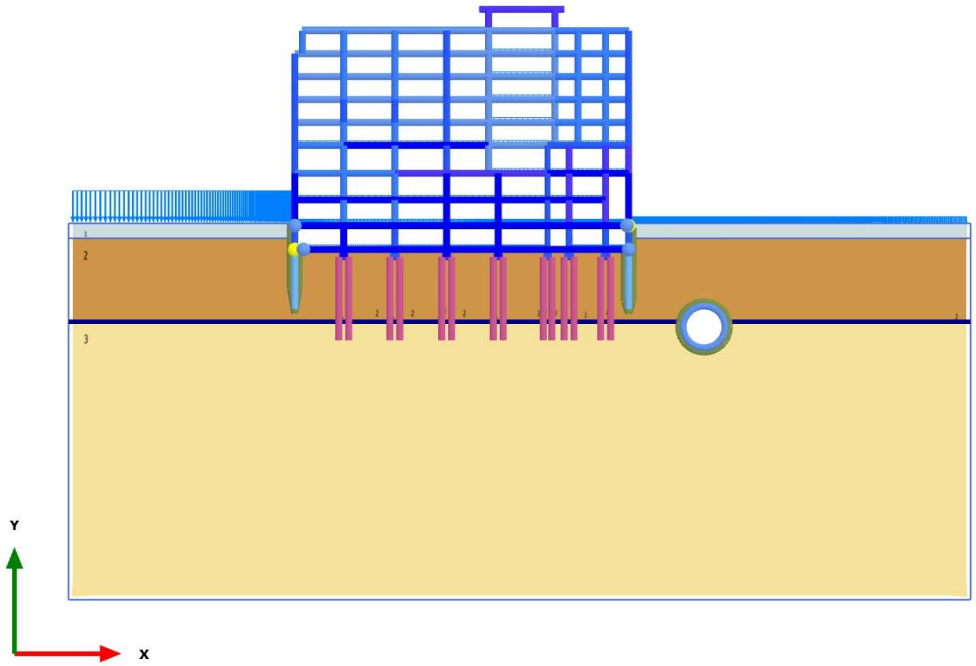
Materials plot

1.1.1.12 Calculation results, Execució estructura sobre rasant [Phase_12] (12/32), Materials plot



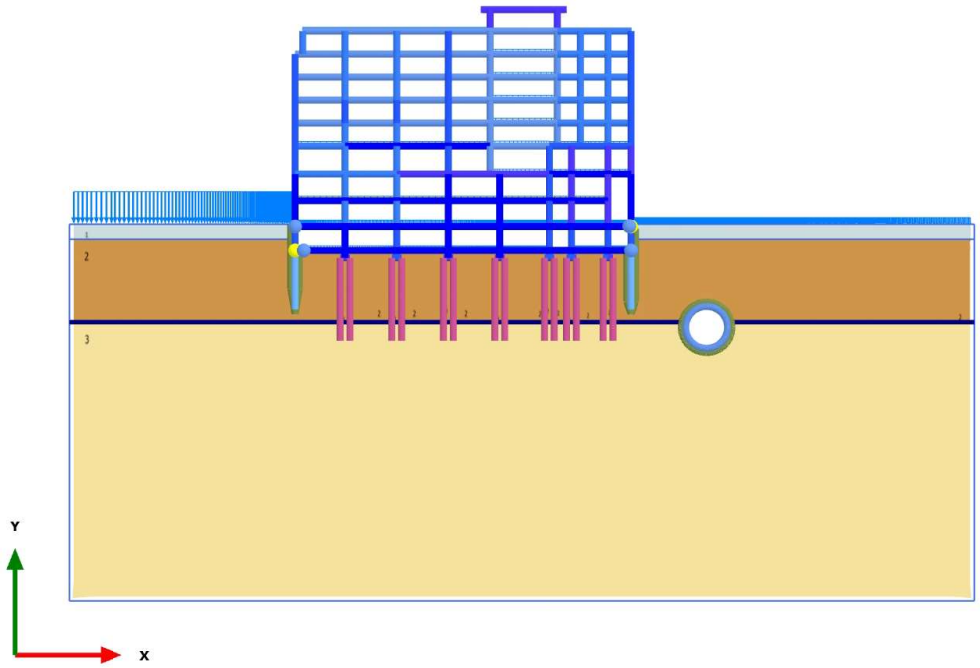
Materials plot

1.1.1.13 Calculation results, Càrregues mortes i ús d'edifici [Phase_13] (13/36), Materials plot



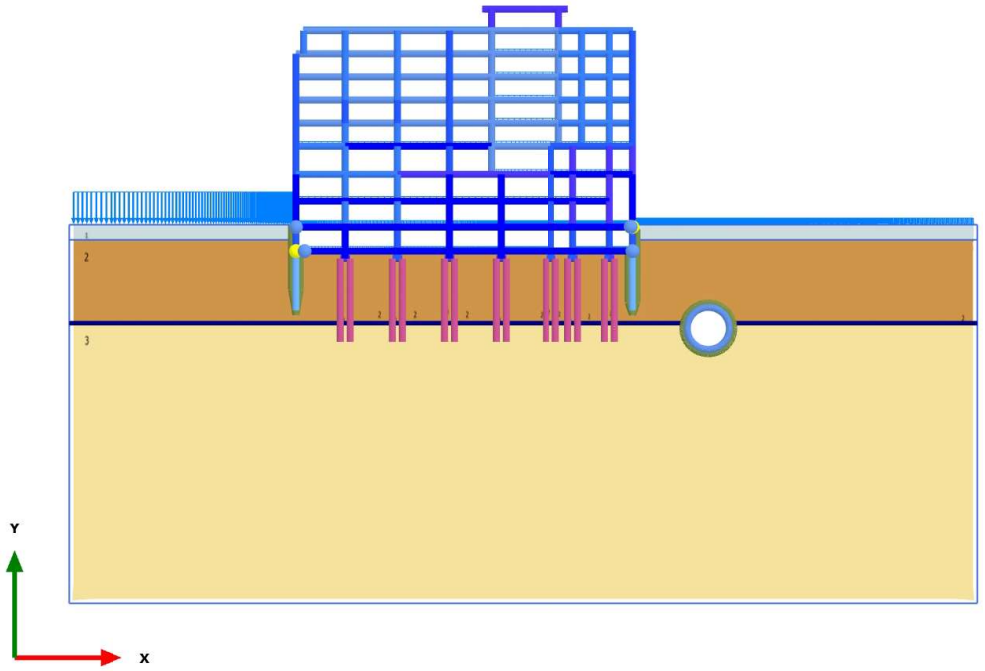
Materials plot

1.1.1.14 Calculation results, Càrregues mortes, ús i vent [Phase_6] (6/39), Materials plot



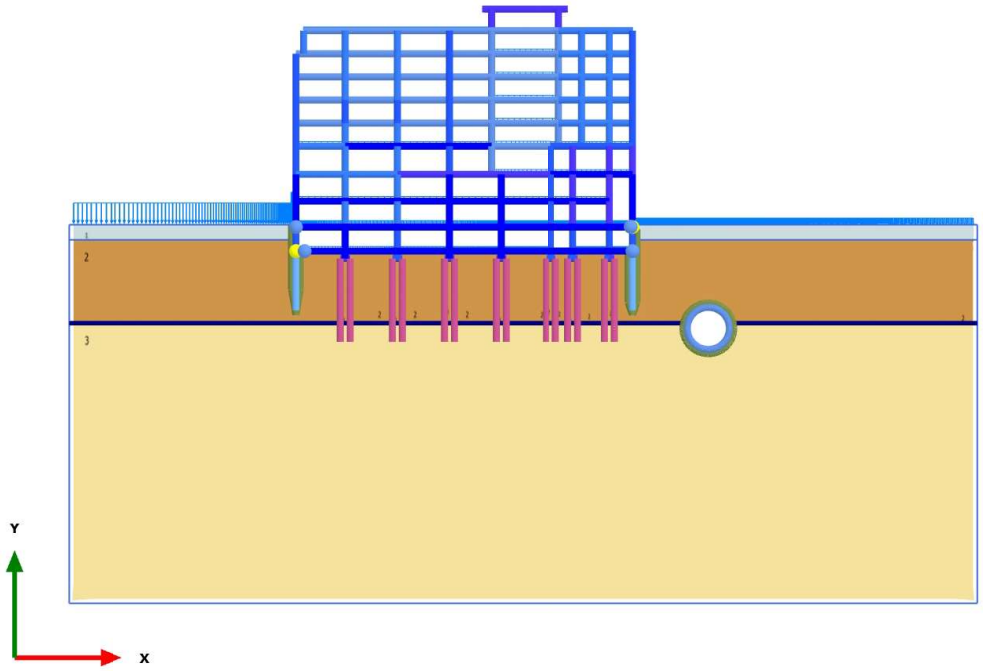
Materials plot

1.1.1.15 Calculation results, FS [Phase_16] (16/139), Materials plot



Materials plot

1.1.1.16 Calculation results, ELU [Phase_17] (17/147), Materials plot



Materials plot

17

1.1.2.1.1 Materials - Soil and interfaces - Hardening Soil

Identification number		**1**	**2**	**3**
Identification		Nivell R	NivellA	NivellB
Soil model		Hardening Soil	Hardening Soil	Hardening Soil
Drainage type		Drained	Drained	Drained
Colour				
Comments				
_unsat	kN/m³	17,00	21,00	21,00
_sat	kN/m³	17,00	21,00	21,00
e_init		0,5000	0,5000	0,5000
n_init		0,3333	0,3333	0,3333
E_50^ref	kN/m²	16,00E3	37,74E3	41,77E3
E_oed^ref	kN/m²	16,00E3	37,74E3	41,77E3
E_ur^ref	kN/m²	48,02E3	113,2E3	125,3E3
_ur		0,3000	0,3000	0,3000
Use alternatives		False	False	False
C_c		0,02159	9,152E-3	8,269E-3
C_s		8,769E-3	4,035E-3	3,975E-3

Identification number		**1**	**2**	**3**
e_init		0,5000	0,5000	0,5000
power (m)		0,5000	0,5000	0,5000
p_ref	kN/m²	100,0	100,0	100,0
c'_ref	kN/m²	2,000	9,000	14,00
' (phi)	°	23,00	26,00	29,00
(psi)	°	0,000	0,000	0,000
c'_inc	kN/m²/m	0,000	0,000	0,000
y_ref	m	0,000	0,000	0,000
Dilatancy cut-off		False	False	False
e_min		1,000E-9	1,000E-9	1,000E-9
e_max		999,0	999,0	999,0
Tension cut-off		True	True	True
Tensile strength	kN/m²	0,000	0,000	0,000
Use defaults		True	True	True
K_0^nc		0,6093	0,5616	0,5152
R_f		0,9000	0,9000	0,9000
Determination		-undrained definition	-undrained definition	-undrained definition
_u definition method		Direct	Direct	Direct
_u,equivalent (nu)		0,4950	0,4950	0,4950

Identification number		**1**	**2**	**3**
Skempton B		0,9783	0,9783	0,9783
K_w,ref/n	kN/m²	1,801E6	4,246E6	4,699E6
Classification type		Standard	Standard	Standard
Soil class (Standard)		Coarse	Coarse	Coarse
< 2 m	%	10,00	10,00	10,00
2 m - 50 m	%	13,00	13,00	13,00
50 m - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00
Use defaults		False	False	False
k_x	m/day	0,000	0,9000E-3	43,20
k_y	m/day	0,000	0,9000E-3	43,20
Void ratio dependency		False	True	True
c_k		1000E12	1000E12	1000E12
n_init		0,3333	0,3333	0,3333
- _unsat	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3
c_s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000
_s	kW/m/K	0,000	0,000	0,000
_s	t/m³	0,000	0,000	0,000
Thermal expansion type		Isotropic	Isotropic	Isotropic
_sv	1/K	0,000	0,000	0,000

Identification number		**1**	**2**	**3**
Phase change		False	False	False
D_v	m²/day	0,000	0,000	0,000
f_Tv		0,000	0,000	0,000
Stiffness determination		Derived	Derived	Derived
Strength determination		Manual	Manual	Manual
R_inter		0,8000	0,8000	0,8000
Consider gap closure		True	True	True
_inter	m	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m³/day/m	0,000	0,000	0,000
R_thermal	m² K/kW	0,000	0,000	0,000
K_0 determination		Automatic	Automatic	Automatic
K_0,x		0,6093	0,5616	0,5152
K_0,z		0,6093	0,5616	0,5152
POP	kN/m²	0,000	0,000	0,000
OCR		1,000	1,000	1,000

1.1.2.2.1 Materials - Plates (1/6)

Identification number		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Identification		Llosa massissa 25cm HA25	Llosa Massissa 15cm HA25	Llosa Massissa 50cm HA25	Dovella 25cm HA-25	Llosa massissa 55cm HA25
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	6,250	3,750	12,50	2,400	13,75
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	7,750E6	4,650E6	15,50E6	7,750E6	17,10E6
EA_2	kN/m	7,750E6	4,650E6	15,50E6	7,750E6	17,10E6
E_1	kN/m²	30,99E6	31,00E6	31,00E6	37,97E6	31,13E6
E_2	kN/m²	30,99E6	31,00E6	31,00E6	37,97E6	31,13E6
EI	kN m²/m	40,40E3	8720	323,0E3	26,90E3	430,0E3
(nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,2501	0,1500	0,5001	0,2041	0,5493
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

1.1.2.2.2 Materials - Plates (2/6)

Identification number		**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Identification		Placa Alveolar 25+5cm	Prellosa Massissa 16cm HA25	Pantalles Edifici 45cm HA-30	Forjat Equivalent Vigues+Forjat	Pilars 35cm x 50cm HA-30
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	4,500	4,000	11,25	4,325	0,6440
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	9,300E6	4,960E6	14,90E6	5,370E6	849,0E3
EA_2	kN/m	9,300E6	4,960E6	14,90E6	5,370E6	849,0E3
E_1	kN/m²	30,99E6	30,97E6	33,14E6	31,03E6	2,425E6
E_2	kN/m²	30,99E6	30,97E6	33,14E6	31,03E6	2,425E6
EI	kN m²/m	69,80E3	10,60E3	251,0E3	13,40E3	8670
(nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,3001	0,1601	0,4496	0,1730	0,3501
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

1.1.2.2.3 Materials - Plates (3/6)

Identification number		**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Identification		Pilars 50cm x 35cm HA-30	Pilars 30cm x 35xm HA-30	Panell CLT 5c 140TT	Panell CLT 7c 160TT	MHA 20cm HA-30
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	0,6430	0,3860	0,3500	0,4600	1,515
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	849,0E3	510,0E3	812,0E3	1,060E6	2,000E6
EA_2	kN/m	849,0E3	510,0E3	812,0E3	1,060E6	2,000E6
E_1	kN/m²	1,697E6	1,701E6	5,792E6	6,627E6	9,998E6
E_2	kN/m²	1,697E6	1,701E6	5,792E6	6,627E6	9,998E6
EI	kN m²/m	17,70E3	3820	1330	2260	6670
(nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,5002	0,2998	0,1402	0,1600	0,2000
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Identification number	11	12	13	14	15

1.1.2.2.4 Materials - Plates (4/6)

Identification number		**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Identification		MHA 35cm HA-30	Panell CLT 5c 180TT-2	Panell CLT 5c 180TT-2(longitudinal)	Forjat equivalent amb vigues	Encepat de pilons HA-30
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	2,650	0,3500	0,5000	4,325	5,000
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	3,500E6	809,0E3	1,160E6	5,370E6	6,610E6
EA_2	kN/m	3,500E6	809,0E3	1,160E6	5,370E6	6,610E6
E_1	kN/m²	10,00E6	4,489E6	579,8E3	31,03E6	6,609E6
E_2	kN/m²	10,00E6	4,489E6	579,8E3	31,03E6	6,609E6
EI	kN m²/m	35,70E3	2190	387,0E3	13,40E3	551,0E3
(nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,3499	0,1802	2,001	0,1730	1,000
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

1.1.2.2.5 Materials - Plates (5/6)

Identification number		**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
Identification		Llosa Massissa 20cm HA-25	Pilots equivalents HA-30	Pilar rodó 45cm HA-30	Placa alveolar 25+5cm HA-25 pati interior	RHS 250x150x8
Material type		Elastic	Elastic	Elastic	Elastic	Elastic
Colour						
Comments						
w	kN/m/m	5,000	12,57	3,980	1,500	0,4800
Prevent punching		False	False	False	False	False
Isotropic		True	True	True	True	True
EA_1	kN/m	6,200E6	16,60E6	772,0E3	1,860E6	1,290E6
EA_2	kN/m	6,200E6	16,60E6	772,0E3	1,860E6	1,290E6
E_1	kN/m²	30,98E6	23,96E6	1,981E6	7,181E6	6,036E6
E_2	kN/m²	30,98E6	23,96E6	1,981E6	7,181E6	6,036E6
EI	kN m²/m	20,70E3	664,0E3	9770	10,40E3	4910
(nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
d	m	0,2002	0,6928	0,3897	0,2590	0,2137
c	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	t/m³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

1.1.2.2.6 Materials - Plates (6/6)

Identification number		**26**	**27**
Identification		MHA 20cm HA-30 complert	Pantalla_contrafort
Material type		Elastic	Elastic
Colour			
Comments			
w	kN/m/m	5,000	15,00
Prevent punching		False	False
Isotropic		True	True
EA_1	kN/m	6,600E6	19,80E6
EA_2	kN/m	6,600E6	19,80E6
E_1	kN/m²	33,00E6	8,855E6
E_2	kN/m²	33,00E6	8,855E6
EI	kN m²/m	22,00E3	8,250E6
(nu)		0,2000	0,2000
d	m	0,2000	2,236
c	kJ/t/K	0,000	0,000
	kW/m/K	0,000	0,000

Identification number		**26**	**27**
	t/m³	0,000	0,000
	1/K	0,000	0,000
A_eff,T	m²	0,000	0,000

1.1.2.3 Materials - Geogrids

Identification number		**1**
Identification		Bulb ancoratge
Material type		Elastic
Colour		
Comments		
Isotropic		True
EA_1	kN/m	603,2E3
EA_2	kN/m	603,2E3
c	kJ/t/K	0,000
	kW/m/K	0,000
	t/m³	0,000
	1/K	0,000
A_eff,T	m²	0,000

1.1.2.4 Materials - Anchors

Identification number		**1**
Identification		Puntal según planos
Material type		Elastic
Colour		
Comments		
L_spacing	m	2,500
EA	kN	13,00E3
c	kJ/t/K	0,000
	kW/m/K	0,000
	t/m³	0,000
	1/K	0,000
A_eff,T	m²	0,000

1.1.2.5 Materials - Embedded beams

Identification number		**1**
Identification		Pilote edifici
Material type		Elastic
Colour		
Comments		
	kN/m³	24,00
L_spacing	m	5,000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Solid circular beam
Diameter	m	0,6500
A	m²	0,3318
I	m	8,762E-3
E	kN/m²	30,00E6
Axial skin resistance		Layer dependent
T_max	kN/m	1,000E12
Lateral resistance		Unlimited
F_max	kN	0,000

Identification number	**1**
Default values	True
Axial stiffness factor	0,5412
Lateral stiffness factor	0,5412
Base stiffness factor	5,412

1.1.3.1 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Estat Inicial [InitialPhase]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	K0 procedure			
Kernel type	32 bit			
Extrapolation factor	0,000			
Relative stiffness	0,000			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	1,000
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage}	0,000
Forces				

Calculation information	
F_X	0,000 kN/m
F_Y	0,000 kN/m
Consolidation	
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²

1.1.3.2 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Excavació i Construcció del túnel [Phase_1]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,5339			
Relative stiffness	0,5699			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-1,071E-3	M_{Area}	0,9960

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,1108	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.3 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Contracció del túnel [Phase_2]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,3294			
Relative stiffness	0,4377			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9960

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,1318	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.4 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Demolició del edifici existent (estat actual) [Phase_3]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,1072			
Relative stiffness	0,7876			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9960

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,04713	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.5 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Rebaix del terreny [Phase_4]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,05864			
Relative stiffness	0,1932			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-0,06963E-3	M_{Area}	0,9936

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,02593	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.6 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució de pantalles i contraforts [Phase_5]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,02283			
Relative stiffness	0,4102			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,1216E-6	M_{Area}	0,9936

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,01027	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.7 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Excavació fins a cota final [Phase_7]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,1096			
Relative stiffness	0,2619			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-1,291E-3	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,04539	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.8 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució de pilons i enceps [Phase_8]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,9649			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,5000	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.9 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució de llosa de cimentació [Phase_9]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,9989			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,5000	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.10 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució de pilars P-1 [Phase_10]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,9975			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,5000	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.11 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució sostre P-1 i eliminació de contraforts [Phase_11]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,9998			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,5000	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.12 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució estructura sobre rasant [Phase_12]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,9955			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,01312E-3	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,5000	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.13 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Càrregues mortes i ús d'edifici [Phase_13]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,2979			
Relative stiffness	0,7441			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,1072	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.14 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Càrregues mortes, ús i vent [Phase_6]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,01072			
Relative stiffness	0,6961			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	5,174E-3	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.15 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	FS [Phase_16]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Safety			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,5000			
Relative stiffness	0,5769E-3			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	5,000E-3	M_{sf}	12,42
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

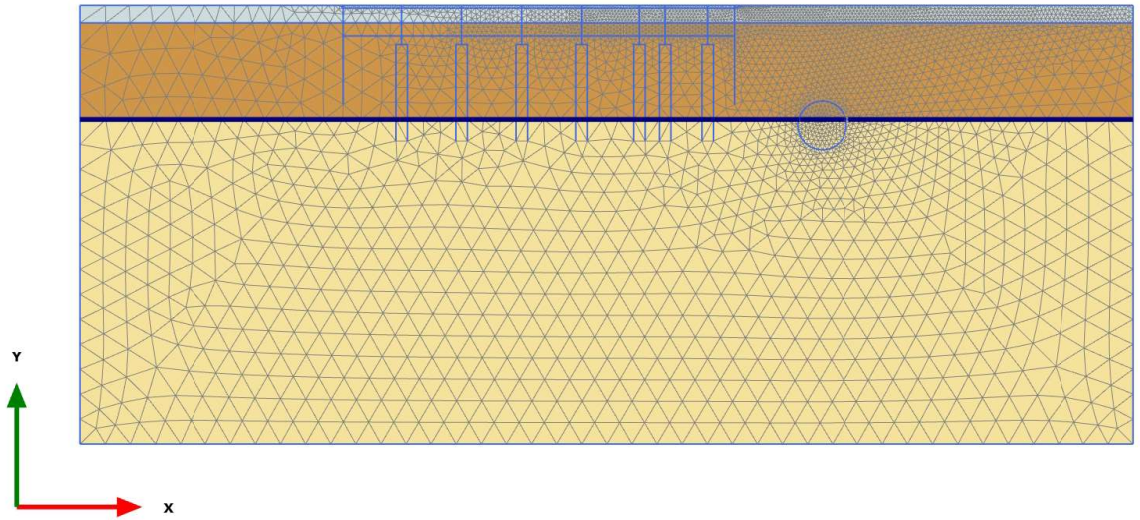
Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage}	0,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

1.1.3.16 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	ELU [Phase_17]			
Step	Initial			
Calulation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,3507			
Relative stiffness	0,3865			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,350
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9701

Calculation information				
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,08512	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_X	0,000 kN/m			
F_Y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m²			

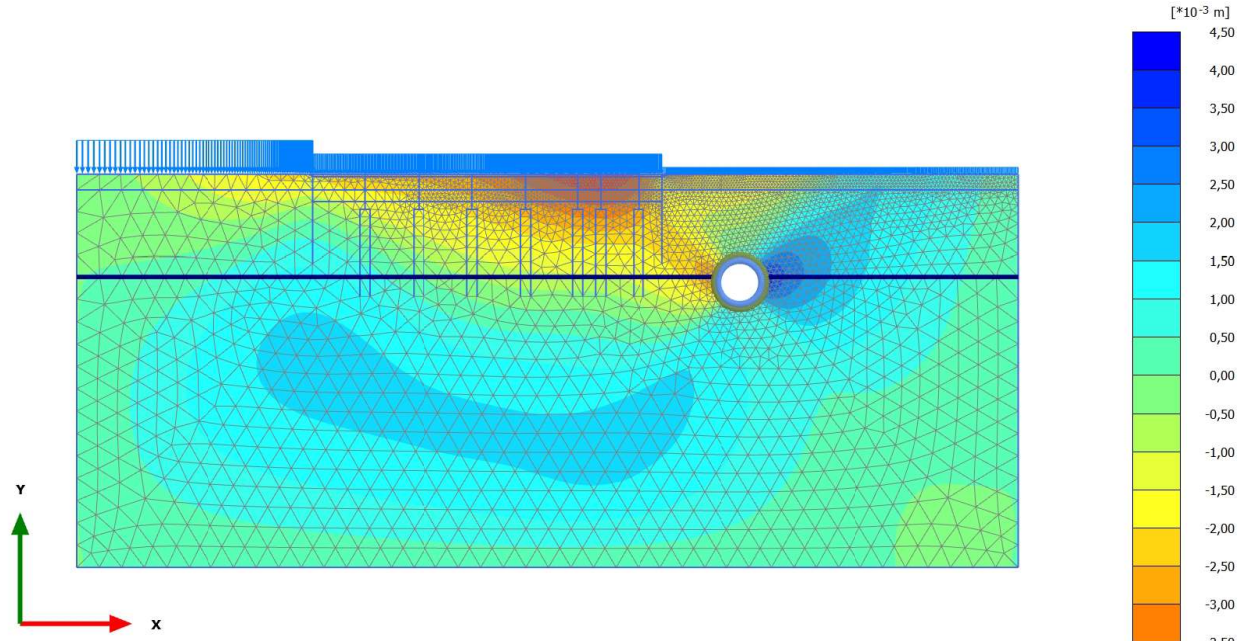
2.1.1.1.1 Calculation results, Estat Inicial [InitialPhase] (0/0), Total displacements u_x



Total displacements u_x (at true scale)

Uniform value of 0,000 m

2.1.1.1.2 Calculation results, Excavació i Construcció del túnel [Phase_1] (1/7), Total displacements u_x

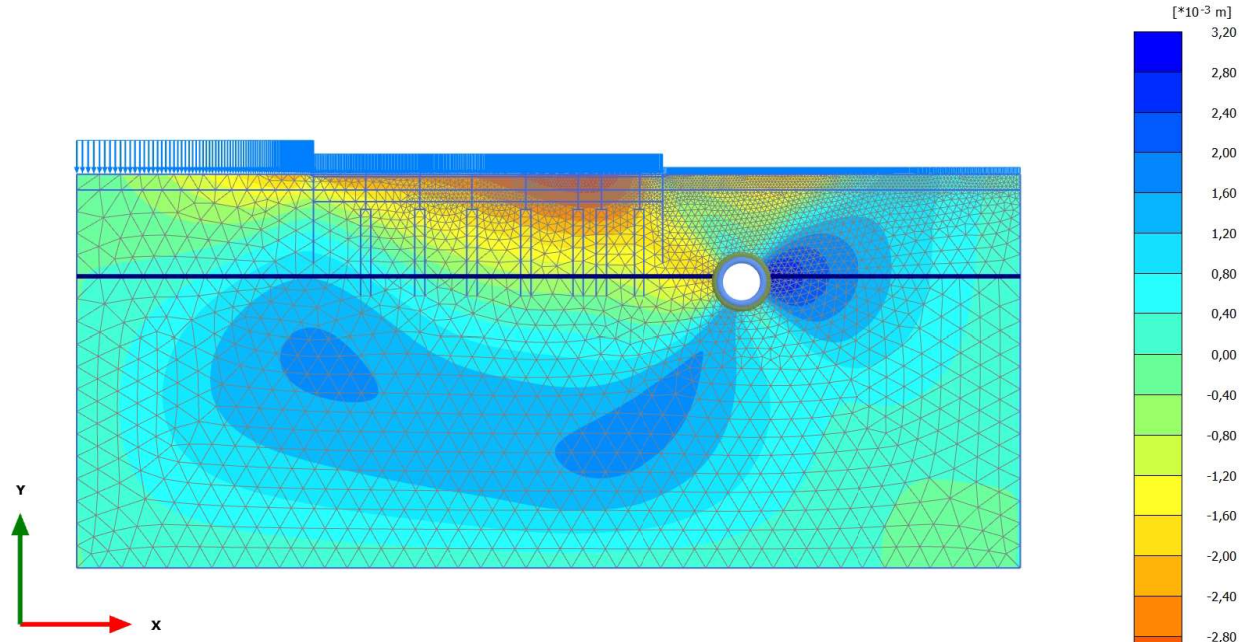


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 4,348*10^{-3} m (Element 7255 at Node 43002)

Minimum value = -4,547*10^{-3} m (Element 165 at Node 8719)

2.1.1.1.3 Calculation results, Contracció del túnel [Phase_2] (2/10), Total displacements u_x

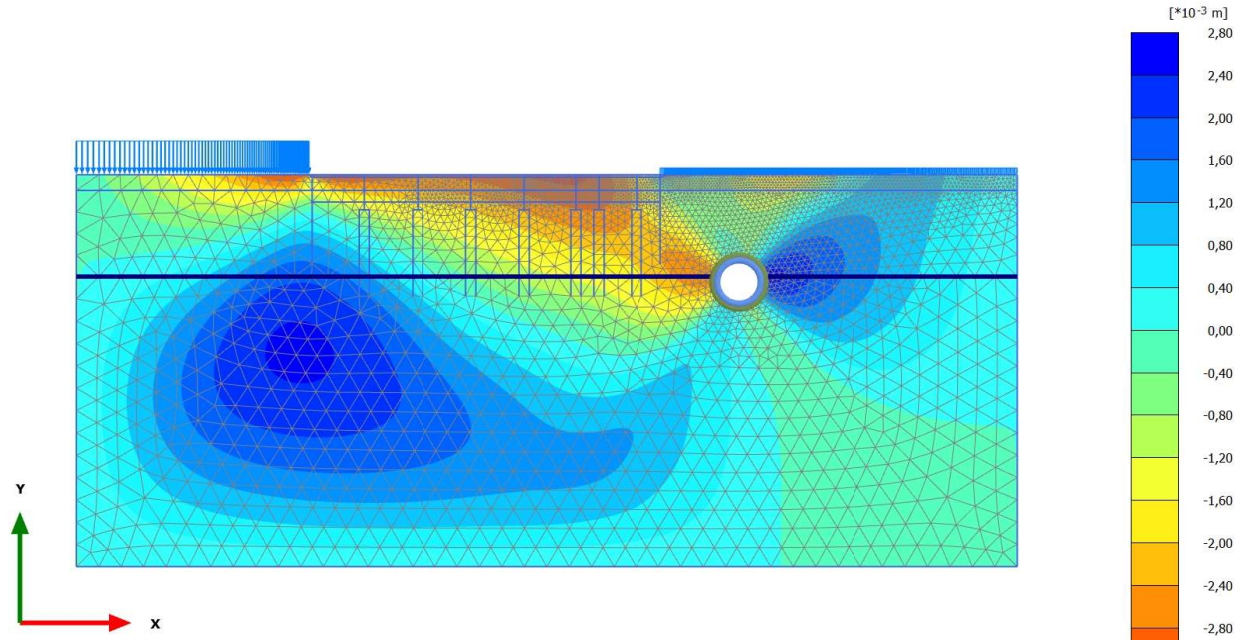


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 2,914*10^{-3} m (Element 7238 at Node 43708)

Minimum value = -3,662*10^{-3} m (Element 120 at Node 7069)

2.1.1.1.4 Calculation results, Demolició del edifici existent (estat actual) [Phase_3] (3/13), Total displacements u_x

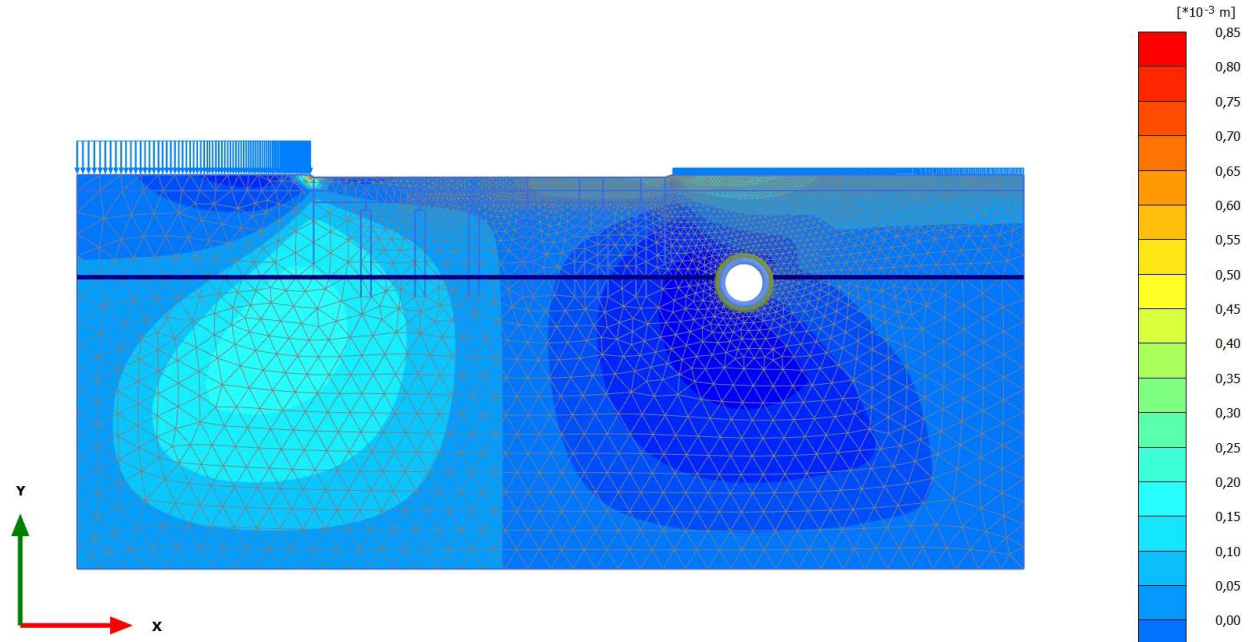


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 2,508*10^{-3} m (Element 4178 at Node 46147)

Minimum value = -3,861*10^{-3} m (Element 19 at Node 2137)

2.1.1.1.5 Calculation results, Rebaix del terreny [Phase_4] (4/16), Total displacements u_x

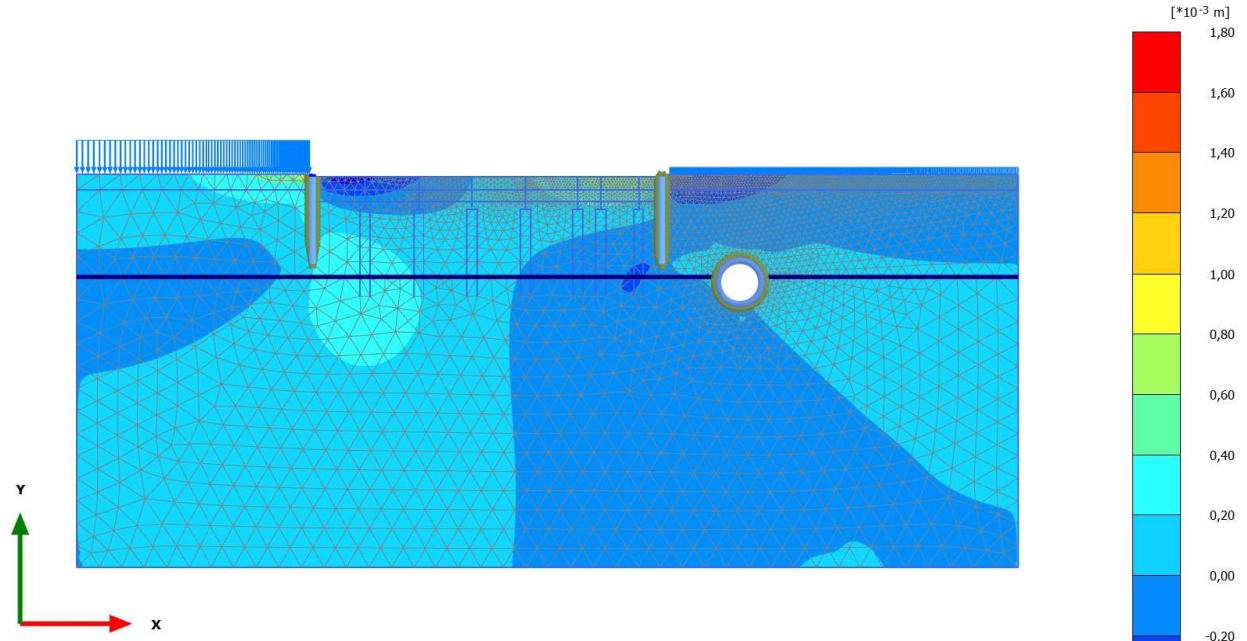


Total displacements u_x (scaled up $5{,}00*10^3$ times)

Maximum value = $0{,}8188*10^{-3}$ m (Element 260 at Node 2153)

Minimum value = $-0{,}1772*10^{-3}$ m (Element 4060 at Node 33800)

2.1.1.1.6 Calculation results, Execució de pantalles i contraforts [Phase_5] (5/19), Total displacements u_x

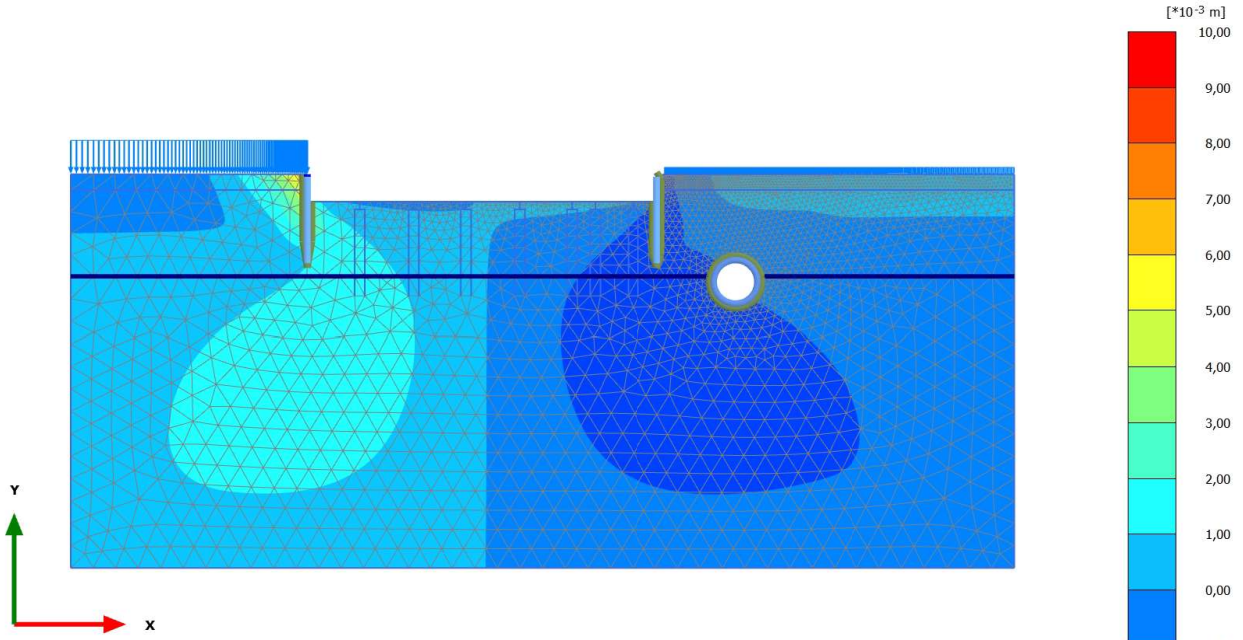


Total displacements u_x (scaled up 2,00*10³ times)

Maximum value = 1,626*10^{-3} m (Element 1 at Node 2152)

Minimum value = -0,5594*10^{-3} m (Element 1578 at Node 4381)

2.1.1.1.7 Calculation results, Excavació fins a cota final [Phase_7] (7/22), Total displacements u_x

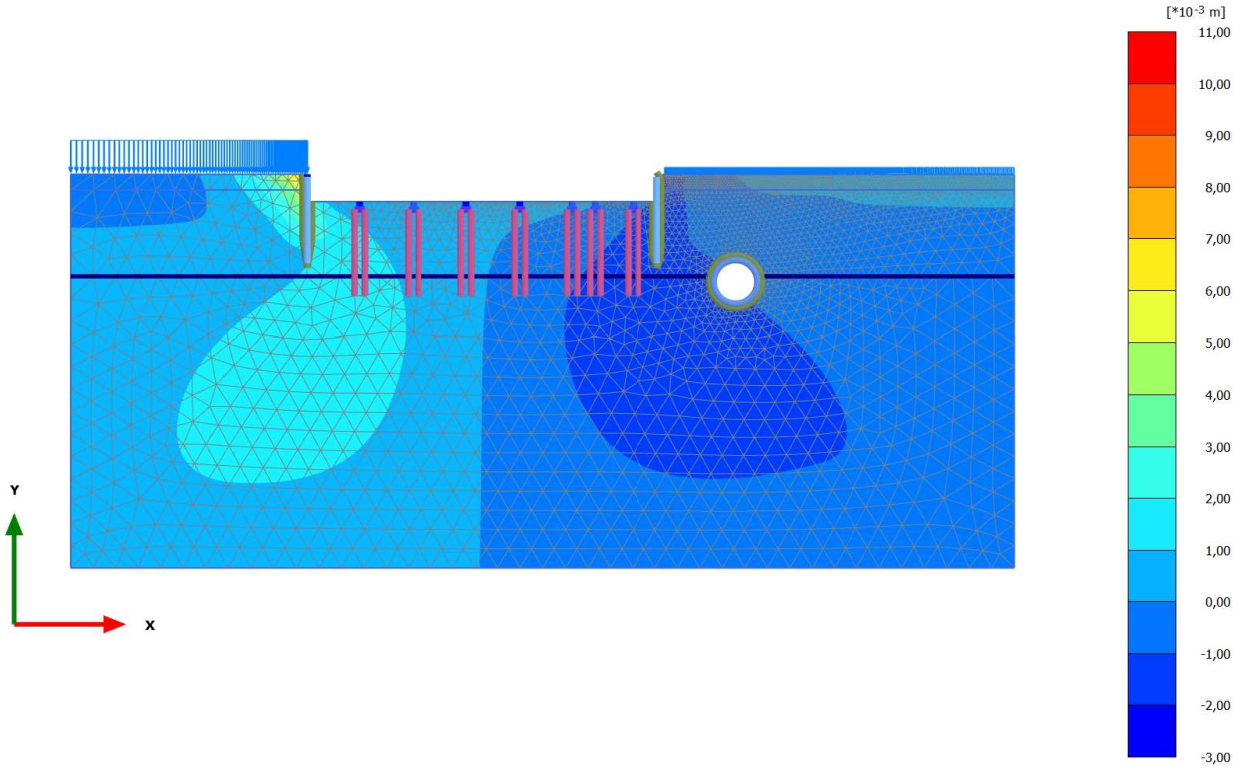


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 9,578*10^{-3} m (Element 1 at Node 2143)

Minimum value = -2,033*10^{-3} m (Element 986 at Node 24443)

2.1.1.1.8 Calculation results, Execució de pilons i enceps [Phase_8] (8/24), Total displacements u_x

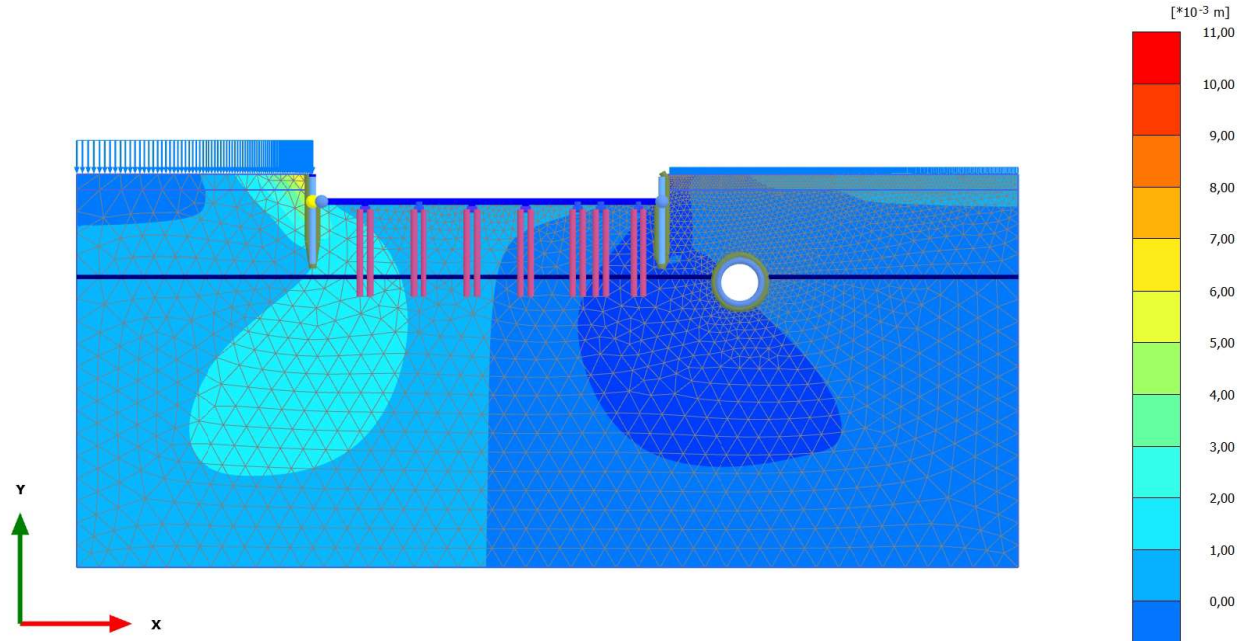


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 0,01022 m (Element 1 at Node 2143)

Minimum value = -2,476*10^{-3} m (Element 958 at Node 24441)

2.1.1.1.9 Calculation results, Execució de llosa de cimentació [Phase_9] (9/26), Total displacements u_x

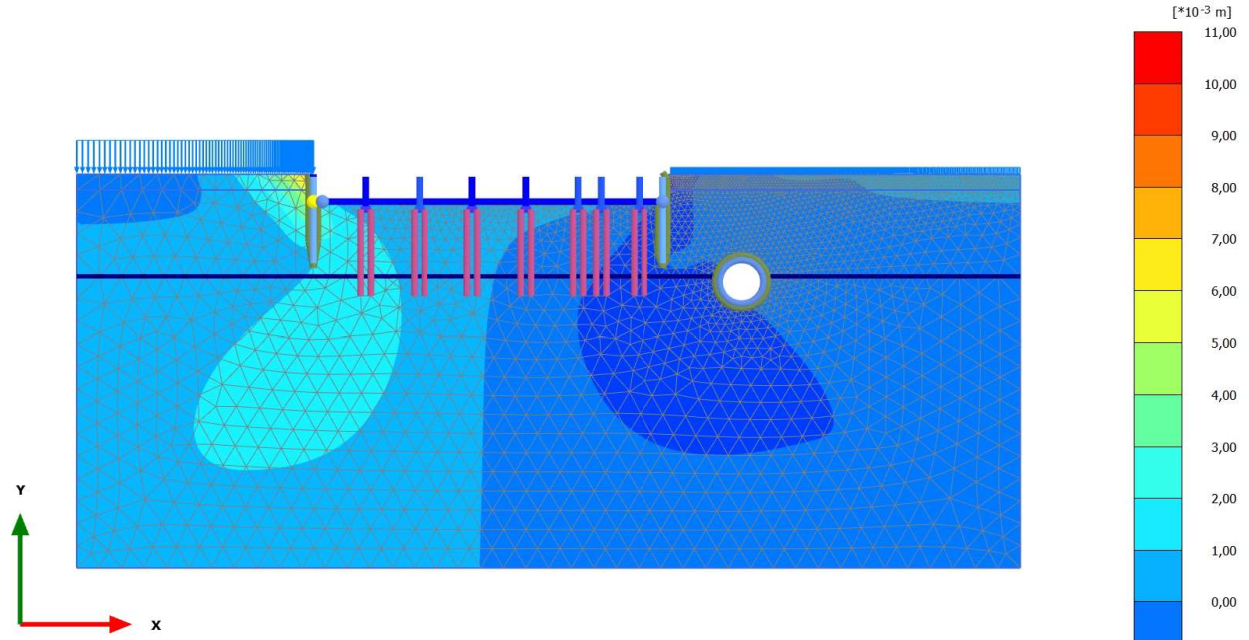


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 0,01037 m (Element 1 at Node 2143)

Minimum value = -2,524*10-3 m (Element 958 at Node 24441)

2.1.1.1.10 Calculation results, Execució de pilars P-1 [Phase_10] (10/28), Total displacements u_x

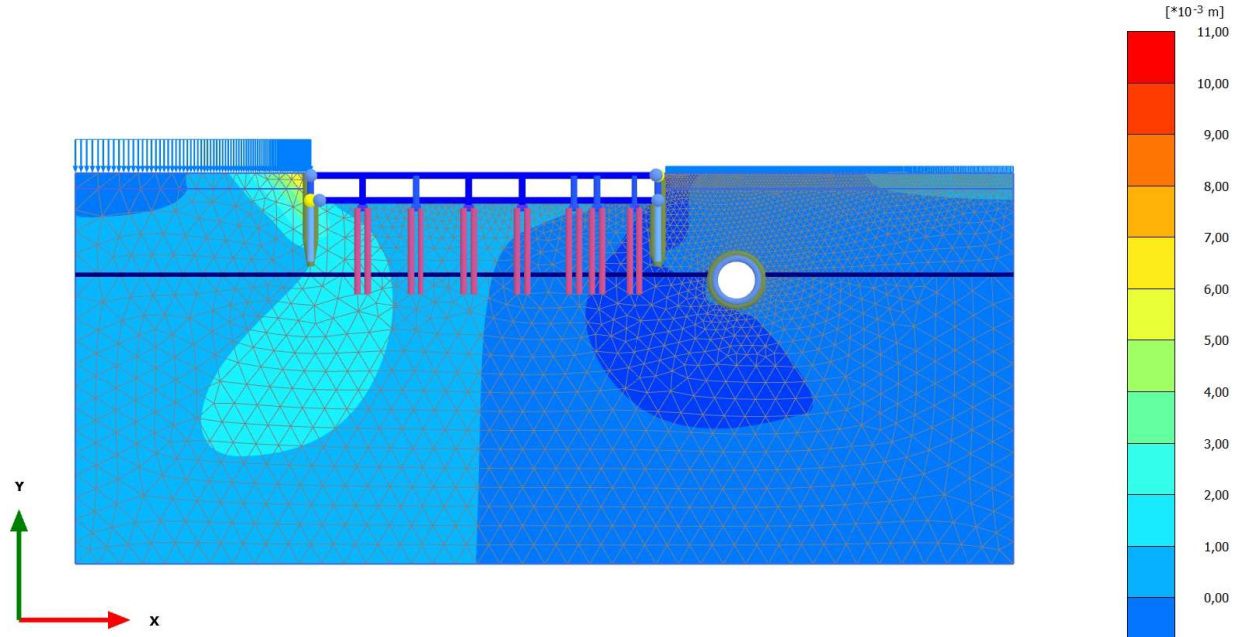


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 0,01047 m (Element 1 at Node 2143)

Minimum value = -2,558*10^{-3} m (Element 958 at Node 23839)

2.1.1.1.11 Calculation results, Execució sostre P-1 i eliminació de contraforts [Phase_11] (11/30), Total displacements u_x

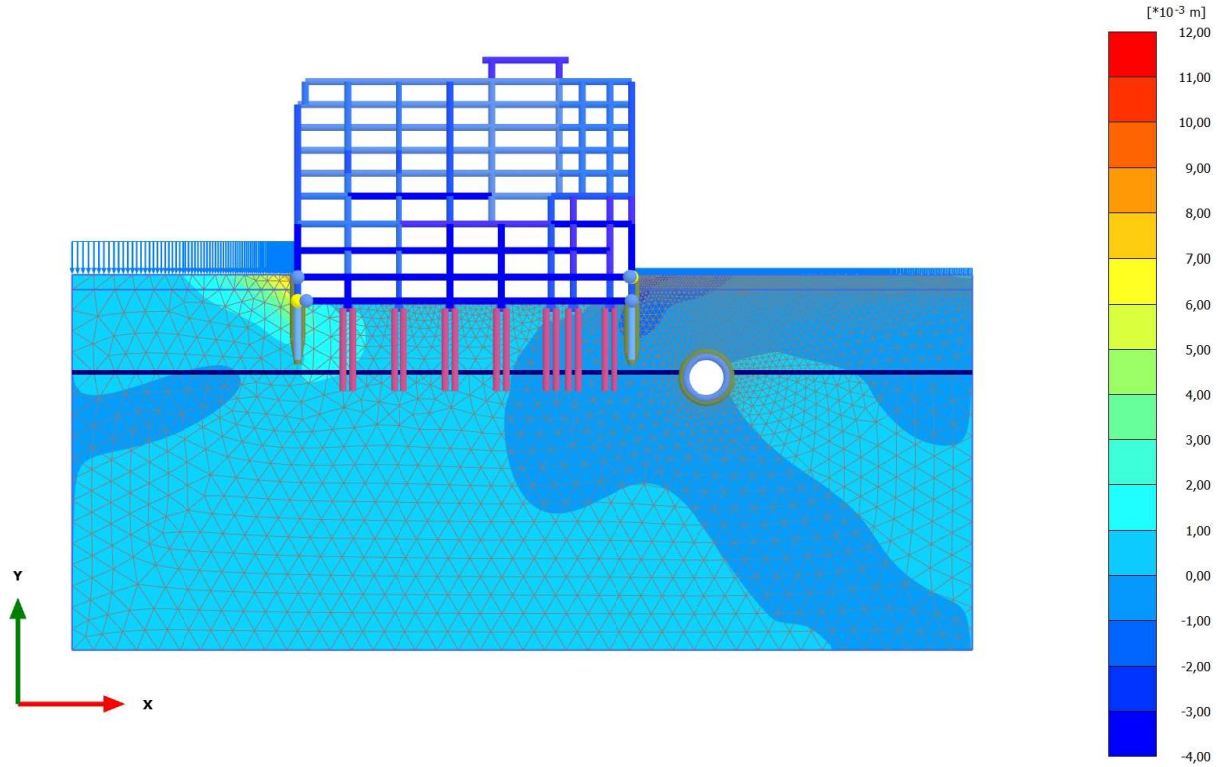


Total displacements u_x (scaled up 500 times)

Maximum value = 0,01064 m (Element 1 at Node 2143)

Minimum value = -2,568*10^{-3} m (Element 958 at Node 23839)

2.1.1.1.12 Calculation results, Execució estructura sobre rasant [Phase_12] (12/32), Total displacements u_x

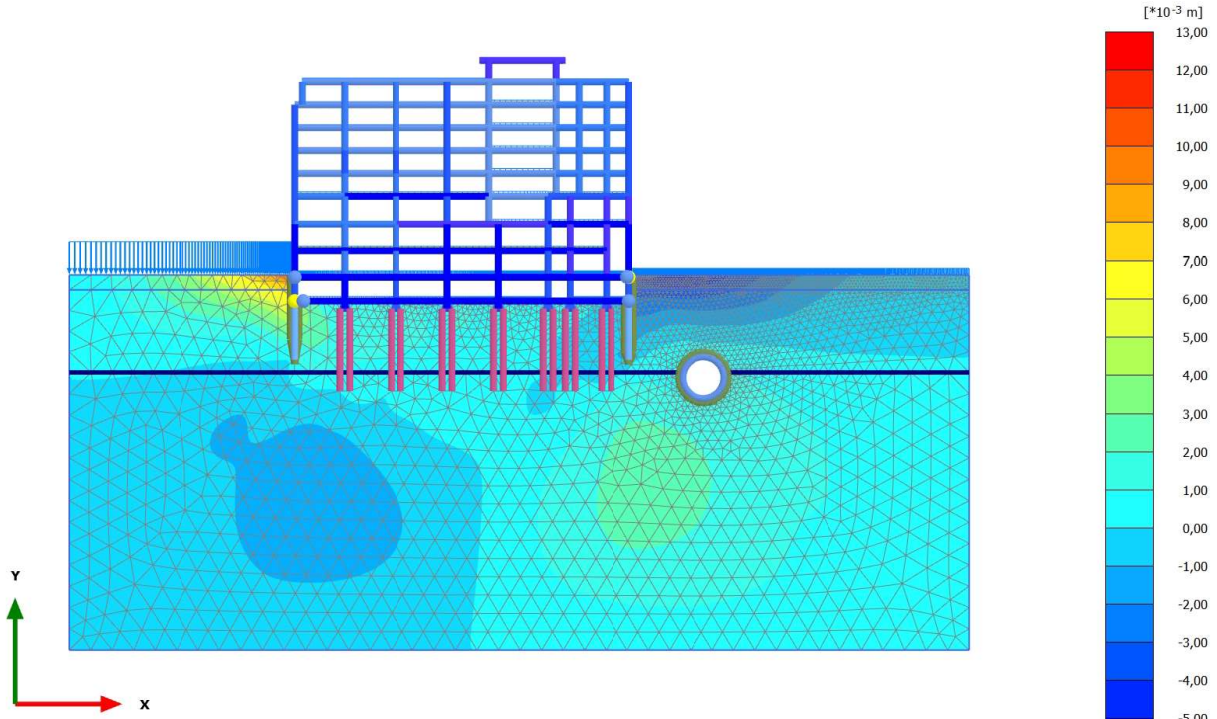


Total displacements u_x (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01130 m (Element 1 at Node 2143)

Minimum value = -2,989*10^{-3} m (Element 1479 at Node 23242)

2.1.1.1.13 Calculation results, Càrregues mortes i ús d'edifici [Phase_13] (13/36), Total displacements u_x

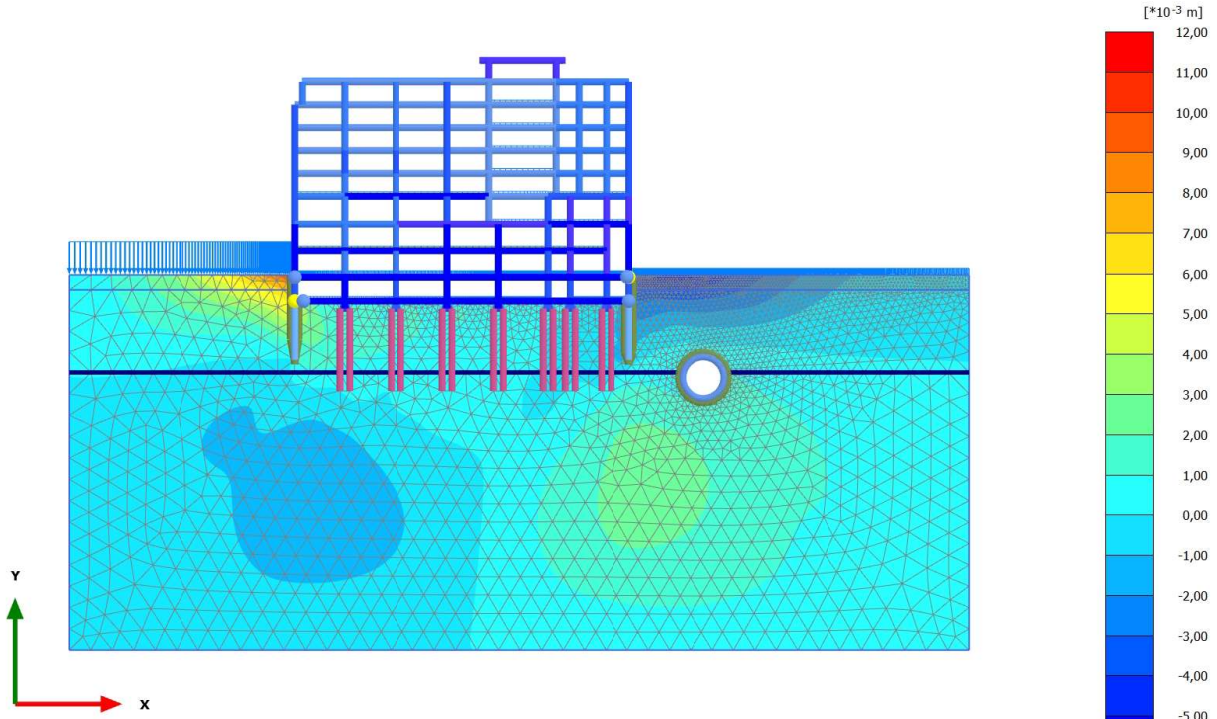


Total displacements u_x (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01238 m (Element 1 at Node 2147)

Minimum value = -5,517*10^{-3} m (Element 1474 at Node 28733)

2.1.1.1.14 Calculation results, Càrregues mortes, ús i vent [Phase_6] (6/39), Total displacements u_x

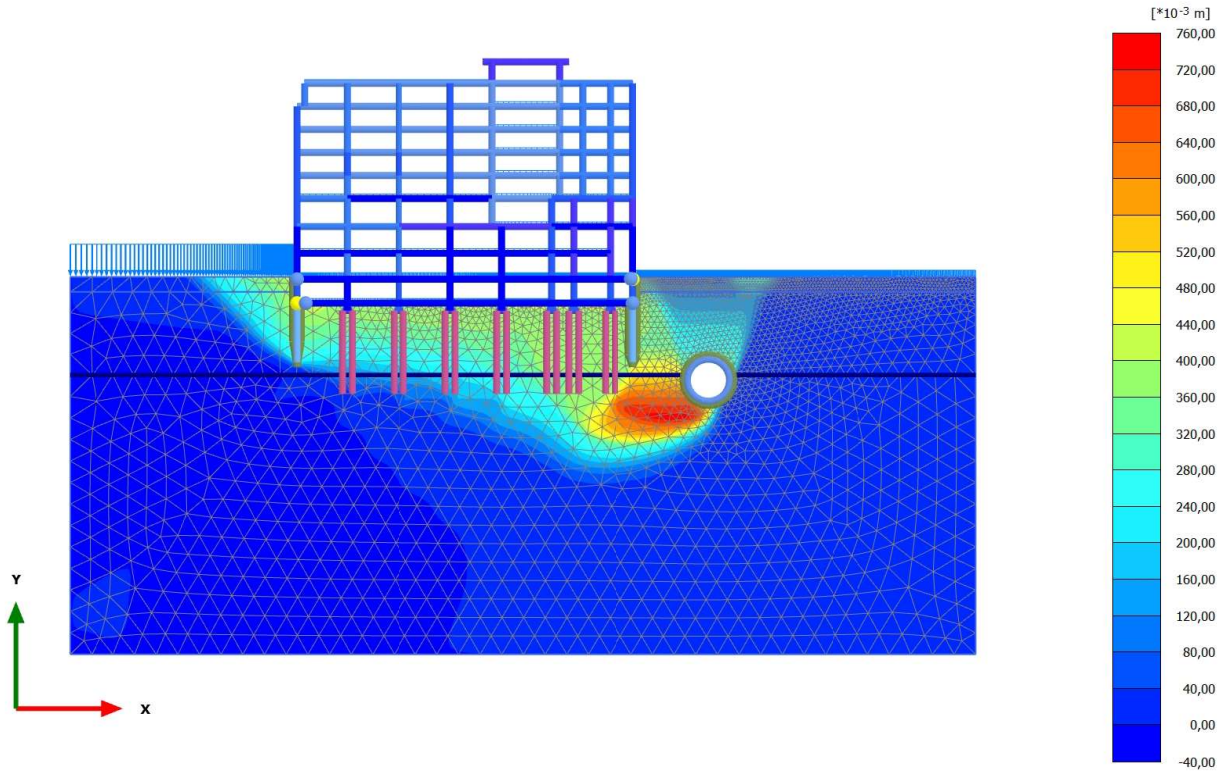


Total displacements u_x (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01197 m (Element 1 at Node 2147)

Minimum value = -5,705*10^{-3} m (Element 1476 at Node 27837)

2.1.1.1.15 Calculation results, FS [Phase_16] (16/139), Total displacements u_x

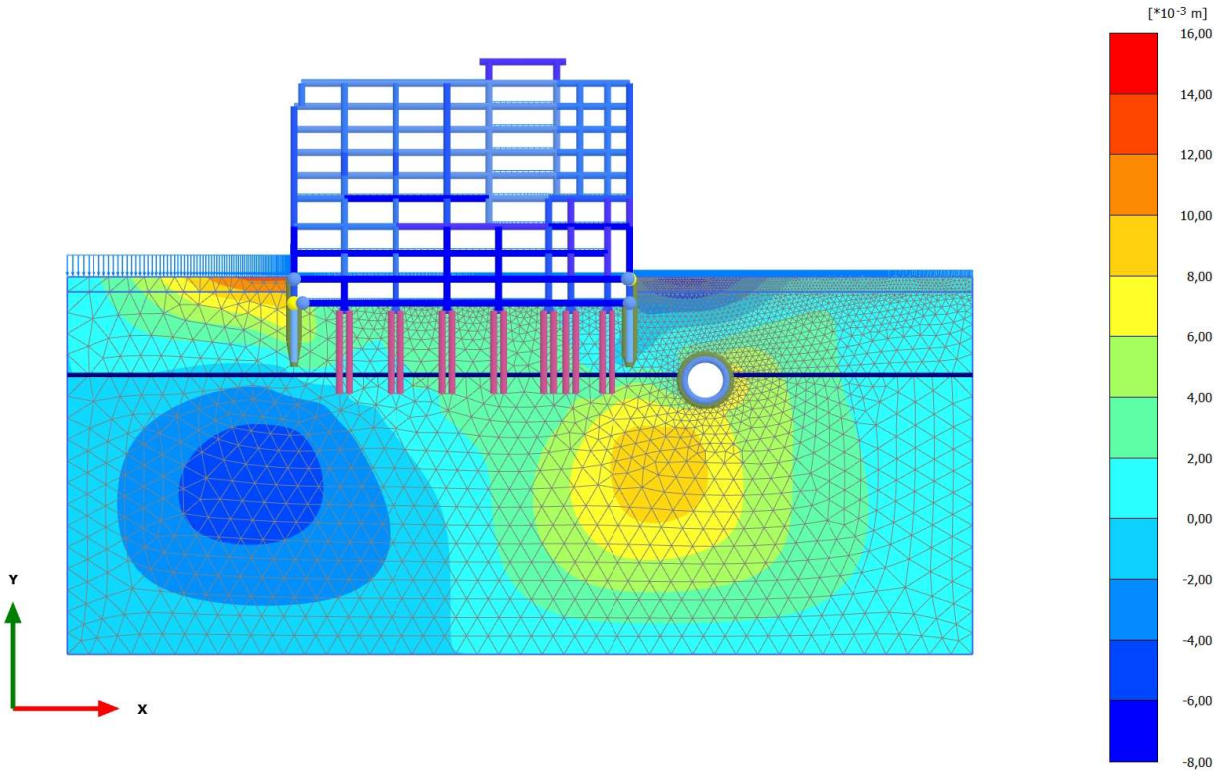


Total displacements u_x (scaled up 5,00 times)

Maximum value = 0,7331 m (Element 6935 at Node 34943)

Minimum value = -8,925*10^{-3} m (Element 6264 at Node 18144)

2.1.1.1.16 Calculation results, ELU [Phase_17] (17/147), Total displacements u_x

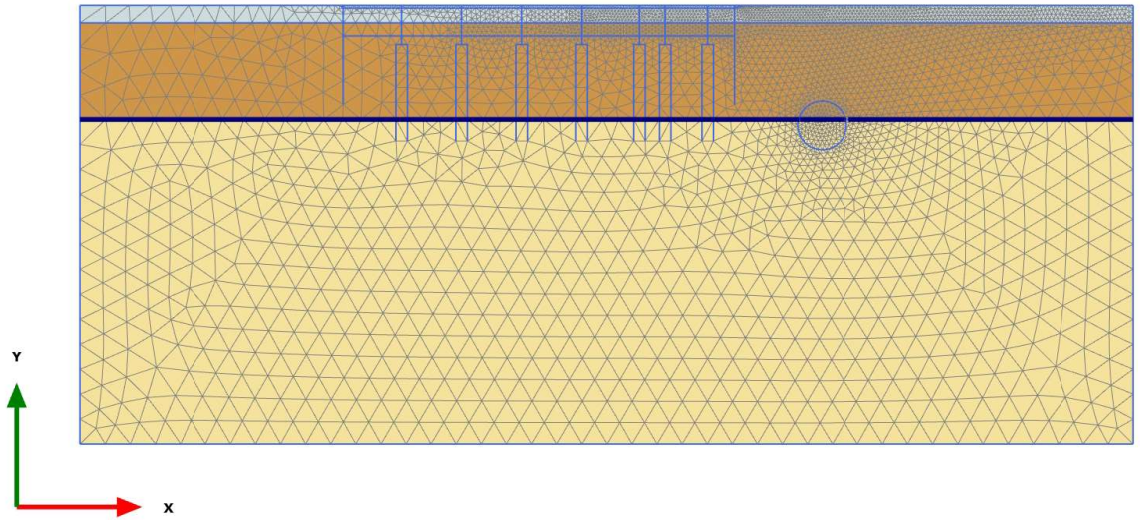


Total displacements u_x (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01420 m (Element 1 at Node 2147)

Minimum value = -7,557*10^{-3} m (Element 1453 at Node 30381)

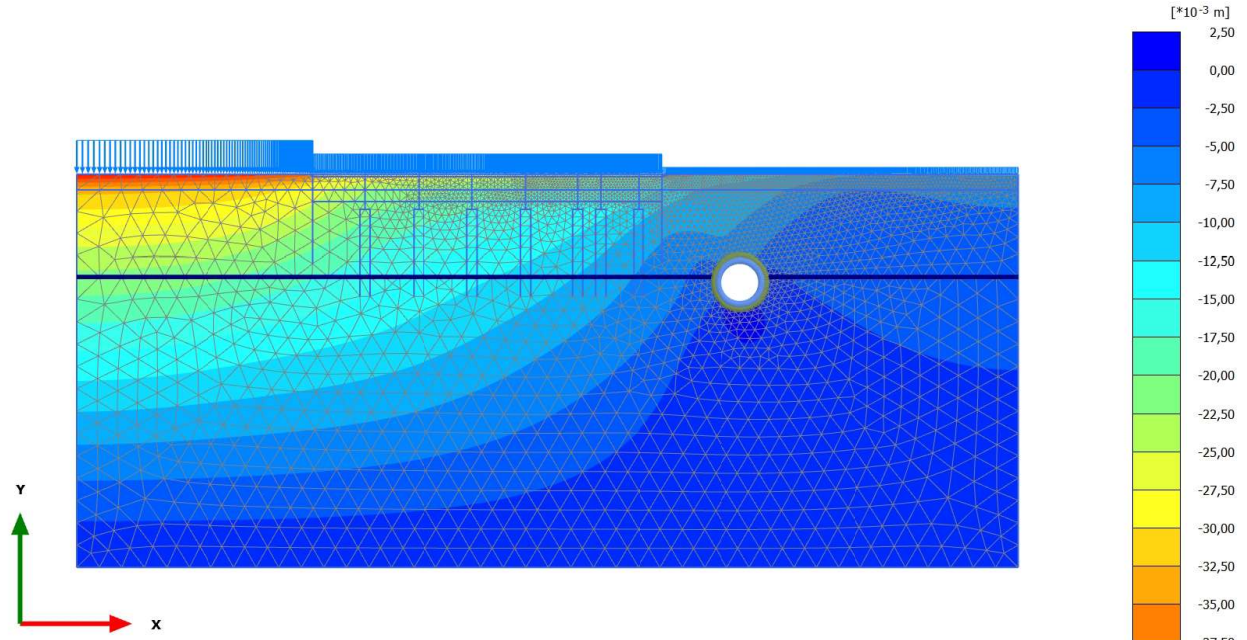
2.1.1.2.1 Calculation results, Estat Inicial [InitialPhase] (0/0), Total displacements u_y



Total displacements u_y (at true scale)

Uniform value of 0,000 m

2.1.1.2.2 Calculation results, Excavació i Construcció del túnel [Phase_1] (1/7), Total displacements u_y

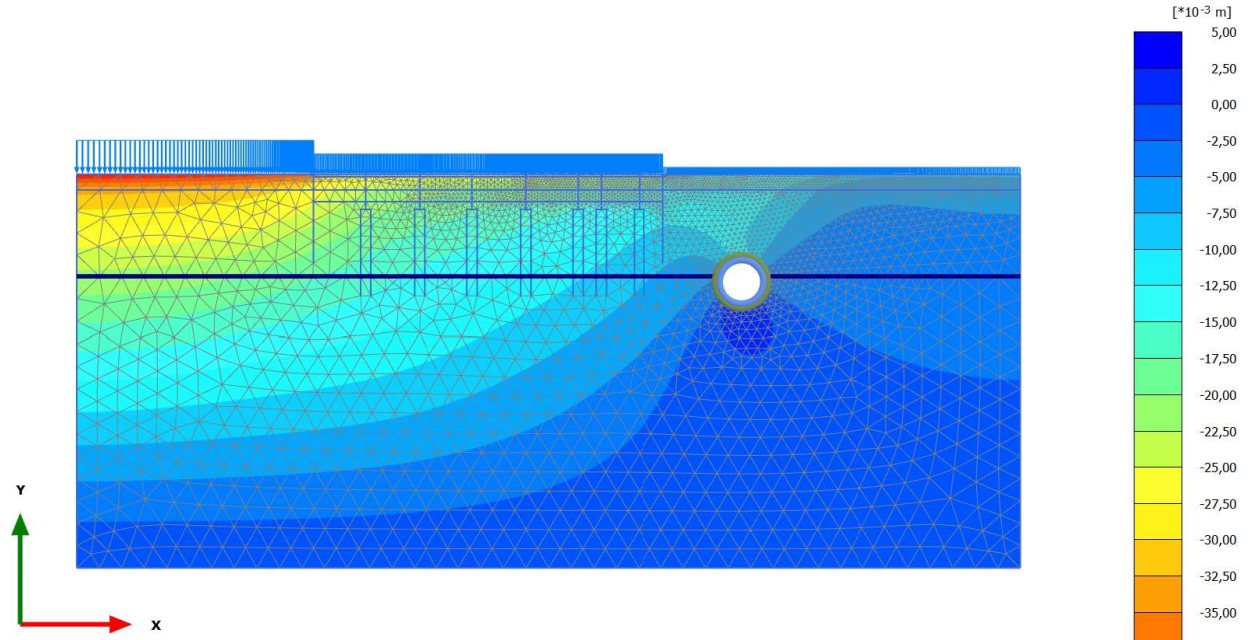


Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)

Maximum value = 2,131*10^{-3} m (Element 7198 at Node 38539)

Minimum value = -0,04351 m (Element 220 at Node 2531)

2.1.1.2.3 Calculation results, Contracció del túnel [Phase_2] (2/10), Total displacements u_y

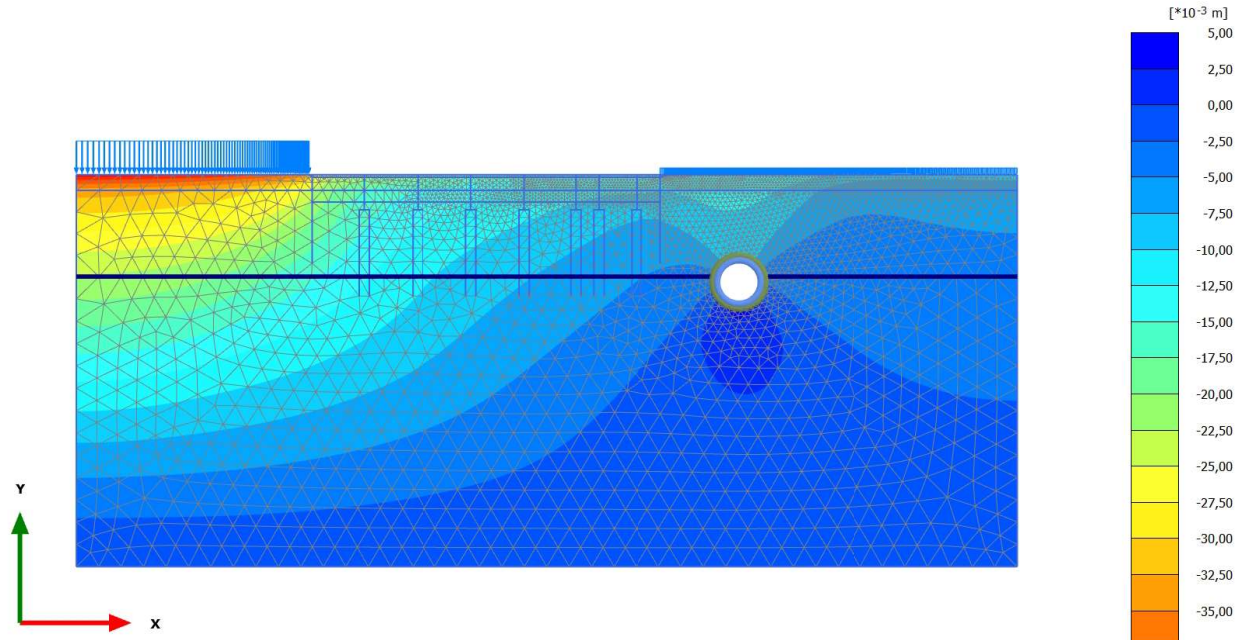


Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)

Maximum value = 3,487*10^{-3} m (Element 7198 at Node 38539)

Minimum value = -0,04352 m (Element 220 at Node 2531)

2.1.1.2.4 Calculation results, Demolició del edifici existent (estat actual) [Phase_3] (3/13), Total displacements u_y

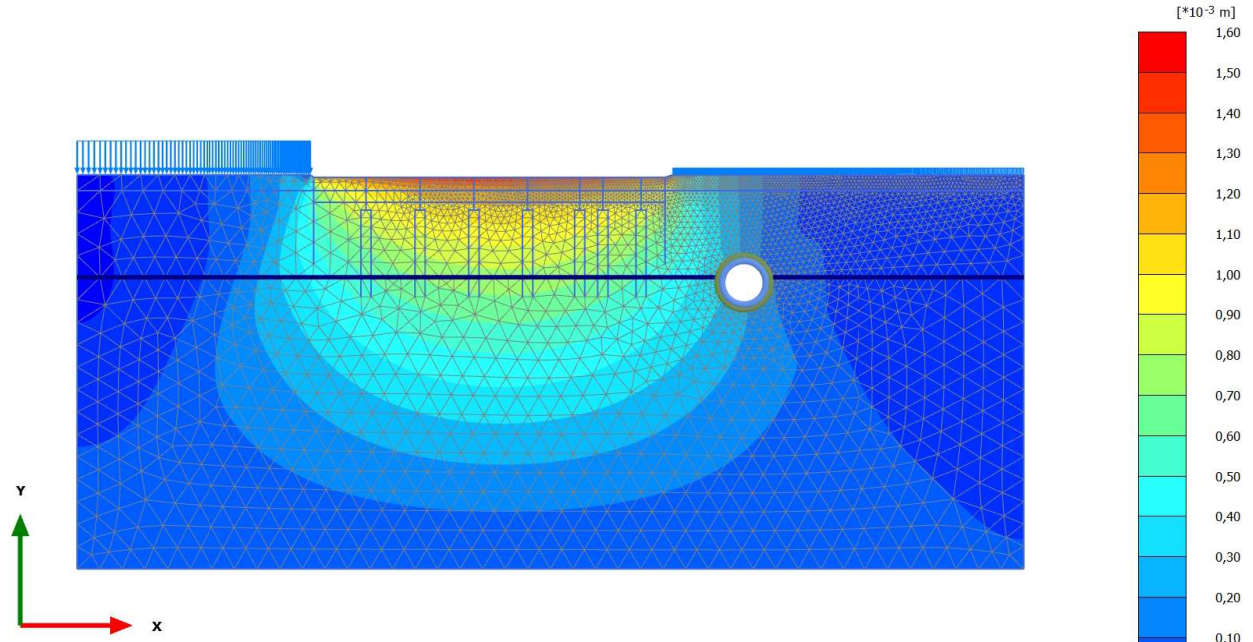


Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)

Maximum value = 4,426*10^{-3} m (Element 7179 at Node 38538)

Minimum value = -0,04395 m (Element 220 at Node 2531)

2.1.1.2.5 Calculation results, Rebaix del terreny [Phase_4] (4/16), Total displacements u_y

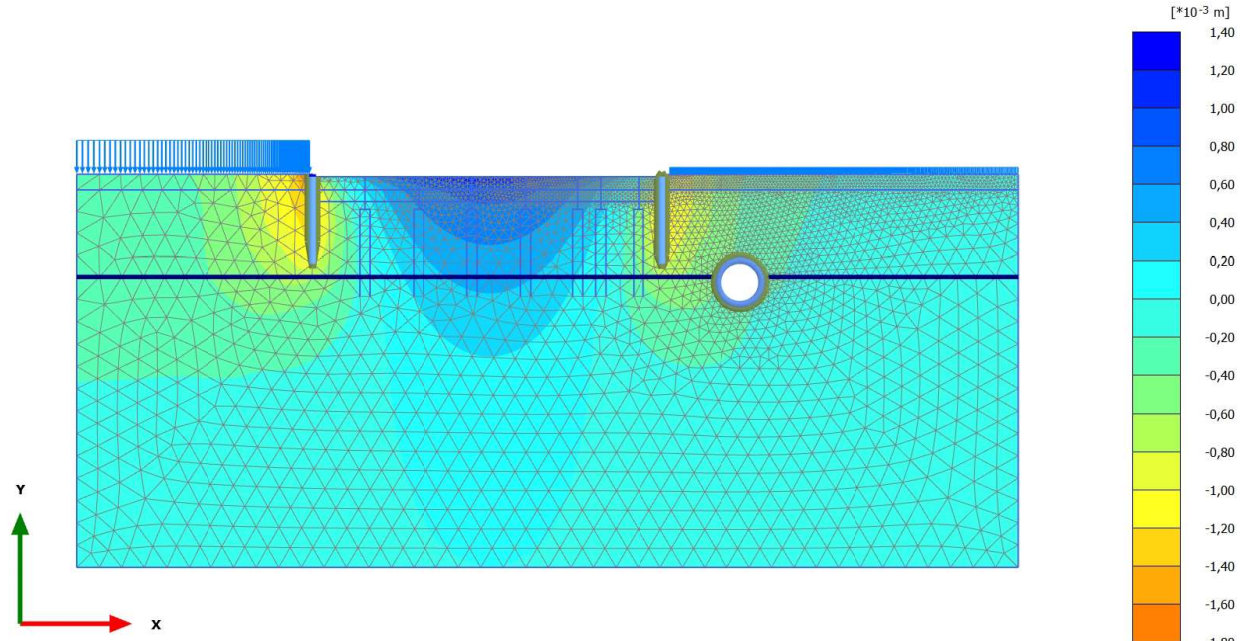


Total displacements u_y (scaled up $2{,}00*10^3$ times)

Maximum value = $1{,}552*10^{-3}$ m (Element 1761 at Node 5069)

Minimum value = $-0{,}1542*10^{-3}$ m (Element 259 at Node 2162)

2.1.1.2.6 Calculation results, Execució de pantalles i contraforts [Phase_5] (5/19), Total displacements u_y

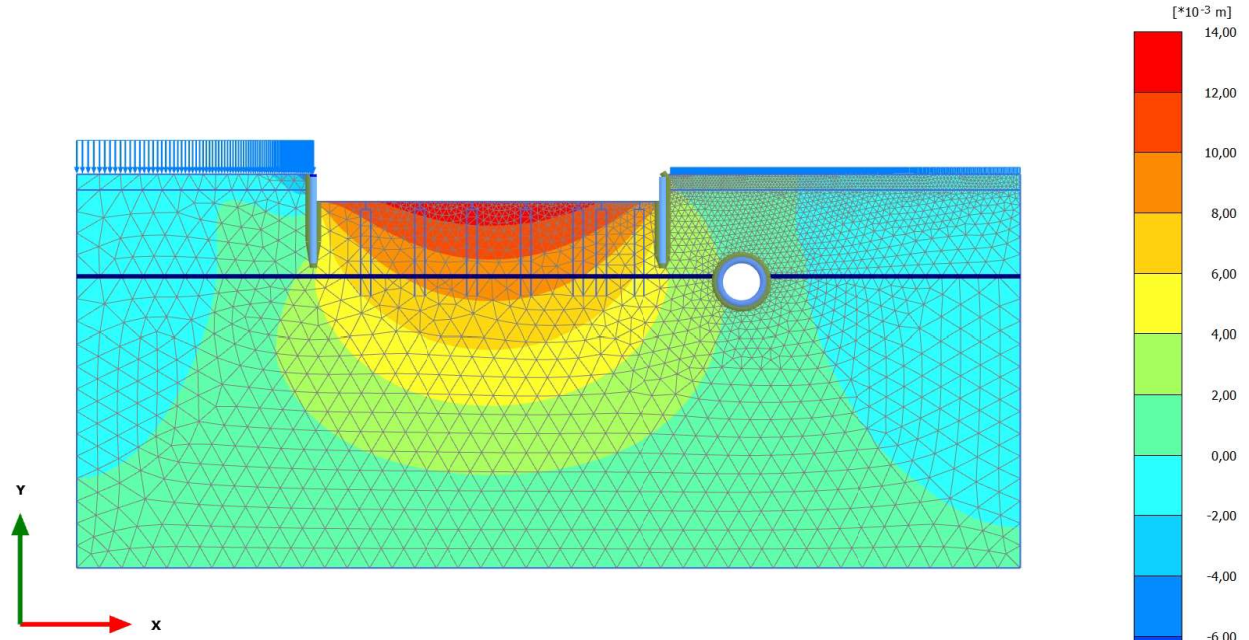


Total displacements u_y (scaled up 1,00*10³ times)

Maximum value = 1,215*10^{-3} m (Element 1735 at Node 6561)

Minimum value = -2,307*10^{-3} m (Element 259 at Node 2162)

2.1.1.2.7 Calculation results, Excavació fins a cota final [Phase_7] (7/22), Total displacements u_y

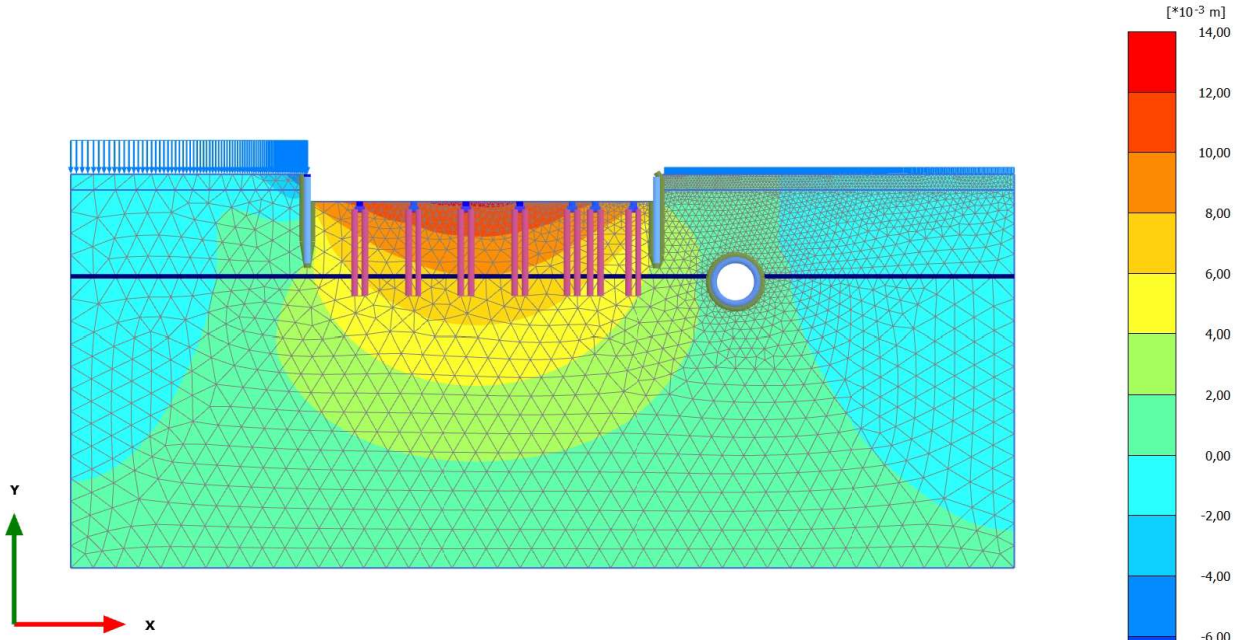


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01388 m (Element 4977 at Node 15888)

Minimum value = -8,757*10^{-3} m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.8 Calculation results, Execució de pilons i enceps [Phase_8] (8/24), Total displacements u_y

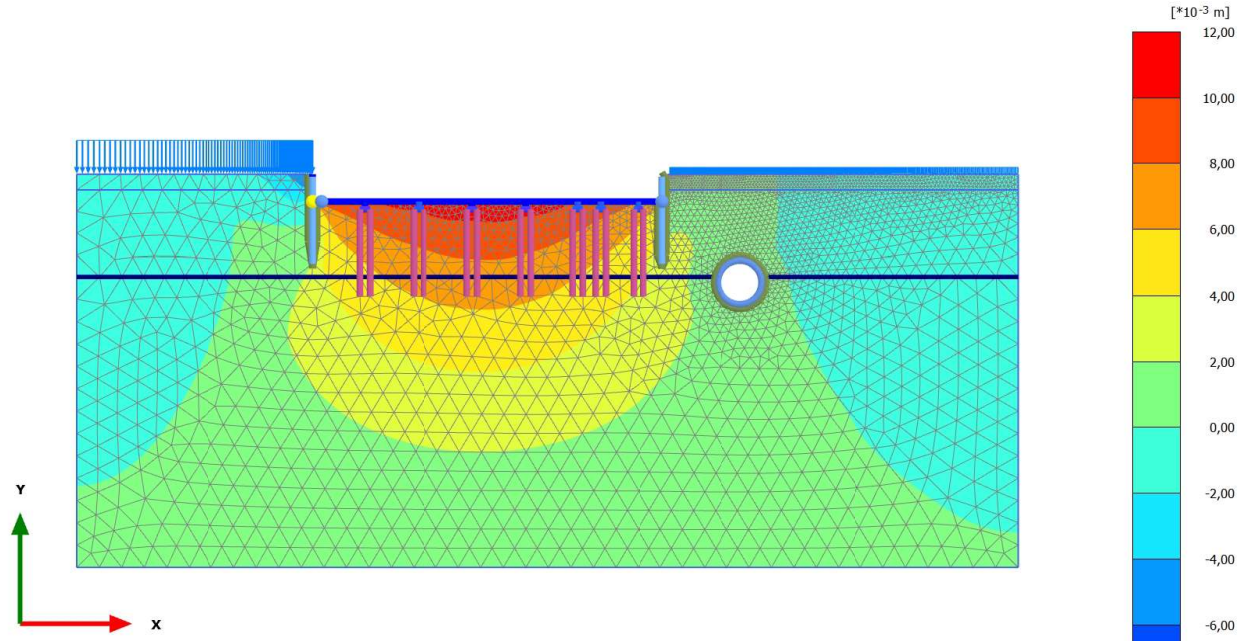


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01254 m (Element 4996 at Node 14442)

Minimum value = -9,484*10^{-3} m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.9 Calculation results, Execució de llosa de cimentació [Phase_9] (9/26), Total displacements u_y

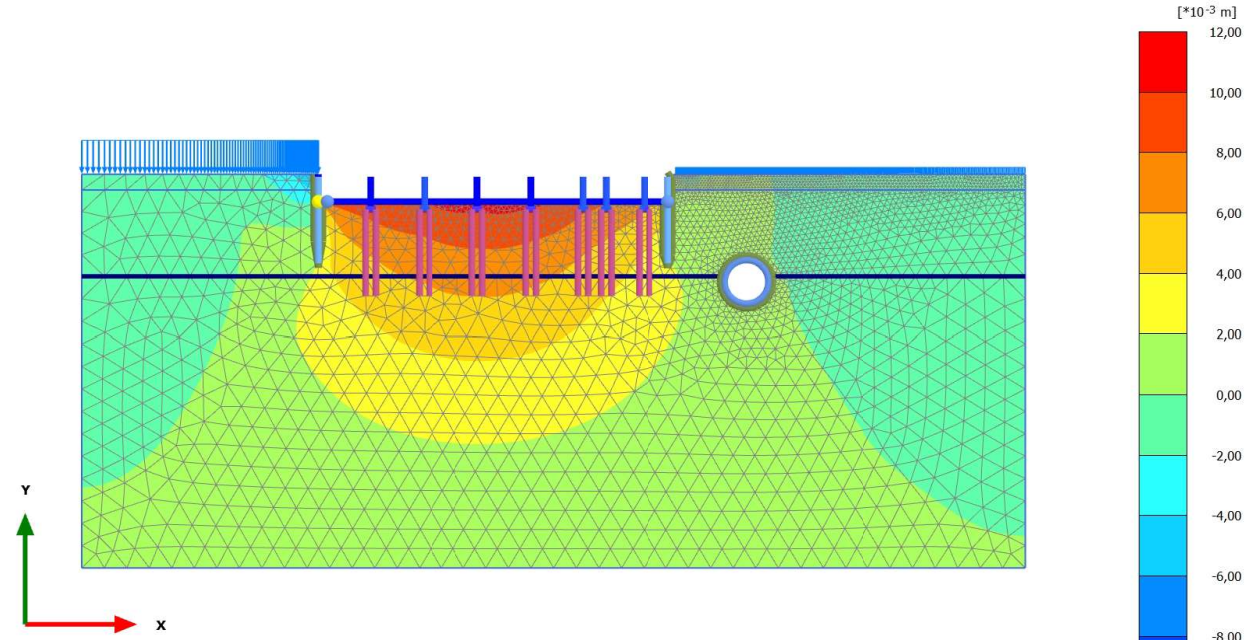


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01152 m (Element 4977 at Node 15888)

Minimum value = -9,950*10^{-3} m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.10 Calculation results, Execució de pilars P-1 [Phase_10] (10/28), Total displacements u_y

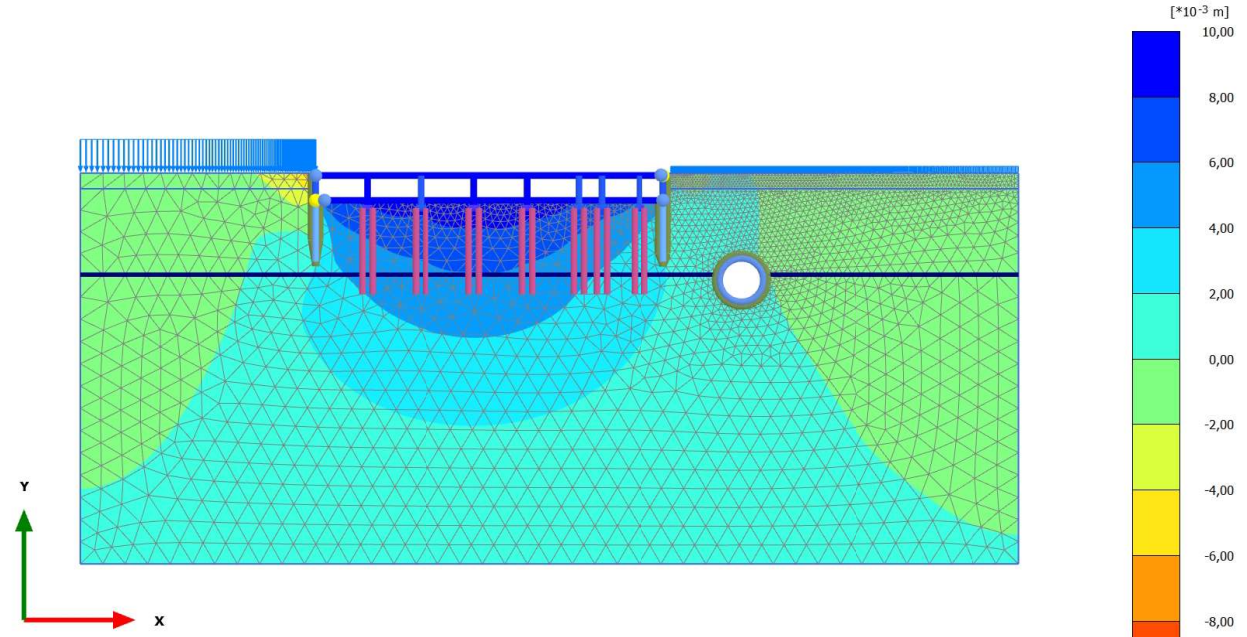


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01098 m (Element 4977 at Node 15888)

Minimum value = -0,01009 m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.11 Calculation results, Execució sostre P-1 i eliminació de contraforts [Phase_11] (11/30), Total displacements u_y

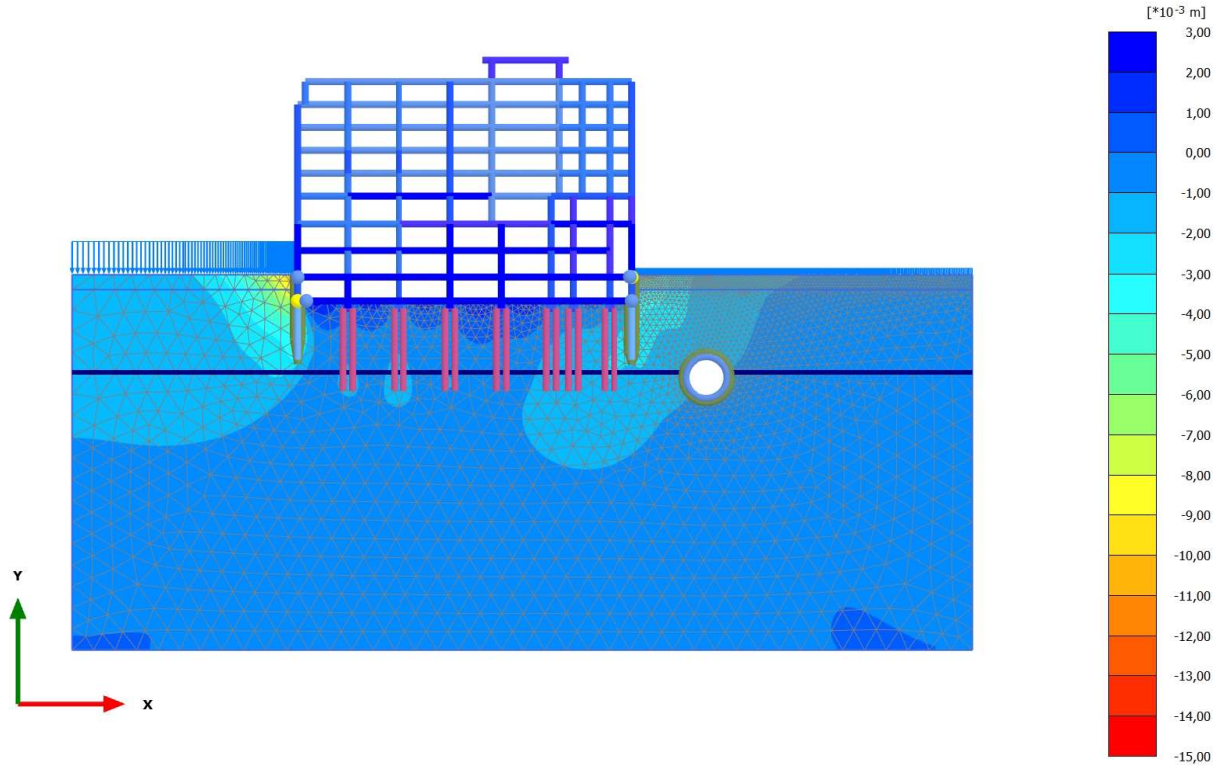


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = 9,947*10^{-3} m (Element 4996 at Node 14442)

Minimum value = -0,01053 m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.12 Calculation results, Execució estructura sobre rasant [Phase_12] (12/32), Total displacements u_y

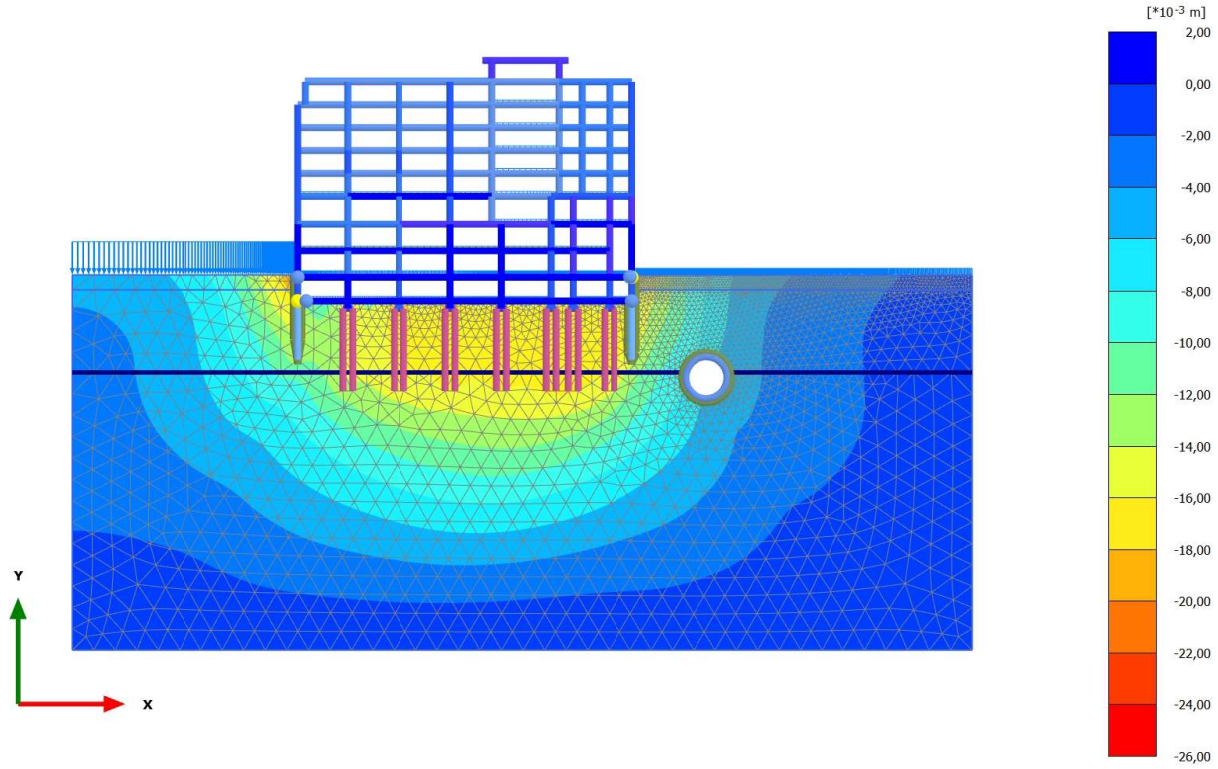


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = 2,737*10^{-3} m (Element 4637 at Node 7479)

Minimum value = -0,01489 m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.13 Calculation results, Càrregues mortes i ús d'edifici [Phase_13] (13/36), Total displacements u_y

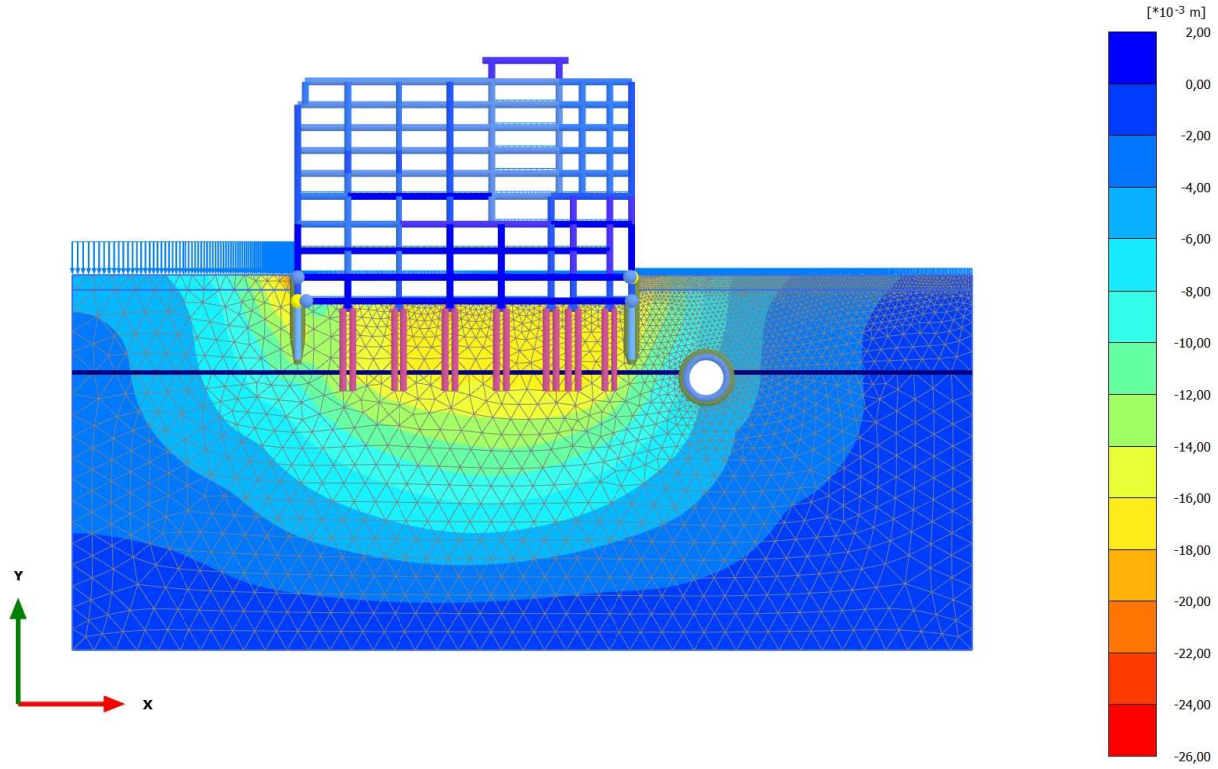


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = -2,026*10^{-6} m (Element 7270 at Node 33084)

Minimum value = -0,02529 m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.14 Calculation results, Càrregues mortes, ús i vent [Phase_6] (6/39), Total displacements u_y

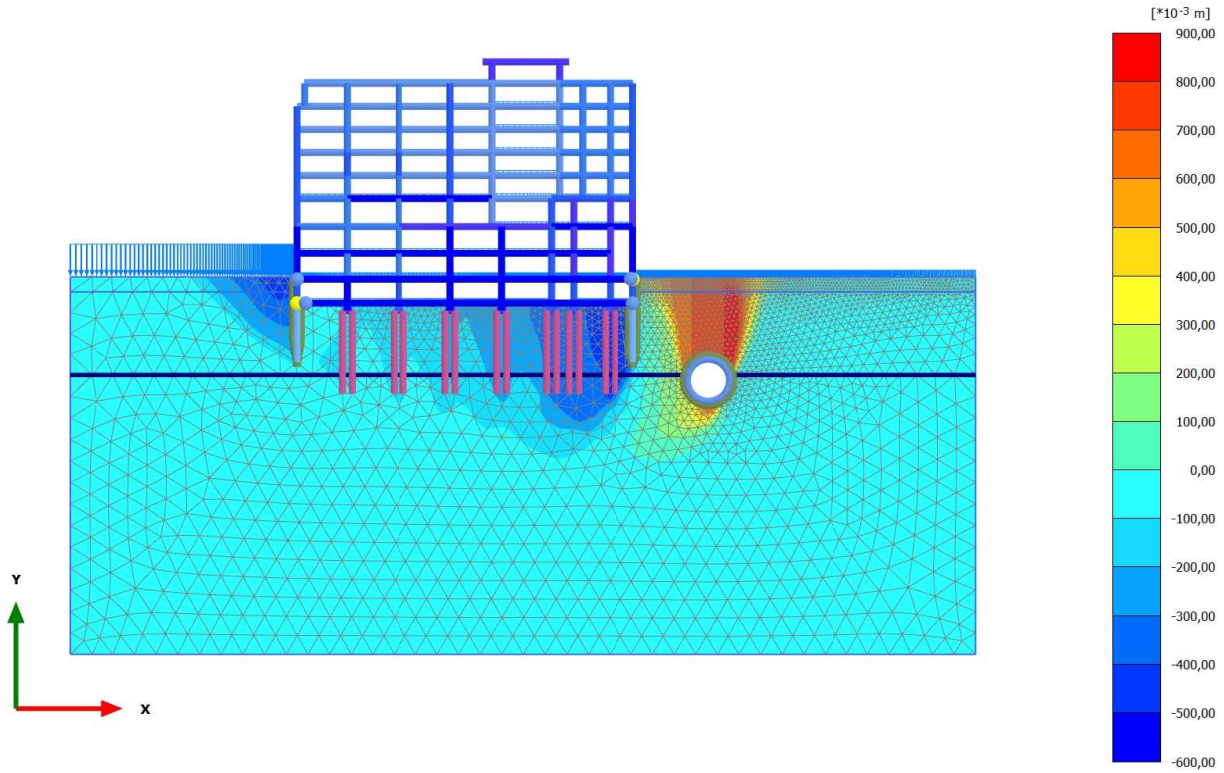


Total displacements u_y (scaled up 200 times)

Maximum value = -1,973*10^{-6} m (Element 7270 at Node 33084)

Minimum value = -0,02538 m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.15 Calculation results, FS [Phase_16] (16/139), Total displacements u_y

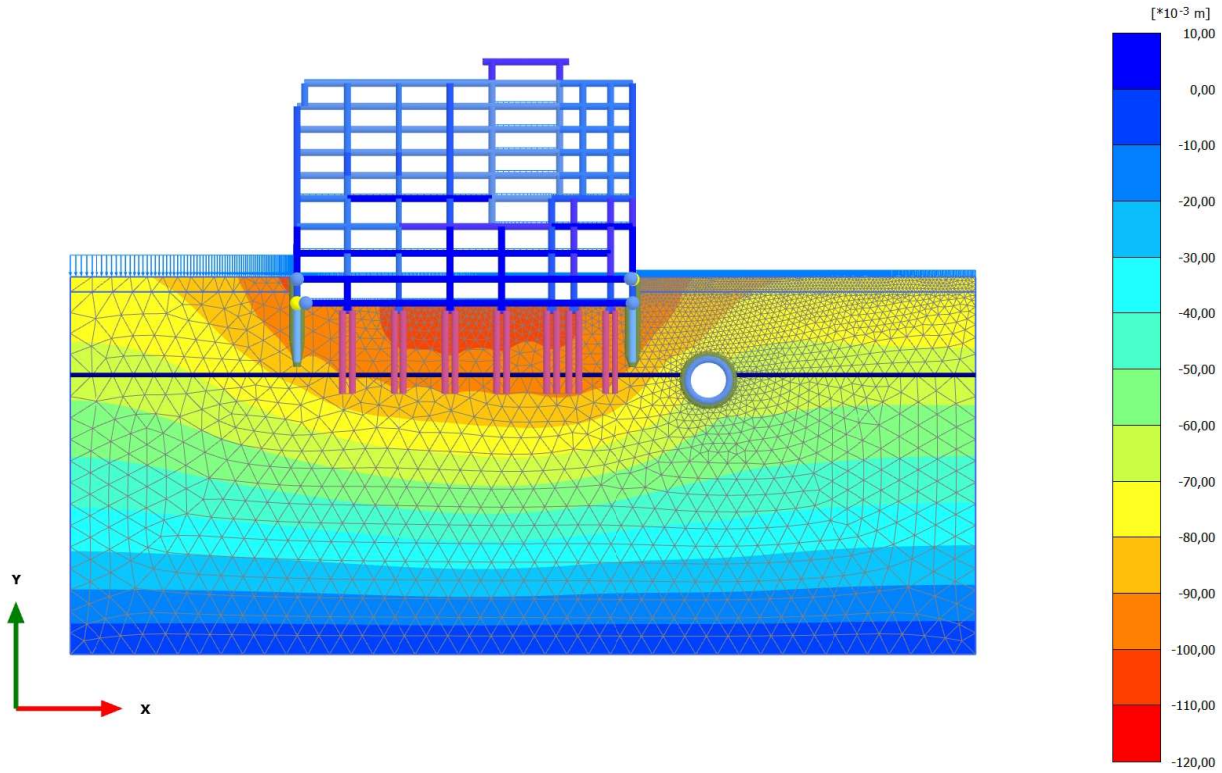


Total displacements u_y (scaled up 5,00 times)

Maximum value = 0,8325 m (Element 3918 at Node 51583)

Minimum value = -0,5049 m (Element 1 at Node 2146)

2.1.1.2.16 Calculation results, ELU [Phase_17] (17/147), Total displacements u_y



Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)

Maximum value = -0,05621*10^{-3} m (Element 7270 at Node 33084)

Minimum value = -0,1101 m (Element 5077 at Node 11138)

ANNEX 5: MOVIMENTS ELS TÚNEL

ESTAT ACTUAL							MÀXIMA EXCAVACIÓ		EXPLOTACIÓ EDIFICI	
Plate	Element	Node	X [m]	Y [m]	Ux [m]	Uy [m]	Ux [m]	Uy [m]	Ux [m]	Uy [m]
Structural element	Node	Local number	X [m	Y [m	u_x [	u_y [	u_x [	u_y [m]	u_x [n	u_y [m]
Plate_2_1	39842	1	65,0500900	-10,9641733	-6,51E-04	-1,03E-02	-7,02E-04	9,11E-04	5,37E-04	-6,41E-03
Element 213-562 (Plate)	38965	2	64,9210817	-10,9426958	-5,41E-04	-1,04E-02	-6,96E-04	9,47E-04	5,19E-04	-6,52E-03
(Dovella 25cm HA-25)	38966	3	64,7912047	-10,9273207	-4,18E-04	-1,06E-02	-6,92E-04	9,84E-04	5,06E-04	-6,64E-03
	38967	4	64,6607476	-10,9180819	-2,88E-04	-1,06E-02	-6,89E-04	1,02E-03	4,99E-04	-6,75E-03
Plate_1_1	38964	1	64,5300000	-10,9150000	-1,53E-04	-1,07E-02	-6,88E-04	1,06E-03	4,98E-04	-6,86E-03
Element 212-547 (Plate)	38335	2	64,3992524	-10,9180819	-1,66E-05	-1,07E-02	-6,89E-04	1,11E-03	5,01E-04	-6,98E-03
(Dovella 25cm HA-25)	38336	3	64,2687953	-10,9273207	1,17E-04	-1,06E-02	-6,92E-04	1,15E-03	5,10E-04	-7,09E-03
	38337	4	64,1389183	-10,9426958	2,43E-04	-1,05E-02	-6,98E-04	1,20E-03	5,23E-04	-7,19E-03
Plate_1_1	38334	1	64,0099100	-10,9641733	3,60E-04	-1,04E-02	-7,05E-04	1,24E-03	5,41E-04	-7,29E-03
Element 212-548 (Plate)	37203	2	63,8869669	-10,9905309	4,59E-04	-1,03E-02	-7,15E-04	1,29E-03	5,62E-04	-7,38E-03
(Dovella 25cm HA-25)	37204	3	63,7653440	-11,0224307	5,43E-04	-1,01E-02	-7,27E-04	1,33E-03	5,86E-04	-7,47E-03
	37205	4	63,6452910	-11,0598070	6,09E-04	-9,83E-03	-7,42E-04	1,38E-03	6,11E-04	-7,55E-03
Plate_1_1	37202	1	63,5270543	-11,1025833	6,56E-04	-9,57E-03	-7,59E-04	1,43E-03	6,39E-04	-7,63E-03
Element 212-549 (Plate)	36071	2	63,4153199	-11,1487182	6,80E-04	-9,30E-03	-7,77E-04	1,47E-03	6,66E-04	-7,69E-03
(Dovella 25cm HA-25)	36072	3	63,3057008	-11,1996754	6,83E-04	-9,01E-03	-7,98E-04	1,52E-03	6,94E-04	-7,75E-03
	36073	4	63,1984049	-11,2553584	6,64E-04	-8,69E-03	-8,21E-04	1,56E-03	7,20E-04	-7,80E-03
Plate_1_1	36070	1	63,0936359	-11,3156615	6,22E-04	-8,37E-03	-8,45E-04	1,60E-03	7,46E-04	-7,84E-03
Element 212-550 (Plate)	35079	2	62,9954784	-11,3778866	5,61E-04	-8,04E-03	-8,71E-04	1,64E-03	7,68E-04	-7,87E-03
(Dovella 25cm HA-25)	35080	3	62,9000125	-11,4441671	4,79E-04	-7,71E-03	-8,98E-04	1,68E-03	7,89E-04	-7,90E-03
	35081	4	62,8074055	-11,5143867	3,77E-04	-7,38E-03	-9,26E-04	1,72E-03	8,06E-04	-7,92E-03
Plate_1_1	35078	1	62,7178199	-11,5884224	2,56E-04	-7,04E-03	-9,55E-04	1,75E-03	8,21E-04	-7,94E-03
Element 212-551 (Plate)	34095	2	62,6346873	-11,6630775	1,24E-04	-6,71E-03	-9,84E-04	1,79E-03	8,31E-04	-7,95E-03
(Dovella 25cm HA-25)	34096	3	62,5546273	-11,7410188	-2,39E-05	-6,39E-03	-1,01E-03	1,82E-03	8,38E-04	-7,95E-03
	34097	4	62,4777699	-11,8221197	-1,84E-04	-6,08E-03	-1,04E-03	1,84E-03	8,42E-04	-7,96E-03
Plate_1_1	34094	1	62,4042396	-11,9062489	-3,56E-04	-5,77E-03	-1,07E-03	1,87E-03	8,41E-04	-7,96E-03
Element 212-552 (Plate)	32945	2	62,3367955	-11,9898592	-5,29E-04	-5,49E-03	-1,10E-03	1,89E-03	8,37E-04	-7,95E-03
(Dovella 25cm HA-25)	32946	3	62,2726378	-12,0760170	-7,08E-04	-5,21E-03	-1,12E-03	1,91E-03	8,30E-04	-7,94E-03
	32947	4	62,2118628	-12,1645935	-8,91E-04	-4,95E-03	-1,15E-03	1,93E-03	8,19E-04	-7,94E-03
Plate_1_1	32944	1	62,1545616	-12,2554557	-1,08E-03	-4,70E-03	-1,17E-03	1,94E-03	8,04E-04	-7,93E-03
Element 212-553 (Plate)	31735	2	62,1028272	-12,3448393	-1,25E-03	-4,47E-03	-1,19E-03	1,95E-03	7,88E-04	-7,92E-03
(Dovella 25cm HA-25)	31736	3	62,0544546	-12,4360861	-1,43E-03	-4,25E-03	-1,21E-03	1,96E-03	7,69E-04	-7,90E-03
	31737	4	62,0095109	-12,5290695	-1,60E-03	-4,05E-03	-1,23E-03	1,97E-03	7,47E-04	-7,89E-03
Plate_1_1	31734	1	61,9680581	-12,6236610	-1,76E-03	-3,86E-03	-1,25E-03	1,98E-03	7,23E-04	-7,88E-03
Element 212-554 (Plate)	31671	2	61,9315504	-12,7159955	-1,91E-03	-3,69E-03	-1,26E-03	1,99E-03	6,99E-04	-7,87E-03
(Dovella 25cm HA-25)	31672	3	61,8983693	-12,8095770	-2,05E-03	-3,53E-03	-1,27E-03	1,99E-03	6,73E-04	-7,86E-03
	31673	4	61,8685572	-12,9042855	-2,18E-03	-3,37E-03	-1,28E-03	1,99E-03	6,46E-04	-7,85E-03
Plate_1_2	31670	1	61,8421523	-13,0000000	-2,29E-03	-3,23E-03	-1,29E-03	1,99E-03	6,18E-04	-7,84E-03
Element 214-563 (Plate)	30575	2	61,8190921	-13,0970387	-2,39E-03	-3,10E-03	-1,30E-03	2,00E-03	5,90E-04	-7,84E-03
(Dovella 25cm HA-25)	30576	3	61,7995339	-13,1948434	-2,48E-03	-2,98E-03	-1,30E-03	2,00E-03	5,63E-04	-7,83E-03
	30577	4	61,7835032	-13,2932878	-2,55E-03	-2,86E-03	-1,30E-03	2,00E-03	5,35E-04	-7,82E-03
Plate_2_2	41691	1	67,2889793	-13,3922447	2,44E-03	-2,30E-03	-8,00E-04	6,62E-04	1,30E-03	-5,17E-03
Element 215-584 (Plate)	41692	2	67,2764968	-13,2932878	2,39E-03	-2,42E-03	-8,01E-04	6,62E-04	1,30E-03	-5,17E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41693	3	67,2604661	-13,1948434	2,33E-03	-2,53E-03	-8,03E-04	6,62E-04	1,30E-03	-5,17E-03
	41694	4	67,2409079	-13,0970387	2,24E-03	-2,66E-03	-8,05E-04	6,61E-04	1,30E-03	-5,17E-03
Plate_2_1	41706	1	67,2178477	-13,0000000	2,14E-03	-2,79E-03	-8,08E-04	6,61E-04	1,30E-03	-5,17E-03
Element 213-555 (Plate)	41707	2	67,1914428	-12,9042855	2,03E-03	-2,93E-03	-8,10E-04	6,60E-04	1,29E-03	-5,17E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41708	3	67,1616307	-12,8095770	1,90E-03	-3,08E-03	-8,13E-04	6,59E-04	1,29E-03	-5,17E-03
	41709	4	67,1284496	-12,7159955	1,77E-03	-3,24E-03	-8,16E-04	6,58E-04	1,28E-03	-5,18E-03
Plate_2_1	41705	1	67,0919419	-12,6236610	1,62E-03	-3,42E-03	-8,18E-04	6,57E-04	1,27E-03	-5,18E-03
Element 213-556 (Plate)	41482	2	67,0504891	-12,5290695	1,46E-03	-3,61E-03	-8,21E-04	6,56E-04	1,26E-03	-5,19E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41483	3	67,0055454	-12,4360861	1,29E-03	-3,81E-03	-8,22E-04	6,55E-04	1,24E-03	-5,20E-03
	41484	4	66,9571728	-12,3448393	1,11E-03	-4,03E-03	-8,24E-04	6,55E-04	1,23E-03	-5,21E-03
Plate_2_1	41481	1	66,9054384	-12,2554557	9,35E-04	-4,26E-03	-8,25E-04	6,54E-04	1,21E-03	-5,22E-03
Element 213-557 (Plate)	41404	2	66,8481372	-12,1645935	7,49E-04	-4,51E-03	-8,25E-04	6,54E-04	1,19E-03	-5,23E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41405	3	66,7873622	-12,0760170	5,63E-04	-4,77E-03	-8,24E-04	6,55E-04	1,16E-03	-5,25E-03
	41406	4	66,7232045	-11,9898592	3,81E-04	-5,05E-03	-8,22E-04	6,56E-04	1,13E-03	-5,27E-03
Plate_2_1	41600	1	66,6557604	-11,9062489	2,04E-04	-5,34E-03	-8,20E-04	6,58E-04	1,11E-03	-5,30E-03
Element 213-558 (Plate)	41602	2	66,5822301	-11,8221197	2,74E-05	-5,65E-03	-8,17E-04	6,61E-04	1,07E-03	-5,33E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41603	3	66,5053727	-11,7410188	-1,39E-04	-5,97E-03	-8,13E-04	6,65E-04	1,04E-03	-5,36E-03
	41604	4	66,4253127	-11,6630775	-2,93E-04	-6,30E-03	-8,07E-04	6,71E-04	1,00E-03	-5,40E-03
Plate_2_1	41601	1	66,3421801	-11,5884224	-4,33E-04	-6,63E-03	-8,02E-04	6,77E-04	9,66E-04	-5,44E-03
Element 213-559 (Plate)	41587	2	66,2525945	-11,5143867	-5,62E-04	-6,98E-03	-7,95E-04	6,86E-04	9,26E-04	-5,49E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41588	3	66,1599875	-11,4441671	-6,74E-04	-7,32E-03	-7,87E-04	6,96E-04	8,85E-04	-5,55E-03
	41589	4	66,0645216	-11,3778866	-7,65E-04	-7,67E-03	-7,79E-04	7,07E-04	8,45E-04	-5,61E-03
Plate_2_1	41586	1	65,9663641	-11,3156615	-8,37E-04	-8,01E-03	-7,71E-04	7,21E-04	8,04E-04	-5,67E-03
Element 213-560 (Plate)	41112	2	65,8615951	-11,2553584	-8,89E-04	-8,36E-03	-7,61E-04	7,37E-04	7,63E-04	-5,75E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41113	3	65,7542992	-11,1996754	-9,19E-04	-8,69E-03	-7,52E-04	7,55E-04	7,23E-04	-5,83E-03
	41114	4	65,6446801	-11,1487182	-9,27E-04	-9,00E-03	-7,43E-04	7,75E-04	6,85E-04	-5,91E-03
Plate_2_1	41111	1	65,5329457	-11,1025833	-9,13E-04	-9,30E-03	-7,34E-04	7,97E-04	6,49E-04	-6,00E-03
Element 213-561 (Plate)	39843	2	65,4147090	-11,0598070	-8,76E-04	-9,59E-03	-7,25E-04	8,23E-04	6,15E-04	-6,10E-03
(Dovella 25cm HA-25)	39844	3	65,2946560	-11,0224307	-8,19E-04	-9,84E-03	-7,16E-04	8,50E-04	5,85E-04	-6,20E-03
	39845	4	65,1730331	-10,9905309	-7,43E-04	-1,01E-02	-7,08E-04	8,80E-04	5,59E-04	-6,30E-03
Plate_1_2	30574	1	61,7710207	-13,3922447	-2,60E-03	-2,74E-03	-1,31E-03	2,00E-03	5,08E-04	-7,82E-03
Element 214-564 (Plate)	30487	2	61,7619046	-13,4943659	-2,63E-03	-2,63E-03	-1,31E-03	2,00E-03	4,82E-04	-7,82E-03
(Dovella 25cm HA-25)	30488	3	61,7565671	-13,5967541	-2,64E-03	-2,52E-03	-1,30E-03	2,00E-03	4,58E-04	-7,81E-03
	30489	4	61,7550155	-13,6992696	-2,64E-03	-2,41E-03	-1,30E-03	2,00E-03	4,35E-04	-7,81E-03
Plate_1_2	30486	1	61,7572519	-13,8017725	-2,61E-03	-2,30E-03	-1,30E-03	2,00E-03	4,15E-04	-7,81E-03
Element 214-565 (Plate)	30467	2	61,7634958	-13,9069787	-2,56E-03	-2,19E-03	-1,29E-03	2,00E-03	3,97E-04	-7,81E-03
(Dovella 25cm HA-25)	30468	3	61,7737301	-14,0118718	-2,50E-03	-2,07E-03	-1,29E-03	2,00E-03	3,82E-04	-7,81E-03
	30469	4	61,7879401	-14,1163007	-2,41E-03	-1,94E-03	-1,29E-03	2,00E-03	3,70E-04	-7,81E-03
Plate_1_2	30520	1	61,8061051	-14,2201148	-2,31E-03	-1,81E-03	-1,28E-03	2,00E-03	3,63E-04	-7,81E-03
Element 214-566 (Plate)	30521	2	61,8288725	-14,3260306	-2,18E-03	-1,66E-03	-1,27E-03	2,00E-03	3,59E-04	-7,81E-03

(Dovella 25cm HA-25)	30522	3	61,8557566	-14,4309771	-2,04E-03	-1,51E-03	-1,27E-03	2,00E-03	3,59E-04	-7,81E-03
	30523	4	61,8867165	-14,5347943	-1,88E-03	-1,34E-03	-1,27E-03	2,00E-03	3,63E-04	-7,81E-03
Plate_1_2	31612	1	61,9217051	-14,6373240	-1,71E-03	-1,16E-03	-1,26E-03	2,00E-03	3,73E-04	-7,81E-03
Element 214-567 (Plate)	31616	2	61,9618140	-14,7412116	-1,53E-03	-9,63E-04	-1,26E-03	2,01E-03	3,87E-04	-7,80E-03
(Dovella 25cm HA-25)	31617	3	62,0060589	-14,8434064	-1,34E-03	-7,51E-04	-1,25E-03	2,01E-03	4,06E-04	-7,79E-03
	31618	4	62,0543684	-14,9437436	-1,14E-03	-5,24E-04	-1,25E-03	2,01E-03	4,30E-04	-7,78E-03
Plate_1_2	32552	1	62,1066647	-15,0420618	-9,37E-04	-2,83E-04	-1,25E-03	2,01E-03	4,58E-04	-7,76E-03
Element 214-568 (Plate)	32553	2	62,1644889	-15,1408557	-7,30E-04	-2,08E-05	-1,25E-03	2,01E-03	4,92E-04	-7,74E-03
(Dovella 25cm HA-25)	32554	3	62,2263384	-15,2371807	-5,25E-04	2,55E-04	-1,26E-03	2,01E-03	5,30E-04	-7,71E-03
	32555	4	62,2921079	-15,3308730	-3,25E-04	5,44E-04	-1,26E-03	2,00E-03	5,72E-04	-7,68E-03
Plate_1_2	32890	1	62,3616856	-15,4217730	-1,33E-04	8,43E-04	-1,26E-03	2,00E-03	6,18E-04	-7,65E-03
Element 214-569 (Plate)	32891	2	62,4370518	-15,5121396	5,34E-05	1,16E-03	-1,27E-03	2,00E-03	6,68E-04	-7,60E-03
(Dovella 25cm HA-25)	32892	3	62,5161811	-15,5992298	2,27E-04	1,49E-03	-1,27E-03	1,99E-03	7,20E-04	-7,56E-03
	32893	4	62,5989314	-15,6828872	3,84E-04	1,82E-03	-1,28E-03	1,98E-03	7,74E-04	-7,50E-03
Plate_1_2	34068	1	62,6851539	-15,7629612	5,24E-04	2,15E-03	-1,29E-03	1,97E-03	8,29E-04	-7,44E-03
Element 214-570 (Plate)	34069	2	62,7772411	-15,8413859	6,49E-04	2,49E-03	-1,30E-03	1,96E-03	8,86E-04	-7,37E-03
(Dovella 25cm HA-25)	34070	3	62,8726584	-15,9157232	7,52E-04	2,83E-03	-1,31E-03	1,95E-03	9,43E-04	-7,30E-03
	34071	4	62,9712245	-15,9858319	8,33E-04	3,17E-03	-1,32E-03	1,93E-03	9,98E-04	-7,22E-03
Plate_1_2	34994	1	6,31E+01	-1,61E+01	8,92E-04	3,49E-03	-1,33E-03	1,91E-03	1,05E-03	-7,13E-03
Element 214-571 (Plate)	34995	2	6,32E+01	-1,61E+01	9,29E-04	3,81E-03	-1,35E-03	1,89E-03	1,10E-03	-7,04E-03
(Dovella 25cm HA-25)	34996	3	6,33E+01	-1,62E+01	9,42E-04	4,12E-03	-1,36E-03	1,87E-03	1,15E-03	-6,95E-03
	34997	4	6,34E+01	-1,62E+01	9,33E-04	4,40E-03	-1,37E-03	1,85E-03	1,20E-03	-6,85E-03
Plate_1_2	36328	1	6,35E+01	-1,63E+01	9,03E-04	4,67E-03	-1,38E-03	1,82E-03	1,24E-03	-6,75E-03
Element 214-572 (Plate)	36329	2	6,36E+01	-1,63E+01	8,51E-04	4,91E-03	-1,39E-03	1,79E-03	1,27E-03	-6,64E-03
(Dovella 25cm HA-25)	36330	3	6,38E+01	-1,64E+01	7,81E-04	5,13E-03	-1,40E-03	1,76E-03	1,31E-03	-6,54E-03
	36331	4	6,39E+01	-1,64E+01	6,93E-04	5,33E-03	-1,41E-03	1,73E-03	1,33E-03	-6,43E-03
Plate_1_2	36614	1	6,40E+01	-1,64E+01	5,91E-04	5,49E-03	-1,41E-03	1,70E-03	1,35E-03	-6,33E-03
Element 214-573 (Plate)	36615	2	6,41E+01	-1,64E+01	4,75E-04	5,62E-03	-1,42E-03	1,66E-03	1,37E-03	-6,22E-03
(Dovella 25cm HA-25)	36616	3	6,43E+01	-1,65E+01	3,48E-04	5,72E-03	-1,42E-03	1,62E-03	1,38E-03	-6,12E-03
	36617	4	6,44E+01	-1,65E+01	2,16E-04	5,78E-03	-1,43E-03	1,58E-03	1,39E-03	-6,02E-03
Plate_2_2	36732	1	6,45E+01	-1,65E+01	7,92E-05	5,81E-03	-1,43E-03	1,54E-03	1,39E-03	-5,92E-03
Element 215-574 (Plate)	36733	2	6,47E+01	-1,65E+01	-5,76E-05	5,80E-03	-1,43E-03	1,50E-03	1,39E-03	-5,82E-03
(Dovella 25cm HA-25)	36734	3	6,48E+01	-1,65E+01	-1,92E-04	5,76E-03	-1,42E-03	1,46E-03	1,38E-03	-5,73E-03
	36735	4	6,49E+01	-1,64E+01	-3,20E-04	5,68E-03	-1,42E-03	1,42E-03	1,37E-03	-5,65E-03
Plate_2_2	37618	1	6,51E+01	-1,64E+01	-4,41E-04	5,57E-03	-1,41E-03	1,37E-03	1,35E-03	-5,57E-03
Element 215-575 (Plate)	37619	2	6,52E+01	-1,64E+01	-5,47E-04	5,42E-03	-1,40E-03	1,33E-03	1,34E-03	-5,50E-03
(Dovella 25cm HA-25)	37620	3	6,53E+01	-1,64E+01	-6,40E-04	5,25E-03	-1,39E-03	1,29E-03	1,32E-03	-5,44E-03
	37621	4	6,54E+01	-1,63E+01	-7,17E-04	5,05E-03	-1,38E-03	1,24E-03	1,30E-03	-5,38E-03
Plate_2_2	37970	1	6,55E+01	-1,63E+01	-7,76E-04	4,83E-03	-1,36E-03	1,20E-03	1,28E-03	-5,32E-03
Element 215-576 (Plate)	37971	2	6,57E+01	-1,62E+01	-8,15E-04	4,58E-03	-1,34E-03	1,16E-03	1,26E-03	-5,28E-03
(Dovella 25cm HA-25)	37972	3	6,58E+01	-1,62E+01	-8,34E-04	4,32E-03	-1,32E-03	1,11E-03	1,24E-03	-5,24E-03
	37973	4	6,59E+01	-1,61E+01	-8,31E-04	4,04E-03	-1,30E-03	1,07E-03	1,22E-03	-5,21E-03
Plate_2_2	39000	1	6,60E+01	-1,61E+01	-8,06E-04	3,73E-03	-1,28E-03	1,03E-03	1,20E-03	-5,18E-03
Element 215-577 (Plate)	39001	2	6,61E+01	-1,60E+01	-7,60E-04	3,43E-03	-1,25E-03	9,96E-04	1,19E-03	-5,16E-03
(Dovella 25cm HA-25)	39002	3	6,62E+01	-1,59E+01	-6,93E-04	3,12E-03	-1,23E-03	9,60E-04	1,18E-03	-5,14E-03
	39003	4	6,63E+01	-1,58E+01	-6,04E-04	2,79E-03	-1,20E-03	9,25E-04	1,16E-03	-5,13E-03
Plate_2_2	39862	1	6,64E+01	-1,58E+01	-4,94E-04	2,47E-03	-1,17E-03	8,92E-04	1,16E-03	-5,12E-03
Element 215-578 (Plate)	39863	2	6,65E+01	-1,57E+01	-3,68E-04	2,15E-03	-1,15E-03	8,62E-04	1,15E-03	-5,11E-03
(Dovella 25cm HA-25)	39864	3	6,65E+01	-1,56E+01	-2,26E-04	1,84E-03	-1,12E-03	8,34E-04	1,14E-03	-5,11E-03
	39865	4	6,66E+01	-1,55E+01	-6,77E-05	1,52E-03	-1,09E-03	8,09E-04	1,14E-03	-5,11E-03
Plate_2_2	41023	1	6,67E+01	-1,54E+01	1,04E-04	1,22E-03	-1,06E-03	7,85E-04	1,14E-03	-5,11E-03
Element 215-579 (Plate)	41024	2	6,68E+01	-1,53E+01	2,82E-04	9,31E-04	-1,03E-03	7,65E-04	1,14E-03	-5,11E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41025	3	6,68E+01	-1,52E+01	4,68E-04	6,52E-04	-1,01E-03	7,46E-04	1,15E-03	-5,11E-03
	41026	4	6,69E+01	-1,51E+01	6,59E-04	3,85E-04	-9,83E-04	7,30E-04	1,15E-03	-5,12E-03
Plate_2_2	41545	1	6,70E+01	-1,50E+01	8,54E-04	1,30E-04	-9,59E-04	7,16E-04	1,16E-03	-5,12E-03
Element 215-580 (Plate)	41546	2	6,70E+01	-1,49E+01	1,04E-03	-1,05E-04	-9,37E-04	7,05E-04	1,16E-03	-5,13E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41547	3	6,71E+01	-1,48E+01	1,23E-03	-3,27E-04	-9,16E-04	6,95E-04	1,17E-03	-5,13E-03
	41548	4	6,71E+01	-1,47E+01	1,41E-03	-5,35E-04	-8,97E-04	6,86E-04	1,18E-03	-5,14E-03
Plate_2_2	41560	1	6,71E+01	-1,46E+01	1,59E-03	-7,30E-04	-8,80E-04	6,80E-04	1,19E-03	-5,14E-03
Element 215-581 (Plate)	41561	2	6,72E+01	-1,45E+01	1,75E-03	-9,07E-04	-8,64E-04	6,74E-04	1,20E-03	-5,15E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41562	3	6,72E+01	-1,44E+01	1,90E-03	-1,07E-03	-8,51E-04	6,70E-04	1,21E-03	-5,15E-03
	41563	4	6,72E+01	-1,43E+01	2,04E-03	-1,23E-03	-8,39E-04	6,67E-04	1,22E-03	-5,15E-03
Plate_2_2	41559	1	6,73E+01	-1,42E+01	2,16E-03	-1,37E-03	-8,29E-04	6,65E-04	1,24E-03	-5,16E-03
Element 215-582 (Plate)	41378	2	6,73E+01	-1,41E+01	2,26E-03	-1,50E-03	-8,20E-04	6,64E-04	1,25E-03	-5,16E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41379	3	6,73E+01	-1,40E+01	2,34E-03	-1,63E-03	-8,13E-04	6,63E-04	1,26E-03	-5,16E-03
	41380	4	6,73E+01	-1,39E+01	2,41E-03	-1,75E-03	-8,08E-04	6,62E-04	1,26E-03	-5,16E-03
Plate_2_2	41381	1	6,73E+01	-1,38E+01	2,46E-03	-1,86E-03	-8,04E-04	6,62E-04	1,27E-03	-5,16E-03
Element 215-583 (Plate)	41169	2	6,73E+01	-1,37E+01	2,48E-03	-1,97E-03	-8,01E-04	6,62E-04	1,28E-03	-5,17E-03
(Dovella 25cm HA-25)	41170	3	6,73E+01	-1,36E+01	2,49E-03	-2,08E-03	-8,00E-04	6,62E-04	1,29E-03	-5,17E-03
	41171	4	6,73E+01	-1,35E+01	2,47E-03	-2,19E-03	-8,00E-04	6,62E-04	1,29E-03	-5,17E-03

ANNEX 6: COMPROVACIONS DE L'ESTRUCTURA DEL TÚNEL. ELU I ELS

VERIFICACIÓ SECCIONAL DOVELLES TÚNEL L2

1. CARACTERÍSTICAS SECCIONALES Y MECÁNICAS

Canto de la sección: $h := 25\ cm$ Tipo de elemento? $elemento :=$ LOSA

Ancho de la sección: $b := 100\ cm$

Recubrimiento nominal armadura de compresión: $r_c := 25\ mm$

Recubrimiento nominal armadura de tracción: $r_t := 25\ mm$

Recubrimiento lateral: $r_l := 0\ mm$

Diámetro de la armadura de tracción: $\phi_t := 8\ mm$ Tamaño árido $tma := 20\ mm$

Diámetro de la armadura de compresión: $\phi_c := 8\ mm$ Número de barras comprimidas: $n_c := 8$

Diámetro de la armadura lateral: $\phi_{lat} := 20\ mm$ Número de barras por cara: $n_{lat} := 2$

Diámetro cercos de cortante: $\phi_v := 6\ mm$ $cada := 15\ cm$ Número de ramas: $n_{rv} := 5 = 5$

Ángulo armadura cortante $\alpha_V := 90\ °$ La armadura de cortante afecta al recubrimiento? $af_v := 0$ (1 si afecta, 0 NO)

Disposición de filas de armado propuestas: $s_{v\_min} := \max(\phi_t, tma + 5\ mm, 20\ mm) = 25\ mm$

$$filas := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad n_{barra\_fila} := \begin{bmatrix} 8 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \Phi := \begin{bmatrix} \phi_t \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 0 \end{bmatrix} mm \quad y_{barra\_fila} := r_t + \phi_v \cdot af_v + \begin{bmatrix} 0.5 \cdot \phi_t \\ 1.5 \cdot \phi_t + s_{v\_min} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.9 \\ 6.2 \end{bmatrix} cm$$

Disposición de armadura de refuerzo en cara traccionada barras $\Phi_{ref} := 20\ mm$ intercalando $n_{int} := 0$ barra entre armado principal de tracción propuesto

---

Número total de barras (no cuenta refuerzo): $n_t := \left| n_{barra\_fila} \cdot id \right| = 8$

Número total de filas: $n_{filas} := \text{if}\left(n_{barra\_fila_1} = 0, 1, id \cdot id\right) = 1$

Separación armadura traccionada: $sep := \text{if}\left(elemento_1 = 0, \text{“CALC”}, b \cdot \left(n_{barra\_fila_0} + n_{int}\right)^{-1}\right) = 0.125\ m$

Hormigón empleado $f_{ck} := 25\ MPa$ $f_{ck\_els} := 25\ MPa$ $\gamma_c := 1.5$ $diagrama :=$ Parábola−Rectángulo

Acero pasivo $f_{yk} := 500\ MPa$ $\gamma_s := 1.15$ $acero_{cortante} :=$ 400 MPa

Limitación del acero pasivo en compresión? $lim_{\sigma s'} :=$ NO

Deformación última acero $\varepsilon_{uk} :=$ 1% Plasticidad perfecta $\varepsilon_{ud\_} :=$ 1.0 * e_uk $\varepsilon_{ud} := \varepsilon_{ud\_} \cdot \varepsilon_{uk_0} = 1\%$

Ductilidad y redistribución de esfuerzos en E.L.U. $duct :=$ Ductilidad. Redistrib 0%

Coeficiente de cansancio del hormigón: $\alpha_{cc} := 0.85$

Anchura característica de fisura máxima: $w_{max} := 0.2\ mm$

Edad del hormigón para la verificación seccional: $edad := 10000\ day$

Datos del tipo de cemento utilizado:

$cemento :=$ normal

Parámetros adicionales de cálculo

$axil :=$ considerado en momento fisuración

$flex :=$ Resistencia a FLEXOtracción del hormigón "fctm,fl"

Angulo bielas de compresión en cortante? $bielas :=$ 45º

$juntas := 20\ m$ (solo en muro)

Brazo mecánico a cortante $z_V :=$ Flexocompresión

Discretización del diagrama de interacción en E.L.U.: $N := 100$

Límite inferior fibra neutra $\alpha_{h\_fn\_min} := -0.1$ Límite superior fibra neutra $\alpha_{h\_fn\_max} := 2$

$k := \varepsilon_{uk_1} = 1$

Parámetros auxiliares para el análisis de la fisuración

$carga :=$ duradera $\quad k_t := carga_0 = 0.4$

$barra :=$ corrugada $\quad k_1 := barra_0 = 0.8$

$deformación :=$ Calcular $\quad k_2 := deformación = \text{“CALC”} \quad k_3 := 3.4 \quad k_4 := 0.425$

$sección :=$ Momento de fisuración con sección BRUTA $\quad homo := sección_0$

Parámetros sobre el tipo de ambiente

$ambiente_{general} :=$ XC2 [Carbonatación ambiente húmedo] $\quad ambiente_{general_0} = \text{“XC2”}$

$Vida_{útil} :=$ 100 años $\quad$ Humedad relativa $H_r := 70\%$

$\Delta c_{dev} := 10\ mm$ [Margen de recubrimiento] según Art 43.4.1 "Código Estructural"]

$CEM := \text{“II”}$ [Tipo de cemento "I", "II", "III", "IV"]

$w_{k\_max\_min} := ambiente_{general_1} = 0.3\ mm$

$rel_{máx.agua\_cemento} := ambiente_{general_2} = 0.6$

$contenido_{mín.cemento} := ambiente_{general_3} = 275\ kg \cdot m^{-3}$

$f_{ck\_min} := ambiente_{general_4} = 25\ MPa$

Parámetros sobre inestabilidad por pandeo

Longitud elemento: $L_{el} := 1\ m$ Coeficiente pandeo: $\beta_{pandeo} := 1$ $arriostrado :=$ SI

Flexibilidad extremo 1: $k_{1\_flex} := 0.1$ [Articulado 10^{10}, rígido 0.1] $analisis :=$ Aislado

Flexibilidad extremo 2: $k_{2\_flex} := 0.1$ [Articulado 10^{10}, rígido 0.1] $considerar_{segundo\_orden} :=$ Sólo si es necesario

Parámetros sobre requerimientos REI a fuego

$R := 180$ $\eta_{fi} := 0.7$ Longitud eficaz: $l_{0\_fi} := L_{el} \cdot 0.7 = 0.7\ m$ $exposicion :=$ Una cara [muros/pil]

$tipo.viga :=$ Simple [sólo en caso de vigas/losas]

2. ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN

[Se considera que los esfuerzos son concomitantes con $M_{ed\_0\_min}$] $imperfección_{geométrica} := \frac{1}{400}$

E.L.S. cuasi-permanente *E.L.S. característico* *Esfuerzos E.L.U.*

$CASO.E.L.S.$	N_{k_cp} (kN)	M_{k_cp} (kN·m)	N_{k_car} (kN)	M_{k_car} (kN·m)	$M_{k\_car\_min}$ (kN·m)	$CASO$	N_{ed} (kN)	M_{ed_0} (kN·m)	$M_{ed\_0\_min}$ (kN·m)	V_{ed} (kN)	V_{ed_h} (kN)	T_{ed} (kN·m)
“1”	629	70.6	629	70.6	70.6	“1”	629	70.6	70.6	72·1.5	72·1.5	0
“2”	629	70.6	629	70.6	70.6	“2”	629·1.5	70.6·1.5	70.6·1.5	72·1.5	72·1.5	0

*** Axil negativo indica tracción** / Cortante en un canto útil . $|M_{ed\_0}| \geq |M_{ed\_0\_min}|$

V_{ed} es el cortante en un canto útil. V_{ed_h} es el cortante máximo en cara de apoyo

$f := \text{if}\left(elemento_1 \neq 0, 0, 1\right) = 0$ $decal :=$ Momento flector decalado "d"

3. PARÁMETROS AUXILIARES DE CÁLCULO

Cálculo del armado dispuesto y cantos útiles

Armadura dispuesta en cara traccionada

$$A_s := \frac{\pi}{4} \cdot \left(\Phi^2 \cdot n_{barra\_fila} + \Phi_{ref}{}^2 \cdot \left(n_{int} \cdot n_{barra\_fila_0} - f\right)\right) = 4.021\ cm^2$$

Armadura dispuesta en cara comprimida: $A_{s'} := \frac{n_c \cdot \pi}{4} \cdot \phi_c{}^2 = 4.021\ cm^2$

Armadura dispuesta en una cara lateral: $A_{s\_lat} := n_{lat} \cdot \frac{\pi \cdot \phi_{lat}{}^2}{4} = 6.283\ cm^2$

Armadura de cortante dispuesta: $A_{sw}(n_{rv}) := n_{rv} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_v{}^2}{4}$ $\frac{A_{sw}(n_{rv})}{cada} = 9.425\ \frac{cm^2}{m}$

Recubrimiento mecánico armadura de tracción:

$$r_m := \left| \frac{\left| \overrightarrow{\Phi^2 \cdot n_{barra\_fila}} \cdot y_{barra\_fila} \right| + \left(\left(r_t + \phi_v \cdot af_v + \left[0.5 \cdot \Phi_{ref} \right] \right) \cdot {\Phi_{ref}}^2 \cdot \left(n_{int} \cdot n_{barra\_fila_0} - f \right) \right)}{\left| \overrightarrow{\Phi^2 \cdot n_{barra\_fila}} \cdot id \right| + {\Phi_{ref}}^2 \cdot \left(n_{int} \cdot n_{barra\_fila_0} - f \right)} \right|$$

Recubrimiento mecánico armadura de tracción: $r_m = 2.9\ cm$

Recubrimiento mecánico armadura de compresión: $r_{m'} := r_c + \phi_v \cdot af_v + \phi_c \cdot 0.5 = 2.9\ cm$

Canto útil armadura de tracción: $d := h - r_m = 22.1\ cm$

Canto útil armadura de compresión: $d' := r_{m'} = 2.9\ cm$

Cálculo de las resistencias de cálculo de los materiales a los $edad = 10000\ day$ *:*

Coeficiente del tipo de cemento $s_s := cemento_0 = 0.25$

Coeficiente de retracción $\alpha_{ds1} := cemento_1 = 4$

Coeficiente de retracción $\alpha_{ds2} := cemento_2 = 0.12$

Resistencia característica del hormigón a $edad = 10000\ day$:

$$f_{ck.j} := f_{ck} \cdot e^{s_s \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{28\ day}{edad}}\right)} = 31.679\ MPa \qquad f_{ck.j\_els} := f_{ck\_els} \cdot e^{s_s \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{28\ day}{edad}}\right)} = 31.679\ MPa$$

$$f_{cd} := \alpha_{cc} \cdot f_{ck.j} \cdot \gamma_c^{-1} = 17.951\ MPa$$

$$f_{yd} := f_{yk} \cdot \gamma_s^{-1} = 434.783\ MPa$$

$$f_{ydc} := \text{if } lim_{\sigma s'} = 1 \left| \begin{array}{l} \text{if } f_{yk} > 400\ MPa \\ \quad 400\ MPa \\ \text{else} \\ \quad f_{yk} \cdot \gamma_s^{-1} \end{array} \right| \text{else} \left| f_{yk} \cdot \gamma_s^{-1} \right| = 434.783\ MPa$$

Límite elástico del acero: $E_s := 200\ GPa$

$$E_{cm} := 22 \cdot \left(\frac{f_{ck.j\_els} \cdot MPa^{-1} + 8}{10} \right)^{0.3} \cdot GPa = 33.265\ GPa$$

Coeficiente de relación entre módulos elásticos: $n := \frac{E_s}{E_{cm}} = 6.012$

$$I_{bruta} := \frac{b \cdot h^3}{12} = 130208.333\ cm^4$$

Características mecánicas de la sección homogeneizada

$$I_{bruta\_ZZ} := \frac{h \cdot b^3}{12} = 2083333.333\ cm^4$$

$$A_{bruta} := b \cdot h = 2500\ cm^2$$

$$A_{homo} := b \cdot h + \left(A_{s'} + A_s + A_{s\_lat} \cdot 2 \right) \cdot (n - 1) = 2603.297\ cm^2$$

$$cdg_{secc} := \frac{b \cdot h \cdot 0.5 \cdot h + \left(A_{s'} \cdot (h - d') + A_s \cdot r_m + 2 \cdot A_{s\_lat} \cdot 0.5 \cdot h \right) \cdot (n - 1)}{A_{homo}} = 125\ mm$$

$$I_{total\_A} := \frac{\pi \cdot \left(\Phi^4 \cdot n_{barra\_fila} + {\phi_c}^4 \cdot n_c + {\Phi_{ref}}^4 \cdot n_{barra\_fila_0} \cdot \left(n_{int} \right) + {\phi_{lat}}^4 \cdot 2 \cdot n_{lat} \right)}{64} = 3.463\ cm^4$$

$$I_{homo} := I_{bruta} + \left(I_{total\_A} + A_{s'} \cdot \left((d') - cdg_{secc} \right)^2 + A_s \cdot \left(d - cdg_{secc} \right)^2 + 2 \cdot A_{s\_lat} \cdot \left(\frac{h}{2} - cdg_{secc} \right)^2 \right) \cdot (n - 1) = 133940.774\ cm^4$$

$$I_{homo\_ZZ} := I_{bruta\_ZZ} + \left(I_{total\_A} + 2 \cdot A_{s\_lat} \cdot \left(\frac{h}{2} - \left(r_t + \phi_v \cdot af_v + 0.5 \cdot \phi_{lat} \right) \right)^2 \right) \cdot (n - 1) = 2088452.581\ cm^4$$

$$\frac{A_{homo}}{A_{bruta}} = 1.04132 \qquad \frac{I_{homo}}{I_{bruta}} = 1.02867 \qquad \frac{I_{homo\_ZZ}}{I_{bruta\_ZZ}} = 1.00246 \qquad sección_1 = \text{“sección bruta”}$$

Deformaciones de rotura contempladas según valores del diagrama rectangular Art. 3.1.7.

Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"

$modelo\_acero := \varepsilon_{uk_2} = \text{“1\% Plasticidad perfecta”}$

Límite elástico del acero: $E_s := 200\ \boldsymbol{GPa}$

Deformación del acero al límite elástico: $\varepsilon_{yd} := f_{yd} \cdot (E_s)^{-1} = 0.00217$

Deformación del acero última de cálculo: $\varepsilon_{ud} = 1\%$

Deformación del acero última : $\varepsilon_{uk} := \varepsilon_{uk_0} = 1\%$

Relación entre límite elástico y límite de rotura $k = 1$

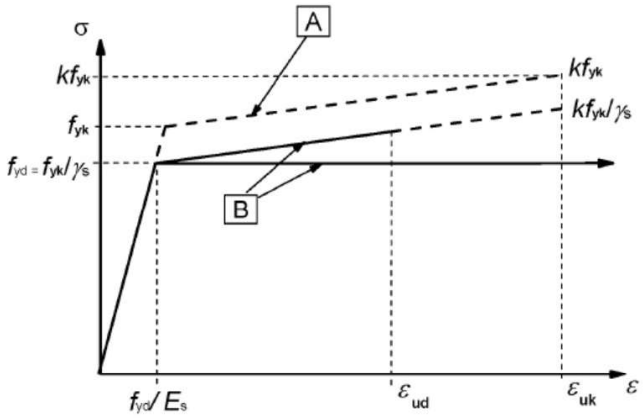
[si K = 1 se considera un modelo de comportamiento del acero en plasticidad perfecta, si K es mayor a 1 se considera un modelo de endurecimiento del acero pasado el límite elástico]

$$E_{s\_hard} := \left(k \cdot f_{yd} - f_{yd}\right) \cdot \left(\varepsilon_{uk} - f_{yd} \cdot E_s^{-1}\right)^{-1} = 0\ \boldsymbol{MPa}$$

$$\sigma_{yd.max} := f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{ud} - \varepsilon_{yd}\right) = 434.783\ \boldsymbol{MPa}$$

$$\varepsilon_{cu2} := \begin{cases} 3.5 & \text{if } f_{ck.j} \le 50\ \boldsymbol{MPa} \\ 2.6 + 35 \cdot \left(\frac{\left(90 - f_{ck.j} \cdot \boldsymbol{MPa}^{-1}\right)}{100}\right)^4 & \text{else} \end{cases} \cdot \frac{1}{1000} = 3.5 \cdot 10^{-3}$$

Diagrama de comportamiento del acero estructural

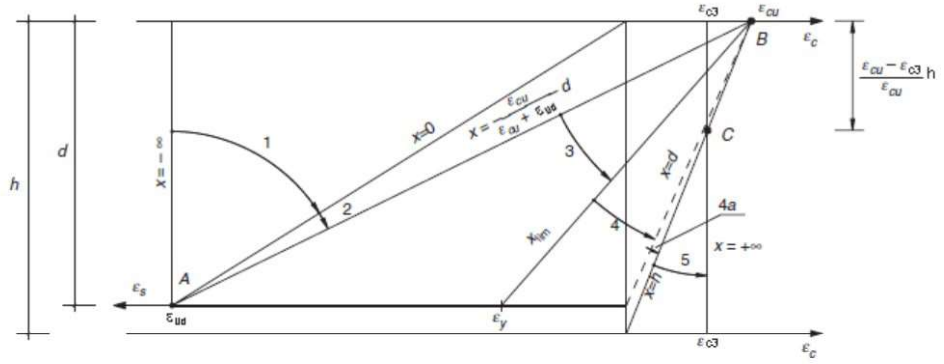


$$\varepsilon_{c2} := \begin{cases} 2 & \text{if } f_{ck.j} \le 50\ \boldsymbol{MPa} \\ 2 + 0.085 \cdot \left(f_{ck.j} \cdot \boldsymbol{MPa}^{-1} - 50\right)^{0.53} & \text{else} \end{cases} \cdot \frac{1}{1000} = 2 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{cu3} := \begin{cases} 3.5 & \text{if } f_{ck.j} \le 50\ \boldsymbol{MPa} \\ 2.6 + 35 \cdot \left(\frac{\left(90 - f_{ck.j} \cdot \boldsymbol{MPa}^{-1}\right)}{100}\right)^4 & \text{else} \end{cases} \cdot \frac{1}{1000} = 3.5 \cdot 10^{-3}$$

Diagrama de deformaciones límite de la sección de hormigón armado bajo solicitaciones normales

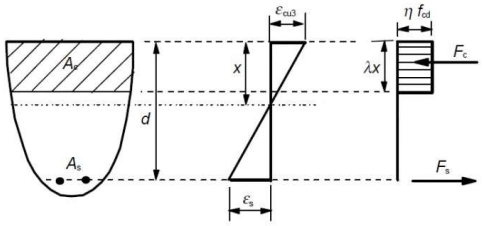
$$\varepsilon_{c3} := \begin{cases} 1.75 & \text{if } f_{ck.j} \le 50\ \boldsymbol{MPa} \\ 1.75 + 0.55 \cdot \left(\frac{\left(f_{ck.j} \cdot \boldsymbol{MPa}^{-1} - 50\right)}{40}\right) & \text{else} \end{cases} \cdot \frac{1}{1000} = 1.75 \cdot 10^{-3}$$



Intensidad del bloque de compresión para diagrama rectangular:

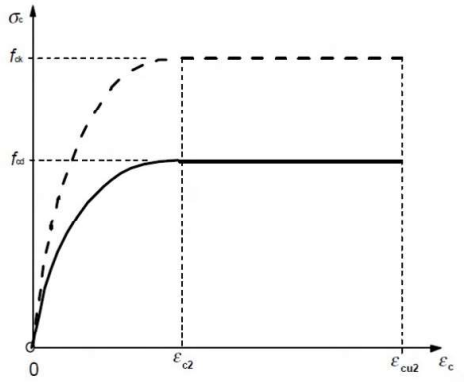
Intensidad del bloque de compresión para diagrama rectangular:

$$\eta := \begin{cases} 1 & \text{if } f_{ck.j} \le 50\ \textit{MPa} \\ 1 - \dfrac{(f_{ck.j} - 50\ \textit{MPa})}{200\ \textit{MPa}} & \text{else} \end{cases} = 1$$



$$\lambda := \begin{cases} 0.8 & \text{if } f_{ck.j} \le 50\ \textit{MPa} \\ 0.8 - \dfrac{(f_{ck.j} - 50\ \textit{MPa})}{400\ \textit{MPa}} & \text{else} \end{cases} = 0.8$$

Intensidad del bloque de compresión para diagrama parábola-rectángulo



$$n_p := \begin{cases} 2 & \text{if } f_{ck.j} \le 50\ \textit{MPa} \\ 1.4 + 23.4 \cdot \left(\dfrac{90 - f_{ck.j} \cdot \textit{MPa}^{-1}}{100}\right)^4 & \text{else} \end{cases} = 2$$

$$\varepsilon_{cu2} := \varepsilon_{cu3} = 3.5 \cdot 10^{-3}$$

$$\sigma_{c\_pr}(\varepsilon_c) := \begin{cases} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \dfrac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) & \text{if } \varepsilon_c \le \varepsilon_{c2} \\ f_{cd} & \text{else} \end{cases}$$

Profundidad del rectángulo de compresiones respecto la fibra neutra:

Tipo de ductilidad: $duct_1 = \text{“Ductilidad. Redistrib 0\%”}$

$$x_{lim} := \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{yd} + \varepsilon_{cu3}} \cdot d = 136.326\ \textit{mm}$$

$duct_1 = \text{“Ductilidad. Redistrib 0\%”}$

$$\frac{x_{acotada}}{d} = 0.448$$

$$\varepsilon_{yd} = 0.002173913$$

$$\varepsilon_{acotada} := min\left(\frac{d - x_{acotada}}{x_{acotada}} \cdot \varepsilon_{cu3}, \varepsilon_{ud}\right) = 0.0043125$$

$$x_C := \left(1 - \frac{\varepsilon_{c2}}{\varepsilon_{cu2}}\right) \cdot h = 0.107\ \textit{m}$$

$$x_{acotada} := \begin{cases} x_{lim} & \text{if } duct_0 = \text{“D0”} \\ 0.45 \cdot d & \text{else if } duct_0 = \text{“D2”} \\ 0.35 \cdot d & \text{else if } duct_0 = \text{“D3”} \\ 0.25 \cdot d & \text{else if } duct_0 = \text{“D4”} \\ 0.15 \cdot d & \text{else if } duct_0 = \text{“D5”} \\ \begin{cases} \dfrac{\left(1 - duct_0\right) - 0.44}{1.25 \cdot \left(0.6 + \dfrac{0.0014}{\varepsilon_{cu2}}\right)} \cdot d & \text{if } f_{ck} \le 50\ \textit{MPa} \\ \text{else} \end{cases} \end{cases} = 0.099\ \textit{m}$$

4. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE SEGUNDO ORDEN.

Edad de puesta en carga del hormigón $t_{0.T} := edad = 10000\ \textit{day}$

Edad de puesta en carga del hormigón corregida por el tipo de cemento

Edad de puesta en carga del hormigón corregida por el tipo de cemento

$\alpha_{cem} := cemento_3 = 0$

$t_0 := t_{0.T} \cdot \max\left(0.5, \left(\frac{9}{2 + \left(t_{0.T} \cdot \mathbf{day}^{-1}\right)^{1.2}} + 1\right)^{\alpha_{cem}}\right) = 10000\ \mathbf{day}$

else

$\left(1 - duct_0\right) - 0.54$

$\frac{}{1.25 \cdot \left(0.6 + \frac{0.0014}{\varepsilon_{cu2}}\right)} \cdot d$

Determinación del coeficiente de fluencia

$elemento_0 =$ "LOSA"

[Art Apéndice B. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

$h_0 := \text{if } elemento_1 \neq 0 \ \| \ h \ \text{else} \ \| \ \frac{2 \cdot b \cdot h}{(2 \cdot (b + h))} = 0.25\ \mathbf{m}$

$\varphi_{HR} := \text{if } f_{ck} + 8\ \mathbf{MPa} \leq 35\ \mathbf{MPa} \ \| \ 1 + \frac{1 - H_r}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0 \cdot \mathbf{mm}^{-1}}} \ \text{else} \ \| \ \left(1 + \frac{1 - H_r}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0 \cdot \mathbf{mm}^{-1}}} \cdot \left(\frac{35\ \mathbf{MPa}}{f_{ck} + 8\ \mathbf{MPa}}\right)^{0.7}\right) \cdot \left(\frac{35\ \mathbf{MPa}}{f_{ck} + 8\ \mathbf{MPa}}\right)^{0.2} = 1.476$

$\varphi_0(t_0) := \varphi_{HR} \cdot \frac{16.8}{\sqrt{\left(f_{ck} + 8\ \mathbf{MPa}\right) \cdot \mathbf{MPa}^{-1}}} \cdot \left(\frac{1}{0.1 + \left(t_0 \cdot \mathbf{day}^{-1}\right)^{0.2}}\right) \qquad \varphi_0(t_0) = 0.674$

$\beta_H := \text{if } f_{ck} + 8\ \mathbf{MPa} \leq 35\ \mathbf{MPa} \ \| \ min\left(1.5 \cdot \left(1 + \left(1.2 \cdot H_r\right)^{18}\right) \cdot h_0 \cdot \mathbf{mm}^{-1} + 250, 1500\right) \ \text{else} \ \| \ min\left(1.5 \cdot \left(1 + \left(1.2 \cdot H_r\right)^{18}\right) \cdot h_0 \cdot \mathbf{mm}^{-1} + 250 \cdot \left(\frac{35\ \mathbf{MPa}}{f_{ck} + 8\ \mathbf{MPa}}\right)^{0.5}, 1500 \cdot \left(\frac{35\ \mathbf{MPa}}{f_{ck} + 8\ \mathbf{MPa}}\right)^{0.5}\right) = 641.258$

Cálculo del coeficiente de fluencia a tiempo infinito $t_{inf} := 70\ \mathbf{yr}$

$\varphi(t, t_0) := \varphi_0(t_0) \cdot \left(\frac{(t - t_0) \cdot \mathbf{day}^{-1}}{(t - t_0) \cdot \mathbf{day}^{-1} + \beta_H}\right)^{0.3} \qquad \varphi(t_{inf}, t_0) = 0.665$

Análisis de la esbeltez límite

[Art 5.8.3 Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

$\varphi_{ef} := \varphi(t_{inf}, t_0) \cdot \frac{M_{k\_cp}}{M_{ed\_0}} = \begin{bmatrix} 0.665 \\ 0.444 \end{bmatrix} \qquad \varphi_{ef} := \varphi(t_{inf}, t_0) \cdot \frac{\overrightarrow{M_{k\_cp}}}{M_{ed\_0}} = \begin{bmatrix} 0.665 \\ 0.444 \end{bmatrix} \qquad jj := 0 \,..\, 1$

Cuantía mecánica a temperatura ambiente $\omega := \frac{\left(A_s + A_{s'} + A_{s\_lat}\right) \cdot f_{yd}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = 0.139$

$A_{jj} := \frac{1}{1 + 0.2 \cdot \varphi_{ef_{jj}}} = \begin{bmatrix} 0.883 \\ 0.919 \end{bmatrix} \qquad B := \sqrt{1 + 2 \cdot \omega} = 1.13 \qquad C_{jj} := 1.7 - \frac{M_{ed\_0\_min_{jj}}}{M_{ed\_0_{jj}}} = \begin{bmatrix} 0.7 \\ 0.7 \end{bmatrix}$

Esbeltez límite $\lambda_{lim_{jj}} := 20 \cdot A_{jj} \cdot B \cdot \frac{C_{jj}}{\sqrt{\frac{\left|N_{ed_{jj}} + 10^{-10} \cdot \mathbf{N}\right|}{\text{if}\left(homo = 0, A_{bruta}, A_{homo}\right) \cdot f_{cd}}}} = \begin{bmatrix} 37.304 \\ 31.699 \end{bmatrix} \qquad \lambda_{lim} := min\left(\lambda_{lim}\right) = 31.699$

Análisis de la longitud efectiva

[Art 5.8.3 Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

Longitud efectiva:

$l_0 := \text{if } analisis = 1 \ \| \ \text{if } arriostrado = 0 \ \| \ L_{el} \cdot \max\left(\sqrt{1 + 10 \cdot \frac{k_{1\_flex} \cdot k_{2\_flex}}{k_{1\_flex} + k_{2\_flex}}}, \left(1 + \frac{k_{1\_flex}}{1 + k_{1\_flex}}\right), \left(1 + \frac{k_{2\_flex}}{1 + k_{2\_flex}}\right)\right) = 1\ \mathbf{m}$

$$\left\| \left\| \left\| \

Consideración de los efectos de segundo orden para la verificación a flexo-compresión

$segundo_{orden} :=$ if $considerar_{segundo\_orden} = 0$
  if $\lambda_{elemento} \le \lambda_{lim}$
    "No es necesario considerarlo"
  else
    "Si es necesario"
else
  "Se ha considerado segundo orden aunque no sea necesario"

$\lambda_{elemento} = 13.856$
$\lambda_{lim} = 31.699$

5. MOMENTOS FLECTORES ADOPTADOS PARA EL CÁLCULO EN E.L.U.

[Art 6.1 Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

Excentricidad mínima: $e_{min} := \max\left(\frac{h}{30}, 2\ cm\right) = 0.02\ m$

Imperfección geométrica $imperfección_{geométrica} = 2.5 \cdot 10^{-3}$ $imperfección_{geométrica} \cdot l_0 = 2.5\ mm$

$e_{min\_geom} := \max\left(e_{min}, imperfección_{geométrica} \cdot l_0\right) = 20\ mm$

$segundo_{orden} =$ "No es necesario considerarlo"

$M_{ed_{jj}} :=$ if $\lambda_{elemento} \le \lambda_{lim}$
  $\max\left(M_{ed\_0_{jj}}, N_{ed_{jj}} \cdot e_{min\_geom}\right)$
else
  $\max\left(M_{ed\_0_{jj}}, N_{ed_{jj}} \cdot e_{min\_geom}\right) + M_{2_{jj}}$

$= \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} m \cdot kN$

$\frac{M_{ed_{jj}}}{M_{ed\_0_{jj}}} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

$M_{ed\_0\_min_{jj}} := \max\left(M_{ed\_0\_min_{jj}}, N_{ed_{jj}} \cdot e_{min\_geom}\right) = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} m \cdot kN$

$\sigma_{yd.max} = 434.783\ MPa$

6. CONFECCIÓN DEL DIAGRAMA DE INTERACCIÓN EN E.L.U. SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL.

$edad = 10000\ day$ $diagrama_1 =$ "Parábola − rectángulo"

$M_u(x) :=$ if $x \le 0 \cdot h$
  $\sigma_s \leftarrow \sigma_{yd.max}$
  $\sigma_{s'} \leftarrow$ if $\varepsilon_{ud} \cdot \frac{(-x + d')}{-x + d} \le \varepsilon_{yd}$
    $min\left(\varepsilon_{ud} \cdot \frac{(-x + d')}{-x + d} \cdot E_s, \varepsilon_{yd} \cdot E_s\right)$
  else
    $min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{ud} \cdot \frac{(-x + d')}{-x + d} - \varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right)$
  $N_u \leftarrow -A_s \cdot \sigma_s - A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$
  $Ne \leftarrow -A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot (d - d')$
  $M_u \leftarrow Ne - N_u \cdot \left(d - \frac{h}{2}\right)$
else if $x \le \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{ud}} \cdot d$
  $U_c \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$
    $\eta \cdot \lambda \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b$
  else
    $\varepsilon_{c.max} \leftarrow \frac{x}{d - x} \cdot \varepsilon_{ud}$
    $U_c \leftarrow \int_0^x f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{c.max}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) \cdot b\ dz$
  $cdg_{U0} \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$
    $\frac{\lambda \cdot x}{2}$

$N_u(x) :=$ if $x \le 0 \cdot h$
  $\sigma_s \leftarrow \sigma_{yd.max}$
  $\sigma_{s'} \leftarrow$ if $\varepsilon_{ud} \cdot \frac{(-x + d')}{-x + d} \le \varepsilon_{yd}$
    $min\left(\varepsilon_{ud} \cdot \frac{(-x + d')}{-x + d} \cdot E_s, \varepsilon_{yd} \cdot E_s\right)$
  else
    $min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{ud} \cdot \frac{(-x + d')}{-x + d} - \varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right)$
  $N_u \leftarrow -A_s \cdot \sigma_s - A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$
else if $x \le \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{ud}} \cdot d$
  $U_c \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$
    $\eta \cdot \lambda \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b$
  else
    $\varepsilon_{c.max} \leftarrow \frac{x}{d - x} \cdot \varepsilon_{ud}$
    $U_c \leftarrow \int_0^x f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{c.max}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) \cdot b\ dz$
  $\sigma_s \leftarrow \sigma_{yd.max}$
  $\sigma_{s'} \leftarrow$ if $x \le d'$
    if $\varepsilon_{ud} \cdot \frac{d' - x}{d - x} \le \varepsilon_{yd}$
      $-min\left(E_s \cdot \varepsilon_{ud} \cdot \frac{d' - x}{d - x}, f_{yd}\right)$
    else

else

$$\frac{\int_0^x f_{cd}\cdot\left(1-\left(1-\frac{\frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{c.max}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right)\cdot z\cdot b\,\mathrm{d}z}{\int_0^x f_{cd}\cdot\left(1-\left(1-\frac{\frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{c.max}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right)\cdot b\,\mathrm{d}z}$$

$\sigma_s \leftarrow \sigma_{yd.max}$

$\sigma_{s'} \leftarrow$ if $x \le d'$

if $\varepsilon_{ud}\cdot\frac{d'-x}{d-x} \le \varepsilon_{yd}$

$-min\left(E_s\cdot\varepsilon_{ud}\cdot\frac{d'-x}{d-x}, f_{yd}\right)$

else

$-min\left(f_{yd}+E_{s\_hard}\cdot\left(\varepsilon_{ud}\cdot\frac{d'-x}{d-x}-\varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right)$

else

if $\varepsilon_{ud}\cdot\frac{(x-d')}{d-x} \le \varepsilon_{yd}$

$min\left(E_s\cdot\varepsilon_{ud}\cdot\frac{(x-d')}{d-x}, f_{yd}\right)$

else

$min\left(f_{yd}+E_{s\_hard}\cdot\left(\varepsilon_{ud}\cdot\frac{(x-d')}{d-x}-\varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right)$

$N_u \leftarrow U_c - A_s\cdot\sigma_s + A_{s'}\cdot\sigma_{s'}$

$Ne \leftarrow U_c\cdot\langle d - cdg_{U0}\rangle + A_{s'}\cdot\sigma_{s'}\cdot(d-d')$

$M_u \leftarrow Ne - N_u\cdot\left(d-\frac{h}{2}\right)$

else if $x \le x_{acotada}$

$U_c \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$

$\eta\cdot\lambda\cdot x\cdot f_{cd}\cdot b$

else

$$\int_0^x \text{if } \frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}\le\varepsilon_{c2}\ \left\|\ f_{cd}\cdot\left(1-\left(1-\frac{\frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right)\right.\ \text{else}\ \|\ f_{cd}\cdot b\,\mathrm{d}z$$

$cdg_{U0} \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$

$\frac{\lambda\cdot x}{2}$

else

$$\frac{\int_0^x \text{if } \frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}\le\varepsilon_{c2}\ \left\|\ f_{cd}\cdot\left(1-\left(1-\frac{\frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right)\right.\ \text{else}\ \|\ f_{cd}\cdot z\cdot b\,\mathrm{d}z}{\int_0^x \text{if } \frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}\le\varepsilon_{c2}\ \left\|\ f_{cd}\cdot\left(1-\left(1-\frac{\frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right)\right.\ \text{else}\ \|\ f_{cd}\cdot b\,\mathrm{d}z}$$

$\sigma_s \leftarrow min\left(f_{yd}+E_{s\_hard}\cdot\left(\varepsilon_{cu3}\cdot\frac{d-x}{x}-\varepsilon_{acotada}\right), \sigma_{yd.max}\right)$

$\sigma_{s'} \leftarrow min\left(E_s\cdot\varepsilon_{cu3}\cdot\frac{x-d'}{x}, \sigma_{yd.max}\right)$

$N_u \leftarrow U_c - A_s\cdot\sigma_s + A_{s'}\cdot\sigma_{s'}$

else if $x \le x_{lim}$

$U_c \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$

$\eta\cdot\lambda\cdot x\cdot f_{cd}\cdot b$

else

$$\int_0^x \text{if } \frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}\le\varepsilon_{c2}\ \left\|\ f_{cd}\cdot\left(1-\left(1-\frac{\frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right)\right.\ \text{else}\ \|\ f_{cd}\cdot b\,\mathrm{d}z$$

$\sigma_s \leftarrow min\left(f_{yd}+E_{s\_hard}\cdot\left(\varepsilon_{cu3}\cdot\frac{d-x}{x}-\varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right)$

$\sigma_{s'} \leftarrow min\left(E_s\cdot\varepsilon_{cu3}\cdot\frac{x-d'}{x}, f_{yd}\right)$

$N_u \leftarrow U_c - A_s\cdot\sigma_s + A_{s'}\cdot\sigma_{s'}$

else if $x \le d$

$U_c \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$

$\eta\cdot\lambda\cdot x\cdot f_{cd}\cdot b$

else

$$\int_0^x \text{if } \frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}\le\varepsilon_{c2}\ \left\|\ f_{cd}\cdot\left(1-\left(1-\frac{\frac{x-z}{x}\cdot\varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right)\right.\ \text{else}\ \|\ f_{cd}\cdot b\,\mathrm{d}z$$

$\sigma_s \leftarrow min\left(E_s\cdot\varepsilon_{cu3}\cdot\frac{d-x}{x}, \sigma_{yd.max}\right)$

$\sigma_{s'} \leftarrow$ if $lim_{\sigma s'} = 0$

$min\left(f_{yd}+E_{s\_hard}\cdot\left(\varepsilon_{cu3}\cdot\frac{x-d'}{x}-\varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right)$

else

$$\sigma_s \leftarrow min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x - d'}{x} - \varepsilon_{acotada}\right), \sigma_{yd.max}\right)$$
$$\sigma_{s'} \leftarrow min\left(E_s \cdot \varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x - d'}{x}, \sigma_{yd.max}\right)$$
$$N_u \leftarrow U_c - A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$$
$$Ne \leftarrow U_c \cdot \left(d - cdg_{U0}\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(d - d'\right)$$
$$M_u \leftarrow Ne - N_u \cdot \left(d - \frac{h}{2}\right)$$

else if $x \le x_{lim}$

$$U_c \leftarrow \begin{cases} \eta \cdot \lambda \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b & \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \displaystyle\int_0^x \begin{cases} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) & \text{if } \frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ f_{cd} & \text{else} \end{cases} \cdot b \, dz & \text{else} \end{cases}$$

$$cdg_{U0} \leftarrow \begin{cases} \frac{\lambda \cdot x}{2} & \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \dfrac{\displaystyle\int_0^x \begin{cases} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) & \text{if } \frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ f_{cd} & \text{else} \end{cases} \cdot z \cdot b \, dz}{\displaystyle\int_0^x \begin{cases} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) & \text{if } \frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ f_{cd} & \text{else} \end{cases} \cdot b \, dz} & \text{else} \end{cases}$$

$$\sigma_s \leftarrow min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \frac{d - x}{x} - \varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right)$$
$$\sigma_{s'} \leftarrow min\left(E_s \cdot \varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x - d'}{x}, f_{yd}\right)$$
$$N_u \leftarrow U_c - A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$$
$$Ne \leftarrow U_c \cdot \left(d - cdg_{U0}\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(d - d'\right)$$
$$M_u \leftarrow Ne - N_u \cdot \left(d - \frac{h}{2}\right)$$

else if $x \le d$

$$U_c \leftarrow \begin{cases} \eta \cdot \lambda \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b & \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \displaystyle\int_0^x \begin{cases} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) & \text{if } \frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ f_{cd} & \text{else} \end{cases} \cdot b \, dz & \text{else} \end{cases}$$

$$cdg_{U0} \leftarrow \begin{cases} \frac{\lambda \cdot x}{2} & \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \text{else} & \end{cases}$$

$$\sigma_s \leftarrow min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x - d'}{x} - \varepsilon_{yd}\right), f_{ydc}\right)$$
$$N_u \leftarrow U_c - A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$$

else if $x \le h$

$$U_c \leftarrow \begin{cases} \eta \cdot \lambda \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b & \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \displaystyle\int_0^x \begin{cases} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) & \text{if } \frac{x - z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ f_{cd} & \text{else} \end{cases} \cdot b \, dz & \text{else} \end{cases}$$

$$\sigma_s \leftarrow E_s \cdot \varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x - d}{x}$$
$$\sigma_{s'} \leftarrow \begin{cases} min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x - d'}{x} - \varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right) & \text{if } lim_{\sigma s'} = 0 \\ min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x - d'}{x} - \varepsilon_{yd}\right), f_{ydc}\right) & \text{else} \end{cases}$$
$$N_u \leftarrow U_c + A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$$

else

$$U_c \leftarrow \begin{cases} \eta \cdot h \cdot \left(1 - (1 - \lambda) \cdot \frac{h}{x}\right) \cdot f_{cd} \cdot b & \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \displaystyle\int_0^h \begin{cases} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x - z}{x - x_C} \cdot \varepsilon_{c2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) & \text{if } \frac{x - z}{x - x_C} \cdot \varepsilon_{c2} \le \varepsilon_{c2} \\ f_{cd} & \text{else} \end{cases} \cdot b \, dz & \text{else} \end{cases}$$

$$\sigma_s \leftarrow \begin{cases} min\left(E_s \cdot \mathbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \frac{x - d}{x - \frac{h}{2}}, \sigma_{yd.max}\right) & \text{if } lim_{\sigma s'} = 0 \\ min\left(E_s \cdot \mathbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \frac{x - d}{x - \frac{h}{2}}, f_{ydc}\right) & \text{else} \end{cases}$$
$$\sigma_{s'} \leftarrow \begin{cases} min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\mathbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \frac{x - d'}{x - \frac{h}{2}} - \varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right) & \text{if } lim_{\sigma s'} = 0 \\ min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\mathbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \frac{x - d'}{x - \frac{h}{2}} - \varepsilon_{yd}\right), f_{ydc}\right) & \text{else} \end{cases}$$
$$N_u \leftarrow U_c + A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$$

$$\left\| \int_0^x \left\| \begin{array}{l} \text{if } \frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ \quad \left\| f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}} \right)^{n_p} \right) \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| f_{cd} \right. \end{array} \right. \cdot z \cdot b \, \mathrm{d}z \right. \left. \over \int_0^x \left\| \begin{array}{l} \text{if } \frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ \quad \left\| f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}} \right)^{n_p} \right) \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| f_{cd} \right. \end{array} \right. \cdot b \, \mathrm{d}z \right.$$

$\sigma_s \leftarrow min\left(E_s \cdot \varepsilon_{cu3} \cdot \frac{d-x}{x}, \sigma_{yd.max} \right)$

$\sigma_{s'} \leftarrow$ if $lim_{\sigma s'} = 0$

$\quad min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x-d'}{x} - \varepsilon_{yd} \right), \sigma_{yd.max} \right)$

else

$\quad min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x-d'}{x} - \varepsilon_{yd} \right), f_{ydc} \right)$

$N_u \leftarrow U_c - A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'}$

$Ne \leftarrow U_c \cdot \left(d - cdg_{U0} \right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(d - d' \right)$

$M_u \leftarrow Ne - N_u \cdot \left(d - \frac{h}{2} \right)$

else if $x \le h$

$U_c \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$

$\quad \eta \cdot \lambda \cdot x \cdot f_{cd} \cdot b$

else

$$\int_0^x \left\| \begin{array}{l} \text{if } \frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ \quad \left\| f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}} \right)^{n_p} \right) \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| f_{cd} \right. \end{array} \right. \cdot b \, \mathrm{d}z$$

$cdg_{U0} \leftarrow$ if $diagrama_0 = 1$

$\quad \frac{\lambda \cdot x}{2}$

else

$$\int_0^x \left\| \begin{array}{l} \text{if } \frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ \quad \left\| f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}} \right)^{n_p} \right) \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| f_{cd} \right. \end{array} \right. \cdot z \cdot b \, \mathrm{d}z \Big/ \int_0^x \left\| \begin{array}{l} \text{if } \frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2} \le \varepsilon_{c2} \\ \quad \left\| f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\frac{x-z}{x} \cdot \varepsilon_{cu2}}{\varepsilon_{c2}} \right)^{n_p} \right) \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| f_{cd} \right. \end{array} \right. \cdot b \, \mathrm{d}z$$

$\sigma_s \leftarrow E_s \cdot \varepsilon_{cu3} \cdot \frac{x-d}{x}$

$\sigma_{s'} \leftarrow$ if $lim_{\sigma s'} = 0$

$$\left\| \begin{array}{l} \left\| \begin{array}{l} min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \dfrac{x-d'}{x} - \varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right) \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\varepsilon_{cu3} \cdot \dfrac{x-d'}{x} - \varepsilon_{yd}\right), f_{ydc}\right) \end{array} \right. \end{array} \right. \\ N_u \leftarrow U_c + A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \\ Ne \leftarrow U_c \cdot \left(d - cdg_{U0}\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(d - d'\right) \\ M_u \leftarrow Ne - N_u \cdot \left(d - \dfrac{h}{2}\right) \end{array} \right.$$

else

$$\left\| \begin{array}{l} U_c \leftarrow \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \left\| \begin{array}{l} \eta \cdot h \cdot \left(1 - (1-\lambda) \cdot \dfrac{h}{x}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} \displaystyle\int_0^h \begin{array}{l} \text{if } \dfrac{x-z}{x-x_C} \cdot \varepsilon_{c2} \le \varepsilon_{c2} \\ \left\| \begin{array}{l} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \dfrac{\dfrac{x-z}{x-x_C} \cdot \varepsilon_{c2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} f_{cd} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \cdot b \, dz \end{array} \right.$$

$$\left\| \begin{array}{l} cdg_{U0} \leftarrow \text{if } diagrama_0 = 1 \\ \left\| \begin{array}{l} \dfrac{h \cdot \left(1 - (1-\lambda) \cdot \dfrac{h}{x}\right)}{2} \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} \displaystyle\int_0^h \begin{array}{l} \text{if } \dfrac{x-z}{x-x_C} \cdot \varepsilon_{c2} \le \varepsilon_{c2} \\ \left\| \begin{array}{l} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \dfrac{\dfrac{x-z}{x-x_C} \cdot \varepsilon_{c2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} f_{cd} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \cdot z \cdot b \, dz \\ \hline \displaystyle\int_0^h \begin{array}{l} \text{if } \dfrac{x-z}{x-x_C} \cdot \varepsilon_{c2} \le \varepsilon_{c2} \\ \left\| \begin{array}{l} f_{cd} \cdot \left(1 - \left(1 - \dfrac{\dfrac{x-z}{x-x_C} \cdot \varepsilon_{c2}}{\varepsilon_{c2}}\right)^{n_p}\right) \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} f_{cd} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \cdot b \, dz \end{array} \right.$$

$$\left\| \begin{array}{l} \sigma_s \leftarrow \text{if } lim_{\sigma s'} = 0 \\ \left\| \begin{array}{l} min\left(E_s \cdot \textbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \dfrac{x-d}{x - \dfrac{h}{2}}, \sigma_{yd.max}\right) \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} min\left(E_s \cdot \textbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \dfrac{x-d}{x - \dfrac{h}{2}}, f_{ydc}\right) \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\left\| \begin{array}{l} \sigma_{s'} \leftarrow \text{if } lim_{\sigma s'} = 0 \\ \left\| \begin{array}{l} min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\textbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \dfrac{x-d'}{x - \dfrac{h}{2}} - \varepsilon_{yd}\right), \sigma_{yd.max}\right) \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} min\left(f_{yd} + E_{s\_hard} \cdot \left(\textbf{if}\left(diagrama_0 = 1, \varepsilon_{c3}, \varepsilon_{c2}\right) \cdot \dfrac{x-d'}{x - \dfrac{h}{2}} - \varepsilon_{yd}\right), f_{ydc}\right) \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\left\| \begin{array}{l} N_u \leftarrow U_c + A_s \cdot \sigma_s + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \\ M_u \leftarrow U_c \cdot \left(\dfrac{h}{2} - cdg_{U0}\right) + A_s \cdot \sigma_s \cdot \left(\dfrac{h}{2} - d\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(\dfrac{h}{2} - d'\right) \end{array} \right.$$

Puntos característicos del diagrama de interacción

Los puntos indicados seguidamente son las distintas profundidades de la fibra neutra a medida que se va cambiando de dominio de deformación, desde los rangos - $\alpha_{h\_fn\_min} \cdot h = -0.025\ m$ a + $\alpha_{h\_fn\_max} \cdot h = 0.5\ m$

$$x_{car} := \begin{bmatrix} \alpha_{h\_fn\_min} \cdot h \\ 0\ m \\ \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{ud}} \cdot d \\ x_{acotada} \\ x_{lim} \\ d \\ h \\ \alpha_{h\_fn\_max} \cdot h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -25 \\ 0 \\ 57.296 \\ 99.008 \\ 136.326 \\ 221 \\ 250 \\ 500 \end{bmatrix} mm \qquad i := 0 .. (\text{length}(x_{car}) - 1)$$

$$M_{u\_x.car_i} := \text{for } j \in 0 .. (\text{length}(x_{car}) - 1) \; \| \; M_u(x_{car_i}) \qquad N_{u\_x.car_i} := \text{for } j \in 0 .. (\text{length}(x_{car}) - 1) \; \| \; N_u(x_{car_i})$$

$$M_{u\_x.car} = \begin{bmatrix} 0 \\ 6.653 \\ 104.54 \\ 154.162 \\ 168.863 \\ 122.996 \\ 89.973 \\ 15.388 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad N_{u\_x.car} = \begin{bmatrix} -349.673 \\ -280.371 \\ 714.158 \\ 1438.784 \\ 1981.084 \\ 3386.408 \\ 3840.489 \\ 4669.296 \end{bmatrix} kN \quad M_{u.inf\_x.car} = \begin{bmatrix} 0 \\ -6.653 \\ -114.364 \\ -154.162 \\ -168.863 \\ -122.996 \\ -89.973 \\ -15.388 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad N_{u.inf\_x.car} = \begin{bmatrix} -349.673 \\ -280.371 \\ 796.808 \\ 1438.784 \\ 1981.084 \\ 3386.408 \\ 3840.489 \\ 4669.296 \end{bmatrix} kN$$

Cálculo de los ratios de trabajo de la sección para cada par de esfuerzos

Discretización: $N = 100 \qquad j := 0 .. N-1 \qquad x_j := \alpha_{h\_fn\_min}\, h + \frac{j \cdot j}{N-1} \cdot \frac{\alpha_{h\_fn\_max}\, h}{N}$

$$M_{U_j} := \text{for } z \in 0 .. N-1 \; \| \; M_u(x_j) \qquad N_{U_j} := \text{for } z \in 0 .. N-1 \; \| \; N_u(x_j) \qquad M_{U\_sin_j} := \text{for } \| \; 1$$

$$M_{U.inf_j} := \text{for } z \in 0 .. N-1 \; \| \; M_{u\_inf}(x_j) \qquad N_{U.inf_j} := \text{for } z \in 0 .. N-1 \; \| \; N_{u\_inf}(x_j) \qquad M_{U\_sin.inf_j} := f$$

$$w := 0 .. \text{length}(M_{ed}) - 1 \qquad \text{length}(M_{ed}) - 1 = 1$$

Distancias eje vertical igualdad de axil

$$x_{N_w} := \text{for } t \in 0 .. \text{length}(N_{ed}) - 1 \; \| \; \text{for } z \in 0 .. N-1 \; \| \; \text{if } N_{ed_w} \le N_{U_z} \; \| \; pos \leftarrow z \; \| \; \text{break} \; \| \; x_{pos} = \begin{bmatrix} 51.818 \\ 68.384 \end{bmatrix} mm$$

$$x_{N0} := \text{for } t \in 0 .. \text{length}(N_{ed}) - 1 \; \| \; \text{for } z \in 0 .. N-1 \; \| \; \text{if } 0\ kN \le N_{U_z} \; \| \; pos \leftarrow z \; \| \; \text{break} \; \| \; x_{pos} = 23.535\ mm \qquad x_{N\_inf0}$$

$$M_u(x_{N_w}) = \begin{bmatrix} 99.181 \\ 128.299 \end{bmatrix} m \cdot kN \qquad M_{ed_w} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

$$x_{N\_inf_w} := \text{for } t \in 0 .. \text{length}(N_{ed}) - 1 \; \| \; \text{for } z \in 0 .. N-1 \; \| \; \text{if } N_{ed_w} \le N_{U.inf_z} \; \| \; pos \leftarrow z \; \| \; \text{break} \; \| \; x_{pos} \qquad M_{ed_w} = \begin{bmatrix} 51.818 \\ 68.384 \end{bmatrix} mm$$

$$Ratio_{momento\_sup_w} := \frac{M_{ed_w}}{M_u(x_{N_w}) + 10^{-6} \cdot m \cdot kN} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix} \qquad N_u(x_{N_w}) = \begin{bmatrix} 630.982 \\ 981.032 \end{bmatrix} kN \qquad N_{ed_w} = \begin{bmatrix} 629 \\ 943.5 \end{bmatrix} kN$$

$$Ratio_{momento\_inf_w} := \text{if } M_{u\_inf}(x_{N\_inf_w}) \ge 0 \; \| = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \qquad M_{u\_inf}(x_{N\_inf_w}) = \begin{bmatrix} -99.181 \\ -128.299 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

$$\left\| \left(\frac{M_{ed_w}}{M_{u\_inf}\left(x_{N\_inf_w}\right) + 10^{-6} \cdot \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{kN}} \right)^{-1} \right.$$
$$\text{else}$$
$$\left\| 0 \right.$$

$$Ratio_{momento_w} := \max\left(Ratio_{momento\_sup_w}, Ratio_{momento\_inf_w}\right) = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$$

$$x_{M_w} := \text{for } t \in 0..\text{length}\left(M_{ed}\right) - 1 \left\| \begin{array}{l} \text{for } z \in 0..N-1 \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } M_{ed_w} \le M_{U_z} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} pos \leftarrow z \\ \text{break} \end{array} \right. \end{array} \right. \\ x_{pos} \end{array} \right. = \begin{bmatrix} 0.04 \\ 0.06 \end{bmatrix} \boldsymbol{m}$$

Distancias eje horizontal izquierdo a igualdad de momento

$$M_u\left(x_{M_w}\right) = \begin{bmatrix} 77.505 \\ 117.842 \end{bmatrix} \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{kN} \qquad M_{ed_w} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{kN}$$

$$Mu_{flex\_simple\_sup} := M_u\left(x_{N0}\right) = 38.187 \ \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{kN}$$

$$Distancia_{axil.1_w} := N_{ed_w} - N_u\left(x_{M_w}\right) = \begin{bmatrix} 243.045 \\ 102.679 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN} \qquad N_u\left(x_{M_w}\right) = \begin{bmatrix} 385.955 \\ 840.821 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN} \qquad N_{ed_w} = \begin{bmatrix} 629 \\ 943.5 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN}$$

$$Distancia_{axil.1\_inf_w} := N_{ed_w} - N_{u\_inf}\left(x_{M.inf_w}\right) = \begin{bmatrix} 978.673 \\ 1293.173 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN} \quad N_{u\_inf}\left(x_{M.inf_w}\right) = \begin{bmatrix} -349.673 \\ -349.673 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN}$$

$$Mu_{flex\_simple\_inf} := M_{u\_inf}\left(x_{N\_inf0}\right) = -38.187 \ \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{kN}$$

Distancias eje horizontal derecho a igualdad de momento

$$x_{MM_w} := \text{for } t \in 0..\text{length}\left(M_{ed}\right) - 1 \left\| \begin{array}{l} \text{for } z \in N-1..0 \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } M_{ed_w} \le M_{U_z} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} pos \leftarrow z \\ \text{break} \end{array} \right. \end{array} \right. \\ x_{pos} \end{array} \right.$$

$$M_u\left(x_{MM_w}\right) = \begin{bmatrix} 72.969 \\ 106.149 \end{bmatrix} \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{kN} \qquad M_{ed_w} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{kN}$$

$$Distancia_{axil.2_w} := N_u\left(x_{MM_w}\right) - N_{ed_w} = \begin{bmatrix} 3400.423 \\ 2691.58 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN} \quad N_u\left(x_{MM_w}\right) = \begin{bmatrix} 4029.423 \\ 3635.08 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN} \qquad N_{ed_w} = \begin{bmatrix} 629 \\ 943.5 \end{bmatrix} \boldsymbol{kN}$$

$$Ratio_{axil_w} := \frac{\max\left(Distancia_{axil.2_w}, min\left(Distancia_{axil.1_w}, Distancia_{axil.1\_inf_w}\right)\right)}{Distancia_{axil.2_w} + min\left(Distancia_{axil.1_w}, Distancia_{axil.1\_inf_w}\right) + 10^{-3} \ \boldsymbol{N}}$$

$$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia_w} := \text{if } Distancia_{axil.1\_inf_w} \ge 0$$
$$\left\| \begin{array}{l} \text{if } \max\left(Ratio_{momento_w}\right) \le 100 \wedge \max\left(Ratio_{axil_w}\right) \le 100 \\ \quad \left\| min\left(Ratio_{axil_w}, Ratio_{momento_w}\right) \right. \\ \text{else if } \max\left(Ratio_{momento_w}\right) > 100 \wedge \max\left(Ratio_{axil_w}\right) \le 100 \\ \quad \left\| Ratio_{axil_w} \right. \\ \text{else if } \max\left(Ratio_{momento_w}\right) \le 100 \wedge \max\left(Ratio_{axil_w}\right) > 100 \\ \quad \left\| Ratio_{momento_w} \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| min\left(Ratio_{axil_w}, Ratio_{momento_w}\right) \right. \end{array} \right.$$
$$\text{else}$$
$$\left\| \max\left(Ratio_{axil_w}, Ratio_{momento_w}\right) \right.$$

$$Ratio_{axil} = \begin{bmatrix} 0.933 \\ 0.963 \end{bmatrix}$$

$$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$$

$$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_ductilidad} := \text{if}\left(duct_0 = \text{“D0”}, \frac{x_N}{x_{acotada}} \cdot 0, \frac{x_N}{x_{acotada}}\right) = \begin{bmatrix} 0.523 \\ 0.691 \end{bmatrix}$$

7. ANÁLISIS DE FISURACIÓN POR FLEXOCOMPRESIÓN EN E.L.S. CASO FLECTOR MÁXIMO PARA $edad = 10000$ **day**

Las tensiones en servicio se obtendrán a partir de plantear el equilibrio seccional, despreciando la capacidad a tracción del hormigón.

Se considera un momento de fisuración considerando la influencia del esfuerzo axil si procede ($axil =$ "SI") aunque las tensiones se calcularán sin considerar dicho esfuerzo axil.

Esfuerzos considerados en caso de flector máximo en E.L.S.

Momento flector: $M_{k1.cp} := M_{k\_cp_0} = 70.6\ \mathbf{m \cdot kN}$

Axil: $N_{k1.cp} := N_{k\_cp_0} = 629\ \mathbf{kN}$

Cantos útiles:

Canto útil para armado traccionado: $d = 22.1\ \mathbf{cm}$

Canto útil para armado comprimido: $d' = 2.9\ \mathbf{cm}$

Parámetros de cálculo del hormigón a los j días:

$$f_{ctm} := \text{if}\left(f_{ck.j\_els} \le 50\ \mathbf{MPa}\ ,\ 0.3 \cdot \left(f_{ck.j\_els} \cdot \mathbf{MPa}^{-1}\right)^{\frac{2}{3}}\ \mathbf{MPa}\ ,\ 2.12\ \mathbf{MPa} \cdot \ln\left(1 + \frac{f_{ck.j\_els} \cdot \mathbf{MPa}^{-1} + 8}{10}\right)\right) = 3.004\ \mathbf{MPa}$$

Se considera el cálculo a flexo-compresión: $flex = 1$

$$f_{ctm.flcomp}(N) := \begin{cases} \max\left(\left(1.6 - \frac{h}{100\ \mathbf{cm}}\right) \cdot flex \cdot f_{ctm}, f_{ctm}\right) + \frac{N}{\text{if}\left(homo = 0, A_{bruta}, A_{homo}\right)} & axil = \text{"SI"} \\ \max\left(\left(1.6 - \frac{h}{100\ \mathbf{cm}}\right) \cdot flex \cdot f_{ctm}, f_{ctm}\right) & \text{else} \end{cases}$$

$$s_t := \begin{cases} \frac{b - 2 \cdot r_l - 2 \cdot \phi_v \cdot af_v - \phi_t \cdot \frac{n_t}{n_{filas}}}{\frac{\frac{n_t}{n_{filas}} - 1}{n_{int} + 1}} & sep = \text{"CALC"} \\ sep & \text{else} \end{cases} = 12.5\ \mathbf{cm}$$

$E_{cm} = 33.265\ \mathbf{GPa}$

Coeficiente de relación entre módulos elásticos: $n = 6.012$

$I_{homo} = 133940.774\ \mathbf{cm}^4$

$cdg_{secc} = 125\ \mathbf{mm}$

$$\phi_{eq} := \left| \frac{\left|\overrightarrow{\Phi^2 \cdot n_{barra\_fila}}\right| + {\Phi_{ref}}^2 \cdot \left(n_{int} \cdot n_{barra\_fila_0} - f\right)}{\left|\overrightarrow{\Phi \cdot n_{barra\_fila}}\right| + \Phi_{ref} \cdot \left(n_{int} \cdot n_{barra\_fila_0} - f\right)} \right| = 8\ \mathbf{mm}$$

Cálculo del momento de fisuración:

$$M_{fis}(N) := f_{ctm.flcomp}(N) \cdot \text{if}\left(homo = 0, \frac{b \cdot h^2}{6}, \frac{I_{homo}}{min\left(\left|cdg_{secc}\right|, \left|h - cdg_{secc}\right|\right)}\right) \qquad homo = 0$$

$M_{fis}(N_{k1.cp}) = 68.446\ \mathbf{m \cdot kN}$

$\frac{I_{homo}}{I_{bruta}} = 1.029$

Cálculo de fibra neutra y tensiones en hormigón y acero a partir de ecuaciones de equilibrio y compatibilidad de deformaciones

$f := 0.5 \cdot d$ $\quad \sigma_{s'} := 10\ \mathbf{MPa}$ $\quad \sigma_s := 10\ \mathbf{MPa}$ $\quad \sigma_c := 10\ \mathbf{MPa}$

$$N_{k1.cp} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} - A_s \cdot \sigma_s$$

$$M_{k1.cp} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{f}{3}\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(\frac{h}{2} - d'\right) - A_s \cdot \sigma_s \cdot \left(\frac{h}{2} - d\right) \qquad \sigma_c \le f_{ck.j\_els}$$

$$\sigma_s = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(d - f)}{f} \qquad \sigma_s \le f_{yk} \quad \sigma_{s'} \le f_{yk}$$

$$\sigma_{s'} = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(f - d')}{f}$$

$$\begin{bmatrix} f \\ \sigma_c \\ \sigma_s \\ \sigma_{s'} \end{bmatrix} := \text{find}\left(f, \sigma_c, \sigma_s, \sigma_{s'}\right) = \begin{bmatrix} 0.088\ m \\ 14958908.65\ Pa \\ 135566222.156\ Pa \\ 60346319.385\ Pa \end{bmatrix}$$

Profundidad de la fibra neutra: $f = 8.814\ cm \quad \frac{f}{d} = 0.399$

Compresión en el hormigón: $\sigma_c = 14.959\ MPa$

Compresión en armadura de compresión: $\sigma_{s'} = 60.346\ MPa$

Tracción en la armadura de tracción: $\sigma_s = 135.566\ MPa$

Parámetros auxiliares para el análisis de la fisuración

Coeficiente K2 $\varepsilon_1 := \frac{\sigma_s}{E_s} = 6.778 \cdot 10^{-4}$

$$\varepsilon_2 := \begin{cases} 0 & \text{if } \sigma_{s'} > 0 \cdot MPa \\ \frac{-\sigma_{s'}}{E_s} & \text{else} \end{cases} = 0 \qquad k_2 := \begin{cases} \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2 \cdot \varepsilon_1} & \text{if } k_2 = \text{“CALC”} \\ k_2 & \text{else} \end{cases} = 0.5$$

$k_t = 0.4 \quad k_1 = 0.8 \quad k_2 = 0.5 \quad k_3 = 3.4 \quad k_4 = 0.425$

$h_{c.ef} := min\left(2.5 \cdot (h - d), \frac{(h - f)}{3}, \frac{h}{2}\right) = 53.953\ mm$

Recubrimiento hasta tocar la barra longitudinal: $c := r_t + \phi_v \cdot af_v = 2.5\ cm$

Diámetro de las barras de armado de tracción: $\phi_t = 8\ mm$

Separación de las barras de armado de tracción: $s_t = 12.5\ cm$

$\rho_{p.eff} := \frac{A_s}{h_{c.ef} \cdot b} = 0.0074532$

Cálculo de la separación media de fisuras

$$s_{r.max} := \begin{cases} k_3 \cdot c + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi_{eq}}{\rho_{p.eff}} & \text{if } s_t \le 5 \cdot (c + \phi_{eq} \cdot 0.5) \\ 1.3 \cdot (h - f) & \text{else} \end{cases} = 267.471\ mm$$

$f_{ct.eff} := f_{ctm} = 3.004\ MPa$

$$\varepsilon_{sm\_ecm} := \max\left(\frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct.eff}}{\rho_{p.eff}} \cdot (1 + n \cdot \rho_{p.eff})}{E_s}, \frac{0.6 \cdot \sigma_s}{E_s}\right) = 0.000406699$$

Cálculo de la apertura característica de fisura

$M_{fis}(N_{k1.cp}) = 68.446\ m \cdot kN$

$$\omega_{k\_1} := \begin{cases} \varepsilon_{sm\_ecm} \cdot s_{r.max} & \text{if } M_{k1.cp} > M_{fis}(N_{k1.cp}) \\ 0\ mm & \text{else} \end{cases} = 0.109\ mm$$

8. ANÁLISIS DE FISURACIÓN POR FLEXOCOMPRESIÓN EN E.L.S. CASO AXIL MÁXIMO PARA $edad = 10000\ day$

Las tensiones en servicio se obtendrán a partir de plantear el equilibrio seccional, despreciando la capacidad a tracción del hormigón.

Se considera un momento de fisuración considerando la influencia del esfuerzo axil aunque las tensiones se calcularán sin considerar dicho esfuerzo axil.

Esfuerzos considerados en caso de flector máximo en E.L.S.

Momento flector: $M_{k2.cp} := M_{k\_cp_1} = 70.6\ m \cdot kN$

Axil: $N_{k2.cp} := N_{k\_cp_1} = 629\ kN$

Cálculo del momento de fisuración en flexo-compresión:

$M_{fis}(N_{k2.cp}) = 68.446\ m \cdot kN$

Cálculo de fibra neutra y tensiones en hormigón y acero a partir de ecuaciones de equilibrio y compatibilidad de deformaciones

$f := 0.5 \cdot d \qquad \sigma_{s'} := 80\ MPa \qquad \sigma_s := 100\ MPa \qquad \sigma_c := 10\ MPa$

$$N_{k2.cp} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} - A_s \cdot \sigma_s$$

$$M_{k2.cp} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{f}{3}\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(\frac{h}{2} - d'\right) - A_s \cdot \sigma_s \cdot \left(\frac{h}{2} - d\right)$$

$$\sigma_s = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(d-f)}{f} \qquad \sigma_c \le f_{ck.j\_els}$$

$$\sigma_{s'} = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(f-d')}{f} \qquad \sigma_s \le f_{yk} \quad \sigma_{s'} \le f_{yk}$$

$$\begin{bmatrix} f \\ \sigma_c \\ \sigma_s \\ \sigma_{s'} \end{bmatrix} := \mathbf{find}(f, \sigma_c, \sigma_s, \sigma_{s'}) = \begin{bmatrix} 0.088\ m \\ 14958908.65\ Pa \\ 135566222.156\ Pa \\ 60346319.385\ Pa \end{bmatrix}$$

Profundidad de la fibra neutra: $f = 8.814\ cm \quad \frac{f}{d} = 0.399$

Compresión en el hormigón: $\sigma_c = 14.959\ MPa$

Compresión en armadura de compresión: $\sigma_{s'} = 60.346\ MPa$

Tracción en la armadura de tracción: $\sigma_s = 135.566\ MPa$

Parámetros auxiliares para el análisis de la fisuración

Coeficiente K2 $\quad \varepsilon_1 := \frac{\sigma_s}{E_s} = 6.778 \cdot 10^{-4}$

$$\varepsilon_2 := \begin{cases} 0 & \text{if } \sigma_{s'} > 0 \cdot MPa \\ \frac{-\sigma_{s'}}{E_s} & \text{else} \end{cases} = 0 \qquad k_2 := \begin{cases} \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2 \cdot \varepsilon_1} & \text{if } k_2 = \text{“CALC”} \\ k_2 & \text{else} \end{cases} = 0.5$$

$k_t = 0.4 \quad k_1 = 0.8 \quad k_2 = 0.5 \quad k_3 = 3.4 \quad k_4 = 0.425$

$$h_{c.ef} := min\left(2.5 \cdot (h-d), \frac{(h-f)}{3}, \frac{h}{2}\right) = 0.054\ m$$

Recubrimiento hasta tocar la barra longitudinal: $c = 25\ mm$

Diámetro de las barras de armado de tracción: $\phi_t = 8\ mm$

Separación de las barras de armado de tracción: $s_t = 12.5\ cm$

$$\rho_{p.eff} := \frac{A_s}{h_{c.ef} \cdot b} = 0.007$$

Cálculo de la separación media de fisuras $\qquad f_{ct.eff} = 3.004\ MPa$

$$s_{r.max} := \begin{cases} k_3 \cdot c + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi_{eq}}{\rho_{p.eff}} & \text{if } s_t \le 5 \cdot (c + \phi_{eq} \cdot 0.5) \\ 1.3 \cdot (h-f) & \text{else} \end{cases} = 267.471\ mm$$

$$\varepsilon_{sm\_\varepsilon cm} := \max\left(\frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct.eff}}{\rho_{p.eff}} \cdot (1 + n \cdot \rho_{p.eff})}{E_s}, \frac{0.6 \cdot \sigma_s}{E_s}\right) = 0.000406699$$

Cálculo de la apertura característica de fisura

$$\omega_{k\_2} := \begin{cases} \varepsilon_{sm\_\varepsilon cm} \cdot s_{r.max} & \text{if } M_{k2.cp} > M_{fis}(N_{k2.cp}) \\ & \text{else} \end{cases} = 0.109\ mm$$

else
0 mm

9. ANÁLISIS DE LA FISURACIÓN DE LA SECCIÓN POR MICROCOMPRESIÓN PARA

$edad = 10000\ day$
$f_{ck.j\_els} = 31.679\ MPa$

Esfuerzos en servicio combinación característica caso de máximo flector:

$N_{k1} := N_{k\_car_0} = 629\ kN$ $M_{k1} := M_{k\_car_0} = 70.6\ m \cdot kN$

Esfuerzos en servicio combinación característica caso de máximo axil:

$N_{k2} := N_{k\_car_1} = 629\ kN$ $M_{k2} := M_{k\_car_1} = 70.6\ m \cdot kN$

Cálculo de fibra neutra y tensiones en hormigón y acero a partir de ecuaciones de equilibrio y compatibilidad de deformaciones. Caso flector máximo

$f := 0.5 \cdot d$ $\sigma_{s'} := 80\ MPa$ $\sigma_s := 100\ MPa$ $\sigma_c := 10\ MPa$

$$N_{k1} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} - A_s \cdot \sigma_s$$

$$M_{k1} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{f}{3}\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(\frac{h}{2} - d'\right) - A_s \cdot \sigma_s \cdot \left(\frac{h}{2} - d\right) \qquad \sigma_c \le f_{ck.j\_els}$$

$$\sigma_s = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(d-f)}{f} \qquad \sigma_s \le f_{yk} \quad \sigma_{s'} \le f_{yk}$$

$$\sigma_{s'} = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(f-d')}{f}$$

$$\begin{bmatrix} f \\ \sigma_c \\ \sigma_s \\ \sigma_{s'} \end{bmatrix} := \text{find}\left(f, \sigma_c, \sigma_s, \sigma_{s'}\right) = \begin{bmatrix} 0.088\ m \\ 14958908.65\ Pa \\ 135566222.156\ Pa \\ 60346319.385\ Pa \end{bmatrix}$$

Compresión en el hormigón: $\sigma_{c1} := \sigma_c = 14.959\ MPa$

Tracción máxima en la armadura: $\sigma_{s1} := \sigma_s = 135.566\ MPa$

Cálculo de fibra neutra y tensiones en hormigón y acero a partir de ecuaciones de equilibrio y compatibilidad de deformaciones. Caso axil máximo

$f := 0.5 \cdot d$ $\sigma_{s'} := 80\ MPa$ $\sigma_s := 100\ MPa$ $\sigma_c := 10\ MPa$

$$N_{k2} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} - A_s \cdot \sigma_s$$

$$M_{k2} = \frac{\sigma_c \cdot f \cdot b}{2} \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{f}{3}\right) + A_{s'} \cdot \sigma_{s'} \cdot \left(\frac{h}{2} - d'\right) - A_s \cdot \sigma_s \cdot \left(\frac{h}{2} - d\right) \qquad \sigma_c \le f_{ck.j\_els}$$

$$\sigma_s = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(d-f)}{f} \qquad \sigma_s \le f_{yk} \quad \sigma_{s'} \le f_{yk}$$

$$\sigma_{s'} = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{(f-d')}{f}$$

$$\begin{bmatrix} f \\ \sigma_c \\ \sigma_s \\ \sigma_{s'} \end{bmatrix} := \text{find}\left(f, \sigma_c, \sigma_s, \sigma_{s'}\right) = \begin{bmatrix} 0.088\ m \\ 14958908.65\ Pa \\ 135566222.156\ Pa \\ 60346319.385\ Pa \end{bmatrix}$$

Compresión en el hormigón: $\sigma_{c2} := \sigma_c = 14.959\ MPa$

Tracción máxima en la armadura: $\sigma_{s2} := \sigma_s = 135.566\ MPa$

10. DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN DE VERIFICACIÓN A CORTANTE EN E.L.U. PARA

$edad = 10000\ day$

Análisis del agotamiento del hormigón por compresión oblicua Vrd.max y por tracción en el alma Vrd

Se considera un ángulo respecto la directriz de la pieza con el armado de cortante $\alpha_V = 90\ °$
Se considera una estructura con influencia del esfuerzo axil.
Se considera que el cortante es concomitante con $M_{ed\_0\_min}$

$$f_{ydw} := \begin{cases} 400\ MPa & \text{if } acero_{cortante} = 400 \\ f_{yd} \cdot acero_{cortante} & \text{else} \end{cases} = 400\ MPa$$

Área $A := b \cdot h = 0.25\ m^2$
Perímetro $u := 2 \cdot (b + h) = 2.5\ m$
Espesor eficaz de la sección: $t_{ef.i} := \max\left(\frac{A}{u}, 2 \cdot min\left(r_{m'}, r_m\right)\right) = 10\ cm$

$h_{med} := h - t_{ef.i} = 0.15\ m$ $\quad b_{med} := b - t_{ef.i} = 0.9\ m$

Perímetro de la línea media $u_k := 2 \cdot (h_{med} + b_{med}) = 2.1\ m$
Área de la línea media $A_k := h_{med} \cdot b_{med} = 0.135\ m^2$

$$M_{fis\_ed}(N) := \frac{M_{fis}(N) \cdot 0.7}{\gamma_c} \qquad M_{ed\_0\_min} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} m \cdot kN \qquad M_{fis\_ed}(N_{ed}) = \begin{bmatrix} 31.941 \\ 38.057 \end{bmatrix} m \cdot kN \qquad z := 0 \,..\, \text{length}(b\_) - 1$$

$z_V =$ "FLCOMP" [Art 6.2.2. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

$$z_{brazo}(M, N) := \begin{cases} d - 0.5 \cdot \frac{(f_{yd} \cdot A_s)}{f_{cd} \cdot b} & \text{if } z_V = \text{"FLEX"} \\ min\left(\begin{cases} 0.9 \cdot d & \text{if } \frac{M + N \cdot (d - 0.5 \cdot h) - (f_{ydc} \cdot A_{s'}) \cdot (d - d')}{N + f_{yd} \cdot A_s - f_{ydc} \cdot A_{s'}} \le 0 \\ \frac{M + N \cdot (d - 0.5 \cdot h) - (f_{ydc} \cdot A_{s'}) \cdot (d - d')}{N + f_{yd} \cdot A_s - f_{ydc} \cdot A_{s'}} & \text{else} \end{cases}, 0.9 \cdot d\right) & \text{else if } z_V = \text{"FLCOMP"} \\ 0.9 \cdot d & \text{else if } z_V = \text{"FLTRAC"} \\ 0.9 \cdot d & \text{else} \end{cases}$$

$$z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} 154.873 \\ 172.663 \end{bmatrix} mm$$

$$\frac{z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}\right)}{d} = \begin{bmatrix} 0.70078 \\ 0.78128 \end{bmatrix}$$

$$k. := min\left(1 + \sqrt{\frac{200\ mm}{d}}, 2\right) = 1.951$$

$$\varepsilon_x(M, N, V) := \frac{\frac{\max\left(M, z_{brazo}(M, N) \cdot V\right)}{z_{brazo}(M, N)} + V - 0.5 \cdot N}{2 \cdot \left(A_s + A_{s'}\right) \cdot E_s} \cdot 1000$$

$$\varepsilon_x(M, N, V) := \begin{cases} 0 & \text{if } \varepsilon_x(M, N, V) \le 0 \\ \varepsilon_x(M, N, V) & \text{else} \end{cases}$$

$$\sigma_{cp}(N) := min\left(\frac{N}{\text{if}\left(homo = 0, A_{bruta}, A_{homo}\right)}, 0.2 \cdot f_{cd}\right)$$

$$\alpha_{cw}(N) := \begin{cases} 1 & \text{if } \sigma_{cp}(N) \le 0 \\ 1 + \frac{\sigma_{cp}(N)}{f_{cd}} & \text{else if } \sigma_{cp}(N) \le 0.25 \cdot f_{cd} \\ \text{else if } \sigma_{cp}(N) \le 0.5 \cdot f & \end{cases}$$

$$v_1 := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck.j}}{250\ MPa}\right) = 0.524$$

else if $\sigma_{cp}(N) \le 0.5 \cdot f_{cd}$
1.25
else
$2.5 \cdot \left(1 - \frac{\sigma_{cp}(N)}{f_{cd}}\right)$

$\theta_{\_0} := 20\,°$

$$max\left(\frac{n_{rv} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_v^{\,2}}{4}}{cada \cdot z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_0}, N_{ed_0}\right) \cdot f_{ydw} \cdot \left(cot\left(\theta_{\_0}\right) + cot\left(\alpha_V\right)\right) \cdot sin\left(\alpha_V\right)}, V_{ed_0}\right) = \frac{\alpha_{cw}\left(N_{ed_0}\right) \cdot b \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_0}, N_{ed_0}\right) \cdot \left(cot\left(\theta_{\_0}\right) + cot\left(\alpha_V\right)\right)}{\left(1 + cot\left(\theta_{\_0}\right)^2\right)}$$

Constraints
Solver

$\theta_{\_0} := \mathbf{min}\left(\max\left(\mathbf{find}\left(\theta_{\_0}\right), acot(2)\right), acot(0.5)\right) = 26.565\,°$

$\theta_{\_0T} := 20\,°$

$$\frac{T_{ed_0} + 1 \cdot 10^{-9} \cdot \boldsymbol{N} \cdot \boldsymbol{mm}}{2 \cdot v_1 \cdot \alpha_{cw}\left(N_{ed_0}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef.i} \cdot sin\left(\theta_{\_0T}\right) \cdot cos\left(\theta_{\_0T}\right)} + \frac{V_{ed_0} + 1 \cdot 10^{-9} \cdot \boldsymbol{N}}{\alpha_{cw}\left(N_{ed_0}\right) \cdot b \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_0}, N_{ed_0}\right) \cdot \left(cot\left(\theta_{\_0T}\right) + cot\left(\alpha_V\right)\right)} = 1$$

Constraints
Solver

$\theta_{\_0T} := \mathbf{min}\left(\max\left(\mathbf{find}\left(\theta_{\_0T}\right), acot(2)\right), acot(0.5)\right) = 26.565\,°$

$\theta_{\_1} := 20\,°$

$$max\left(\frac{n_{rv} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_v^{\,2}}{4}}{cada \cdot z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_1}, N_{ed_1}\right) \cdot f_{ydw} \cdot \left(cot\left(\theta_{\_1}\right) + cot\left(\alpha_V\right)\right) \cdot sin\left(\alpha_V\right)}, V_{ed_0}\right) = \frac{\alpha_{cw}\left(N_{ed_1}\right) \cdot b \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_1}, N_{ed_1}\right) \cdot \left(cot\left(\theta_{\_1}\right) + cot\left(\alpha_V\right)\right)}{\left(1 + cot\left(\theta_{\_1}\right)^2\right)}$$

Constraints
Solver

$\theta_{\_1} := \mathbf{min}\left(\max\left(\mathbf{find}\left(\theta_{\_1}\right), acot(2)\right), acot(0.5)\right) = 26.565\,°$

$\theta_{\_1T} := 20\,°$

$$\frac{T_{ed_1} + 1 \cdot 10^{-9} \cdot \boldsymbol{N} \cdot \boldsymbol{mm}}{2 \cdot v_1 \cdot \alpha_{cw}\left(N_{ed_1}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef.i} \cdot sin\left(\theta_{\_1T}\right) \cdot cos\left(\theta_{\_1T}\right)} + \frac{V_{ed_1} + 1 \cdot 10^{-9} \cdot \boldsymbol{N}}{\alpha_{cw}\left(N_{ed_1}\right) \cdot b \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot z_{brazo}\left(M_{ed\_0\_min_1}, N_{ed_1}\right) \cdot \left(cot\left(\theta_{\_1T}\right) + cot\left(\alpha_V\right)\right)} = 1$$

$\theta_{\_1T} := \mathbf{min}\left(\max\left(\mathbf{find}\left(\theta_{\_1T}\right), acot(2)\right), acot(0.5)\right) = 26.565\,°$

$\theta(M, N, V) :=$ if $bielas = 2$ ($bielas = 45$)
$\min\left(\max\left(\left(\varepsilon_x(M, N, V) \cdot 7 + 29\right) \cdot °, acot(2)\right), acot(0.5)\right)$
else if $bielas = 25$
25 °
else if $bielas = 30$
30 °
else if $bielas = 35$
35 °
else if $bielas = 37$
37 °
else if $bielas = 40$
40 °
else if $bielas = 45$
45 °
else if $bielas = 50$
50 °
else if $bielas = 55$
55 °
else if $bielas = 60$
60 °
else
1

$bielas = 45$

$\overrightarrow{\theta := \theta \cdot \begin{bmatrix} \theta_{\_0} \\ \theta_{\_1} \end{bmatrix}} = \begin{bmatrix} 45 \\ 45 \end{bmatrix} °$

$\theta_{CE} := min\left(\max\left(\theta_{\_0}, \theta_{\_0T}\right), \max\left(\theta_{\_1}, \theta_{\_1T}\right)\right) = 26.565$

$\theta_{\_0} :=$ if $bielas = 1$ $= 1$
$\max\left(\theta_{\_0}, \theta_{\_0T}\right)$
else
1

$\theta_{\_1} :=$ if $bielas = 1$ $= 1$
$\max\left(\theta_{\_1}, \theta_{\_1T}\right)$
else
1

$\theta_z := \theta\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} 45 \\ 45 \end{bmatrix} °$

Cuantía de armadura en la cara de tracción:

$\theta_{ACI_z} := min\left(\max\left(\left(\varepsilon_x\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}\right) \cdot 7 + 29\right) \cdot °, acot(2)\right), acot(0.5\right.$

$\rho_l := min\left(\frac{A_s}{b \cdot d}, 0.02\right) = 0.0018196$

$C_{Rd.c} := \frac{0.18}{\gamma_c} = 0.12$

Capacidad del hormigón de la biela oblicua

$V_{Rd.max}(M, N, V, \theta) := \alpha_{cw}(N) \cdot b \cdot z_{brazo}(M, N) \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot \frac{\left(cot(\theta) + cot\left(\alpha_V\right)\right)}{}$

$$1+\cot(\theta)^2$$

Capacidad del hormigón por tracción en piezas sin armadura de cortante en regiones NO fisuradas:

$$f_{ctd} := \frac{0.7 \cdot \text{if}\left(f_{ck.j} \le 50\ MPa,\ 0.3 \cdot \left(f_{ck.j} \cdot MPa^{-1}\right)^{\frac{2}{3}} MPa,\ 2.12\ MPa \cdot \ln\left(1+\frac{f_{ck.j} \cdot MPa^{-1}+8}{10}\right)\right)}{\gamma_c} = 1.402\ MPa$$

$$V_{Rd.c\_sin.armadura.cort.NOfis}(N) := \frac{2}{3} \cdot b \cdot h \cdot \text{if}\left(\left(f_{ctd}\right)^2 + \sigma_{cp}(N) \cdot f_{ctd} \ge 0\ MPa^2,\ \left(\sqrt{\left(f_{ctd}\right)^2 + \sigma_{cp}(N) \cdot f_{ctd}}\right),\ 0\ MPa\right)$$

$$V_{Rd.c\_sin.armadura.cort.NOfis}\left(N_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} 390.555 \\ 440.862 \end{bmatrix} kN$$

Capacidad del hormigón por tracción en piezas sin armadura de cortante en regiones fisuradas:

$$V_{Rd.c\_sin.armadura.cort.fis}(N) := \max\left(\begin{matrix} C_{Rd.c} \cdot k. \cdot \left(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck.j} \cdot MPa^{-1}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot MPa \\ +0.15 \cdot \sigma_{cp}(N) \end{matrix},\ \begin{matrix} 0.035 \cdot k.^{\frac{3}{2}} \cdot \left(f_{ck.j} \cdot MPa^{-1}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot MPa \\ +0.15 \cdot \sigma_{cp}(N) \end{matrix}\right) \cdot b \cdot d$$

$$\alpha_{cw}\left(N_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} 1.14 \\ 1.2 \end{bmatrix} \quad \sigma_{cp}\left(N_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} 2.516 \\ 3.59 \end{bmatrix} MPa \quad \theta = \begin{bmatrix} 45 \\ 45 \end{bmatrix}° \qquad \cot(\theta) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$V_{ed\_h} = \begin{bmatrix} 108 \\ 108 \end{bmatrix} kN \qquad V_{ed} = \begin{bmatrix} 108 \\ 108 \end{bmatrix} kN$$

$$V_{Rd.max}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}, \theta_z\right) = \begin{bmatrix} 830.453 \\ 974.436 \end{bmatrix} kN \qquad V_{Rd.c\_sin.armadura.cort.fis}\left(N_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} 202.073 \\ 237.685 \end{bmatrix} kN$$

$$V_{Rd.c\_sin.armadura.cort}(N,M) := \text{if } M \le M_{fis\_ed}(N)$$
$$\quad V_{Rd.c\_sin.armadura.cort.NOfis}(N)$$
$$\text{else}$$
$$\quad V_{Rd.c\_sin.armadura.cort.fis}(N)$$

$$Region_{cortante.fisurada.a.flexión}(M,N) := \text{if } M \le M_{fis\_ed}(N)$$
$$\quad \text{“NO”}$$
$$\text{else}$$
$$\quad \text{“SI”}$$

$$Region_{cortante.fisurada.a.flexión}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} \text{“SI”} \\ \text{“SI”} \end{bmatrix} \qquad V_{Rd.c\_sin.armadura.cort}\left(N_{ed_z}, M_{ed\_0\_min_z}\right) = \begin{bmatrix} 202.073 \\ 237.685 \end{bmatrix} kN$$

Definición de funciones auxiliares:

$$Ratio\_VU1_z := \text{for } i \in 0..\text{length}(b\_)-1 \left\| \frac{V_{ed\_h_z}}{V_{Rd.max}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}, \theta_z\right)} \right| = \begin{bmatrix} 0.13 \\ 0.111 \end{bmatrix}$$

$$Ratio\_VU2_z := \text{for } i \in 0..\text{length}(b\_)-1 \left\| \frac{V_{ed_z}}{V_{Rd.c\_sin.armadura.cort}\left(N_{ed_z}, M_{ed\_0\_min_z}\right)} \right| = \begin{bmatrix} 0.534 \\ 0.454 \end{bmatrix}$$

Análisis de secciones con armadura de cortante

[Art 6.2.3. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

Armadura de cortante dispuesta: $A_{sw}(n_{rv}) = 1.414\ cm^2$

$$V_{Rd.s}(M,N,V,n_{rv},\theta) := \frac{A_{sw}(n_{rv})}{cada} \cdot z_{brazo}(M,N) \cdot f_{ydw} \cdot \sin(\alpha_V) \cdot \left(\cot(\alpha_V) + \cot(\theta)\right)$$

$$V_{Rd.s}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}, n_{rv}, \theta_z\right) = \begin{bmatrix} 58.386 \\ 65.092 \end{bmatrix} kN$$

$$V_{Rd.cortante}(M,N,V,n_{rv},\theta) := min\left(V_{Rd.s}(M,N,V,n_{rv},\theta), V_{Rd.max}(M,N,V,\theta)\right)$$

$$V_{Rd.cortante}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}, n_{rv}, \theta_z\right) = \begin{bmatrix} 58.386 \\ 65.092 \end{bmatrix} kN \qquad Ratio\_cort_z := \text{if } Ratio\_VU2_z \le 1$$
$$\quad Ratio\_VU2_z$$
$$\text{else}$$
$$\quad V$$

$$Ratio\_cort = \begin{bmatrix} 0.534 \\ 0.454 \end{bmatrix}$$

$$\left\| \frac{{}^{\blacktriangledown} ed_z}{V_{Rd.cortante}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}, n_{rv}, \theta_z\right) + 10^{-5} \cdot \boldsymbol{N}} \right.$$

$armadura\_cortante_z :=$ if $Ratio\_VU2_z \le 1$

- if $elemento_0 =$ "PILAR" $\vee$ $elemento_0 =$ "VIGA" $\vee$ $elemento_0 =$ "LOSA"
  - "No necesaria"
- else
  - if $\left(\left(A_s + A_{s'}\right) > 0.02 \cdot b \cdot h\right) \wedge \left(\left(\max\left(\phi_t, \phi_c\right) > 16\ \boldsymbol{mm}\right) \wedge min\left(r_t, r_c\right) \le 2 \cdot min\left(\phi_t, \phi_c\right)\right)$
    - "DEBE DISPONERSE para impedir pandeo"
  - else
    - "No necesaria"

else if $Ratio\_cort_z \le 1$

- "Es necesaria y verifica adecuadamente"

else if $Ratio\_cort_z > 1$

- "No verifica cortante"

$elemento_0 =$ "LOSA" $armadura\_cortante = \begin{bmatrix} \text{"No necesaria"} \\ \text{"No necesaria"} \end{bmatrix}$

$Verificacion\_cortante =$ "OK. No necesita armadura de cortante"

$Armadura_{cortante\_impedir\_pandeo\_muros} :=$ if $elemento_0 =$ "MURO H" $\vee$ $elemento_0 =$ "MURO V"

- if $\left(\left(A_s + A_{s'}\right) > 0.02 \cdot b \cdot h\right) \wedge \left(\left(\max\left(\phi_t, \phi_c\right) > 16\ \boldsymbol{mm}\right) \wedge min\left(r_t, r_c\right) \le 2 \cdot min\left(\phi_t, \phi_c\right)\right)$
  - if $\phi_v = 0$
    - "DEBE DISPONERSE"
  - else
    - "OK. Ya se dispone armadura anti−pandeo"
- else
  - "NO"

else

- "NO"

$Armadura_{cortante\_impedir\_pandeo\_muros} =$ "NO"

[Art 9.2.2. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

$$\rho_{V.dispuesta} := \frac{A_{sw}\left(n_{rv}\right)}{cada \cdot b \cdot \sin\left(\alpha_V\right)} = 0.00094248$$

$\rho_{V.min} :=$ if $\phi_v = 0$

- $0 \cdot \frac{\boldsymbol{cm}^2}{\boldsymbol{m}}$

else

- $\frac{0.08 \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot \boldsymbol{MPa}^{-1}}}{f_{yk} \cdot \boldsymbol{MPa}^{-1}}$

$= 0.0008$

$s_{max\_longi.V} :=$ if $elemento_0 =$ "VIGA" $\vee$ $elemento_0 =$ "LOSA"

- $min\left(0.75 \cdot d \cdot \left(1 + \cot\left(\alpha_V\right)\right), 350\ \boldsymbol{mm}\right)$

else

- $min\left(15 \cdot min\left(\phi_t, \phi_c\right), 300\ \boldsymbol{mm}, b, h\right)$

$= 165.75\ \boldsymbol{mm}$

$$A_{V.min} := \rho_{V.min} \cdot b \cdot \sin\left(\alpha_V\right) = 8\ \frac{\boldsymbol{cm}^2}{\boldsymbol{m}}$$

$Verificacion\_armadura.minima.cortante =$ "OK."

$Verificación\ separación\ máxima\ cortante =$ "OK."

$$Region_{cortante.fisurada.a.flexión}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}\right) = \begin{bmatrix} \text{“SI”} \\ \text{“SI”} \end{bmatrix}$$

$$s_{max\_transv.V} := \begin{cases} \text{if } elemento_0 = \text{“VIGA”} \\ \quad \left\| min\left(0.75 \cdot d, 600\ mm\right) \right. \\ \text{else if } elemento_0 = \text{“LOSA”} \\ \quad \left\| 1.5 \cdot d \right. \\ \text{else if } elemento_0 = \text{“PILAR”} \\ \quad \left\| \begin{cases} \text{if } \max\left(n_{barra\_fila_0}, n_c\right) \geq 2 \\ \quad \left\| 150\ mm \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| min\left(b, h\right) - \left(2 \cdot r_l + \phi_v\right) \right. \end{cases} \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{cases} \text{if } A_s + A_{s'} \leq 0.02 \cdot b \cdot h \\ \quad \left\| b \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| 150\ mm \right. \end{cases} \right. \end{cases} = 331.5\ mm$$

$$V_{erifica\_ángulo\_bielas} := \begin{cases} \text{if } min\left(\theta\right) \geq \max\left(\theta_{ACI}, \theta_{CE}\right) \\ \quad \left\| \text{“OK”} \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| \text{“AUMENTAR ÁNGULO BIELAS”} \right. \end{cases} = \text{“OK”}$$

Incremento de tracción en armadura longitudinal debido al cortante

$$\Delta_{F.td_z} := 0.5 \cdot V_{ed_z} \cdot \left(\cot\left(\theta_z\right) - \cot\left(\alpha_V\right)\right) = \begin{bmatrix} 54 \\ 54 \end{bmatrix} kN \qquad \Delta_{F.td\_efectivo_z} := \Delta_{F.td_z} \cdot decal_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} kN$$

$$As_{disponible\_V_z} := A_s \cdot \left(1 - Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia_z}\right) = \begin{bmatrix} 1.159 \\ 0.702 \end{bmatrix} cm^2$$

$$Ratio_{ELU.tracción.Ved_z} := \begin{cases} \text{if } Ratio\_{VU2}_z \leq 1 \\ \quad \left\| 0 \right. \\ \text{else} \\ \quad \left\| \frac{\Delta_{F.td\_efectivo_z}}{As_{disponible\_V_z} \cdot f_{yd}} \right. \end{cases} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$decal_1 = \text{“Momento flector decalado ″d″”}$$

11. DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN DE VERIFICACIÓN A TORSIÓN EN E.L.U. PARA $edad = 10000\ day$

[Art 6.3.2. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

Se considera que el torsor es concomitante con $M_{ed\_0\_min}$ y con el cortante V_{ed}

Área $A = 0.25\ m^2$

Perímetro $u = 2.5\ m$

Espesor eficaz de la sección: $t_{ef.i} = 10\ cm$

$h_{med} = 0.15\ m$ $b_{med} = 0.9\ m$

Perímetro de la línea media $u_k = 2.1\ m$

Área de la línea media $A_k = 0.135\ m^2$

Área de armadura longitudinal total disponible en E.L.U. para resistir la torsión:

$$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix} \quad A_{s\_lat} = 6.283\ cm^2$$

$$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia_z} + Ratio_{ELU.tracción.Ved_z} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$$

$$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia\_Mmin_{jj}} := Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia_{jj}} \cdot \frac{M_{ed\_0\_min_{jj}}}{M_{ed\_0_{jj}}} + Ratio_{ELU.tracción.Ved_{jj}} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$$

$$A_{l\_disp_z} := \begin{cases} \text{if } \phi_{lat} = 0\ mm \\ \quad \left\| \max\left(0, min\left(A_s \cdot \left(1 - Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia\_Mmin_z}\right), A_{s'}\right)\right) \cdot 2 \right. \end{cases} = \begin{bmatrix} 14.884 \\ 13.97 \end{bmatrix} cm^2$$

else

$\max\left(0, min\left(A_s \cdot \left(1 - Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia\_Mmin_z}\right), A_{s'}\right)\right) \cdot 2 + A_{s\_lat} \cdot 2$

Área de armadura transversal disponible en E.L.U. para resistir la torsión. Se supone que solamente $n_{rvt} := 2$ barras son efectivas a torsión.

$Ratio\_cort = \begin{bmatrix} 0.534 \\ 0.454 \end{bmatrix}$

$V_{Rd.cortante\_red_z} := \text{if } Ratio\_VU2_z \le 1$ $= \begin{bmatrix} 10000000000 \\ 10000000000 \end{bmatrix}$ kN

$10^{10} \cdot kN$

else

$V_{Rd.cortante}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}, n_{rv} - n_{rvt}, \theta_z\right) + 1^{-10}\ N$

$\theta = \begin{bmatrix} 45 \\ 45 \end{bmatrix}°$

$Ratio_{ELU\_cort\_red_z} := \dfrac{V_{ed_z}}{V_{Rd.cortante\_red_z}} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

$red_{V_z} := \text{if } Ratio\_VU2_z \le 1$ $= \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

0

else

if $n_{rvt} = n_{rv}$

$min\left(Ratio\_cort_z, 1\right)$

else

$min\left(Ratio_{ELU\_cort\_red_z}, 1\right)$

$A_{V\_disp_z} := \dfrac{n_{rvt}}{cada} \cdot \pi \cdot \dfrac{\phi_v^{\,2}}{4} \cdot \left(1 - red_{V_z}\right) = \begin{bmatrix} 3.77 \\ 3.77 \end{bmatrix} \dfrac{cm^2}{m}$

Análisis del agotamiento del hormigón por compresión oblicua Trd.max

$T_{Rd.max_z} := 2 \cdot v_1 \cdot \alpha_{cw}\left(N_{ed_z}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef.i} \cdot \sin\left(\theta_z\right) \cdot \cos\left(\theta_z\right) = \begin{bmatrix} 144.778 \\ 152.377 \end{bmatrix} m \cdot kN$

Análisis del agotamiento de armadura longitudinal

$T_{Rd.Asl_z} := \dfrac{2 \cdot A_k}{u_k} \cdot A_{l\_disp_z} \cdot f_{ydw} \cdot \tan\left(\theta_z\right) = \begin{bmatrix} 76.546 \\ 71.848 \end{bmatrix} m \cdot kN$

Análisis del agotamiento de armadura transversal

$f_{ctd} = 1.402\ MPa$

$T_{Rd.c} := 2 \cdot A_k \cdot t_{ef.i} \cdot f_{ctd} = 37.845\ kN \cdot m$

$T_{u2_z} := \max\left(2 \cdot A_k \cdot A_{V\_disp_z} \cdot f_{ydc} \cdot \cot\left(\theta_z\right), T_{Rd.c}\right) = \begin{bmatrix} 44.255 \\ 44.255 \end{bmatrix} m \cdot kN$

Torsor resistente último

$T_{Rd_z} := min\left(T_{Rd.max_z}, T_{Rd.Asl_z}, T_{u2_z}\right) = \begin{bmatrix} 44.255 \\ 44.255 \end{bmatrix} m \cdot kN$

Ratio ELU torsión

$Ratio\_tors_z := \dfrac{T_{ed_z}}{T_{Rd_z} + 0.0001\ (m \cdot N)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

$cada = 0.15\ m$

$s_{maxT} := \text{if } min\left(T_{ed}\right) \le 0.1\ kN \cdot m$ $= 350\ mm$

$350\ mm$

else

$min\left(0.75 \cdot d \cdot \left(1 + \cot\left(\alpha_V\right)\right), 350\ mm, \dfrac{u}{8}, b, h\right)$

Interacción cortante - torsión

$Ratio\_interacc\_V.T_z := \left(\dfrac{T_{ed_z}}{T_{Rd.max_z}}\right) + \left(\dfrac{V_{ed\_h_z}}{V_{Rd.max}\left(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}, V_{ed_z}, \theta_z\right)}\right) = \begin{bmatrix} 0.13 \\ 0.1108 \end{bmatrix}$

$Ratio\_interacc\_V.T\_comin := \left(\dfrac{T_{ed_z}}{\quad}\right) + \left(\dfrac{V_{ed_z}}{\quad}\right) = \begin{bmatrix} 0.534 \end{bmatrix}$

$\ldots\_interacc\_V.T\_asmin_z \quad \left(T_{Rd.c}\right) \quad \left(V_{Rd.c\_sin.armadura.cort}\left(N_{ed_z}, M_{ed\_0\_min_z}\right)\right) \quad [0.454]$

$Verificación\_separación\_máxima\_torsión =$ "OK."

$Armadura\_cercos =$ "No se requieren cercos para la torsión−cortante"

12. VERIFICACIÓN SECCIONES CRÍTICAS EN E.L.U. MEDIANTE DIAGRAMA DE INTERACCIÓN A FLEXIÓN COMPUESTA PARA $edad = 10000$ day

Se ha considerado la excentricidad mínima y los efectos de

$segundo_{orden} =$ "No es necesario considerarlo"

Discretización: $N = 100$

[Art 6.1. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

$M_{u_j} := \text{for } z \in 0..N-1 \;\; M_u\left(x_j\right)$

$N_{u_j} := \text{for } z \in 0..N-1 \;\; N_u\left(x_j\right)$

Máximo flector: $\max\left(M_{u\_x.car}\right) = 168.863$ $m \cdot kN$

Mínimo flector: $min\left(M_{u\_x.car}\right) = 0$ $m \cdot kN$

Máximo axil: $\max\left(N_{u\_x.car}\right) = 4669.296$ kN

Mínimo axil: $min\left(N_{u\_x.car}\right) = -349.673$ kN

$segundo_{orden} =$ "No es necesario considerarlo"

$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia_w} = \begin{bmatrix} 71.183\% \\ 82.542\% \end{bmatrix}$

$M_{ed} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix} m \cdot kN \qquad N_{ed} = \begin{bmatrix} 629 \\ 943.5 \end{bmatrix} kN$

$Ratio_{ELU.tracción.Ved_z} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

$V_{ed} = \begin{bmatrix} 108 \\ 108 \end{bmatrix} kN$

$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_global_w} := Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia_w} + Ratio_{ELU.tracción.Ved_w} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$

$Verificacion\_flexocompresion =$ "OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.U. flexocompresión recta"

$Ratio_{ELU.MAX} := \max\left(Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_global}\right) = 82.542\%$ $\qquad OK$

NOTA: El ratio de verificación obtenido es el mínimo a axil constante y a momento constante. Se incluyen efectos de excentricidades mínimas, imperfecciones geométricas, incrementos de tracción debidos al cortante así como efectos de segundo orden

13. VERIFICACIÓN DE LAS SECCIONES CRÍTICAS A E.L.S. FISURACIÓN PARA $edad = 10000$ day

Definición de funciones auxiliares:

[Art 7.3.4. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

$Ancho\_fisura := \begin{bmatrix} \omega_{k\_1} \\ \omega_{k\_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.109 \\ 0.109 \end{bmatrix} mm$

$z := 0..\text{length}\left(Ancho\_fisura\right) - 1$

$fisura_z := \text{for } i \in 0..\text{length}\left(Ancho\_fisura\right) - 1$
$\quad \text{if } M_{k\_cp_z} > M_{fis}\left(N_{k\_cp_z}\right)$
$\quad\quad$ "SI"
$\quad \text{else}$
$\quad\quad$ "NO"

$Ratio\_E.L.S._z := \text{for } i \in 0..\text{length}\left(Ancho\_fisura\right) - 1$
$\quad \text{if } Ancho\_fisura_z \geq 0 \; mm$
$\quad\quad \text{if } fisura_z = \text{"SI"}$
$\quad\quad\quad Ratio\_E.L.S._z \leftarrow \dfrac{Ancho\_fisura_z}{w_{max}}$
$\quad\quad \text{else}$
$\quad\quad\quad 0$
$\quad \text{else}$
$\quad\quad 2000$

$id_z := \text{for } i \in 0..\text{length}\left(Ancho\_fisura\right) - 1$
$\quad id_z \leftarrow \text{if } Ratio\_E.L.S._z > 1$
$\quad\quad CASO.E.L.S._z$
$\quad\quad \text{else}$
$\quad\quad$ "ok"

Resultados del análisis del E.L.S. fisuración por tracción $\quad w_{max} = 0.2$ $mm \qquad M_{fis}\left(0 \cdot kN\right) = 42.237$ $m \cdot kN$

$$CASO.E.L.S. = \begin{bmatrix} \text{“1”} \\ \text{“2”} \end{bmatrix} \qquad M_{k\_cp} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 70.6 \end{bmatrix} \ m \cdot kN \qquad N_{k\_cp} = \begin{bmatrix} 629 \\ 629 \end{bmatrix} \ kN \qquad M_{fis}\left(N_{k\_cp}\right) = \begin{bmatrix} 68.446 \\ 68.446 \end{bmatrix} \ m \cdot kN$$

$$CASO.E.L.S. = \begin{bmatrix} \text{“1”} \\ \text{“2”} \end{bmatrix} \qquad fisura = \begin{bmatrix} \text{“SI”} \\ \text{“SI”} \end{bmatrix} \qquad Ancho\_fisura_z = \begin{bmatrix} 0.109 \\ 0.109 \end{bmatrix} \ mm \qquad Ratio\_E.L.S. = \begin{bmatrix} 0.544 \\ 0.544 \end{bmatrix}$$

$$Verificacion\_fisuracion\_traccion = \text{“OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.S. fisuración”}$$

Resultados del análisis del E.L.S. fisuración microcompresión [Art 7.2. Anejo 19 "CÓDIGO ESTRUCTURAL"]

$$\sigma_{comp.hormi} := \begin{bmatrix} \sigma_{c1} \\ \sigma_{c2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14.959 \\ 14.959 \end{bmatrix} \ MPa \qquad k_{1.} := 0.6 \qquad k_{1.} \cdot f_{ck.j\_els} = 19.007 \ MPa \qquad z := 0 \,..\, \text{length}\left(Ancho\_fisura\right) - 1$$

$$\sigma_{trac.acero} := \begin{bmatrix} \sigma_{s1} \\ \sigma_{s2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 135.566 \\ 135.566 \end{bmatrix} \ MPa \qquad k_{3.} := 0.8 \qquad k_{3.} \cdot f_{yk} = 400 \ MPa$$

NOTA: No es necesario verificar el estado de compresión para ambientes XD, XF y XS

$$Ratio_{E.L.S.microfisuracion_{zz}} := \text{for } i \in 0 \,..\, \text{length}\left(Ancho\_fisura\right) - 1 \left\| \max\left(\frac{\sigma_{comp.hormi_{zz}}}{k_{1.} \cdot f_{ck.j\_els}} \cdot ambiente_{general_5}, \frac{\sigma_{trac.acero_{zz}}}{k_{3.} \cdot f_{yk}} \right) \right.$$

$$ambiente_{general_5} = 0$$

$$CASO.E.L.S. = \begin{bmatrix} \text{“1”} \\ \text{“2”} \end{bmatrix} \qquad Ratio_{E.L.S.microfisuracion} = \begin{bmatrix} 0.339 \\ 0.339 \end{bmatrix}$$

$$Verificacion\_fisuracion\_microcompresion = \text{“OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.S. fisuración”}$$

14. VERIFICACIÓN QUANTIAS MINIMAS Y DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

$$elemento_0 = \text{“LOSA”}$$

Armadura mínima por fisuración [Art 7.2.3 Anejo 19 CÓDIGO ESTRUCTURAL]

$$h\_ := min\left(h, 1 \ m\right) = 0.25 \ m$$

$$k_{1.}(N) := \text{if } N \le 0 \left\| \frac{2 \cdot h\_}{3 \cdot h} \right. \text{ else } \left\| 1.5 \right. \qquad k_{1.}\left(N_{k\_car_z}\right) = \begin{bmatrix} 1.5 \\ 1.5 \end{bmatrix}$$

$$k_c(M, N) := \text{if } M \neq 0 \cdot kN \cdot m \left\| min\left(1, 0.4 \cdot \left(1 - \frac{N}{\text{if}\left(homo = 0, A_{bruta}, A_{homo}\right)}\right)\right) \right. \text{ else } \left\| 1 \right.$$

$$k_c\left(M_{k\_car_z}, N_{k\_car_z}\right) = \begin{bmatrix} 0.177 \\ 0.177 \end{bmatrix}$$

$$k. := \text{if } b \le 300 \ mm \vee h \le 300 \ mm \left\| 1 \right. \text{ else } \left\| 0.65 \right. = 1 \qquad b = 1 \ m \qquad h = 0.25 \ m$$

$$h_{ct}(M, N) := \max\left(0 \ m, min\left(\frac{h}{2} - \frac{h^2}{12} \cdot \frac{N}{M}, h\right)\right) \qquad h_{ct}\left(M_{k\_car_z}, N_{k\_car_z}\right) = \begin{bmatrix} 0.079 \\ 0.079 \end{bmatrix} \ m$$

$$A_{s.min.fis_z} := \frac{k_c\left(M_{k\_car_z}, N_{k\_car_z}\right) \cdot k. \cdot f_{ct.eff} \cdot h_{ct}\left(M_{k\_car_z}, N_{k\_car_z}\right) \cdot b}{f_{yk}} = \begin{bmatrix} 0.834 \\ 0.834 \end{bmatrix} \ cm^2 \qquad A_{s.min.fis} := \max\left(A_{s.min.fis}\right) = 0.834 \ cm^2$$

Armadura mínima geométrica [Art 9.2, 9.3, 9.4, 9.5 y 9.6 Anejo 19 CÓDIGO ESTRUCTURAL]

Armadura de tracción

$$\rho_{g\_t} := \text{if } elemento_0 = \text{“PILAR”} \left\| 0 \right. \text{ else if } elemento_0 = \text{“LOSA”} \left\| 0 \right. \text{ else if } elemento_0 = \text{“VIGA”} \left\| 0 \right. \text{ else if } elemento_0 = \text{“MURO H”} \left\| 0.6 \cdot \frac{2}{1000} \right. \text{ else } \left\| \right. = 0$$

Armadura de compresión

$$\rho_{g\_c} := \text{if } elemento_0 = \text{“PILAR”} \left\| 0 \right. \text{ else if } elemento_0 = \text{“LOSA”} \left\| 0 \right. \text{ else if } elemento_0 = \text{“VIGA”} \left\| 0 \right. \text{ else if } elemento_0 = \text{“MURO H”} \left\| 0.4 \cdot \frac{2}{1000} \right. \text{ else } \left\| \right. = 0$$

Armadura de reparto

$$\rho_{g\_m} := \text{if } elemento_0 = \text{“MURO H”} \left\| \text{if } juntas > 7.5 \ m \left\| \text{if } f_{yk} = 400 \ MPa \left\| \frac{4}{1000} \cdot 0.5 \right. \text{ else } \left\| \frac{3.2}{1000} \cdot 0.5 \right. \right. \text{ else } \left\| \frac{2}{1000} \cdot 0.5 \right. \right. = 0$$

0 | 0 | else 0

Cuantía mínima mecánica

$$A_{s.mec.min.traccionada} := \text{if } elemento_0 = \text{“PILAR”} \left\| \frac{0.05 \cdot \max\left(N_{ed}\right)}{f_{ydc}} \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“LOSA”} \left\| \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot f_{ctm.flcomp}\left(0\ \textbf{kN}\right) \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“VIGA”} \left\| \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot f_{ctm.flcomp}\left(0\ \textbf{kN}\right) \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“MURO V”} \vee elemento_0 = \text{“MURO H”} \left\| 0 \right.$$

$$A_{s.mec.min.comprimida} := \text{if } elemento_0 = \text{“PILAR”} \left\| \frac{0.05 \cdot \max\left(N_{ed}\right)}{f_{ydc}} \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“LOSA”} \left\| 0.2 \cdot \max\left(Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia}\right) \cdot A_s \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“VIGA”} \left\| 0.25 \cdot \max\left(Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia}\right) \cdot A_s \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“MURO V”} \vee elemento_0 = \text{“MURO H”} \left\| 0 \right.$$

Cuantía máxima

$$A_{s.max} := \text{if } elemento_0 = \text{“PILAR”} \left\| 0.04 \cdot b \cdot h \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“LOSA”} \left\| 0.04 \cdot b \cdot h \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“VIGA”} \left\| 0.04 \cdot b \cdot h \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“MURO V”} \vee elemento_0 = \text{“MURO H”} \left\| 0.04 \cdot b \cdot h \right.$$

$$A_{s.max} = 100\ \textbf{cm}^2$$

Verificación armaduras

$elemento_0 = \text{“LOSA”}$

Armadura mínima geométrica

$$A_{s.geom.min.traccionada} := \rho_{g\_t} \cdot b \cdot h = 0\ \textbf{cm}^2$$

$$A_{s.geom.min.comprimida} := \rho_{g\_c} \cdot b \cdot h = 0\ \textbf{cm}^2$$

$$A_{s.geom.min.reparto} := \textbf{if}\left(elemento_0 = \text{“MURO H”}, \rho_{g\_m} \cdot b \cdot min\left(h, 50\ \textbf{cm}\right), 0\ \textbf{cm}^2\right) = 0\ \textbf{cm}^2$$

Armadura mínima mecánica

$$A_{s.mec.min.traccionada} = 4.857\ \textbf{cm}^2$$

$$A_{s.mec.min.comprimida} = 0.664\ \textbf{cm}^2$$

Armadura mínima fisuración

$$A_{s.min.fis} = 0.834\ \textbf{cm}^2$$

Armadura dispuesta

$$A_s = 4.021\ \textbf{cm}^2 \qquad A_{s'} = 4.021\ \textbf{cm}^2 \qquad A_{s\_lat} = 6.283\ \textbf{cm}^2$$

$Verifica_{armadura.minima.traccionada} = \text{“ATENCIÓN, NO VERIFICA”}$

$Verifica_{armadura.minima.comprimida} = \text{“OK”}$

$Verifica_{armadura.minima.reparto} = \text{“NO SE NECESITA”}$

$Verifica_{armadura.maxima} = \text{“OK”}$

Cálculo de la separación del armado dispuesto

$$s_{armadura\_tracc} := s_t = 12.5\ \textbf{cm}$$

$$s_{armadura\_lat} := \frac{h - \left(r_c + r_t + \phi_c + \phi_t + \phi_{lat} \cdot n_{lat}\right)}{n_{lat} + 1} = 4.8\ \textbf{cm}$$

$$s_{armadura\_comp} := \text{if } sep \neq \text{“CALC”} \left\| \frac{b}{n_c} \right. \text{else} \left\| \frac{b - 2 \cdot r_l - 2 \cdot \phi_v - \phi_c \cdot n_c}{n_c - 1} \right. = 12.5\ \textbf{cm}$$

Exigencias sobre disposición de armaduras

$$s_{longi.min} := \max\left(2\ \textbf{cm}, 1 \cdot \left(tma + 5\ \textbf{mm}\right), \max\left(\phi_c, \phi_t\right)\right) = 2.5\ \textbf{cm}$$

$$s_{longi.max} := \text{if } elemento_0 = \text{“PILAR”} \left\| \text{if } min\left(n_c, n_{barra\_fila_0}\right) > 2 \left\| 150\ \textbf{mm} \right. \text{else} \left\| min\left(b, h\right) - \left(2 \cdot r_l + \phi_v\right) \right. \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“LOSA”} \left\| min\left(300\ \textbf{mm}, h \cdot 3\right) \right. \text{else if } elemento_0 = \text{“VIGA”} \left\| min\left(300\ \textbf{mm}, h \cdot 3, 15 \cdot \phi_{\ldots}\right) \right.$$

$= 0.3\ \textbf{m}$

$$\phi_{V.min} := \text{if } \phi_v = 0 \left\| 0\ \textbf{mm} \right. \text{else} \left\| \frac{\max\left(\phi_c, \phi_t\right)}{4} \right. = 2\ \textbf{mm}$$

$$\begin{cases} \min(300\ mm, n\cdot 3, 15\cdot\phi_c) \\ \text{else if } elemento_0 = \text{“MURO H”} \vee elemento_0 = \text{“MURO V”} \\ \min(400\ mm, h\cdot 3) \end{cases}$$

$s_{transv\_V} := \frac{b - 2\cdot r_l - \phi_v}{n_{rv} - 1} = 248.5\ mm$ $\quad s_{max\_transv.V} = 331.5\ mm$

$cada = 150\ mm$ $\quad s_{max\_longi.V} = 165.75\ mm$ $\quad s_{maxT} = 350\ mm$

$s_{longi.min} = 25\ mm$ $\quad \max(s_{armadura\_tracc}, s_{armadura\_comp}, s_{armadura\_lat}) = 125\ mm$ $\quad s_{longi.max} = 300\ mm$

$Verifica_{separacion.armaduras.longitudinales} = \text{“OK”}$
$Verifica_{disposicion.armadura.de.cortante.longitudinal} = \text{“OK”}$
$Verifica_{disposicion.armadura.de.cortante.transversal} = \text{“OK”}$

15. VERIFICACIÓN APTITUD A FUEGO

Datos preliminares:

$R = 180$ $\quad \eta_{fi} = 0.7$ $\quad l_{0\_fi} = 0.7\ m$

$elemento_0 = \text{“LOSA”}$ $\quad exposicion_1 = \text{“Una cara [muros/pil]”}$ $\quad tipo.viga_1 = \text{“Simple”}$

$\mu_{fi} := \max(Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_global}) \cdot \eta_{fi} = 0.578$ $\quad 0.15\cdot min(b, h) = 37.5\ mm$

$ex_{0_z} := \frac{M_{ed_z}}{\left|N_{ed_z} + 1\cdot 10^{-9}\cdot N\right|} = \begin{bmatrix} 0.112 \\ 0.112 \end{bmatrix} m$ $\quad i_{min} = 72.169\ mm$ $\quad \frac{ex_0}{min(h, b)} = \begin{bmatrix} 0.449 \\ 0.449 \end{bmatrix}$ $\quad \lambda_{fi} := \frac{l_{0\_fi}}{i_{min}} = 9.699$

$min(b, h) = 250\ mm$ $\quad min(r_{m'}, r_m) = 29\ mm$

Análisis como pilar método B: [Art 5.3.3 del Anejo 20 "Código Estructural"]

Cuantía mecánica a temperatura ambiente $\quad \omega = 0.139$

Nivel de carga a temperatura ambiente $\quad n_{carga_z} := \frac{\left|N_{ed_z}\right| \cdot \eta_{fi}}{0.7\cdot\left(b\cdot h\cdot f_{cd} + \left(A_s + A_{s'} + A_{s\_lat}\cdot 2\right)\cdot f_{yd}\right)} = \begin{bmatrix} 0.117 \\ 0.175 \end{bmatrix}$

$n_{carga\_0} := \max(n_{carga}) = 0.175$

$$análisis\_tablas\_MET.B := \begin{cases} \text{if } \max\left(\frac{ex_0}{min(h, b)}\right) \le 0.25 \wedge \max(ex_0) \le 100\ mm \wedge \lambda_{fi} \le 30 \\ \quad \text{“Válido”} \\ \text{else} \\ \quad \text{“No válido, se requieren otros métodos”} \end{cases}$$

$análisis\_tablas\_MET.B = \text{“No válido, se requieren otros métodos”}$

$h_{min\_1\_pilB} = 450\ mm$ $\quad r_{min\_1\_pilB} = 50\ mm$

$h_{min\_2\_pilB} = 600\ mm$ $\quad r_{min\_2\_pilB} = 25\ mm$

Análisis como pilar método A: [Art 5.3.2 del Anejo 20 "Código Estructural"]

$\max(ex_0) = 112.242\ mm$

$$análisis\_tablas\_MET.A := \begin{cases} \text{if } l_{0\_fi} \le 3\ m \wedge \max(ex_0) \le 0.15\cdot min(b, h) \wedge \left(A_s + A_{s'} + A_{s\_lat}\cdot 2\right) \le 0.04\cdot b\cdot h \\ \quad \text{“Válido”} \\ \text{else} \\ \quad \text{“No válido, se requieren otros métodos”} \end{cases}$$

$análisis\_tablas\_MET.A = \text{“No válido, se requieren otros métodos”}$

$h_{min\_1\_pilA} = 230\ mm$ $\quad r_{min\_1\_pilA} = 55\ mm$

$h_{min\_2\_pilA} = 230\ mm$ $\quad r_{min\_2\_pilA} = 55\ mm$

Análisis como muro: [Art 5.4.2 del Anejo 20 "Código Estructural"]

$exposicion_1 = \text{“Una cara [muros/pil]”}$

$h_{min\_muro} = 270$ **mm** $r_{min\_muro} = 55$ **mm**

Análisis como viga: [Art 5.6 del Anejo 20 "Código Estructural"]

$tipo.viga_1 =$ "Simple"

$h_{min\_viga\_1} = 240$ **mm** $r_{min\_viga\_1} = 60$ **mm**

$h_{min\_viga\_2} = 400$ **mm** $r_{min\_viga\_2} = 50$ **mm**

$h_{min\_viga\_3} = 550$ **mm** $r_{min\_viga\_3} = 50$ **mm**

$h_{min\_viga\_4} = 600$ **mm** $r_{min\_viga\_4} = 40$ **mm**

Análisis como losa: [Art 5.7 del Anejo 20 "Código Estructural"]

$duct_1 =$ "Ductilidad. Redistrib 0%"

Se considera losa trabajando unidireccionalmente

$h_{min\_losa\_1} = 150$ **mm** $r_{min\_losa\_1} = 55$ **mm**

$Verifica_{fuego} =$ "NO VERIFICA"

16. RESUMEN DE RESULTADOS.

Todas las verificaciones seccionales se realizan a la $edad = 10000$ ***day*** del hormigonado.

$f_{ck} = 25$ ***MPa*** $f_{ck.j} = 31.679$ ***MPa*** $f_{ck\_els} = 25$ ***MPa*** $f_{ck.j\_els} = 31.679$ ***MPa***

$imperfección_{geométrica} = 2.5 \cdot 10^{-3}$

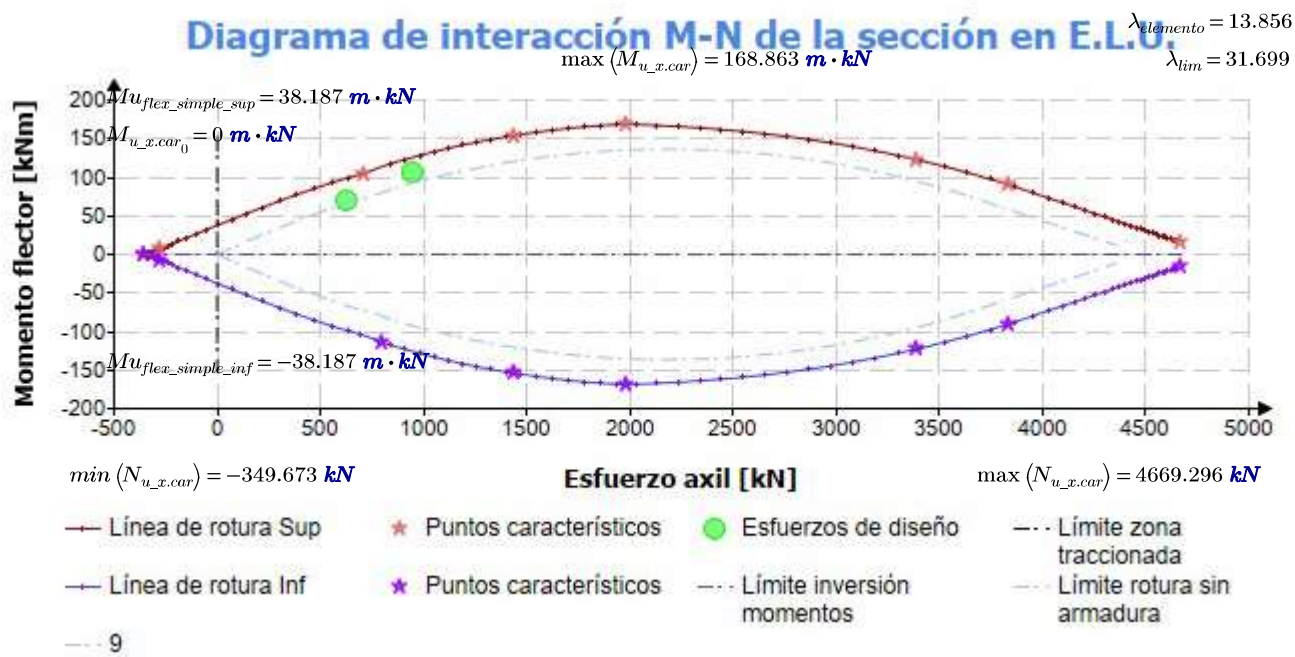
Verificación a E.L.U. flexocompresión mediante diagrama de interacción y análisis de ductilidad:

Modelo tensión deformación del hormigón: $diagrama_1 =$ "Parábola – rectángulo"

Modelo tensión deformación del acero: $modelo\_acero =$ "1% Plasticidad perfecta" $\varepsilon_{ud} = 1\%$ $\varepsilon_{uk} = 1\%$ $k = 1$

Consideración de los esfuerzos de segundo orden: $segundo_{orden} =$ "No es necesario considerarlo"

Se ha considerado una sobretensión en la armadura de tracción debido al cortante $Ratio_{ELU.tracción.Ved_z} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$



$CASO = \begin{bmatrix} \text{"1"} \\ \text{"2"} \end{bmatrix}$ $N_{ed} = \begin{bmatrix} 629 \\ 943.5 \end{bmatrix}$ ***kN*** $M_{ed} = \begin{bmatrix} 70.6 \\ 105.9 \end{bmatrix}$ ***m · kN*** $id\_ELU = \begin{bmatrix} \text{"ok"} \\ \text{"ok"} \end{bmatrix}$ $\frac{x_N}{d} = \begin{bmatrix} 0.234 \\ 0.309 \end{bmatrix}$ $\frac{x_{acotada}}{d} = 0.448$

$duct_1 =$ "Ductilidad. Redistrib 0%" [Art 5.5 y 5.6 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$ $Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_global} = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$ $Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_ductilidad} = \begin{bmatrix} 0.523 \\ 0.691 \end{bmatrix}$

$Ductilidad = \begin{bmatrix} \text{"Verifica ductilidad requerida"} \\ \text{"Verifica ductilidad requerida"} \end{bmatrix}$ [Art 6.1 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verificacion\_flexocompresion =$ "OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.U. flexocompresión recta"

$Ratio_{ELU_w} := \max\left(Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_global_w}, Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_ductilidad_w}\right) = \begin{bmatrix} 0.712 \\ 0.825 \end{bmatrix}$

$Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia} := \max\left(Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_global}\right) = 82.542\%$

$Ratio_{ELU.FLEXIÓN} := \max\left(Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_resistencia}, Ratio_{ELU.FLEXIÓN\_ductilidad}\right) = 82.542\%$

Verificación a E.L.S. fisuración :

$sección_1 =$ "sección bruta"

$Verificacion\_fisuracion\_traccion =$ "OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.S. fisuración"

$Ratio_{ELS\_fisuracion} := \max\left(Ratio\_E.L.S.\right) = 54.39\%$ [Art 7.3.4 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verificacion\_fisuracion\_microcompresion =$ "OK. Verifica satisfactoriamente en E.L.S. fisuración"

$Ratio_{ELS\_microfisuracion} := \max\left(Ratio_{E.L.S.microfisuracion}\right) = 33.892\%$ [Art 7.2 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Maxima\_apertura\_fisura := \max\left(Ancho\_fisura\right) = 0.10878$ ***mm*** $w_{max} = 0.2$ ***mm***

$Maxima\_compresión := \max\left(\sigma_{comp.hormi}\right) = 14.95891$ ***MPa***

$M_{fis}(min(N_{k\_cp})) = 68.446\ m \cdot kN$ $M_{fis}(0\ kN) = 42.237\ m \cdot kN$ $M_{k1.cp} = 70.6\ m \cdot kN$

$CASO.E.L.S. = \begin{bmatrix} "1" \\ "2" \end{bmatrix}$ $fisura = \begin{bmatrix} "SI" \\ "SI" \end{bmatrix}$ $Ancho\_fisura = \begin{bmatrix} 0.109 \\ 0.109 \end{bmatrix} mm$ $Ratio\_E.L.S. = \begin{bmatrix} 0.544 \\ 0.544 \end{bmatrix}$



Verificación a E.L.U. cortante:

$sección_1 =$ "sección bruta"

$\theta_{ACI} = \begin{bmatrix} 34.426 \\ 34.431 \end{bmatrix}°$ $\theta_{CE} = 26.565°$ Ángulo de bielas adoptado en cálculo: $\theta = \begin{bmatrix} 45 \\ 45 \end{bmatrix}° \cot(\theta) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

$armadura\_cortante = \begin{bmatrix} "No\ necesaria" \\ "No\ necesaria" \end{bmatrix}$ $Ratio\_{VU2} = \begin{bmatrix} 0.534 \\ 0.454 \end{bmatrix}$

$Armadura_{cortante\_impedir\_pandeo\_muros} =$ "NO"

$Verificacion\_cortante =$ "OK. No necesita armadura de cortante" [Art 6.2.2 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verificacion\_armadura.minima.cortante =$ "OK." [Art 9.2.2 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verifica_{disposicion.armadura.de.cortante.longitudinal} =$ "OK"

$Verifica_{disposicion.armadura.de.cortante.transversal} =$ "OK"

$cada = 150\ mm$ $s_{max\_longi.V} = 165.75\ mm$ $s_{transv\_V} = 248.5\ mm$ $s_{max\_transv.V} = 331.5\ mm$

$Ratio\_{biela\_comprimida\_cortante} := Ratio\_{VU1} = \begin{bmatrix} 0.13 \\ 0.111 \end{bmatrix}$ $Region_{cortante.fisurada.a.flexión}(M_{ed\_0\_min_z}, N_{ed_z}) = \begin{bmatrix} "SI" \\ "SI" \end{bmatrix}$ [Art 6.2.3 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Ratio\_{cort} = \begin{bmatrix} 0.534 \\ 0.454 \end{bmatrix}$ $Ratio_{ELU.cort} := \max(\max(Ratio\_{VU1}, Ratio\_{cort})) = 53.446\%$

Verificación a E.L.U. torsión:

$s_{maxT} = 350\ mm$

$Armadura\_cercos =$ "No se requieren cercos para la torsión−cortante"

$Verificación\_separación\_máxima\_torsión =$ "OK." [Art 9.2.3 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Ratio_{ELU.tors} := \max(Ratio\_{tors}, Ratio\_{interacc\_V.T}) = 13.005\%$ [Art 6.3.2 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Ratio\_{tors} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

Verificación disposiciones constructivas.

$elemento_0 =$ "LOSA"

$Verifica_{armadura.minima.traccionada} =$ "ATENCIÓN, NO VERIFICA" [Art 7.3.2 y Art 9 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verifica_{armadura.minima.comprimida} =$ "OK" [Art 9 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verifica_{armadura.minima.reparto} =$ "NO SE NECESITA" [Art 9 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verifica_{armadura.maxima} =$ "OK" [Art 9 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$Verifica_{separacion.armaduras.longitudinales} =$ "OK"

$Verifica_{disposicion.armadura.de.cortante.longitudinal} =$ "OK"

$Verifica_{disposicion.armadura.de.cortante.transversal} =$ "OK"

$Armadura_{cortante\_impedir\_pandeo\_muros} =$ "NO"

Verificación requisitos de durabilidad.

[Art 4.4.1 del Anejo 19 "Código Estructural"]

$ambiente_{general_0} = \text{“XC2”}$ $\quad Vida_{útil} = 100\ yr$

$verifica_{recubrimiento\_mínimo} = \text{“NO. Aumentar recubrimiento nominal o disminuir árido”}$ $\quad r_{nom\_min} = 0.04\ m$ $\quad r_t = 25\ mm$ $\quad r_c = 25\ mm$ $\quad r_l = 0\ mm$

$verifica_{apertura\_fisura\_mínimo} = \text{“SI”}$ $\quad w_{k\_max\_min} := ambiente_{general_1} = 0.3\ mm$ $\quad \max(Ancho\_fisura) = 0.109\ mm$

$verifica_{tipo\_hormigon} = \text{“SI”}$ $\quad f_{ck\_min} = 25\ MPa$ $\quad f_{ck} = 25\ MPa$ $\quad CEM = \text{“II”}$

$rel_{máx.agua\_cemento} := ambiente_{general_2} = 0.6$ [Tabla 43.2.1.a del Anejo 19 "Código Estructural"]

$contenido_{mín.cemento} := ambiente_{general_3} = 275\ kg \cdot m^{-3}$ [Tabla 43.2.1.a del Anejo 19 "Código Estructural"]

Verificación aptitud a fuego.

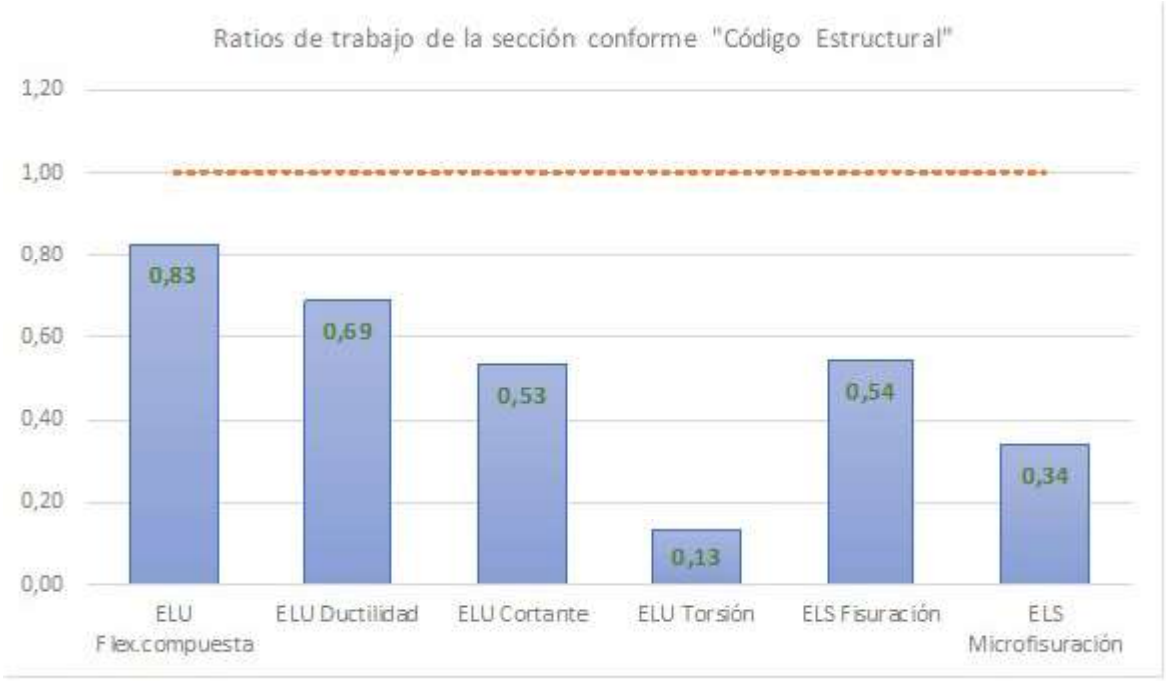
[Art 5 del Anejo 20 "Código Estructural"]

$Verifica_{fuego} = \text{“NO VERIFICA”}$

Ratio global

$Ratio_{global} = 82.542\%$ $\quad OK$

$Verificación_{global} = \text{“OK”}$



VERIFICACIÓ DEL E.L.S. DEFORMACIÓ

1. PLANTEJAMENT

Tot seguit es procedeix a la verificació del E.L.S. deformacions de la secció característica del túnel de la L2 a l'alçada de l'emplaçament de Projecte.

En base a la modelització realitzada amb Plaxis, s'obtenen els llistats de moviments per cada fase analitzada. Tant els moviments com les coordenades dels punts del túnel en una mateixa secció són expressats per Plaxis en coordenades cartesianes. Per tal d'avaluar la deformació volumètrica del túnel així com analitzar el possible gir, resulta necessari expressar els moviments i les coordenades dels punts de la secció en el sistema de coordenades cilíndriques. Tot seguit es procedeix doncs a realitzar el canvi de coordenades cartesianes a cilíndriques per poder avaluar correctament els moviments del túnel i poder interpretar-ne els resultats.

Es procedirà doncs a la lectura del fitxer Excel de dades numèriques i en base a dita lectura, es generaran les funcions de canvi de coordenades i s'expressaran els moviments en coordenades cilíndriques.

Amb el desplaçament radial màxim es realitzarà una comparació amb una magnitud de referència, la qual en túnels és el Radi. Aquest ràtio dona idea de la deformació localitzada màxima en un punt del túnel i en base al seu valor es pot emetre un judici de valor per analitzar la verificació del E.L.S. deformacions localitzades.

Un cop obtingut el desplaçament radial, per tal d'obtenir la deformació volumètrica de la secció del túnel es procedirà a integrar dit desplaçament radial al llarg de l'anell del túnel. La resultant d'aquesta integral és l'àrea total dilatada, la qual comparada amb la secció total del túnel, dona idea de la deformació volumètrica del túnel deguda a les accions exteriors.

2. TRANSFORMACIÓ DE COORDENADES

2.1. Obtenció de dades

En base als resultats de deformació obtinguts mitjançant Plaxis, han estat tabulats i es procedeix tot seguit a extreure les dades rellevants:

$$Data_{plaxis} := \text{READEXCEL}(\text{".\Annex 5. CONVERGENCIAS ELS TÚNEL rev0.xlsm"}, \text{"RESUM!D7:K1}$$

Vector coordenades X de la discretització del túnel: $x_{tunel} := Data_{plaxis}^{\langle 0 \rangle} \cdot m$

Vector coordenades Y de la discretització del túnel: $y_{tunel} := Data_{plaxis}^{\langle 1 \rangle} \cdot m$

Vector de desplaçaments Ux per l'estat actual: $u_{x\_actual} := Data_{plaxis}^{\langle 2 \rangle} \cdot m$

Vector de desplaçaments Uy per l'estat actual: $u_{y\_actual} := Data_{plaxis}^{\langle 3 \rangle} \cdot m$

Vector de desplaçaments Ux per fase màxima excavació: $u_{x\_1} := Data_{plaxis}^{\langle 4 \rangle} \cdot m$

Vector de desplaçaments Uy per fase màxima excavació: $u_{y\_1} := Data_{plaxis}^{\langle 5 \rangle} \cdot m$

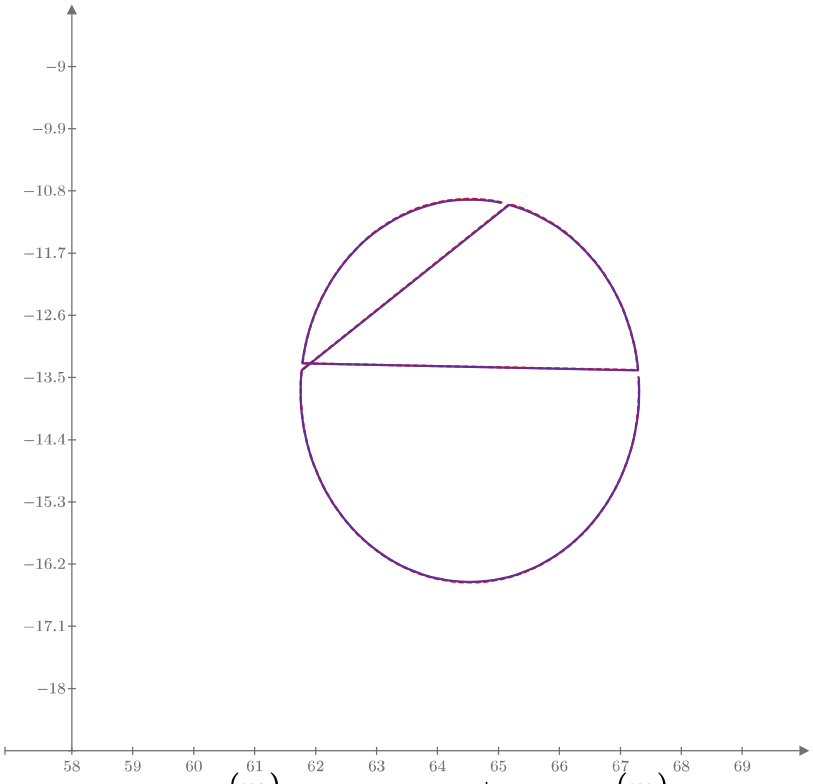
Vector de desplaçaments Ux per fase explotació edifici: $u_{x\_2} := Data_{plaxis}^{\langle 6 \rangle} \cdot m$

Vector de desplaçaments Uy per fase explotació edifici: $u_{y\_2} := Data_{plaxis}^{\langle 7 \rangle} \cdot m$

Els vectors adjunts aporten resultats per a cada node d'anàlisi, on la secció del túnel ha estat discretitzada en $\text{length}\left(x_{tunel}\right) = 152$ elements.

Els resultats de desplaçaments obtinguts per les fases de màxima excavació i explotació de l'edifici són desplaçaments relatius respecte als de l'escenari actual. Per aquest motiu en cada etapa s'ha de sumar el desplaçament de l'etapa inicial (actual)

Representació del les dades obtingudes:



2.2. Transformació de coordenades dels punts de discretització del túnel

Tot seguit es passarà a obtenir les coordenades de cada punt de la discretització del túnel expressat en coordenades polars. El radi del túnel és $R := 2.775\ m$ i el seu centre es troba a les coordenades $x_c := 64.53\ m$ $y_c := -13.69\ m$

Càlcul de les components del vector unitari radial en cada punt de la discretització:

$$n_x := \frac{x_{tunel} - x_c}{R} \qquad n_y := \frac{y_{tunel} - y_c}{R}$$

Càlcul de les components del vector unitari tangencial en cada punt de la discretització:

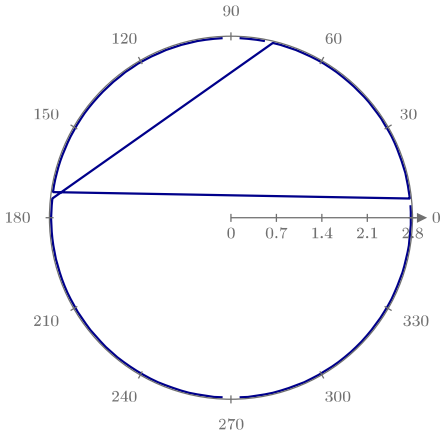
$$\tau_x := -n_y \qquad \tau_y := n_x$$

Càlcul de la coordenada angular per cada punt de la discretització. Es considerarà que l'angle θ és respecte la horitzontal i creix de forma antihorària, amb valor nul al quadrant dret. És a dir, un angle de 90º indica la part superior del túnel.

$k := 0 \,..\, \text{length}\left(x_{tunel}\right) - 1$

$$\begin{aligned}
\theta_k := \ & \text{if } \left(n_{x_k} > 0\right) \wedge \left(n_{y_k} \geq 0\right) \\
& \quad \theta_k \leftarrow \text{asin}\left(\left|n_{y_k}\right|\right) \\
& \text{else if } \left(n_{x_k} > 0\right) \wedge \left(n_{y_k} < 0\right) \\
& \quad \theta_k \leftarrow -\text{asin}\left(\left|n_{y_k}\right|\right) + 360\ ° \\
& \text{else if } \left(n_{x_k} \leq 0\right) \wedge \left(n_{y_k} \geq 0\right) \\
& \quad \theta_k \leftarrow -\text{asin}\left(\left|n_{y_k}\right|\right) + 180\ ° \\
& \text{else if } \left(n_{x_k} \leq 0\right) \wedge \left(n_{y_k} < 0\right) \\
& \quad \theta_k \leftarrow \text{asin}\left(\left|n_{y_k}\right|\right) + 180\ °
\end{aligned}$$

Representació de les coordenades del túnel en coordenades polars



$R\ (m)$

θ_k

2.3. Expressió dels moviments del túnel en coordenades polars

Tot seguit es determinaran les components radial i tangencial del vector desplaçament per a cada punt de la discretització del túnel. Es realitzarà doncs la projecció dels vectors desplaçament respecte dels vectors radials unitaris.

$$u_{r\_actual_k} := \text{for } i \in 1..\text{length}\left(x_{tunel}\right) \left\| u_{x\_actual_k} \cdot n_{x_k} + u_{y\_actual_k} \cdot n_{y_k} \right|$$

$$u_{r\_1_k} := \text{for } i \in 1..\text{length}\left(x_{tunel}\right) \left\| u_{x\_1_k} \cdot n_{x_k} + u_{y\_1_k} \cdot n_{y_k} \right| + u_{r\_actual_k}$$

$$u_{r\_2_k} := \text{for } i \in 1..\text{length}\left(x_{tunel}\right) \left\| u_{x\_2_k} \cdot n_{x_k} + u_{y\_2_k} \cdot n_{y_k} \right| + u_{r\_actual_k}$$

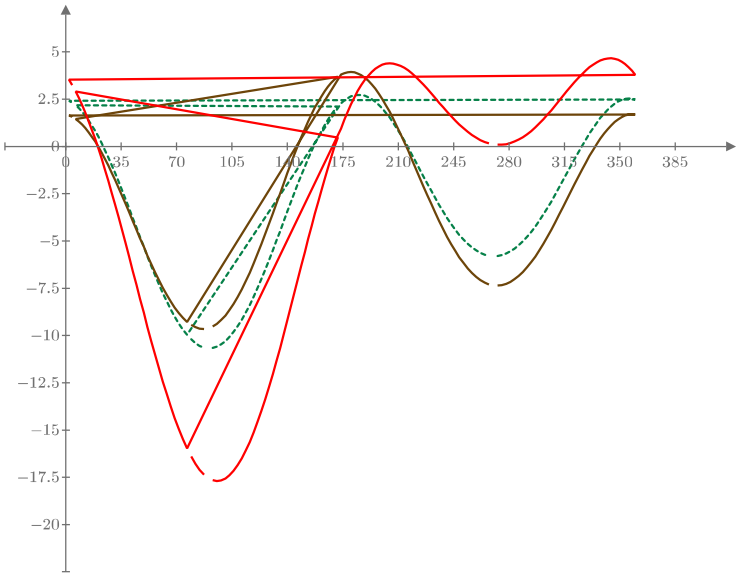
Tot seguit es realitzarà la projecció dels vectors desplaçament sobre els vectors tangencials unitaris:

$$u_{\tau\_actual_k} := \text{for } i \in 1..\text{length}\left(x_{tunel}\right) \left\| u_{x\_actual_k} \cdot \tau_{x_k} + u_{y\_actual_k} \cdot \tau_{y_k} \right|$$

$$u_{\tau\_1_k} := \text{for } i \in 1..\text{length}\left(x_{tunel}\right) \left\| u_{x\_1_k} \cdot \tau_{x_k} + u_{y\_1_k} \cdot \tau_{y_k} \right| + u_{\tau\_actual_k}$$

$$u_{\tau\_2_k} := \text{for } i \in 1..\text{length}\left(x_{tunel}\right) \left\| u_{x\_2_k} \cdot \tau_{x_k} + u_{y\_2_k} \cdot \tau_{y_k} \right| + u_{\tau\_actual_k}$$

Representació dels moviments radials del túnel en funció de l'angle θ



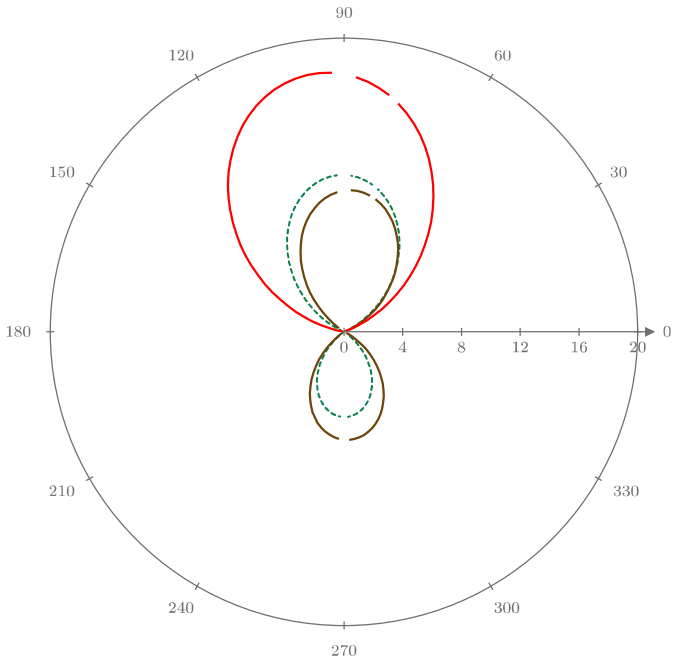
$u_{r\_actual_k}$ (mm)

$u_{r\_1_k}$ (mm)

$u_{r\_2_k}$ (mm)

θ_k $(°)$

Representació dels moviments radials del túnel en coordenades polars



$-u_{r\_actual_k}$ (mm)

$-u_{r\_1_k}$ (mm)

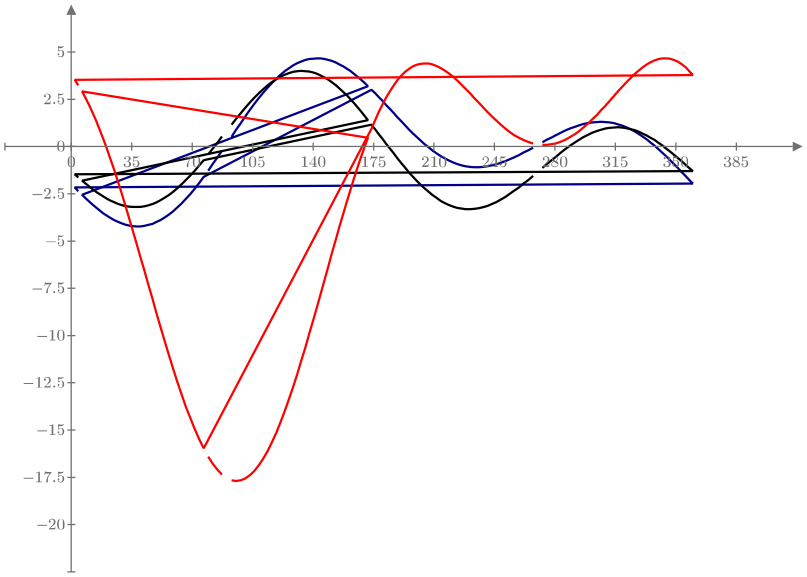
$-u_{r\_2_k}$ (mm)

θ_k

Els resultats indiquen que els punts de túnel amb màxims desplaçaments radials són els de la part inferior (angle de l'ordre als 270º)

Representació dels moviments tangencials del túnel en coordenades polars

---



θ_k (°)

$u_{\tau\_actual_k}$ (mm)

$u_{\tau\_1_k}$ (mm)

$u_{r\_2_k}$ (mm)

3. ANÀLISI DE LA DEFORMACIÓ RADIAL LOCALITZADA MÀXIMA

Cas	u_{r_max}	$Ratio_{despl\_radial}$
"ACTUAL"	$min\left(u_{r\_actual}\right)$	$\frac{\left\|min\left(u_{r\_actual}\right)\right\|}{R}$
"EXCAVACIÓ"	$min\left(u_{r\_1}\right)$	$\frac{\left\|min\left(u_{r\_1}\right)\right\|}{R}$
"EXPLOTACIÓ"	$min\left(u_{r\_2}\right)$	$\frac{\left\|min\left(u_{r\_2}\right)\right\|}{R}$

$$Cas=\begin{bmatrix}\text{“ACTUAL”}\\ \text{“EXCAVACIÓ”}\\ \text{“EXPLOTACIÓ”}\end{bmatrix}\quad u_{r\_max}=\begin{bmatrix}-10.678513\\ -9.650503\\ -17.696113\end{bmatrix}\ mm\qquad Ratio_{despl\_radial}=\begin{bmatrix}0.385\%\\ 0.348\%\\ 0.638\%\end{bmatrix}$$

Tal i com pot apreciar-se de l'anàlisi realitzat, el ràtio desplaçament radial/Radi túnel dels diferents escenaris analitzats és pràcticament el mateix.

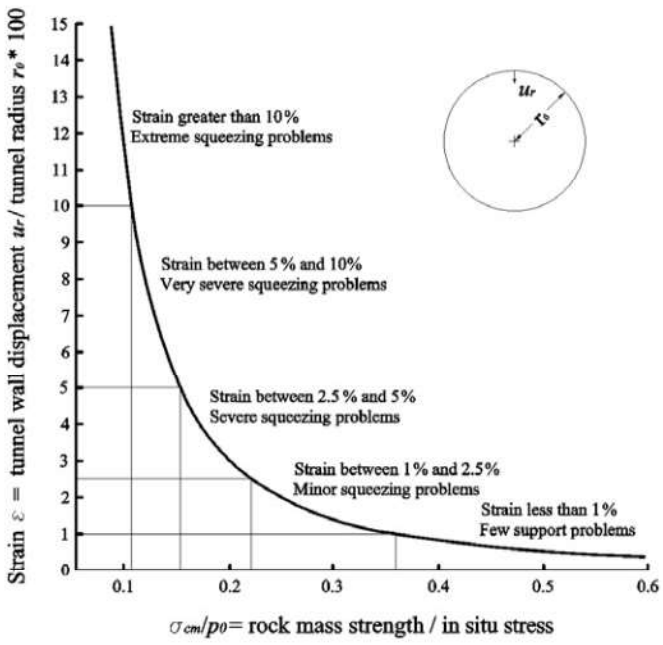
Els increments de deformació radial respecte l'estat actual són:

$$Cas=\begin{bmatrix}\text{“ACTUAL”}\\ \text{“EXCAVACIÓ”}\\ \text{“EXPLOTACIÓ”}\end{bmatrix}\qquad u_{r\_max}-min\left(u_{r\_actual}\right)=\begin{bmatrix}0\\ 1.028\\ -7.018\end{bmatrix}\ mm$$

$$Ratio_{increment\_despl\_radial}:=\frac{u_{r\_max}-min\left(u_{r\_actual}\right)}{min\left(u_{r\_actual}\right)}=\begin{bmatrix}0\\ -9.627\%\\ 65.717\%\end{bmatrix}$$

A la vista dels resultats es conclou que els escenaris en servei de la nova construcció indueixen uns desplaçaments que com a màxim són un $\max\left(Ratio_{increment\_despl\_radial}\right)=65.717\%$ respecte els desplaçaments que actualment té el túnel sense l'edificació.

Usualment s'accepta que per a deformacions inferiors al 1% els efectes de fluència del terreny no son significatius segons Hoek(2001). Per al cas en qüestió, l'estat actual ja està en una deformació $\frac{\left|min\left(u_{r\_actual}\right)\right|}{R}=0.385\%$ i l'escenari pèssim de construcció de l'edifici induiria una deformació de $\max\left(Ratio_{despl\_radial}\right)=0.638\%$, la qual és un $\max\left(Ratio_{increment\_despl\_radial}\right)=65.717\%$ superior a l'existent sense edifici. Tot i aquest augment significatiu la deformació es troba molt allunyada del llindar del 1 %.



A la vista d'aquests resultats es posa de manifest que l'afectació al túnel derivada de l'execució de l'edifici implica una afectació mínima en termes de desplaçaments màxims localitzats.

Els punts on es produeixen els desplaçaments màxims son:

Es considerarà que l'angle θ és respecte la horitzontal i creix de forma antihorària, amb valor nul al quadrant dret. És a dir, un angle de 90º indica la part superior del túnel.

Punt on es produeix en màxim desplaçament radial en escenari actual:

$$\alpha_{max\_ur\_actual} := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0 .. \text{length}\left(u_{r\_actual}\right) \\ \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } u_{r\_actual_i} \neq min\left(u_{r\_actual}\right) \\ \quad \left| i \right. \\ \text{else} \\ \quad \left| \begin{array}{l} i \\ \text{break} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. = 4 \qquad \theta_{max\_ur\_actual} := \theta_{\alpha_{max\_ur\_actual}} = 90\ ^\circ$$

Punt on es produeix en màxim desplaçament radial en escenari de màxima excavació

$$\alpha_{max\_ur\_expl\_vent} := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0 .. \text{length}\left(u_{r\_1}\right) \\ \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } u_{r\_1_i} \neq min\left(u_{r\_1}\right) \\ \quad \left| i \right. \\ \text{else} \\ \quad \left| \begin{array}{l} i \\ \text{break} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. = 3 \qquad \theta_{max\_ur\_expl\_vent} := \theta_{\alpha_{max\_ur\_expl\_vent}} = 87.299\ ^\circ$$

Punt on es produeix en màxim desplaçament radial en escenari d'explotació

$$\alpha_{max\_ur\_expl\_no.vent} := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0 .. \text{length}\left(u_{r\_2}\right) \\ \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } u_{r\_2_i} \neq min\left(u_{r\_2}\right) \\ \quad \left| i \right. \\ \text{else} \\ \quad \left| \begin{array}{l} i \\ \text{break} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. = 6 \qquad \theta_{max\_ur\_expl\_no.vent} := \theta_{\alpha_{max\_ur\_expl\_no.vent}} = 95.401\ ^\circ$$

4. ANÀLISI DE LA DEFORMACIÓ VOLUMÈTRICA DEL TÚNEL

Tal i com s'ha indicat anteriorment, la deformació volumètrica del túnel s'obtindrà a partir de la integral dels moviments radials al llarg del contorn de l'anell del túnel.

Tot seguit es procedeix a determinar un vector auxiliar en el qual cada component és la longitud arc entre dos punts de la discretització. La suma del vector ha de ser igual a la longitud de l'anell del túnel.

$$s_k := \text{for } i \in 1..\text{length}(x_{tunel}) \;\; s_k \leftarrow \frac{2\cdot\pi\cdot R}{\text{length}(x_{tunel})} \qquad s = \begin{bmatrix} 11.471 \\ \vdots \end{bmatrix} \; cmid := \frac{s}{s} = \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$$\overrightarrow{s}\cdot\overrightarrow{id} = 17.436\ m \qquad 2\cdot\pi\cdot R = 17.436\ m$$

El valor de la deformació volumètrica del túnel pot obtenir-se per mitjà del producte escalar dels vectors $\overrightarrow{s}\cdot\overrightarrow{u_r}$. A tals efectes s'obtenen les següents deformacions:

$$def_{volumetrica\_actual} := \overrightarrow{s}\cdot\overrightarrow{u_{r\_actual}} = -0.04589026\ \frac{m^3}{m}$$

$$def_{volumetrica\_explotació\_excavació} := \overrightarrow{s}\cdot\overrightarrow{u_{r\_1}} = -0.04533049\ \frac{m^3}{m}$$

$$def_{volumetrica\_explotació\_explotació} := \overrightarrow{s}\cdot\overrightarrow{u_{r\_2}} = -0.04721564\ \frac{m^3}{m}$$

Totes les deformacions volumètriques són negatives, indicant per tant que el túnel es contrau.

Ara bé, tot seguit s'indica en quin percentatge es realitza aquesta deformació respecte l'estat actual sense edifici.

$$increment_{def\_volumetrica} := \begin{bmatrix} def_{volumetrica\_actual} - def_{volumetrica\_actual} \\ def_{volumetrica\_explotació\_excavació} - def_{volumetrica\_actual} \\ def_{volumetrica\_explotació\_explotació} - def_{volumetrica\_actual} \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{def_{volumetrica\_actual}}$$

$$increment_{def\_volumetrica} = \begin{bmatrix} 0 \\ -1.21981\% \\ 2.88814\% \end{bmatrix}$$

A la vista dels resultats es conclou que tots els escenaris indueixen contracció al túnel però aquesta en l'escenari de màxima excavació es redueix en un $\min(increment_{def\_volumetrica}) = -1.22\%$ respecte la deformació volumètrica que el túnel ja té actualment.

Per últim es realitzarà una comparativa de la deformació volumètrica respecte la secció del túnel, podent quantificar així l'ordre de magnitud de la contracció que pateix el túnel:

$$Ratio_{contracció} := \begin{bmatrix} def_{volumetrica\_actual} \\ def_{volumetrica\_explotació\_excavació} \\ def_{volumetrica\_explotació\_explotació} \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{\pi \cdot R^2} = \begin{bmatrix} -0.1896901049749\% \\ -0.1873762428972\% \\ -0.1951686298265\% \end{bmatrix}$$

Els resultats indiquen doncs que la deformació del túnel és del $Ratio_{contracció_0} = -0.1897\%$ per l'estat actual i del $min\left(Ratio_{contracció}\right) = -0.1952\%$ per la fase d'explotació de l'edifici posant de manifest que la construcció del nou edifici no empitjora i de fet, aporta variacions inapreciables en les deformacions actuals del túnel.

5. CONCLUSIÓ

El present informe justifica de forma raonada que les deformacions que es pugin induir en el túnel de TMB degudes a l'execució o explotació de l'edifici són mínimes.

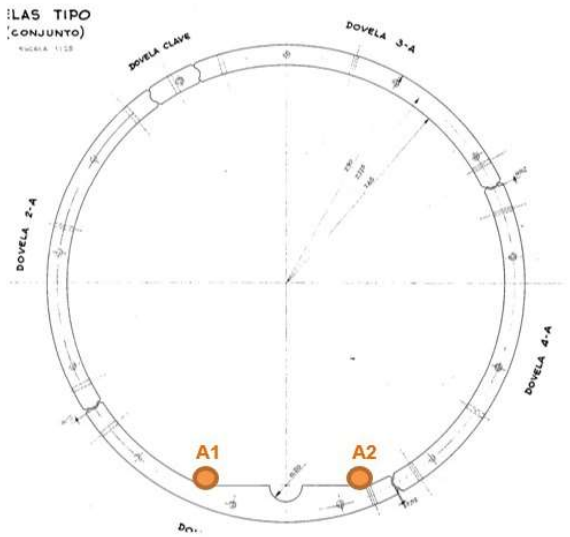
La deformació màxima localitzada del túnel sense edifici, i relativa al radi del túnel és de $Ratio_{despl\_radial_0} = 0.385\%$, mentre que l'escenari de màximes sol·licitacions amb presència de l'edifici durant la fase constructiva de l'edifici és $\max\left(Ratio_{despl\_radial}\right) = 0.638\%$. És a dir, la variació de les màximes deformacions localitzades en el túnel degudes a l'edifici es quantifica en un increment del $\max\left(\left(Ratio_{increment\_despl\_radial}{}^2\right)^{\frac{1}{2}}\right) = 65.717\%$. Tot i que aquest augment és significatiu respecte l'estat actual, les màximes deformacions es troben molt allunyades del llindar del 1%. A més a més, es tindria un ràtio global de desplaçaments inferior al 2.5%, valor a partir del qual podrien originar-se problemes de fluència del terreny.

D'altra banda, si s'analitza la deformació volumètrica del túnel, es constata que actualment el túnel ja ha patit una contracció estimada al $Ratio_{contracció_0} = -0.19\%$ de la seva secció.

L'execució de l'edifici comporta una contracció del túnel de valor $min\left(Ratio_{contracció}\right) = -0.195\%$, és a dir, una variació de contracció $increment_{def\_volumetrica_2} = 2.888\%$ en la fase d'explotació respecte la que actualment ja pateix el túnel, la qual es considera despreciable en comparació a l'estat actual.

A la vista dels resultats i les valoracions realitzades es dona per verificat el compliment de l'E.L.S. deformacions del túnel en els diferents escenaris (actual, excavació i fases d'explotació).

Estudi distorsions en les plataformes de via de l'L2



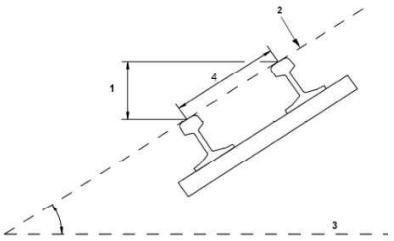
Ample plataforma $Lsup := 2000\ mm$

Ample de via L2 (ample internacional)

$L_{via} := 1435\ mm$

$L_{hip\_NAV} := 1500\ mm$

Para anchos de vía nominales de:	1668 mm	1435 mm	1000 mm
Longitud de hipotenusa:	1740 mm	1500 mm	1070 mm



Leyenda
1 nivelación transversal
2 superficie de rodadura
3 plano de referencia horizontal
4 hipotenusa

Figura 5 – Medición de Peralte

Etapa màxima excavació

Desplaçament A1 $dA_1 := 1.95\ mm$ Desplaçament A2 $dA_2 := 1.28\ mm$

Es compara la distorsió en la llosa inferior (zona ferroviària) amb els límits establerts a la NAV 3-0-5.2

Límit d'alerta (AL) per a anivellació transversal de la via: $\varphi_{lim} := \frac{8\ mm}{L_{hip\_NAV}} = 0.0053$

Distorsió calculada $\varphi A := \frac{dA_2 - dA_1}{Lsup} = -0.0003$ < Distorsió límit $\varphi_{lim} = 0.0053$ **OK**

Etapa explotació edifici

Desplaçament A1 $dA_1 := -6.49\ mm$ Desplaçament A2 $dA_2 := -5.13\ mm$

Es compara la distorsió en la llosa inferior (zona ferroviària) amb els límits establerts a la NAV 3-0-5.2

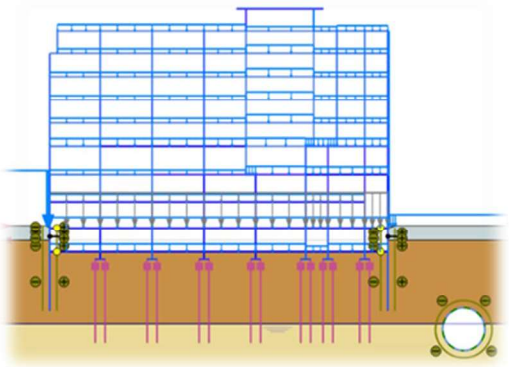
Límit d'alerta (AL) per a anivellació transversal de la via: $\varphi_{lim} := \frac{8\ mm}{L_{hip\_NAV}} = 0.0053$

Distorsió calculada $\varphi A := \frac{dA_2 - dA_1}{Lsup} = 0.0007$ < Distorsió límit $\varphi_{lim} = 0.0053$ **OK**

AL:	Ancho pico-		Ancho pico+		Ancho 100m-	Ancho 100m+	Alabeo 3m	Nlv. Transv D1
	AE	AI	AE	AI				
V≤80	-7	-7	25	25	-6	25	4	10
80<V≤120	-7	-7	25	25	-5	16	4	8
120<V≤160	-6	-6	25	18	-3	16	4	7
160<V≤200	-4	-4	20	16	-3	16	4	6
200<V≤230	-4	-3	20	14	-3	16	3	5
230<V≤300	-3	-2	20	10	-1	16	3	4
300<V≤360	-3	-1	20	9	N/A	16	3	3

ENGINYERIA DEL TERRENY I ESTRUCTURES

DOCUMENT C: PLA D'AUSCULTACIÓ I CONTINGÈNCIES A LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA DE LA LÍNIA 2 D'FMB DEGUT A LA CONSTRUCCIÓ D'UN BLOC D'HABITATGES PLURIFAMILIAR I UN CAP A GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA



Rev. 4

Setembre de 2024

Autors:

Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)

Promotor

INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ

Most Enginyers, S.L.
Carrer de Raset, 34, baix. 08021 Barcelona
Tel. 93.200.78.03 - www.most.cat

ÍNDEX

1. OBJECTE I ANTECEDENTS 3
2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE 5
3. NORMATIVA 6
4. INSPECCIÓ PRÈVIA DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA 6
5. INSTRUMENTACIÓ 7
5.1. Ubicació, instal·lació i calibració dels instruments 7
5.2. Precisió dels instruments 8
5.3. Lectura zero 9
5.4. Freqüència de lectures 9
5.5. Durada 9
6. LLINDARS DE NOTIFICACIÓ 9
6.1. Breu descripció del model numèric 9
6.2. Definició de magnituds a controlar 10
6.3. Llindars de notificació 11
6.4. Verificació d'Estats Límits per als desplaçaments horitzontals dels llindars de notificació 12
7. SEGUIMENT I PROCEDIMENTS 14
7.1. Equip de seguiment 14
7.2. Procediment de comunicacions i actuació en cas de superació dels llindars de notificació 15
7.3. Informes de seguiment de l'auscultació 16
8. CONCLUSIONS 17
ANNEX 1: PLANIFICACIÓ TEMPORAL DE LES OBRES 19
ANNEX 2: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA INSTRUMENTACIÓ 21

1. OBJECTE I ANTECEDENTS

L'execució de projectes d'obra civil, especialment en entorns urbans, sovint implica afeccions sobre el seu entorn més proper sobretot si són infraestructures soterrades de metro com en el cas que ens ocupa. Aquestes afeccions s'han d'acotar en la mesura del possible i en tot cas posen de manifest la necessitat d'efectuar mesures que permetin conèixer el comportament del terreny i les obres.

Per encàrrec de l'IMHAB, l'empresa Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, en unió temporal d'empreses amb els arquitectes Simón Abellán i Pol Monago han projectat un bloc d'habitatges plurifamiliar amb un aparcament soterrat i un CAP situat al xamfrà entre Gran Via de les Corts Catalanes i Carrer Nàpols, al costat Sud/Besós. L'edifici inclou una planta soterrani, planta baixa, set plantes pis i sobrecoberta, aquest ocuparà un solar de dimensions aproximades 40m x 20m. En l'actualitat aquest solar es troba buit. L'edifici preexistent de planta baixa va ser enderrocat l'any 2021.

Pel que fa a l'estructura, aquesta es preveu realitzar mitjançant elements de contenció a base de pantalles de formigó armat, pilars de formigó armat i de fusta depenent de la planta i forjats de llosa massissa de formigó armat, de prelloses massisses, de fusta contralaminada o de plaques alveolars segons planta i zona. La fonamentació es preveu mitjançant pilots. La contenció de terres en les plantes soterrani es preveu mitjançant pantalles de formigó armat.

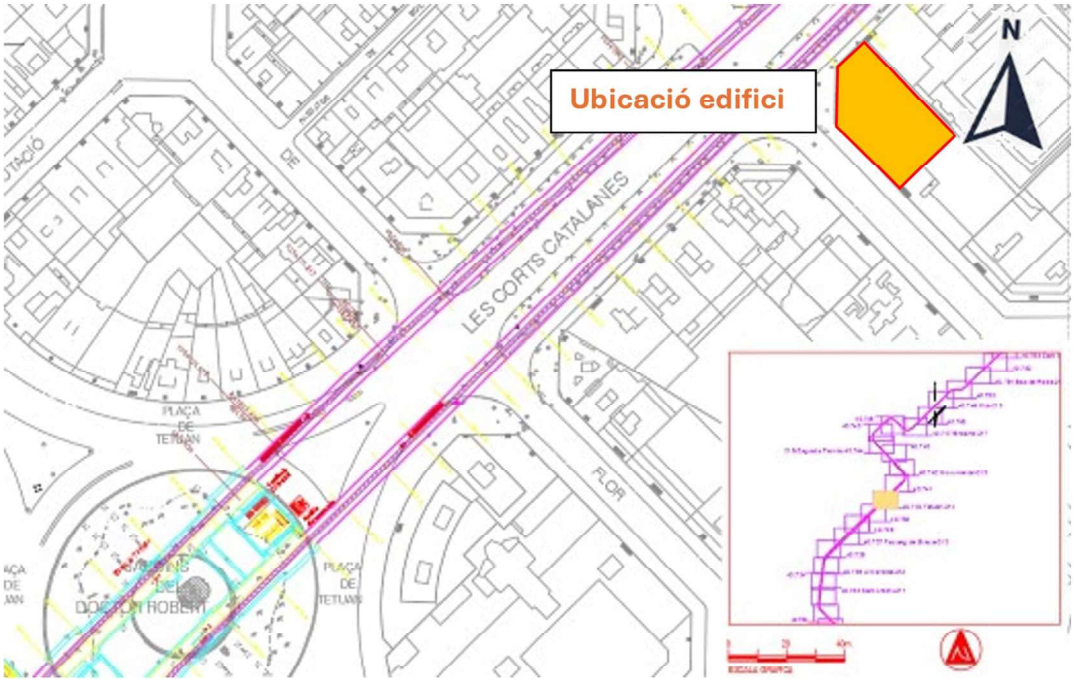


Figura 1. Emplaçament de l'edifici en planta respecte la situació del túnel de la línia L2 del metro de Barcelona.

La infraestructura de la línia L2 de Metro està situada molt a prop de la parcel·la objecte del projecte. Concretament la façana de l'edifici se situa a només 7,1m en horitzontal respecte un tram de túnel el qual es troba allunyat de l'estació de Tetuan. En vertical la clau del túnel se situa a 10,6 m de la superfície i en horitzontal a 10 m respecte el peu de les pantalles de l'edifici. Per aquest motiu i en base a les conclusions del informe de no afectació "*DOCUMENT A: INFORME JUSTIFICATIU DE NO AFECTACIÓ A LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA DE LA LÍNIA 2 D'FMB DEGUT A LA CONSTRUCCIÓ D'UN BLOC D'HABITATGES PLURIFAMILIAR I UN CAP A GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA*" redactat per Most Enginyers al maig de 2024, la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat de la Generalitat

de Catalunya (DGIM) requereix l'elaboració del present pla d'auscultació i de contingències per tal de monitoritzar la possible interferència de les obres de construcció de l'edifici en la infraestructura existent.

Aquest pla s'ha redactat seguint els criteris fixats al document "Documentació a aportar per informar una nova actuació en zona d'influència ferroviària" emès per la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat de la Generalitat de Catalunya. També s'han seguit els criteris fixats pel "Manual bàsic per a l'elaboració del pla d'auscultació" emès per l'Ajuntament de Barcelona.

El present pla d'auscultació pren com a referència el model numèric realitzat per a l'esmentat *document A: Informe de no afectació* redactat per Most Enginyers a maig de 2024. En aquest informe es valora la influència d'aquesta edificació a l'estat tensional i deformacional del túnel existent de la línia L2 d'FMB. Inclou una simulació, mitjançant el mètode de càlcul dels elements finits amb el programa informàtic Plaxis 2D Advanced 24.01, de les afeccions al túnel degut a la construcció de l'edifici. També descriu les dades de partida del túnel i l'edifici, exposa el perfil geològic-geotècnic de l'emplaçament, i analitza les tensions i desplaçaments del terreny produïdes per la nova edificació. En l'estudi es conclou que tenint en compte els resultats obtinguts, les hipòtesis del costat de la seguretat i si es compleixen les condicions d'execució i de control de moviments estricte i rigorós exigides en aquest informe, la construcció de l'edifici no representarà un risc per a la seguretat estructural del túnel de l'L2 d'FMB existent ni induirà moviments significatius a les plataformes de via que puguin afectar la seva funcionalitat.

A tals efectes, aquest Pla d'auscultació i de contingències recull els següents aspectes:

- Instrumentació per a detectar moviments en les dovelles del túnel i així avaluar l'afectació al túnel de les obres.
- Establir la redacció, periodicitat i seguiment dels informes de control.
- Establir el pla de control de lectures amb indicació de les freqüències i llindars de control.
- Establir el Pla en cas de missatges de prevenció i de mesures correctores.

Els treballs d'instrumentació i auscultació dependran directament de la Direcció d'Obra de la construcció de l'edifici, que a tals efectes serà la responsable de la seva correcta implementació i seguiment. El Contractista aportarà els equips de personal per a la instal·lació i seguiment de la instrumentació, registre de lectures i de la gestió de la base de dades. El contractista també s'encarregarà del subministrament i instal·lació dels instruments i mitjans auxiliars per al seu correcte funcionament.

2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE

Per a la realització d'aquest pla s'ha consultat la documentació següent:

Documentació de l'edifici

1. Documentació Gràfica Estructural del Projecte Executiu "PROJECTE D'EXECUCIÓ de 64 habitatges dotacions i un CAP a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona" realitzat pels arquitectes Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, Simón Abellán i Pol Monago, en UTE.

2. Estudi geotècnic de l'edifici: "Estudi Geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'avinguda Gran Via de Les Corts Catalanes, nº 724-726, de la ciutat de Barcelona. Informe nº: 22079" redactat per la geòloga Elena Mallo Mora amb data 17 de gener de 2023.

Documentació de la infraestructura existent

3. Extracte de plànols de la liquidació del projecte "Liquidacion del proyecto reformado del de infraestructura de la linea II, de Horta a Pueblo Seco. Tramo comprendido entre las estaciones de Pueblo Seco y sagrada Familia, de la red de ferrocarril metropolitano de barcelona." redactat per D.Francisco Martin i revisat per D.Luis Ponte, amb data Julio 1997.
    a. Nom del plànol: TELESCOPIO MARINA-ARAGON, PLANTA FORJADO Y SECCIONES. Plànol núm. 14 a.
    b. Nom del plànol: INYECCIÓN QUIMICA, ESTACIÓN UNIVERSIDAD. Plànol núm. 15 a.
    c. Nom del plànol: ACCESOS CON TECHO PLANO, FORMAS Y ARMADURAS. Plànol núm. 16 a.
    d. Nom del plànol: CARGADEROS Y PLACAS TIPO. Plànol núm. 16 b.
    e. Nom del plànol. DOVELAS TIPO, FORMAS Y ARMADURAS. Plànol núm. 16 c.
    f. Nom del plànol. ACABADOS BOCAS ACCESO. Plànol núm. 16 d.
    g. Nom del plànol. MURALLA, PLANTA GENERAL. Plànol núm. 17-a.
    h. Nom del plànol. MURALLA, TELESCOPIO ENTRADA. Plànol núm. 17-b.
    i. Nom del plànol. MURALLA, ESTACION SAN ANTONIO. Plànol núm. 17-c.
    j. Nom del plànol. MURALLA, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 17-d.
    k. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, RONDA DE SAN PABLO MARQUES DEL DUERO. Plànol núm. 18-a.
    l. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 18-b.
    m. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, TELESCOPIO DE ENTRADA DEMOLICION EN ZONA DE COLECTORES. Plànol núm. 18-c.
    n. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION SAN ANTONIO. Plànol núm. 18-d.
    o. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 18-e.
    p. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION ARAGON. Plànol núm. 18-f.
    q. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, ENLACE RONDA SAN PABLO MARQUES DEL DUERO. Plànol núm. 19-c.
    r. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 19-b.
    s. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, LOCALIZACIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS. TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 19-c.

t. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION SAN ANTONI. Plànol núm. 19-d.
u. Nom del plànol. DESCIO DE SERVICIOS, LOCALIZACIÓN Y REPOSICION DE SERVICIO. ESTACIÓN SAN ANTONIO. Plànol núm. 19-e.
v. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 19-f.
w. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION ARAGON. Plànol núm. 19-g.

Altra documentació

4. "Informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària de la línia 2 degut a la construcció d'un bloc d'habitatges plurifamiliar i un CAP a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona" redactat per Most Enginyers al juliol de 2024.

3. NORMATIVA

Per a la realització d'aquest estudi s'ha tingut en compte la normativa següent:

- Código Estructural 2021.
- Eurocódigo 2 (EC-2)
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- NAV 3-0-5.2

Documentació addicional a tenir en compte:

- "Documentació a aportar per informar una nova actuació en zona d'influència ferroviària" Generalitat de Catalunya. Departament de Territori. Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.
- "Manual bàsic per a l'elaboració del pla d'auscultació" emès per l'Ajuntament de Barcelona
- "Plaxis Material Models Manual". Bentley Systems.

4. INSPECCIÓ PRÈVIA DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA

En el moment que es procedeixi a la instal·lació de l'auscultació caldrà realitzar una inspecció prèvia visual de la infraestructura ferroviària que permeti analitzar la presència de fissures i mesurar-les en cas que n'hi hagin, analitzar la presència de filtracions i determinar l'estat general de la infraestructura ferroviària. A més caldrà corroborar la resistència a la compressió del formigó amb un assaig no destructiu que es pot dur a terme amb l'ús d'un duròmetre. Els valors de resistència que aporti el duròmetre han de ser superiors a la resistència considerada a l'informe de no afectació del document A per a que les conclusions de dit informe siguin vàlides.

Es recollirà com a mínim la informació següent:

- Data en que s'ha realitzat la inspecció.

- Plànols d'ubicació dels elements i/o zones inspeccionades.

- Determinació de la resistència a compressió del formigó mitjançant l'ús d'un duròmetre.

- Descripció i resultats de la inspecció realitzada.

- Fotografies que ajudin a comprendre els resultats de la inspecció.

5. INSTRUMENTACIÓ

5.1. Ubicació, instal·lació i calibració dels instruments

Es proposen **tres (3) seccions de control: Secció A situada al PK 103+330, Secció B situada al PK 103+320 i Secció C situada al PK 103+260** segons el plànol de traçat d'FMB. Les seccions A i B se situen en zones d'influència de l'edifici projectat. En canvi, la secció C se situa suficientment allunyada de l'edifici amb l'objectiu d'obtenir resultats de moviments sense tenir en compte la influència de la construcció de la nova edificació.

En cadascuna de les tres (3) seccions de control es col·locaran tres (3) prismes d'auscultació per al túnel de TMB. La ubicació dels prismes que es mostra a continuació és aproximada i haurà de ser confirmada per la Direcció d'Obra un cop s'instal·lin els instruments, en funció de les dificultats que trobin per a fer-ho i de la geometria que es constati en la inspecció prèvia. La posició dels prismes proposada en aquest apartat haurà de ser validada pels tècnics d'FMB.

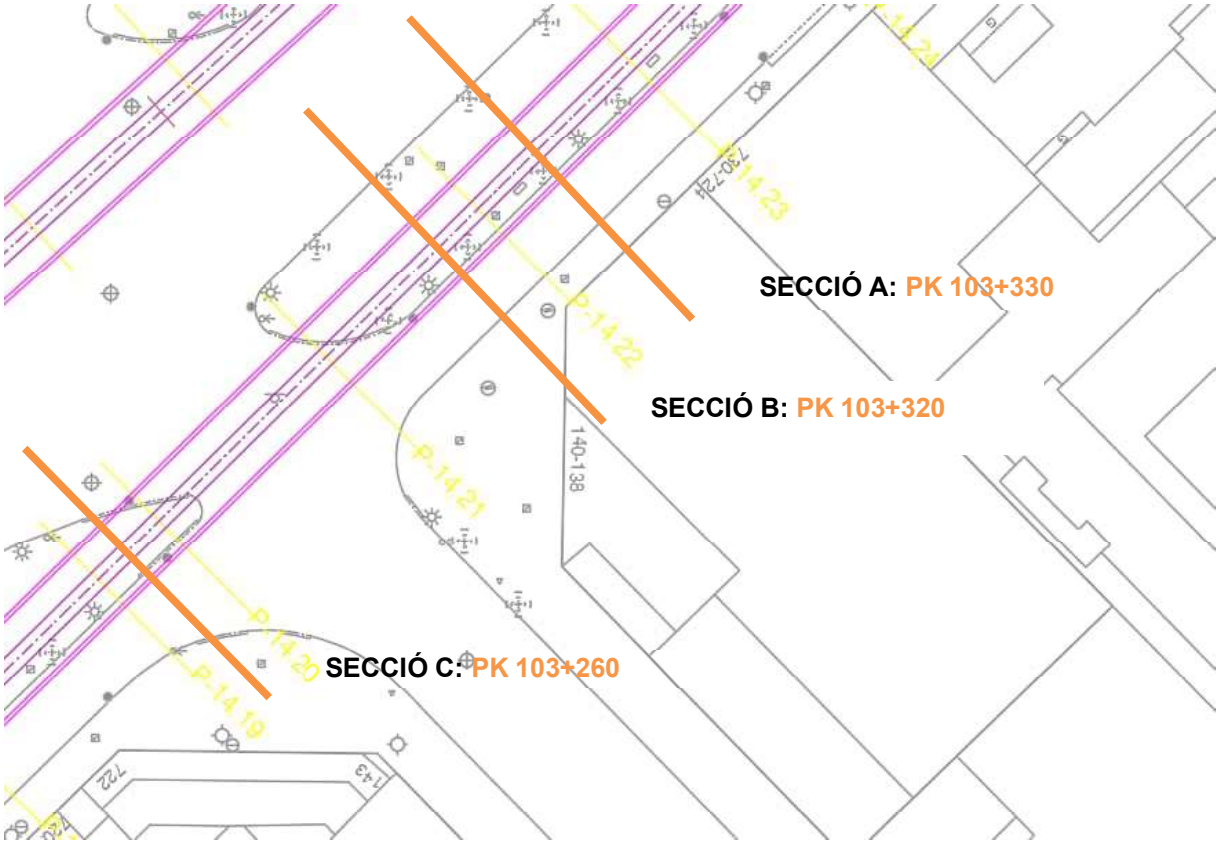


Figura 2. Ubicació de les seccions d'auscultació del túnel on els PK es marquen segons el plànol de traçat de l'L2 d'FMB.

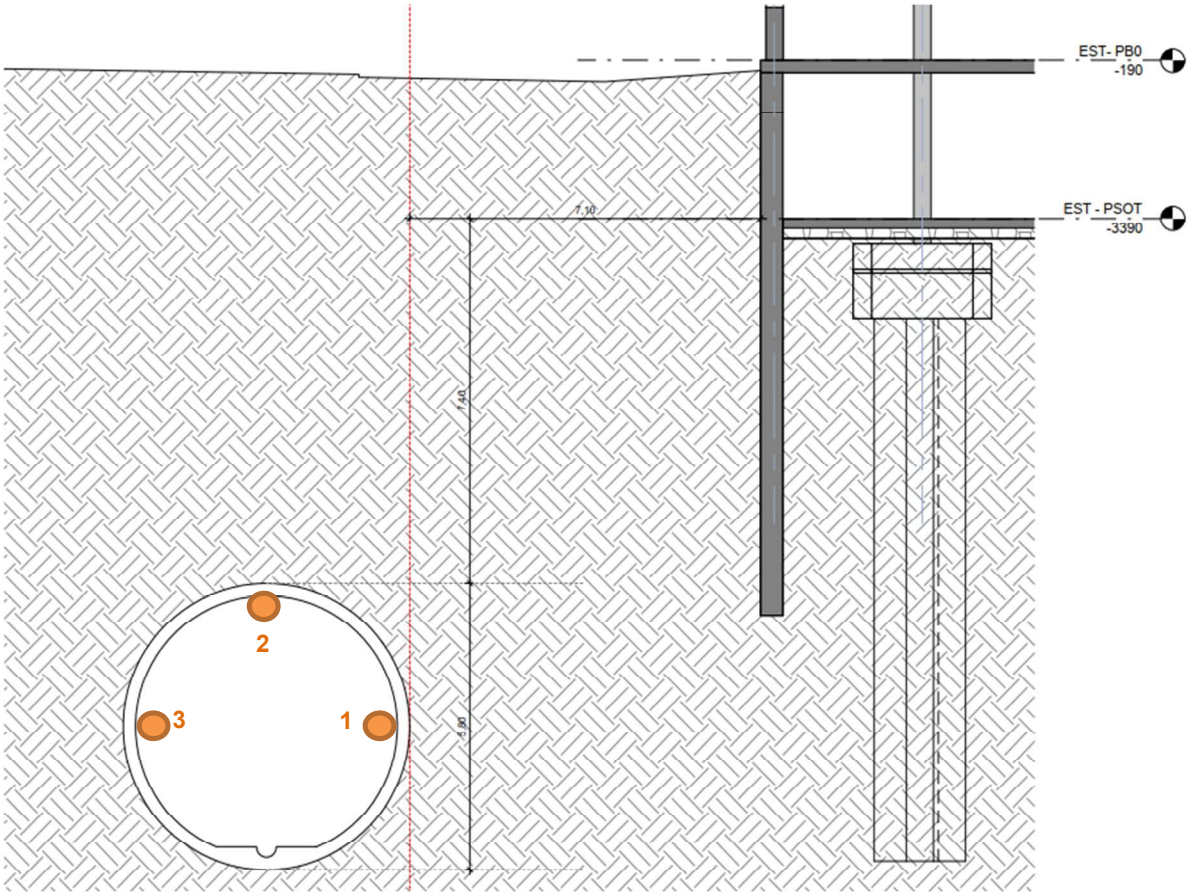


Figura 3. Ubicació dels prismes d'auscultació en una secció tipus.

A **l'Annex 2** s'adjunten les especificacions tècniques, esquema d'instal·lació i precisió de les mesures de les estacions de mesura, prismes i inclinòmetres.

5.2. Precisió dels instruments

Es col·locaran un total de **9 prismes d'auscultació** en el revestiment del túnel de l'L2 (3 prismes en cada una de les 3 seccions d'auscultació). Els prismes seran d'elevat contrast i aniran fixats mitjançant plaques a l'estructura. Les plaques d'ancoratge seran peces metàl·liques de forma angular per a poder donar-li diferents orientacions. La fixació de les plaques en l'estructura es realitzarà mitjançant ancoratges d'expansió amb el seu corresponent cargol. L'estructura dels prismes serà solidària amb l'estructura a mesurar, i haurà de ser totalment desmuntable.



Figura 4. Prisma d'auscultació.

Per a mesurar els desplaçaments del punts on aniran situats els prismes es farà servir una **estació per mesurar d'alta precisió**. Aquesta estació se situarà en un punt on es prevegi que el desplaçament sigui nul i no hi hagi influència del nou edifici a executar. Es recomana la utilització d'un aparell de la qualitat de la sèrie MS05AXII de la casa TOPCON o equivalent. Aquest aparell, utilitzat amb objectius de fulla reflectants, pot aconseguir una precisió submilimètrica que es pot aplicar per una àmplia gama de mesures precises. Donat que l'aparell està equipat amb un sistema de seguiment automàtic, l'estació de mesurament robòtica d'alta precisió es pot configurar amb un sistema de control remot, necessari per a la present auscultació.



Figura 5. Estació total d'alta precisió.

Distance measurement			
Laser output*1		Reflectorless mode: Class 3R / Prism/sheet mode: Class 1	
Measuring range (under good conditions*2)	One prism*3	1.3 to 3,500 m (4.3 to 11,480 ft.)	
	Reflective sheet RS50N-R*4	1.3 to 200m (4.3 to 640 ft.)	
	Reflectorless*5	0.5 to 100 m (1.64 to 320 ft.)	0.5 to 400 m (1.64 to 1,310 ft.)
Minimum display		0.00001 m / 0.0001 m (0.0001 ft. / 0.001 ft., 1/64 in. / 1/16 in.)	0.0001 m / 0.001 m 0.001 ft. / 0.01 ft., 1/16 in. / 1/8 in.)
Accuracy (ISO 17123-4:2001) (D=measuring distance in mm)	Prism*3	(0.8 + 1ppm x D) mm	(1 + 1ppm x D) mm
	Reflective sheet*4	(0.5 + 1ppm x D) mm	(1 + 1ppm x D) mm
	Reflectorless*5	(1 + 1ppm x D) mm	(2 + 1ppm x D) mm*6
Measuring time (Fine mode)*7		0.9s (initial 1.5s)	

Figura 6. Especificacions de l'estació d'alta precisió.

5.3. Lectura zero

La lectura zero dels prismes d'auscultació serà la següent:

- Es realitzaran mínim 3 lectures mensuals abans de l'inici de les obres.

Un mes abans de l'inici de les obres s'entregarà a la DGIM el document de lectura zero del Pla d'auscultació i contingències, on quedaran recollits els resultats de les mesures realitzades en cadascun dels instruments instal·lats.

5.4. Freqüència de lectures

Es presenta a continuació la freqüència de lectura i durada de l'auscultació per a la instrumentació proposada.

Abans de l'inici de les obres i fins que no finalitzi la construcció completa de l'edifici, caldrà mesurar de forma continua els moviments en les 3 seccions d'auscultació de forma automàtica. S'hauran de prendre lectures de forma automàtica com a mínim **cada hora.**

5.5. Durada

L'auscultació del túnel es durà a terme fins a la finalització de les obres. No es considera necessari auscultar també la fase de servei ja que les càrregues d'ús en un edifici d'habitatges no són especialment significatives respecte les càrregues de pes propi i càrregues mortes.

En qualsevol cas, la instrumentació romandrà instal·lada fins que les lectures dels dispositius siguin estables.

6. LLINDARS DE NOTIFICACIÓ

6.1. Breu descripció del model numèric

El model numèric emprat a l'informe de no afectació ha estat elaborat mitjançant el programari informàtic PLAXIS 2D Advanced (Versió 2024.1.0.1060), efectuant una discretització del medi continu per elements finits, suposant un estat de deformació plana.

Els materials que intervenen en el càlcul tenen lleis de comportament elasto-plàstiques considerant-los com a medi continu.

S'han modelitzat els sòls amb la llei de comportament anomenada "Hardening Soil Model". Segons els desenvolupadors de Plaxis aquest criteri sol oferir resultats més propers a la realitat

en problemes d'excavacions. Els paràmetres que defineixen el comportament elàstic s'han obtingut a partir de valors del coeficient de Poisson (ν) i el mòdul d'elasticitat de Young (E).

El model empra el criteri de plastificació de Mohr-Coulomb. Aquest criteri realitza una extrapolació, en l'espai de les 3 tensions principals, del criteri fonamental de ruptura de sòls per tensió cisellant de Mohr-Coulomb. Així, mitjançant les dades de cohesió (c) i angle de fregament (φ), es defineix una primera superfície de ruptura en l'espai de tensions. No obstant, en contrast amb el model elàstic perfectament plàstic de Mohr Coulomb emprat en càlculs no informatitzats, el model Hardening Soil que permet PLAXIS no té una superfície de ruptura fixa en l'espai de tensions principals, sinó que pot expandir-se degut a les deformacions plàstiques. En el model es considera hipòtesi de deformació plana i anàlisis drenat.

Per al present pla d'auscultació només s'ha tingut en compte la secció d'anàlisis utilitzada en l'estudi de no afectació per definir el llindar d'avís (verd), alerta (ambre) i alarma (vermell).

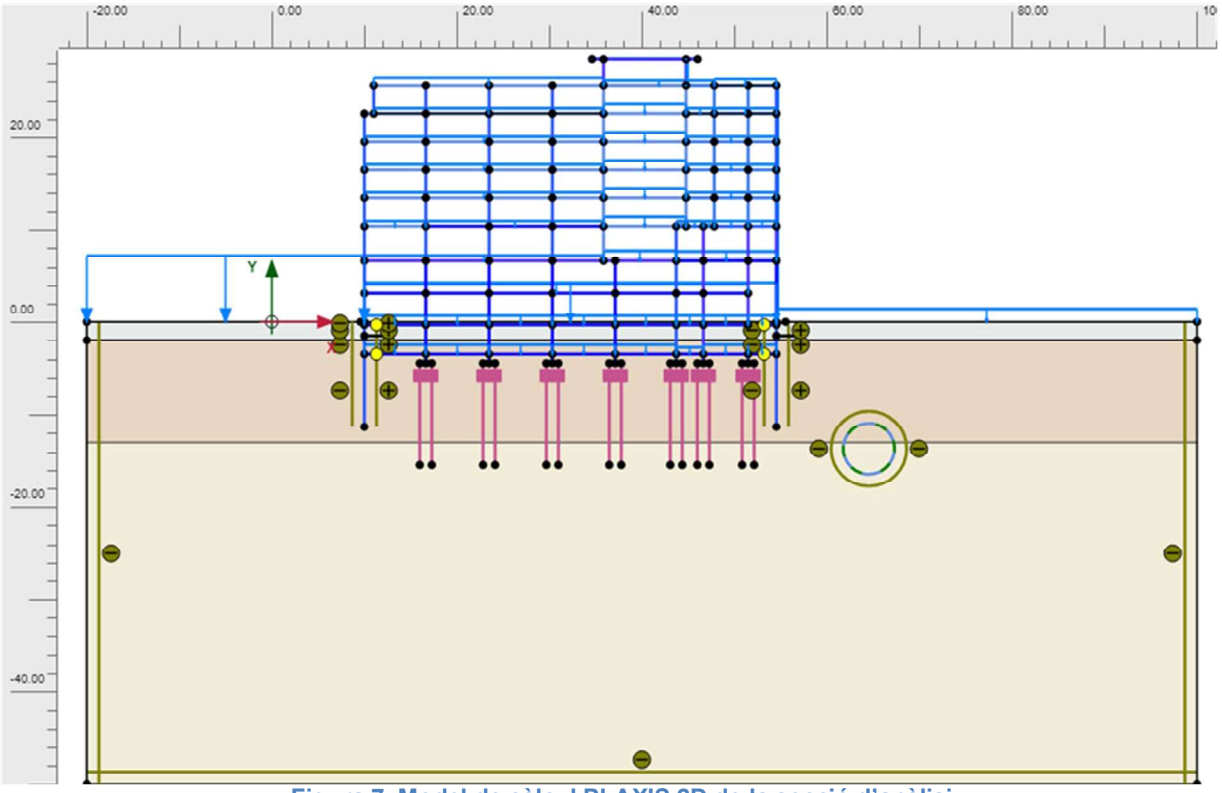


Figura 7. Model de càlcul PLAXIS 2D de la secció d'anàlisi.

6.2. Definició de magnituds a controlar

Cal tenir present que una part fonamental del procés d'auscultació correspon a la comparació i anàlisi dels valors previstos en l'estudi de no afectació amb els obtinguts a través del procés d'auscultació, així com la possible detecció d'anomalies o resultats no previstos que requeriran d'una interpretació especialitzada. Aquest contrast permet adaptar les previsions de l'estudi inicial a la realitat de l'Obra.

En aquest cas concret, es controlarà el següent:

- **Moviments verticals i horitzontals** en els tres (3) punts de referència del túnel d'FMB en tres (3) seccions de control.

Els moviments mesurats es compararan amb els desplaçaments previstos obtinguts de la modelització de l'obra amb el software PLAXIS 2D Advanced.

6.3. Llindars de notificació

Les lectures de desplaçaments seran relatives al desplaçament nul considerat al moment de l'inici dels treballs de construcció de l'edifici. Aquests començaran pels treballs previs d'implantació, enderrocs i adequació del terreny.

En funció dels valors obtinguts per les lectures dels moviments mitjançant prismes d'auscultació i la seva concordança o no amb els càlculs realitzats, es podran afegir altres dispositius en fase d'obra. En principi, serà suficient col·locar-ne tres en cadascuna de els tres seccions proposades.

Es defineixen tres llindars de notificació:

1. **Avís**: la magnitud mesurada s'aproxima al màxim valor previst en el model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A).Per aquest cas es decideix establir el nivell d'Avís en el 60% del valor màxim previst en el model.
2. **Alerta**: la magnitud mesurada s'aproxima al màxim valor previst en el model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A). Per aquest cas es decideix establir el nivell d'Alerta en el 80% del valor màxim previst en el model.
3. **Alarma**: la magnitud mesurada ha assolit el màxim valor esperat del model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A). Per aquest cas es decideix establir el nivell d'Alarma en el 100% del valor màxim previst en el model.

S'estableixen els valors de control en aquests valors tant restrictius ja que el model numèric es basa en hipòtesis conservadores on no es té en compte l'efecte 3D en l'afectació. Per tant, les deformacions que es mesurin en la realitat haurien de ser molt menors a les calculades al model numèric.

Els valors de desplaçaments horitzontals previstos al model són menors a 1,50 mm, és a dir valors molt propers a les toleràncies de mesura dels aparells. Per tal de no establir llindars tant restrictius, difícilment no mesurables, s'ha optat per fixar el llindar d'avís en les toleràncies habituals dels aparells (2 mm). El llindar d'alerta es fixa en les toleràncies habituals dels aparells (2 mm) + 0,50 mm addicionals. Finalment el llindar d'alarma en les toleràncies habituals dels aparells de mesura (2 mm) + 1 mm addicional.

Els valors de desplaçaments verticals previstos al model són majors a les toleràncies dels aparells de mesura previstos, per lo que els llindars d'avís, alerta i alarma es fixen respectivament als valors del 60%, 80% i 100% del valor màxim previst en el model.

Llindar Avís:

60% dels desplaçaments màxims previstos en el model de l'estudi de no afectació	Desplaçament x (mm)	Desplaçament y (mm)
Punt A1 (coord x = 61,78m, coord y = -13,29m)	2,00	4,69
Punt A2 (coord x = 64,40m, coord y = -10,92m)	2,00	4,19
Punt A3 (coord x = 67,28m, coord y = -13,29m)	2,00	3,10

Taula 1. Definició del llindar d'atenció per als punts de control.

Llindar Alerta:

80% dels desplaçaments màxims previstos en el model de l'estudi de no afectació	Desplaçament x (mm)	Desplaçament y (mm)
Punt A1 (coord x = 61,78m, coord y = -13,29m)	2,50	6,26
Punt A2 (coord x = 64,40m, coord y = -10,92m)	2,50	5,58
Punt A3 (coord x = 67,28m, coord y = -13,29m)	2,50	4,14

Taula 2. Definició del llindar d'alerta per als punts de control.

Llindar Alarma:

100% dels desplaçaments màxims previstos en el model de l'estudi de no afectació	Desplaçament x (mm)	Desplaçament y (mm)
Punt A1 (coord x = 61,78m, coord y = -13,29m)	3,00	7,82
Punt A2 (coord x = 64,40m, coord y = -10,92m)	3,00	6,98
Punt A3 (coord x = 67,28m, coord y = -13,29m)	3,00	5,17

Taula 3. Definició del llindar d'alarma per als punts de control.

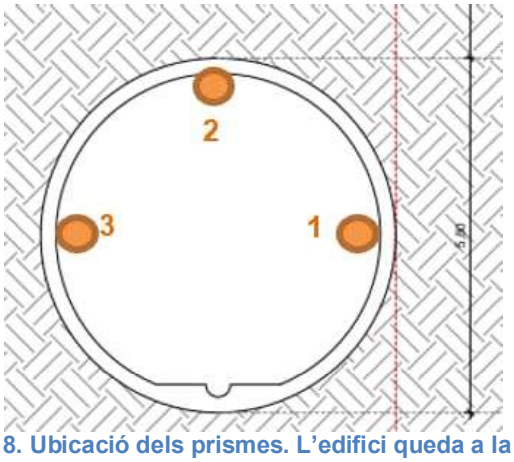


Figura 8. Ubicació dels prismes. L'edifici queda a la dreta.

6.4. Verificació d'Estats Límits per als desplaçaments horitzontals dels llindars de notificació.

Els desplaçaments horitzontals establerts en els llindars de notificació no es corresponen als obtinguts al model al ser aquests inferiors a la precisió dels aparells de mesura. Degut això, cal verificar els estats límits del túnel degut a aquests desplaçaments.

L'estat límit de servei (E.L.S.) es troba definit per la limitació de distorsió horitzontal limitada en l'apartat 2.4.3. del CTE-DB-SE-C.

Tabla 2.3. Valores límite basados en la distorsión horizontal

Tipo de estructura	Limite
Muros de carga	1/2000

Figura 9. Limitació de la distorsió horitzontal en l'apartat 2.4.3 del CTE-DB-SE-C.

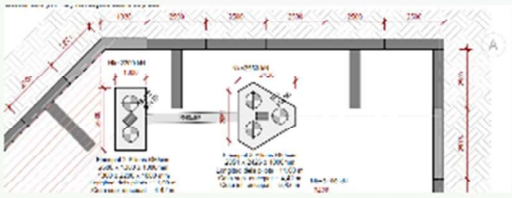
A continuació es mostra la verificació d'aquest estat límit a partir del desplaçament horitzontal en l'estat d'alarma, quedant verificats també els estats d'avís i d'alerta al comptar amb uns desplaçaments menors que l'estat d'alarma.

$$u_{r\_secció\_de\_càlcul} := 3.00\ mm$$

$$u_{r\_secció\_de\_control} := 0\ mm$$

Ample edifici:

$$A := 14.43\ m$$



$$distància_{entre\_seccions\_d.anàlisi} := \frac{A}{2} + A = \left(2.165 \cdot 10^4\right)\ mm$$

$$distorsió_{inversa} := \left(\frac{u_{r\_secció\_de\_càlcul} - u_{r\_secció\_de\_control}}{distància_{entre\_seccions\_d.anàlisi}}\right)^{-1} = 7215$$

$$distorsió_{límit\_inversa} := 2000$$

$$RATIO_{Distorsió} := \frac{distorsió_{límit\_inversa}}{distorsió_{inversa}} = 27.72\% \qquad OK$$

Figura 10. Verificació d'Estat Límit de Servei segons CTE-DB-SE-C.

Pel que fa a l'Estat Límit Últim, la verificació d'aquest presentada en el Document A porta associats uns desplaçaments de l'ordre de 6-8 mm, per lo que implícitament queda verificat l'ELU per al desplaçament imposat en el nivell d'alarma de 3 mm.

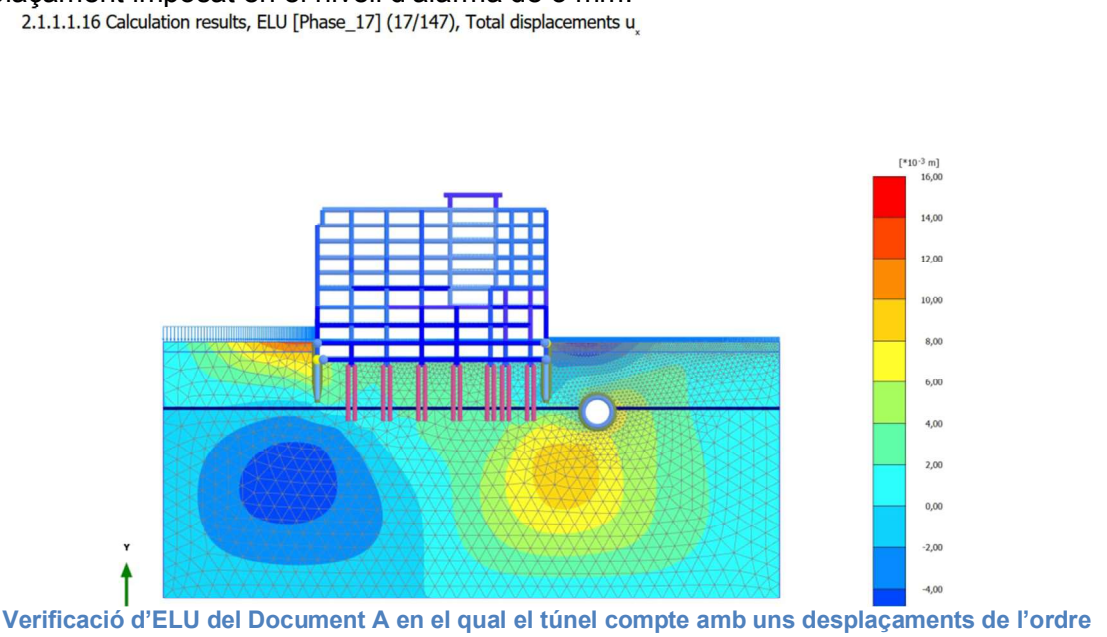


Figura 11. Verificació d'ELU del Document A en el qual el túnel compte amb uns desplaçaments de l'ordre de 6-8 mm.

Així doncs, queden verificats els estats límits per als desplaçaments imposats en els llindars d'avís, alerta i alarma.

7. SEGUIMENT I PROCEDIMENTS

7.1. Equip de seguiment

Per al control de les magnituds que es consideren claus en el comportament de la pròpia obra i les estructures adjacents, s'utilitzen diferents sensors que en aquest cas poden ser tant de lectura manual com amb un teodolit automàtic.

En cas que s'opti per lectures manuals serà doncs necessària l'actuació d'un operari que realitzi la lectura del dispositiu i després la introdueixi en la base de dades corresponent, que convertirà aquest valor en unitat d'enginyeria per la seva posterior interpretació.

Per al control i interpretació de la instrumentació, cal establir un esquema organitzatiu que garanteixi la correcta presa de decisions per part del Director Facultatiu de l'obra.

Per una banda, i independentment dels contractes amb la Direcció Facultativa i l'empresa constructora, el promotor de l'actuació contractarà una empresa especialista en auscultació que tindrà les següents responsabilitats:

- Instal·lació i manteniment dels diferents dispositius o aparells de mesura
- Elaboració dels informes de seguiment en base a l'establert al pla d'auscultació
- Transmissió dels mateixos a la Direcció Facultativa i al promotor de l'actuació

La Direcció Facultativa disposarà d'un tècnic responsable d'auscultació que interpretarà els resultats de l'empresa especialista i emetrà el corresponent informe.

Per altra banda, el responsable d'auscultació de la Direcció d'Obra haurà d'informar a l'empresa especialista d'auscultació del ritme de treballs, estat d'execució de l'obra i futures afeccions.

Finalment, correspondrà al Director Facultatiu de les obres la presa de les decisions oportunes derivades de la interpretació realitzada.

L'equip estarà format per representats de les entitats següents:

Entitat	Nom	Telèfon	E-mail
DGIM	Ramón Melgosa	934958000	iaf.territori@gencat.cat
FMB	Ignasi Patón	932987169	Jipaton@tmb.cat
Promotor actuació	IMHAB	932918500	larimany@imhab.cat
Direcció de l'Obra	Fabregat & Fabregat arquitectes scp + Pol Monago & Simon Abellán, arq.	934871985	info@fabregatfabregat.com
Empresa auscultació	(*)	(*)	(*)
Contractista de les obres	(**)	(**)	(**)
Assistència tècnica DGIM	(***)	(***)	(***)
Assistència tècnica administrador ferroviari	(****)	(****)	(****)

(*) Es designarà l'empresa d'auscultació quan es disposi d'empresa contractista.

(**) Es designarà l'empresa contractista quan es disposi de llicència d'obres.
(***) A designar per part de la DGIM.
(****) A designar per part d'FMB.

7.2. Procediment de comunicacions i actuació en cas de superació dels llindars de notificació

A partir dels llindars indicats s'estableixen les mesures específiques que es duran a terme en el moment que se superin. En el moment que se superi només un dels moviments marcat com a límit en els llindars de control es considera que cal implementar les actuacions contemplades a continuació relatives a cada llindar:

	ACTUACIONS
LLINDAR D'AVÍS	- Convocatòria de l'equip de seguiment. - Duplicar la freqüència de control de mesures. - Inspecció de la infraestructura ferroviària i redacció d'informe pertinent avaluant les causes de la superació del llindar. - Calibració del model numèric en funció de les dades obtingudes en els sondejos realitzats i segons els moviments del túnel assolits.
LLINDAR ALERTA	- Inspecció de la infraestructura ferroviària i redacció d'informe pertinent avaluant les causes de la superació del llindar. - Realització de sondejos addicionals entre les pantalles de l'edifici i el túnel - Ampliació del pla d'auscultació afegint instrumentació en altres punts del túnel de l'L2 d'FMB
LLINDAR ALARMA	- Convocatòria de l'equip de seguiment. - **Paralització de les obres.** - Inspecció de la infraestructura ferroviària i redacció d'informe pertinent avaluant les causes de la superació del llindar. - Si el desplaçament es manté durant 24 hores, la DF establirà les mesures pertinents que podran requerir **l'estintolament del túnel.**

En qualsevol cas, en cas de superació dels llindars de control serà responsabilitat de la Direcció d'Obra de l'edifici establir el sistema d'apuntalament més oportú per augmentar la rigidesa del conjunt i impedir el desenvolupament de desplaçaments excessius en la infraestructura ferroviària

Protocol de comunicació

TIPUS DE MISSTAGE	**QUI COMUNICA EN PRIMERA INSTÀNCIA**	**A QUI ES COMUNICA**
AVÍS	Direcció d'Obra	DGIM i FMB
ALERTA	Direcció d'Obra	DGIM i FMB
ALARMA	Direcció d'Obra	DGIM i FMB

En el cas de l'ocurrència d'una situació d'alerta:

- El promotor de l'actuació comunicarà per via telefònica immediatament i correu electrònic (una vegada disponible el document d'avaluació de la situació) a la DGIM i FMB les mesures correctores a prendre per minimitzar els possibles riscos derivats de la situació. Aquestes mesures estaran documentades i el contractista de les obres de la nova actuació les aplicarà immediatament.

- El promotor de l'actuació comunicarà via telefònica immediatament i per correu electrònic a l'empresa d'auscultació les mesures de seguiment necessàries a aplicar. El contractista de les obres de l'actuació aplicarà aquestes mesures immediatament.

- El promotor de l'actuació comunicarà i informarà a la DGIM i FMB immediatament mitjançant trucada telefònica i correu electrònic de la situació d'ALERTA i de les mesures correctores i de seguiment adoptades per a resoldre la situació d'ALERTA.

- Si fos necessari, el promotor de l'actuació comunicarà a potencials afectats externs a la execució de la obra l'estat d'alerta.

- La situació d'alerta s'allargarà en el temps fins que no desapareguin els riscos potencials que han derivat el decret de la mateixa.

En el cas de l'ocurrència d'una situació d'alarma:

- El promotor de l'actuació comunicarà via telefònica immediatament i correu electrònic (una vegada disponible el document d'avaluació de la situació) a la DGIM i FMB les mesures correctores a prendre per minimitzar els possibles riscos derivats de la situació. Aquestes mesures estaran documentades i el contractista de les obres de l'actuació les aplicarà immediatament.

- El promotor de l'actuació comunicarà via telefònica immediatament i per correu electrònic a l'empresa d'auscultació les mesures de seguiment necessàries a aplicar. El contractista de les obres de l'actuació aplicarà aquestes mesures immediatament.

- El promotor de l'actuació comunicarà i informarà a la DGIM i FMB immediatament mitjançant trucada telefònica i correu electrònic (una vegada disponible el document d'avaluació de la situació) de la situació d'ALARMA i de les mesures urgents i de seguiment adoptades per a resoldre la situació d'ALARMA.

- El promotor de l'actuació comunicarà a potencials afectats la situació d'alarma indicant les característiques i les mesures urgents a adoptar.

- La DGIM transmetrà via trucada telefònica, SMS o correu electrònic als membres del „Grup de Seguiment" que corresponguin, segons la tipologia de l'ALARMA, tota la informació disponible i que sigui d'interès per al seguiment de la mateixa. La DGIM podrà convocar als membres del "Grup de Seguiment" mitjançant trucada telefònica o SMS pel seguiment i la gestió de la contingència.

- La situació d'alarma s'allargarà en el temps fins que no desapareguin les afeccions que han motivat el decret de la mateixa.

Una vegada comunicada pel promotor de l'actuació la superació d'un valor d'alarma, la DGIM podrà enviar la documentació que consideri convenient als membres del gabinet de crisi que cregui oportú.

7.3. Informes de seguiment de l'auscultació

Amb la informació generada, l'empresa especialista d'auscultació emetrà dos tipus d'informe:

1) **Informe tipus 1**: Informe de caràcter ordinari i freqüència mensual, almenys durant les fases de moviments de terres i estructura sota rasant, amb dia fix d'emissió que serà enviat a la DGIM. Aquest informe inclourà:

- Estat de les obres de la nova actuació a la data de l'informe i planificació actualitzada.
- Plànols de planta i secció de la ubicació de la instrumentació instal·lada.
- Anàlisi de les dades obtingudes respecte els llindars i els resultats previstos en l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària (Document A).
- Conclusions.
- Annexos
    - Nomenclatura dels instruments (codi d'identificació de cada instrument) i el sistema de coordenades que s'utilitza en funció de les necessitats i de l'element a auscultar.
    - Gràfiques de resultats de les lectures en les quals s'indiqui també el següent:

        en l'eix d'ordenades (valors de les lectures), llindars de notificació del Pla d'auscultació i contingències.
        en l'eix d'abscisses (temps), els ítems corresponents a les fases constructives de la nova actuació (lectura zero, inici obres, excavació, ancoratges, etc.).

2) **Informe tipus 2**: Informe de caràcter extraordinari en el cas que es noti algun comportament estrany dels instruments instal·lats, superació de llindar o canvi de tendència o evolució. El format i la seva freqüència serà consensual amb la Direcció de les Obres. Un cop elaborat, l'informe serà enviat a la DGIM.

Els diferents tipus d'informe hauran d'estar signats pel responsable de l'equip de l'empresa responsable de l'auscultació i la Direcció d'Obra de l'edifici.

8. CONCLUSIONS

El present Pla recull els aspectes relacionats amb la instrumentació i auscultació del túnel de l'L2 d'FMB durant la construcció d'un bloc d'habitatges plurifamiliar al carrer Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona.

El control dels moviments de les estructures al seu àmbit d'influència és l'objecte de l'auscultació. A tals efectes, s'ha redactat el present Pla d'Auscultació i Contingències per tal de conèixer i avaluar les possibles modificacions de les condicions en tensions i deformacions, provocades per l'execució de les obres previstes, que puguin afectar al túnel d'FMB.

En base a les previsions de càlcul efectuades i als criteris generals acceptats per als diferents instruments segons la seva localització, s'ha creat una taula amb uns valors de referència que corresponen als llindars de risc dels diferents instruments segons la seva localització. En aquest Pla s'han especificat els tipus d'instruments que s'instal·laran, amb les seves especificacions tècniques, esquema d'instal·lació i precisió de les mesures. També s'ha indicat la periodicitat de la presa de mesures automàtiques, així com el sistema de gestió de els dades i els equips aportats.

La instrumentació en tots el seu conjunts serà responsabilitat del Contractista, qui es farà càrrec de la seva instal·lació, el seu seguiment i manteniment, la implantació del sistema d'auscultació, la presa de mesures manuals o automàtiques, els equips informàtics i el software d'emmagatzematge i gestió de els dades, així com d'avisos de missatges de prevenció. El

Contractista haurà d'aportar tots els equips de personal per a garantir la instal·lació dels aparells i per a fer el seguiment i presa de dades, així com els informes de resultats.

Durant l'execució dels treballs, la Direcció d'obra supervisarà tant la instal·lació dels instruments com la presa de dades, i el Contractista haurà de mantenir constantment informada a la Direcció d'Obra sobre les mesures d'auscultació, amb el lliurament d'informes periòdics i disposant d'un sistema de gestió de les dades que permeti l'accés directe i en qualsevol moment per part de la Direcció d'Obra. La Direcció d'Obra podrà modificar freqüència de presa de dades en qualsevols moment, així com al modificació de la localització dels instruments, en funció de l'evolució de l'obra, sense que això sigui motiu de reclamació per part del Contractista.

Serà responsabilitat de la Direcció d'Obra la interpretació dels resultats i la presa de decisió sobre les mesures d'obra adequades per a afer les correccions necessàries que es desprenguin de l'evolució de la instrumentació i del seguiment. Qualsevol anomalia detectada en la instrumentació haurà de ser immediatament informada pel Contractista a la Direcció d'Obra. En el cas que aquesta anomalia pugui comportar situacions excepcionals de risc, el Contractista haurà de prendre pel seu compte les mesures preventives i/o correctores adequades, avisant immediatament a la Direcció però no serà necessari esperar la seva aprovació per a dur a terme aquestes situacions excepcionals de risc evident per l'obra.

Qualsevol modificació en la solució estructural de l'edifici durant l'execució haurà de ser validada per la DGIM.

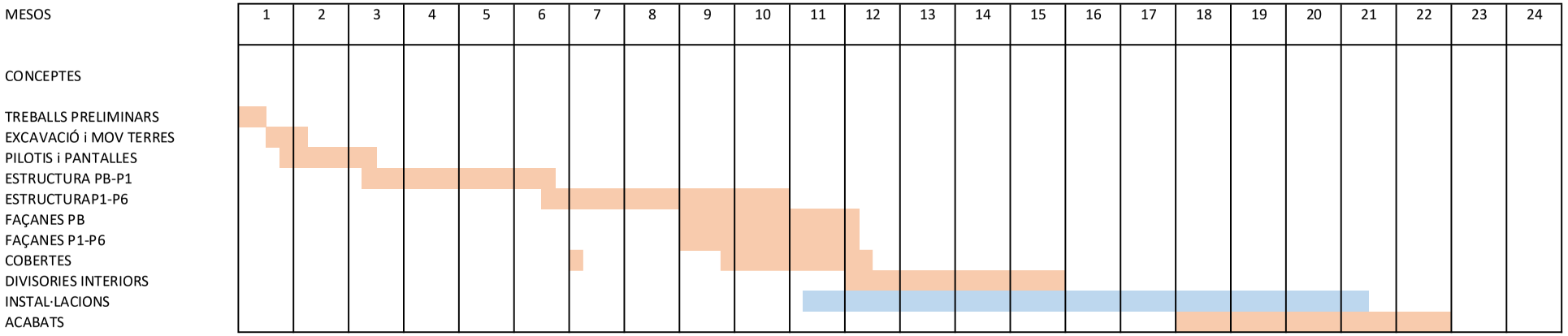
Cal destacar que la validesa de les conclusions de l'informe de no afectació que serveix de referència per aquest pla d'auscultació resta condicionada al seguiment íntegre i exhaustiu dels límits de control exigits en aquest pla i de les respectives mesures de contingència.

MOST ENGINYERS, S.L. C/ Raset, 34 08021 BARCELONA

Dusko Hadzijanev Ardiaca
Enginyer de camins, c. i p.
Col·legiat núm. 21435
Most Enginyers, SL

Barcelona, 20 de setembre de 2024.

ANNEX 1: PLANIFICACIÓ TEMPORAL DE LES OBRES


MESOS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
CONCEPTES
TREBALLS PRELIMINARS
EXCAVACIÓ i MOV TERRES
PILOTIS i PANTALLES
ESTRUCTURA PB-P1
ESTRUCTURAP1-P6
FAÇANES PB
FAÇANES P1-P6
COBERTES
DIVISORIES INTERIORS
INSTAL·LACIONS
ACABATS

ANNEX 2: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA INSTRUMENTACIÓ

ANNEX 2. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA INSTRUMENTACIÓ

PRISMES PER A SEGUIMENT TOPOGRÀFIC DE DESPLAÇAMENTS

1. DEFINICIÓ

Subministrament i instal·lació de prismes per a mesures topogràfiques de convergències.

2. CONDICIONS DELS EQUIPS

Els prismes seran d'elevat contrast i aniran fixades mitjançant plaques a l'estructura corresponent.

Les plaques d'ancoratge seran peces metàl·liques de forma angular per a poder donar-li diferents orientacions.

La fixació de les plaques en l'estructura es realitzarà mitjançant ancoratges d'expansió amb el seu corresponent cargol.

3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

Les ubicacions d'aquests prismes es localitzarà dins el túnel o infraestructures subterrànies existents.

Eventualment i segons s'indica en plànols es pot indicar, per part de la direcció d'Obra la seva instal·lació al intradós de les pantalles objectes de la excavació i també per corregir els moviments en cap de pantalla dels inclinòmetres embeguts.

Caldrà que aquests prismes siguin visibles des del punt d'observació.

A l'hora d'orientar els prismes, cal vigilar que l'angle d'incidència de la visual sobre aquestes es mantingui dins dels límits marcats per l'equip de lectura.

Els prismes hauran de ser instal·lats, fora de l'abast de possibles actes de vandalisme.

4. AMIDAMENTS I ABONAMENT

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà seguint els mateixos criteris que els indicats per als prismes per a seguiment topogràfic automàtic.

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de prisma realment instal·lat i amb lectura zero realitzada i introduïda en el sistema de gestió de dades segons la partida següent:

Prisma per a seguiment topogràfic de convergències, subministrat i instal·lat i posteriorment desinstal·lat a la fi de les lectures

L'abonament es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari del Quadre de Preus nº1

El preu inclou:

- tots els treballs i materials indicats al present plec

- El pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- Qualsevol mà d'obra, maquinària, material o element auxiliar que la Direcció d'Obra consideri necessaris per a la correcta i completa realització de la unitat d'obra.
- La protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

Notes:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

TEODOLITS AUTOMÀTICS PROGRAMABLES I MOTORITZATS

1. DEFINICIÓ

Subministrament i instal·lació de teodolit automàtic programable i motoritzat

2. CONDICIONS DELS EQUIPS

Els teodolits automàtics programables seran capaços de realitzar lectures sobre un conjunt de prismes de control i de referència. El teodolit apuntarà a aquests teodolits de manera cíclica, en un ordre preestablert i n'haurà de calcular les seves coordenades X, Y i Z absolutes, segons les coordenades ja definides prèviament.

Les característiques tècniques de precisió de mesura mínimes que haurà de presentar l'estació total s'indiquen a continuació:

Exactitud de mesura d'angles: 0,5" (0,15 mgon)

Exactitud de mesura de distància: 1 mm + 1 ppm

Temperatura de treball: entre -20ºC i 50ºC

Aquestes especificacions s'hauran de garantir dins un rang de mesura de 100 metres com a mínim.

El nombre de lectures que es realitzarà a cada prisma dependrà del nombre de prismes associats a cada un dels teodolits. Per qüestions de precisió, el teodolit haurà de llegir dues vegades el mateix prisma, de tal manera que el valor representat serà una mitja entre aquell mesurat pel cercle directe i l'invers.

Serà indispensable que l'estació total pugui trobar-se tant dins com fora de l'àrea d'influència de l'excavació. Serà necessari doncs que el sistema pugui garantir la lectura de coordenades absolutes dels prismes corregint els propis moviments que pugui patir, a través de la correcta instal·lació fora de la zona d'influència de l'obra de, com a mínim, quatre prismes de referència.

El teodolit haurà de garantir l'enviament de dades a la central d'emmagatzematge en temps real (garantint així la disponibilitat d'aquestes dades per a la seva consulta en el temps establert per a les lectures de caràcter automàtic). Per a l'enviament d'aquestes dades a l'ordinador de gestió de dades, s'haurà d'utilitzar un sistema de telecomunicació sense fils.

3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

Per a la instal·lació dels teodolits serà necessària una proposta tècnica del Contractista d'Auscultació que haurà de ser aprovada per la direcció d'Obra. Aquesta proposta indicarà la instal·lació del teodolit així com els prismes de control (per a mesura de moviments) i prismes de referència (per al posicionament de l'aparell previ a cada lectura del conjunt de prismes vinculats).

L'aparell s'haurà d'instal·lar en zones fora de l'abast d'actes vandàlics i degudament protegits front a una possible manipulació a càrrec de persones alienes al seu funcionament o manteniment. Aquesta protecció pot ser en forma de gàbia metàl·lica, amb una xapa metàl·lica a la zona superior o els sistemes de protecció equivalents que hauran de comptar amb el vist-i-plau de la Direcció d'Obra.

Addicionalment, serà necessari assegurar la connexió al sistema d'adquisició de dades i una correcta instal·lació que garanteixi l'existència de línies visuals cap a tots els prismes de controli de referència vinculats al corresponent teodolit.

El Contractista d'Auscultació serà l'encarregat de mantenir en correcte funcionament tots els teodolits automàtics. Per a prevenir una possible fallida del sistema de subministrament elèctric, el teodolit haurà d'incorporar un sistema d'alimentació autònom mitjançant bateries recanviables. Aquestes bateries hauran de ser de tipus recarregables a partir del subministrament elèctric que mantingui en funcionament el teodolit. En cas de fallida del sistema elèctric i esgotament de l'autonomia de les bateries, aquestes hauran de ser substituïdes manualment per a que el teodolit pugui continuar realitzant les lectures sobre els prismes corresponents.

En el moment en que el teodolit es trobi completament instal·lat i el sistema de representació gràfica de dades mostri les dades corresponents a les seves lectures, es podrà abonar l' import corresponent a una unitat d'instal·lació i manteniment de teodolit automàtic motoritzat.

Tots els materials per a la seva instal·lació i protecció aniran a càrrec del Contractista d'Auscultació, així com el subministrament elèctric o de qualsevol altre tipus que sigui necessari per al seu correcte funcionament.

4. AMIDAMENT I ABONAMENT

- Per unitat (u) de teodolit necessari subministrat segons la partida:

Amortització de teodolit per a les campanyes de lectures amb precisió de 0,5´´ en angles i d'1 mm + 1ppm en distàncies, subministrat, inclòs sistema d'emmagatzematge i transmissió de dades

Caldrà tenir en compte que en el cas de que un teodolit sigui reinstal·lat després de la finalització del seu servei en una determinada zona (sempre sota indicacions de la Direcció d'Obra) s'abonaria una nova instal·lació de teodolit i en cap cas unnou subministrament de teodolit.

L'abonament es realitzarà:

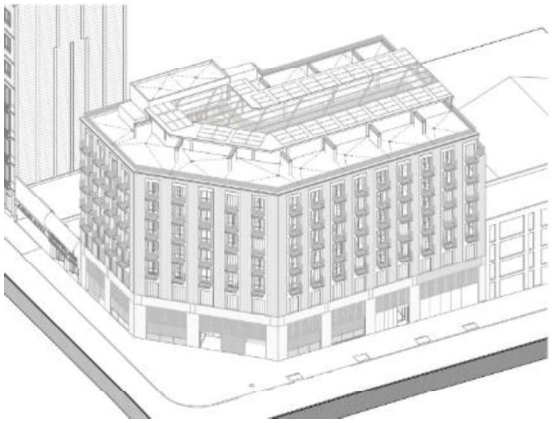
- D'acord amb els preus unitaris del Quadre de Preus nº1

El preu inclou:

- tots els treballs i materials indicats al present plec
- El pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions nteriors en qualsevol de les seves fases.
- Qualsevol mà d'obra, maquinària, material o element auxiliar que la Direcció d'Obra consideri necessaris per a la correcta i completa realització de la unitat d'obra.
- Els camins d'accessos als talls, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- La protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

Notes:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.



ESTUDI IMPACTE PER VIBRACIONS

EN UN EDIFICI MIXTE CENTRE D'ATENCIÓ PRIMARIA I HABITATGES PRÒXIM A LA L2 DEL METRO DE BARCELONA

Informe: AA23029-1. v4

TITULAR: IMHAB Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
EMPLAÇAMENT: GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES nº724-726,
08013 - BARCELONA

Consultor Acústic
Jesús Uriol i Chavarriga
Enginyer Tècnic Industrial nº de col·legiat 15.385L

15 de juliol de 2023

El present document concerneix única i exclusivament a les mostres realitzades. Ref: AA23029-1 v4 VIBRACIONS GRAN VIA 724 BCN
Prohibida la reproducció parcial del present document de 53 fulls, llevat d'autorització expressa per escrit d'Acústics Ambient, S.L.

ÍNDEX

1. DADES PRÈVIES 3

1.1. DADES DEL SOL·LICITANT 3
1.2. DADES DEL TÈCNIC 3
1.3. OBJECTE 3

2. NORMATIVA 4

2.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ 4
2.2. DOCUMENTACIÓ DE SUPORT 4
2.3. VALORS LÍMIT D'IMMISSIÓ DE LES VIBRACIONS 4

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE 6

3.1. EMPLAÇAMENT 6
3.2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ 7
3.3. DISTÀNCIA I PROFUNDITAT FINS AL TÚNEL DEL METRO 8

4. ASSAIG - INFORMACIÓ PRÈVIA 10

4.1. DIA I HORA DE L'ASSAIG 10
4.2. CONDICIONS AMBIENTALS 10
4.3. EQUIPS DE MESURA 11

5. ASSAIG - METODOLOGIA I PROCEDIMENT 12

5.1. REALITZACIÓ DE MESURAMENTS "IN SITU" 12
5.2. AVALUACIÓ I ESTIMACIÓ DELS NIVELLS LAW 12
5.3. LOCALITZACIÓ DEL PUNTS DE MESURA 16

6. ASSAIG - RESULTATS 18

6.1. NIVELLS DE VIBRACIÓ LAW AL TERRENY 18
6.2. ESTIMACIÓ DEL LAW A L'EDIFICI 23

7. PROPOSTA DE TRACTAMENT ANTIVIBRATORI 24

8. CONCLUSIONS 29

ANNEX 01. CERTIFICATS DE VERIFICACIÓ 30

ANNEX 02. PLÀNOLS AMB LA BAIXADA DE CÀRREGUES 37

ANNEX 03. PLÀNOLS DETALL TRACTAMENT 41

ANNEX 04. JUSTIFICACIÓ DE CÀRREGUES A CADA ELEMENT 46

1. DADES PRÈVIES

1.1. DADES DEL SOL·LICITANT

Sol·licitant:	IMHAB: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
DNI. / CIF:	P5801915I
Domicili fiscal:	Carrer Doctor Aiguader nº36, 08003 Barcelona
Tipus edifici:	Mixt → Edifici sanitari (CAP) + Edifici Plurifamiliar
Emplaçament:	Gran Via de les Corts Catalanes nº724-726, cantonada amb Carrer de Nàpols 08013 Barcelona
Data mesura:	26 d'abril de 2023

1.2. DADES DEL TÈCNIC

Tècnic:	Jesús Uriol i Chavarriga
Col·legiat:	15.385L
Adreça:	Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida Edifici H2 Oficina 1.3 25003 - Lleida

1.3. OBJECTE

A petició de l'IMHAB redactem un estudi de vibracions per a un edifici residencial de 8 alçades per sobre rasant (planta baixa + planta altell + 6 plantes pis) i una per sota, amb l'objectiu d'avaluar i preveure sistemes antivibratoris, en el cas de que fos necessari, per al compliment de la normativa vigent.

L'ús previst de l'edifici és mixt: a la planta soterrani, planta baixa, planta altell i parcialment planta primera l'ús previst és el de Centre d'Atenció Primària (CAP), des de la planta primera fins la planta sisena l'ús serà residencial amb un total de 64 habitatges (4 a planta primera i 12 per planta de P2 a P6).

L'estudi es realitza en el solar on està previst construir-hi l'edifici. Aquest se situarà a pocs metres de distancia del túnel de la Línia 2 del metro de Barcelona.

L'estudi es basa en mesures de vibracions realitzades "in situ" a l'actual ferm que hi ha al solar on es preveu la construcció de l'edifici, així com en la documentació aportada pel sol·licitant.



2. NORMATIVA

2.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Aquests document dona compliment a la següent normativa vigent.

- Decret 176/2009 del 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos.
- Real Decret 1367/2007, del 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decret 1371/2007, del 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protección frente al ruido» del Codi Tècnic de l'Edificació i es modifica el Real Decret 314/2006, del 17 de març, amb el qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

2.2. DOCUMENTACIÓ DE SUPORT

Alhora que es prenen com a referencia els següents documents:

- FTA-VA-90-1003-06. "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la "Office of Planning and Environment" de la FTA ("Federal Transit Administration").
- L'article titulat "Respuesta dinámica de edificaciones producida por campos de ondas incidentes considerando la interacción suelo-estructura" i publicat per la "Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería".
- Documentació aportada pel sol·licitant:
  - Plànols d'estructura i fonamentació.
  - Plànols de distribució i secció de l'edifici.
  - Plànols del recorregut, profunditat i tipologia dels túnels del metro.

2.3. VALORS LÍMIT D'IMMISSIÓ DE LES VIBRACIONS

D'acord amb l'Annex 7. Immissió de les vibracions a l'interior dels edificis, del Decret 176/2009 del 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos.

I d'acord la Taula C. Objectius de qualitat acústica per a vibracions aplicables a l'espai interior habitable de les edificacions, de l'Annex II del Real Decret 1367/2007, del 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Aquests són els valor límit de vibracions que hi pot haver a l'interior d'un edifici segons la seva categoria:

Us de l'edifici	Valors límit d'immissió L_{aw} [dB]
Habitatge o ús residencial	75
Hospitalari	72
Educatiu o cultural	72

Taula 2.1

Compliment del nivells límit:

Es considera que es respecten els valors límit d'immissió de vibracions establerts en aquest punt quan els nivells d'avaluació compleixen el següent:

A. Vibracions estacionàries:

Els nivells d'avaluació no superen els valors límit de la taula d'aquest punt.

B. Vibracions transitòries:

Els valors límit de la taula d'aquest punt poden superar-se per a un nombre d'esdeveniments determinat de conformitat amb el procediment següent:

- Es consideren els dos períodes d'avaluació següents: període diürn comprès entre les 07:00-23:00 hores i període nocturn comprès entre les 23:00-07:00 hores.
- En el període nocturn no es permet cap excés.
- En cap cas no es permeten excessos superiors a 5dB.
- El conjunt de superacions no ha de ser major de 9. A aquests efectes, cada esdeveniment l'excés del qual no superi els 3 dB ha de ser comptabilitzat com a 1 i si els supera com a 3.

Determinació del nivell d'avaluació, Law

El nivell d'avaluació es determina mitjançant la mesura del valor eficaç del nivell d'acceleració, ponderat en freqüència entre les freqüències d'1 a 80 Hz, durant un període de temps representatiu del funcionament de la font de la vibració que s'avalua.

Es determina el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració a l'interval de mesura.

El valor eficaç s'obté amb un detector de mitjana exponencial de constant de temps 1s.

Finalment, es troba el valor α_w (MTVV) escollint el valor màxim de les diferents acceleracions ponderades, per als diferents instants de temps.

En les vibracions generades per infraestructures , quan la vibració dominants no està definida, el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració α_w es calcularà com la suma quadràtica, en el temps t, segons l'expressió:

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,x}^2(t) + a_{w,y}^2(t) + a_{w,z}^2(t)}$$

El nivell d'avaluació $L_{\alpha w}$ es calcula a partir dels mesuraments i la seva ponderació mitjançant l'expressió següent:

$$L_{aw} = 20 \log \frac{a_w}{a_0}$$

on:

α_w és el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració, suma quadràtica de tots els components freqüencials d'1 a 80Hz, expressat en m/s^2 i ponderat en freqüència;

α_0 és l'acceleració de referència ($\alpha_0 = 10^{-6}$ m/s^2).

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

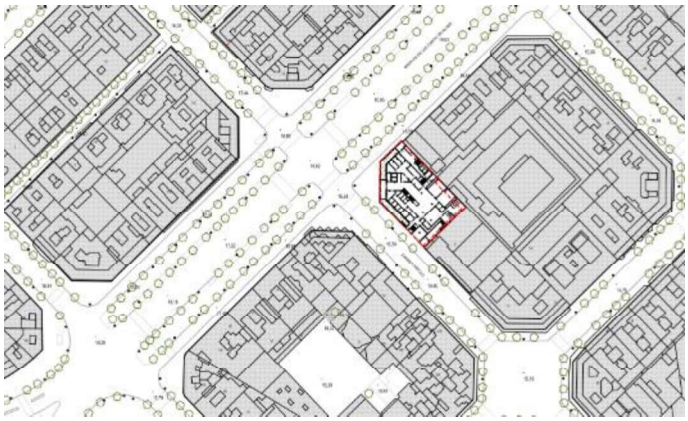
3.1. EMPLAÇAMENT

L'edifici s'ubicarà a:

Gran Via de les Corts Catalanes nº724-726,
cantonada amb Carrer de Nàpols
08013 - Barcelona



Imatge 3.1.1. *Emplaçament vista general.*



Imatge 3.1.2. *Emplaçament segons projecte de l'IMHAB.*

3.2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ

Descripció i característiques de l'edificació

Edifici de nova planta al solar dels números 724 i 726 de la Gran Via de les Corts Catalanes just en el xamfrà amb el Carrer de Nàpols de Barcelona.

L'ús previst de l'edifici és mixt: a la planta soterrani, planta baixa, planta altell i parcialment planta primera l'ús previst és el de Centre d'Atenció Primària (CAP), des de la planta primera fins la planta sisena l'ús serà residencial amb un total de 64 habitatges (4 a planta primera i 12 per planta de P2 a P6).

- Planta -1 ocupada principalment per garatges, algun traster i magatzems diversos del CAP.
- Planta baixa ocupada per consultes, despatxos i zones comuns del CAP.
- Planta altell ocupada per consultes del CAP.
- Planta 1ª ocupada parcialment per consultes del CAP i parcialment per 4 habitatges.
- Plantes 2ª a 5ª ocupades per 12 habitatges cadascuna.
- Planta coberta.

L'estructura de l'edifici es preveu mixta, de formigó tota la zona del CAP des de planta soterrani fins planta primera i de murs de CLT i forjats prefabricats en tota la zona d'habitatges des de la planta primera fins la coberta.

La fonamentació prevista en la fase de projecte actual és d'encepats sobre pilots i mur de soterrani.



Figura 3.2.1. *Secció de l'edifici*

3.3. DISTÀNCIA I PROFUNDITAT FINS AL TÚNEL DEL METRO

La parcel·la del futur edifici i la seva fonamentació es torben situats a aproximadament 7,9m. de distància, en planta, del túnel més proper (L2 direcció Paral·lel). La profunditat del túnel en aquest tram és de 10,5metres des de la part superior del túnel fins la cota carrer o de 15,0metres des de la cota de via fins la cota carrer.

A continuació es mostra un plànol amb l'ubicació del metro i les caracteristiques del tunel:

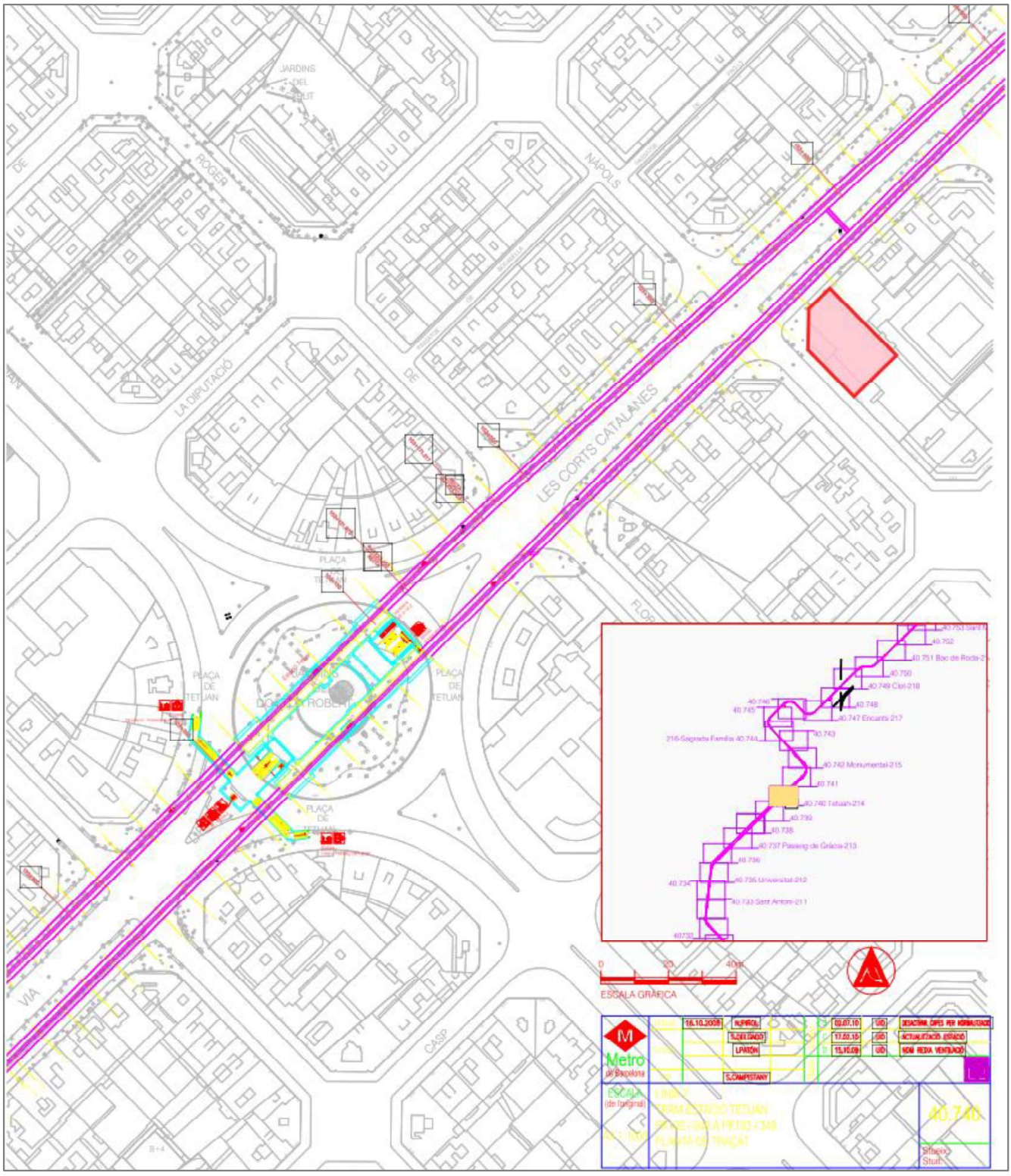


Figura 3.3.1. *Ubicació de l'edificació respecte del tunel de metro*

Secció longitudinal de túnel:

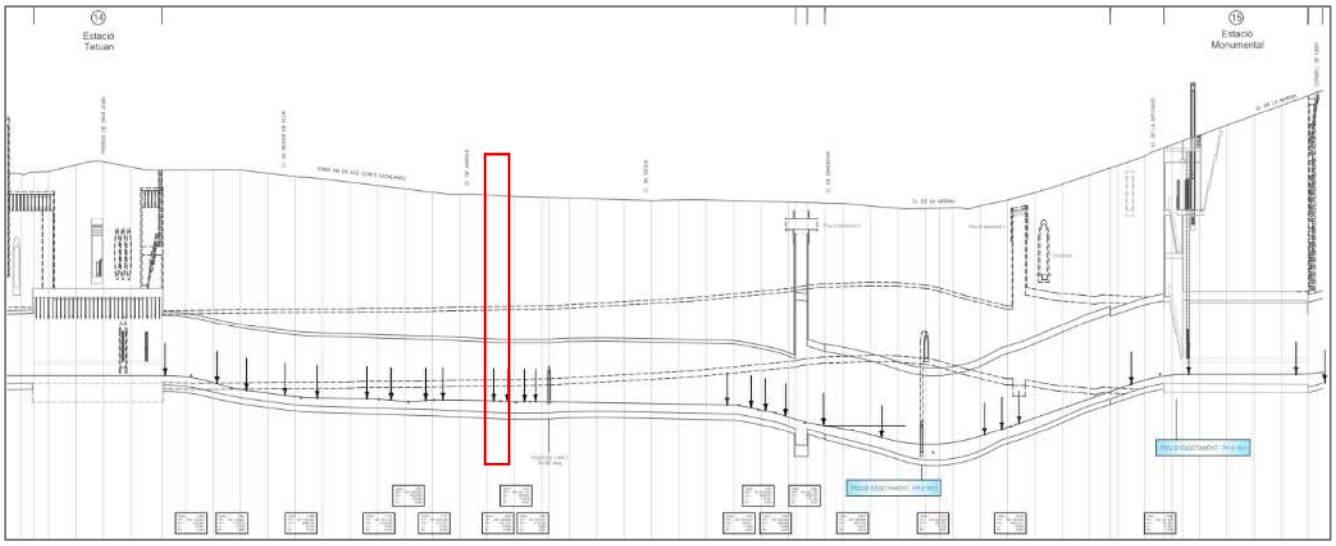


Figura 3.3.2. *Profunditat del tunel del metro*

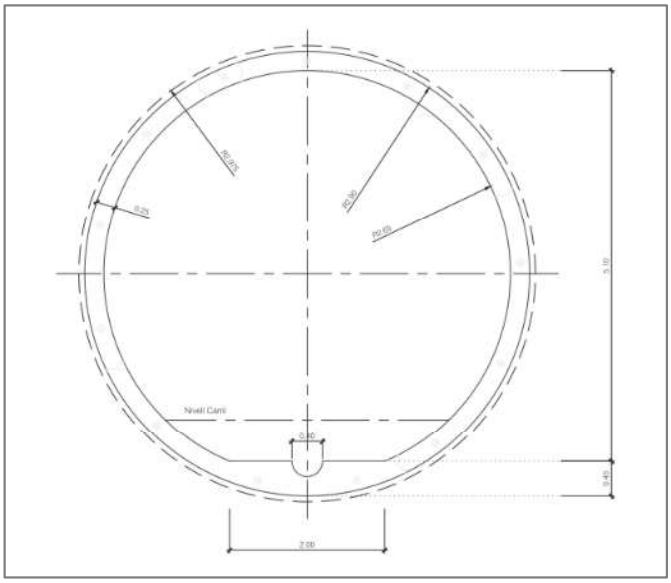


Figura 3.3.3*. Secció de la tipologia de tunel*

4. ASSAIG - INFORMACIÓ PRÈVIA

4.1. DIA I HORA DE L'ASSAIG

La data i període de mesurament són els que a continuació es defineixen:

Data: 26 d'abril de 2023

Horari: 12:00h a 15:20h

4.2. CONDICIONS AMBIENTALS

Les condicions meteorològiques existents el dia del mesurament són els següents. Podem observar com les condicions climàtiques no varen poder afectar als resultats definitius.



Figura 4.2.1. *Condicions ambientals 26/04/2023 (Font: meteo.cat)*

4.3. EQUIPS DE MESURA

DESCRIPCIÓ DELS EQUIPS
• VIBRÓMETRE TRIAXIAL Cesva VC431 Vibròmetre triaxial: CESVA: VC431 conforme a la norma ISO 8041 y al R.D. 1311/2005, número de sèrie T240024. • ACCELERÒMETRE TRIAXIAL Cesva AC032 Acceleròmetre Triaxial IEPE: CESVA, model AC032, amb número de sèrie 0906371. 
• SONÓMETRE I ANALITZADOR D'ESPECTRE Cesva SC310 Sonòmetre integrador classe 1: CESVA: SC310, número de sèrie T223396. • ACCELERÒMETRE MONOAXIAL Cesva AC005 Acceleròmetre Monoaxial IEPE: CESVA, model AC032, amb número de sèrie T223831. 
• ACCESSORIS Cinta mètrica, trípode, piquetes d'acer de 80cm, cera i sistemes d'imantació...

***Taula 4.3.1**. Equips de mesura emprats*

5. ASSAIG – METODOLOGIA I PROCEDIMENT

La metodologia te dues fases diferenciades:

- Presa de mesures "in situ",
- Posterior tractament de les dades per a la determinació i predicció dels nivells d'immissió a l'edificació.

5.1. REALITZACIÓ DE MESURAMENTS "IN SITU"

Prèviament a l'assaig es va realitzar un full de registre amb les posicions on realitzar mesures. Un cop ubicats al solar es va modificar el replanteig per tal d'adaptar-nos a l'estat actual del ferm.

Les mesures es realitzen amb els acceleròmetres a sobre de piquetes d'acer corrugat de 80cm de longitud clavades al terreny perpendicularment.

Entre l'acceleròmetre i la superfície sempre es col·loca cera natural d'abella per assegurar una correcta adherència. Els acceleròmetres es col·loquen amb la X, la Y i la Z sempre en la mateixa direcció, i en el cas que no sigui possible s'indica al ful de camp la direcció dels eixos.

Es realitzen **6 registres** de **20 minuts de durada**, de tal manera que per a cada mesurament queda enregistrat el metro circulant diverses vegades en tots dos sentits.

Durant la totalitat de durada de la campanya de mesures realitzades hi havia un tècnic realitzant les mesures i un altre tècnic a l'estació de metro per tal de verificar a peu d'estació el pas d'aquests combois a l'andana en temps real i amb connexió telefònica continua amb el punt de registre de combois.

5.2. AVALUACIÓ I ESTIMACIÓ DELS NIVELLS L_{aw}

Degut a que l'edifici actualment encara no està construït els resultats que obtindrem és el de les vibracions que hi ha al terreny.

Aquestes dades de vibracions al terreny s'hauran d'interpretar i ajustar per finalment obtenir una estimació de quina serà el L_{aw} que hi haurà al punt més desfavorable de l'edifici. Per aquest motiu a continuació s'expliquen els 2 passos a seguir: l'avaluació dels nivells de vibració al terreny i l'estimació mitjançant atenuacions o augments de les vibracions (en base al document de la FTA).

5.2.1. TRANSMISSIÓ DE LES VIBRACIONS

Factors que influeixen en la transmissió de les vibracions i el soroll:

Un dels principals problemes a l'hora de desenvolupar estimacions precises de la vibració en terra és la gran quantitat de factors que poden influir en els nivells a la posició del receptor. Aquesta secció ofereix una valoració general dels factors que tenen efectes significatius en els nivells de vibració en terra. Alguns dels molts factors que se sap que tenen, o se sospita que tenen, una influència significativa en els nivells de vibració i soroll de terra, són els paràmetres físics de la instal·lació de trànsit, la geologia i l'edifici receptor influeixen en els nivells de vibració.

Els paràmetres físics importants es poden dividir en les següents quatre categories:

- Factors operatius i de vehicles: aquesta categoria inclou tots els paràmetres relacionats amb el vehicle i el funcionament dels trens. Factors com l'alta velocitat, les suspensions primàries rígides al vehicle i les rodes planes o desgastat augmentaran la possibilitat de problemes de vibració a terra.

- Rails: el tipus i la condició dels rails, el tipus de guia, el sistema de suport ferroviari i la massa i rigidesa de l'estructura de guia tindran una influència sobre el nivell de vibració de terra. Els trens de ferrocarril, el trencament desgastat i els impactes de les rodes en rastreig especial poden causar increments substancials de la vibració a terra. El sistema ferroviari serà subterrània, a nivell o elevat. És rar que la vibració en el terreny sigui un problema amb els ferrocarrils elevats, excepte quan els suports de guia es troben molt pròxims als edificis. Per a guies de qualitat, el soroll directament radiat sol ser el problema dominant, tot i que la vibració pot ser un problema. Per als subterranis, la vibració a terra és sovint un dels problemes mediambientals més importants. Per a sistemes antics o desgastats, la suavitat de la via vial és el factor crític; Si la superfície és suau, els problemes de vibració són improbables.

- Geologia: se sap que les condicions del sòl i el subsòl tenen una forta influència en els nivells de vibració en el terreny. Entre els factors més importants es troben la rigidesa i amortiment intern del sòl i la profunditat a la roca. L'experiència amb vibració en terra és que la propagació de la vibració és més eficient en sòls rígids i la roca superficial sembla concentrar l'energia de la vibració propera a la superfície i pot provocar problemes de vibració a terra a grans distàncies de la pista. Factors com les capes del sòl i el nivell freàtic d'aigua poden tenir efectes significatius en la propagació de vibracions de terra.

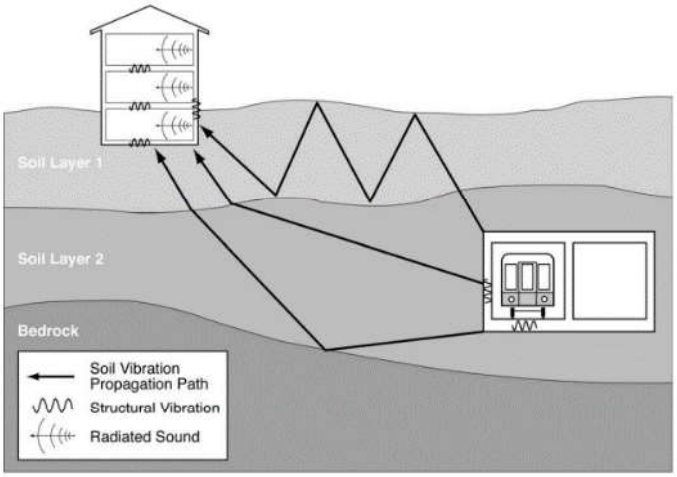


Figura 5.2.1. *Gràfic conceptual de la transmissió de vibracions*

- Edifici receptor: l'edifici receptor és un component clau en l'avaluació de les vibracions del terreny, ja que els problemes de vibració es re produeixen a l'interior dels edificis. La vibració del tren pot ser perceptible a les persones que estan a l'aire lliure, però és molt estrany que les vibracions a l'aire lliure causin queixes. Els nivells de vibració dins d'un edifici depenen de l'energia de la vibració que arriba a la base de l'edifici, l'acoblament de la base de l'edifici al sòl i la propagació de la vibració a través de l'edifici. La directriu general és que com més pes tingui un edifici, menor serà la resposta a l'energia de vibració incident.

Avaluació del $L_{\alpha w}$ al terreny

El nivell d'avaluació es determina mitjançant la mesura del valor eficaç del nivell d'acceleració, ponderat en freqüència entre les freqüències d'1 a 80 Hz, durant un període de temps representatiu del funcionament de la font de la vibració que s'avalua.

Es determina el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració a l'interval de mesura.

El valor eficaç s'obté amb un detector de mitjana exponencial de constant de temps 1s.

Finalment, es troba el valor α_w (MTVV) escollint el valor màxim de les diferents acceleracions ponderades, per als diferents instants de temps.

En les vibracions generades per infraestructures , quan la vibració dominants no està definida, el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració α_w es calcularà com la suma quadràtica, en el temps t, segons l'expressió:

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,x}^2(t) + a_{w,y}^2(t) + a_{w,z}^2(t)}$$

El nivell d'avaluació $L_{\alpha w}$ es calcula a partir dels mesuraments i la seva ponderació mitjançant l'expressió següent:

$$L_{aw} = 20 \log \frac{a_w}{a_0}$$

On:

α_w és el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració, suma quadràtica de tots els components freqüencials d'1 a 80Hz, expressat en m/s^2 i ponderat en freqüència;

α_0 és l'acceleració de referència ($\alpha_0 = 10^{-6}$ m/s^2).

5.2.2. ATENUACIONS I AUGMENTS APLICABLES AL LAW

Les atenuacions i ressonàncies o augments dels nivells Lαw son en base al document FTA-VA-90-1003-06. "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la "Office of Planning and Environment" de la FTA ("Federal Transit Administration").

Atenuació degut a l'acoblament de l'edifici al terreny

La regla general és, com més pesada sigui la construcció de l'edifici, major serà la pèrdua d'acoblament.

Això representa el canvi en la incidència de la vibració de la superfície terrestre a causa de la presència de la base de la construcció. Tingueu en compte que la correcció és zero quan s'estima la vibració del sòl o la vibració del pis soterrani a les lloses de formigó. Es poden utilitzar valors mesurades en lloc d'aquests ajustos genèrics.

El acoblament de la fonamentació de la construcció al terreny es:

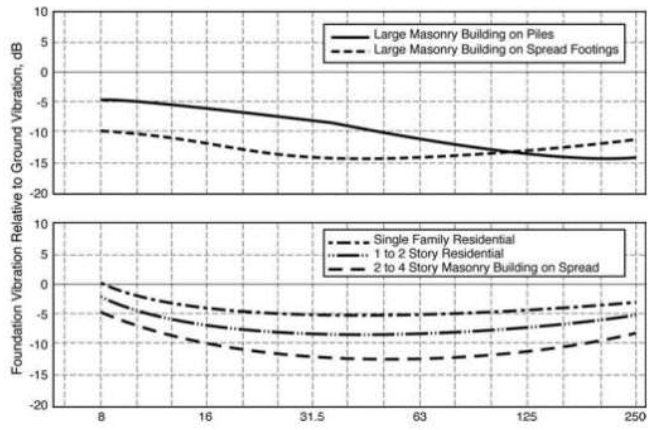


Figura 5.2.2. *Atenuació en funció de l'edificació*

Cases unifamiliars:	- 5 dB
Edifici residencial de 1 a 2 plantes:	- 7 dB
Edifici residencial de 3 a 4 plantes:	- 10 dB
Gran edifici sobre pilots:	- 10 dB
Gran edifici sobre sabata correguda:	- 13 dB

Atenuació degut a l'alçada de l'edifici

Atenuació per alçada: Aquest factor representa la dispersió i l'atenuació de l'energia de la vibració a mesura que es propaga a través d'un edifici. L'amplitud de la vibració normalment disminueix a mesura que l'energia de vibració es propaga des de la base fins a la resta de l'edifici. El supòsit normal és que la vibració atenuarà entre 1 i 2 dB per cada pis.

Per tant veient aquesta correcció, el cas més desfavorable seran a planta baixa.

Atenuació degut a la transmissió de l'edifici: 0 dB

Augment degut a les ressonàncies

L'amplificació real variarà molt depenent del tipus de construcció. Cal tenir en compte que l'amplificació és més baixa prop de la paret / pis i les interseccions de paret / sostre.

Les amplituds de vibració es veuran amplificades a causa de les ressonàncies dels sistemes de terra/sostre. Per a una estructura residencial típica de fusta, la ressonància fonamental sol ser en el rang de 15 a 20Hz. Les plantes de lloses de formigó armat en edificis moderns tindran freqüències de ressonància fonamentals en el rang de 20 a 30Hz. S'hauria d'utilitzar una amplificació resultant amb un increment d'aproximadament 6dB en el rang de freqüències de la ressonància fonamental.

Amplificació per ressonàncies de sòls, parets i sostres: +6 dB

5.3. LOCALITZACIÓ DEL PUNTS DE MESURA

Es van realitzar mesuraments en un total de 3 punts:

Punt de mesura 1 [PM1]: X: 4,0m. / Y: 2,85m. / Z: a cota carrer

Punt de mesura 2 [PM2]: X: 3,1m. / Y: 4,20m. / Z: a cota carrer

Ubicació dels punts de mesura respecte els edificis que es preveu construir:

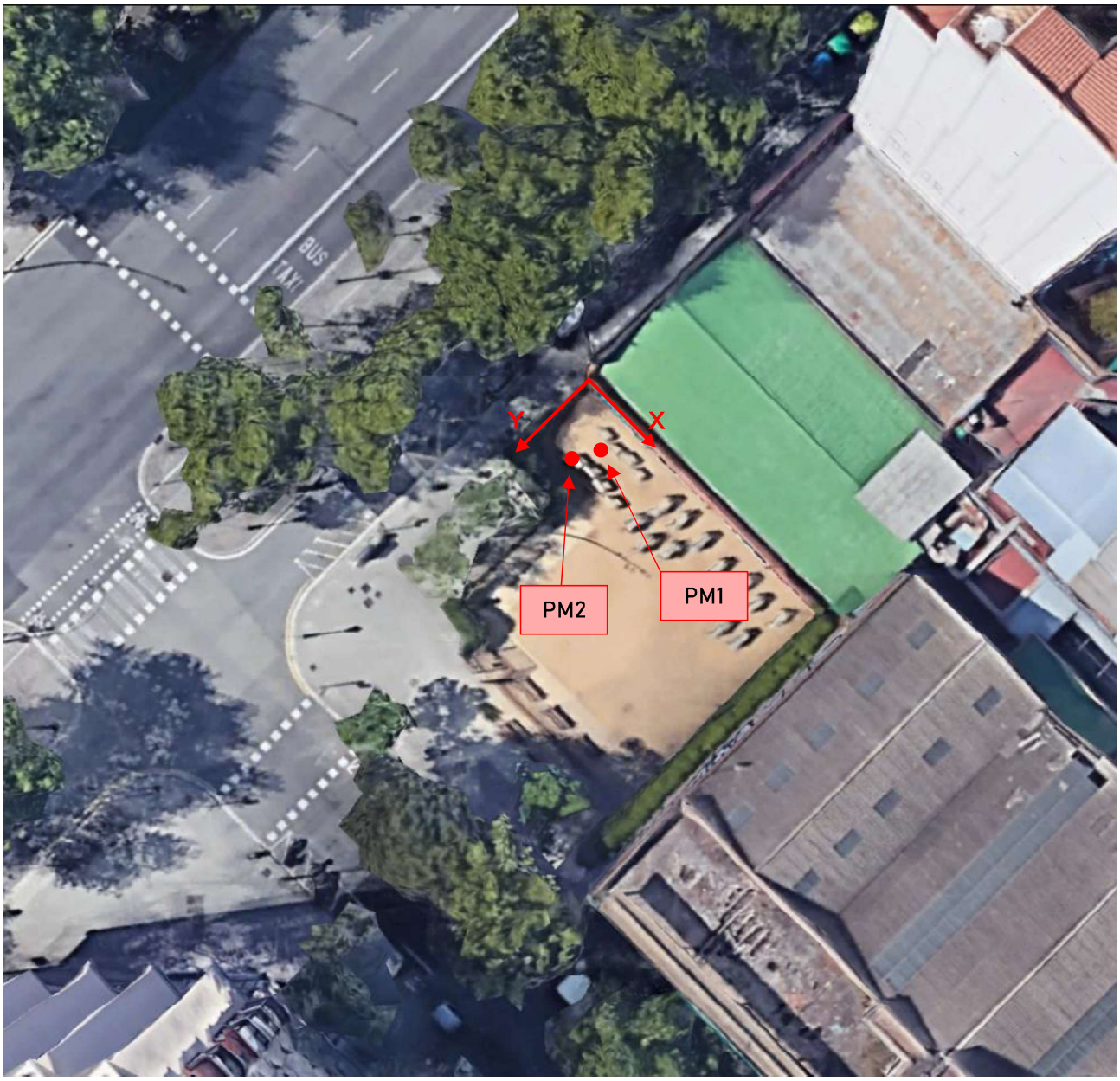


Figura 5.3.1. *Ubicació dels punts de mesura*

Punt de mesura PM1:



Punt de mesura PM2:

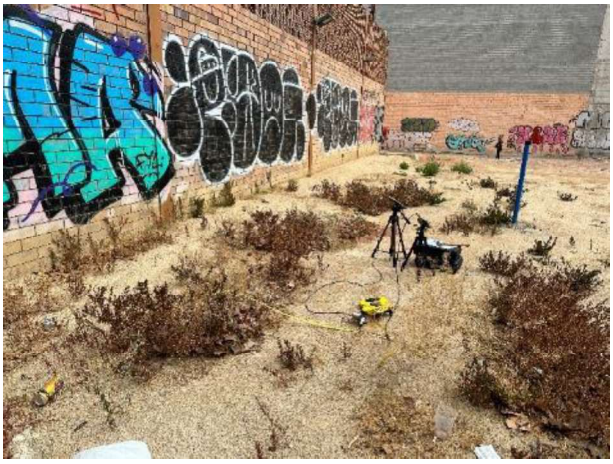


Figura 5.3.2. i 5.3.3. *Imatge del punt de mesura PM1 i PM2*



Figura 5.3.4. *Posicions dels accelerometres*

6. ASSAIG - RESULTATS

6.1. NIVELLS DE VIBRACIÓ Law AL TERRENY

6.1.1. RESUM DE NIVELLS Law MESURATS

Punt de mesura PM1:

Direcció del Comboi de metro:	Lαw eix X	Lαw eix Y	Lαw eix Z	Lαw
L2 Paral·lel	71,1	67,4	65,2	**73,4**
L2 Badalona	45,1	46,2	45,5	50,4
L2 Paral·lel	69,1	64,7	62,1	71,0
L2 Badalona	45,7	45,4	43,1	49,7
L2 Paral·lel	66,2	62,6	60,9	68,6
L2 Badalona	47,4	46,2	45,8	51,3
L2 Paral·lel	67,9	64,0	60	69,9
L2 Badalona	47,1	46,8	44,6	51,1
L2 Paral·lel	70,3	65,5	62,7	**72,1**
L2 Badalona	48,0	47,1	49,7	53,2
L2 Paral·lel	70,7	65,9	65,9	**72,9**
L2 Badalona	48,5	47,3	49,1	53,1
L2 Paral·lel	66,5	62,2	63,4	69,2
L2 Badalona	52,2	49,8	48,8	55,3
L2 Paral·lel	64,2	59,7	59,3	66,4
L2 Badalona	44,0	46,2	44,0	49,6
L2 Paral·lel	62,1	59,2	58,6	65,0
L2 Badalona	44,8	46,1	45,6	50,3
L2 Paral·lel	59,5	55,96	55,25	68,0
L2 Badalona	46,0	45,3	44,0	50,0
L2 Paral·lel	69,2	62,1	62,3	70,6
L2 Badalona	52,1	48,3	53,4	56,5
L2 Paral·lel	62,3	54,3	56,2	63,8
L2 Badalona	43,9	45,9	42,9	49,2
L2 Paral·lel	71,2	63,7	63,1	**72,4**
L2 Badalona	51,4	45,1	49,6	54,2
L2 Paral·lel	75,3	67,4	67,5	**76,6**
L2 Badalona	48,4	44,4	48,6	52,3
L2 Paral·lel	64,5	57,8	57,00	65,9
L2 Badalona	49,6	45,8	49,3	53,3

Figura 6.1.1.1. *Taula resum del valor de vibracions obtinguts a PM1*

Punt de mesura PM2:

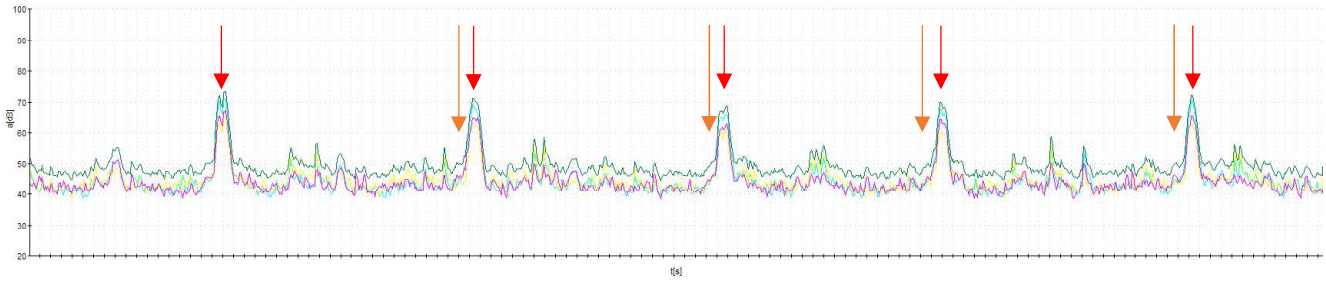
Direcció del Comboi de metro:	Lαw eix X	Lαw eix Y	Lαw eix Z	Lαw
L2 Badalona	46,1	49,3	44,8	52,0
L2 Paral·lel	62,6	57,5	57,5	64,7
L2 Badalona	48,3	48,9	45,1	52,5
L2 Paral·lel	70,3	66,7	62,4	**72,3**
L2 Badalona	47,1	47,4	45,2	51,4
L2 Paral·lel	74,7	71,5	68,1	**77,0**
L2 Badalona	48,0	49,0	45,4	52,5
L2 Paral·lel	66,4	61,9	59,1	68,3
L2 Badalona	48,2	46,5	44,2	51,4
L2 Paral·lel	69,3	65,0	61,1	71,1
L2 Badalona	46,3	46,69	44,91	50,8
L2 Paral·lel	63,4	58,78	58,57	65,6
L2 Badalona	48,2	49,8	47,6	53,4
L2 Paral·lel	68,5	65,6	63,6	71,2
L2 Badalona	44,8	43,9	42,3	48,5
L2 Paral·lel	65,5	61,5	61,5	68,0
L2 Badalona	46,5	47,2	45,0	51,1
L2 Paral·lel	64,5	60,5	59,8	66,9
L2 Badalona	42,7	40,9	44,4	47,7
L2 Paral·lel	63,3	60,0	59,0	65,9
L2 Paral·lel	69,4	61,5	60,8	70,5
L2 Badalona	43,5	46,3	45,6	50,5
L2 Paral·lel	68,3	61,7	62,7	70,1
L2 Badalona	48,4	46,5	48,3	52,6
L2 Paral·lel	68,4	61,4	62,9	70,1
L2 Badalona	52,7	48,4	50,6	55,7
L2 Paral·lel	66,9	59,3	60,3	68,4
L2 Badalona	55,4	47,2	49,2	56,8
L2 Paral·lel	66,4	58,8	59,7	67,8

Figura 6.1.1.2. *Taula resum del valor de vibracions obtinguts a PM2*

6.1.2. GRÀFIC TEMPORAL

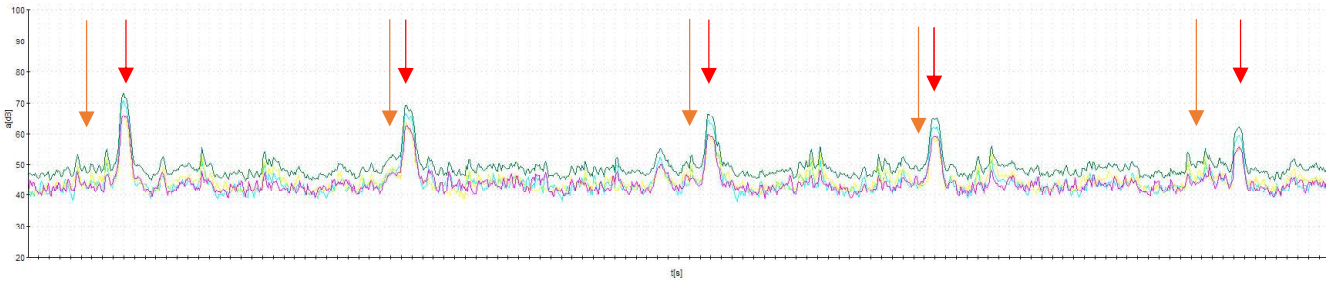
Gràfics de la mesura en continu de 20 minuts.

Punt de mesura PM1:



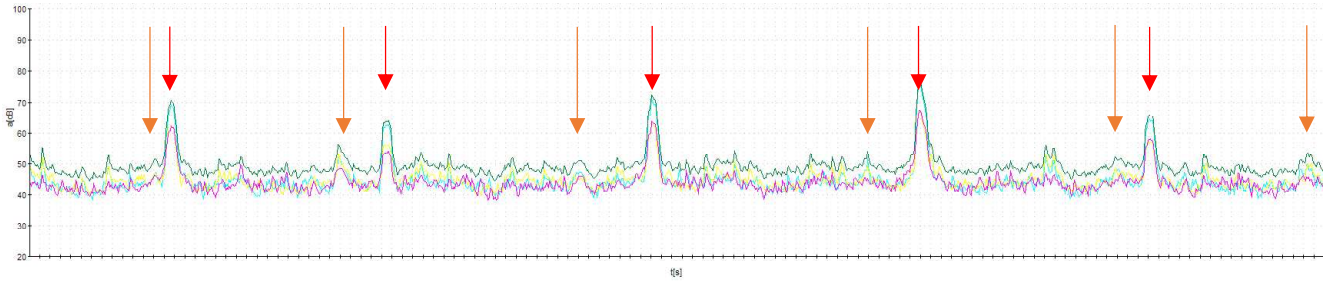
Eix X Eix Y Eix Z

Figura 6.1.2.1. *Gràfics de 20 minuts amb el pas de diversos combois de metro*



Eix X Eix Y Eix Z

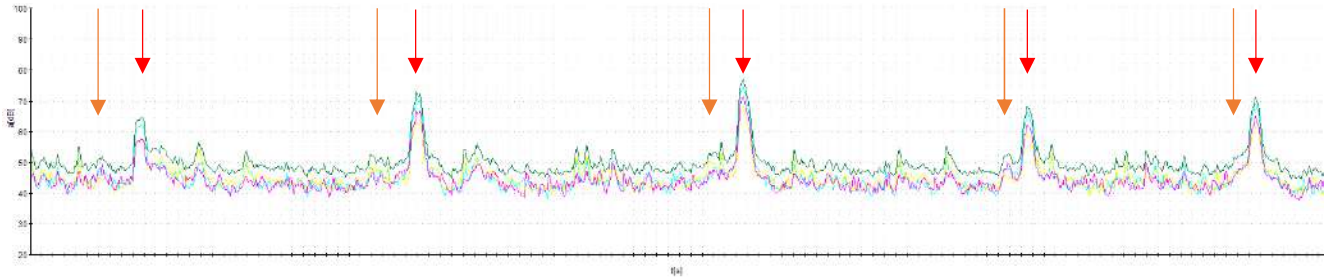
Figura 6.1.2.2. *Gràfics de 20 minuts amb el pas de diversos combois de metro*



Eix X Eix Y Eix Z

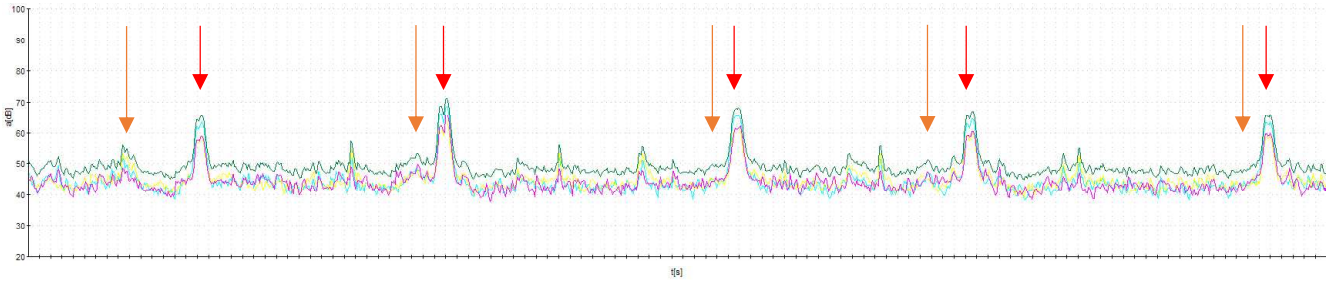
Figura 6.1.2.3. *Gràfics de 20 minuts amb el pas de diversos combois de metro*

Punt de mesura PM2:



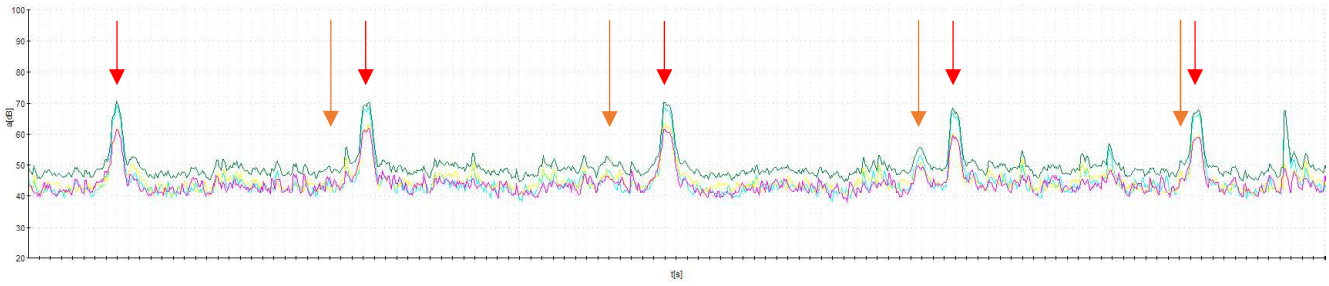
Eix X Eix Y Eix Z

Figura 6.1.2.4. *Gràfics de 20 minuts amb el pas de diversos combois de metro*



Eix X Eix Y Eix Z

Figura 6.1.2.5. *Gràfics de 20 minuts amb el pas de diversos combois de metro*



Eix X Eix Y Eix Z

Figura 6.1.2.6. *Gràfics de 20 minuts amb el pas de diversos combois de metro*

6.1.3. GRÀFIC DE L'ESPECTRE DE VIBRACIONS

Espectres de l'eix X:

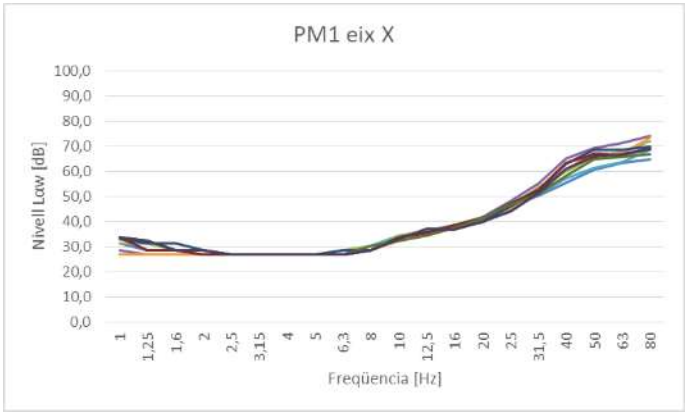


Figura 6.1.3.1. *Reseum d'espectres en l'exi X*

Espectres de l'eix Y:

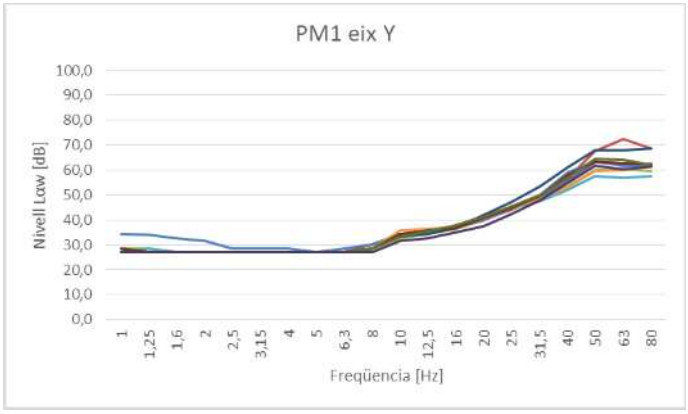


Figura 6.1.3.2. *Reseum d'espectres en l'exi Y*

Espectres de l'eix Z:

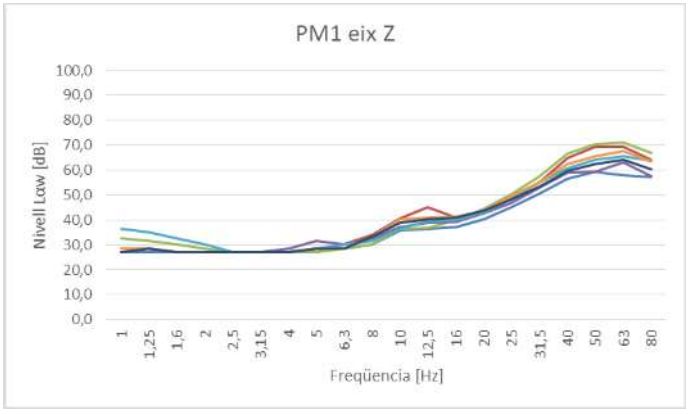


Figura 6.1.3.3. *Reseum d'espectres en l'exi Z*

6.2. ESTIMACIÓ DEL LAW A L'EDIFICI

A continuació es mostra una taula resum amb el Lαw obtingut dels mesuraments i amb el Lαw que s'estima que hi hagi a l'edifici si no se li aplica cap tractament antivibratoris.

Les correccions del Lαw estimat les obtenim dels paràmetres descrits a l'apartat 5.2.2 del present document:

- Li apliquem una pèrdua per l'acoblament de la fonamentació de l'edifici de -10dB.
- No apliquem atenuació per alçada ja que en planta baixa ja hi ha consultes del CAP.
- Amplificació de ressonància de sòls, parets i sostres de +6dB(*)

  (*) es desconeix el projecte de justificació del CTE DB HR i per tant es desconeixen els elements de desvinculació de parets, forjats , terres flotants.
  Així doncs es desconeix les amplificacions per ressonància així com el soroll induït que es pot generar a l'interior dels recintes.

Punt de mesura	Lαw mesurat	Lαw estimat	Valor límit d'immissió Lαw
PM1	76,6 dB	72,6 dB	72 dB
PM2	77,0 dB	73,0 dB	72 dB

Figura 6.2.1. *Taula resum nivells Lαw*

Per al compliment de les Vibracions transitòries els valors límit Lαw poden superar-se per a un nombre d'esdeveniments determinat de conformitat amb el procediment següent:

- Es consideren els dos períodes d'avaluació següents: període diürn comprès entre les 07:00-23:00 hores i període nocturn comprès entre les 23:00-07:00 hores.
- En el període nocturn no es permet cap excés.
  - *Lαw estimat 73,0dB [Límit d'immissió 72dB]*
  - ***Hi haurà excessos en horari nocturn.***
- En cap cas no es permeten excessos superiors a 5dB.
  - *Lαw estimat 73,0dB [Límit d'immissió 72dB + 5 = 77dB]*
  - ***No hi haurà excessos de més de 5dB.***
- El conjunt de superacions no ha de ser major de 9. A aquests efectes, cada esdeveniment l'excés del qual no superi els 3 dB ha de ser comptabilitzat com a 1 i si els supera com a 3.
  - *En el transcurs dels 120 minuts dels mesuraments hi ha hagut 2 esdeveniments amb superació. En el transcurs de les 16 hores de l'horari diürn (de 07:00h a 23:00h) és pot estimar que el conjunt de superacions del Lαw serà superior a 9.*
  - ***Hi haurà més de 9 superacions.***

Observacions:

Els mesuraments es duen a terme en una solar que s'ubica pròxim a la L2 del metro entre les estacions de Tetuan i Monumental. Durant els mesuraments el pas de combois en direcció Tetuan era molt clar però els combois de metro en direcció Monumental eren molt poc perceptibles.

Una vegada finalitzades les mesures van pujar al metro per comprovar si les diferencies de nivells observats eren producte de la distància entre els dos túnels i el solar o bé hi havia algun altra diferencia i vam observar que el túnel direcció Tetuan (el més proper al solar) hi havia un parell de zones properes al solar on el metro trontollava bastant. Per contra en l'altre túnel tot el trajecte va ser suau i sense sotracs importants.

7. PROPOSTA DE TRACTAMENT ANTIVIBRATORI

La proposta de tractament antivibratori es realitza en 2 punts diferenciats:

- A sota les sabates de fonamentació en tots aquells pilars/columnes que neixen fora del mur perimetral.
- Al cap del mur perimetral de planta soterrani, just a sota de l'arrencada del forjat, pilars i murs de càrrega de planta baixa.

Amb aquest tractament proposat s'aconsegueix una correcta desvinculació de l'edifici en front les vibracions del metro a partir de Planta Baixa.

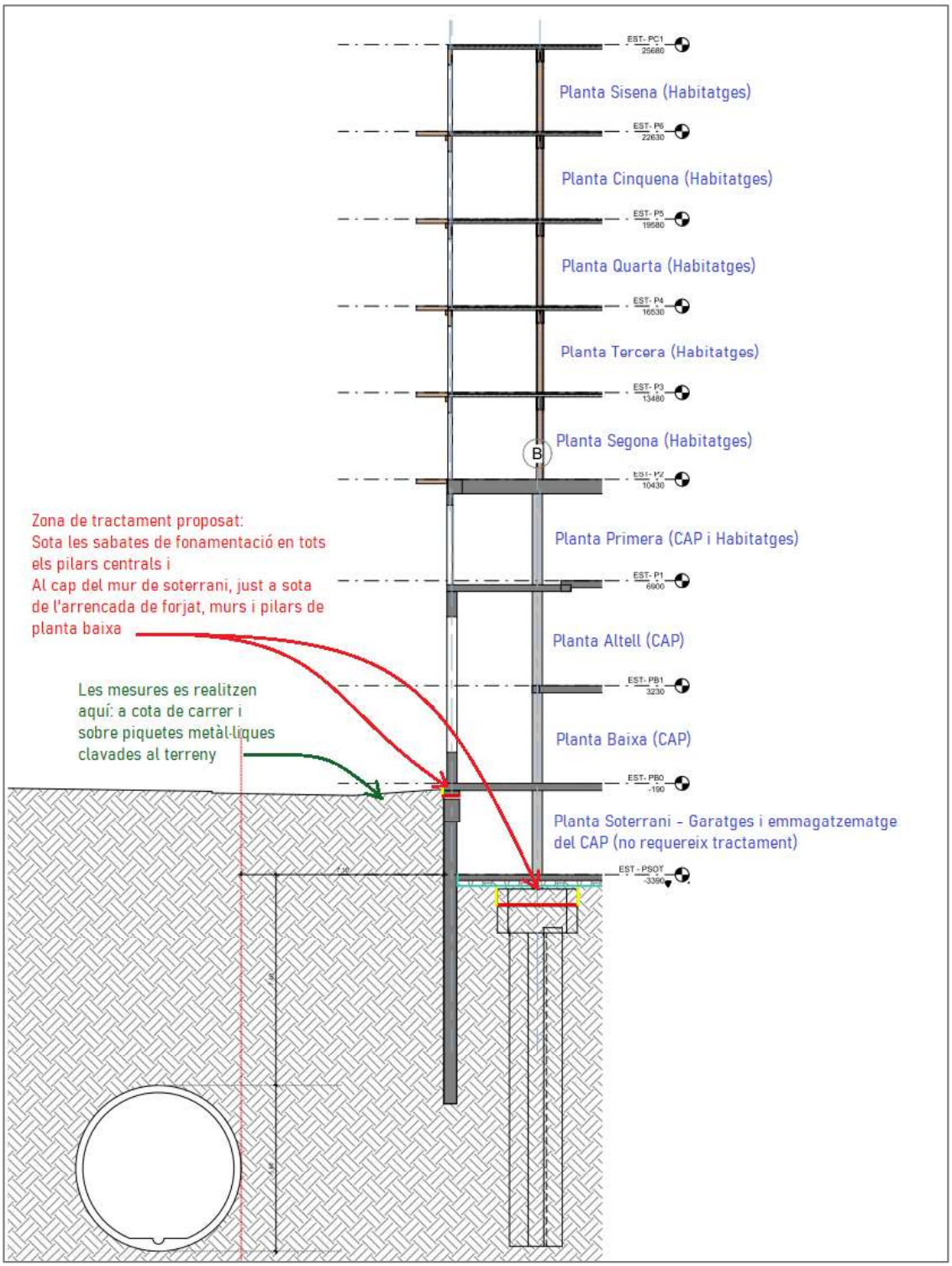


Figura 7.1. *Ubicació del tractament antivibratori*

El tractament proposat és de la marca **Getzner** [o equivalent] i es tracta d'un **poliuretà microcelular** de **25mm de gruix** que es dimensiona en funció de les càrregues i dimensions on es distribueixen aquestes càrregues.

Aquest tractament també s'haurà d'instal·lar verticalment on hi ha previstos els esforços horitzontals que impedeixen el desplaçament de l'edifici.

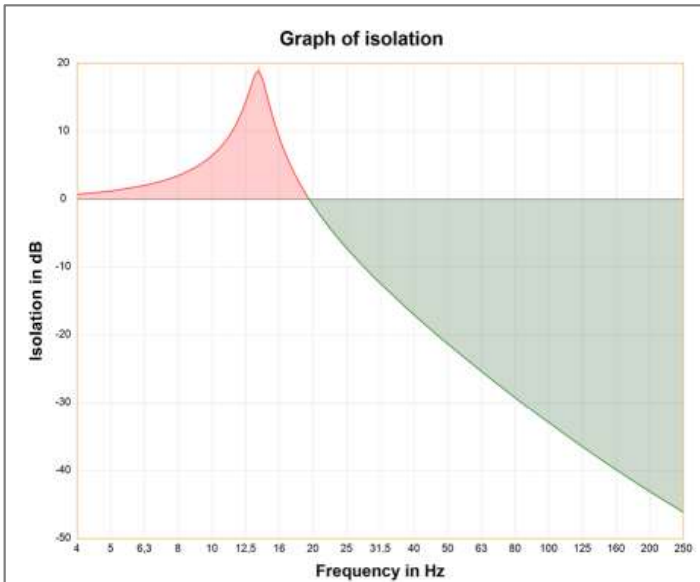
A **l'Annex 02** hi ha disponibles els plànols d'arquitectura amb les dimensions de les sabates i del cap del mur de soterrani, les càrregues verticals previstes i els esforços horitzontals.

A **l'Annex 03** hi ha disponible el plànol on s'identifiquen els diferents elements (pilars i trams de mur), s'indica on va cada tipus de material elàstic i detalls de com es recolza aquest edifici als pilars i murs amb "Merlets".

A **l'Annex 04** hi ha disponible el resum de càlculs de càrregues i esforços de cada solució i punt a tractar, realitzat per l'empresa AMC Mecanocaucho.

L'atenuació prevista amb la correcta desvinculació amb els materials descrits a **l'Annex 04** és la següent:

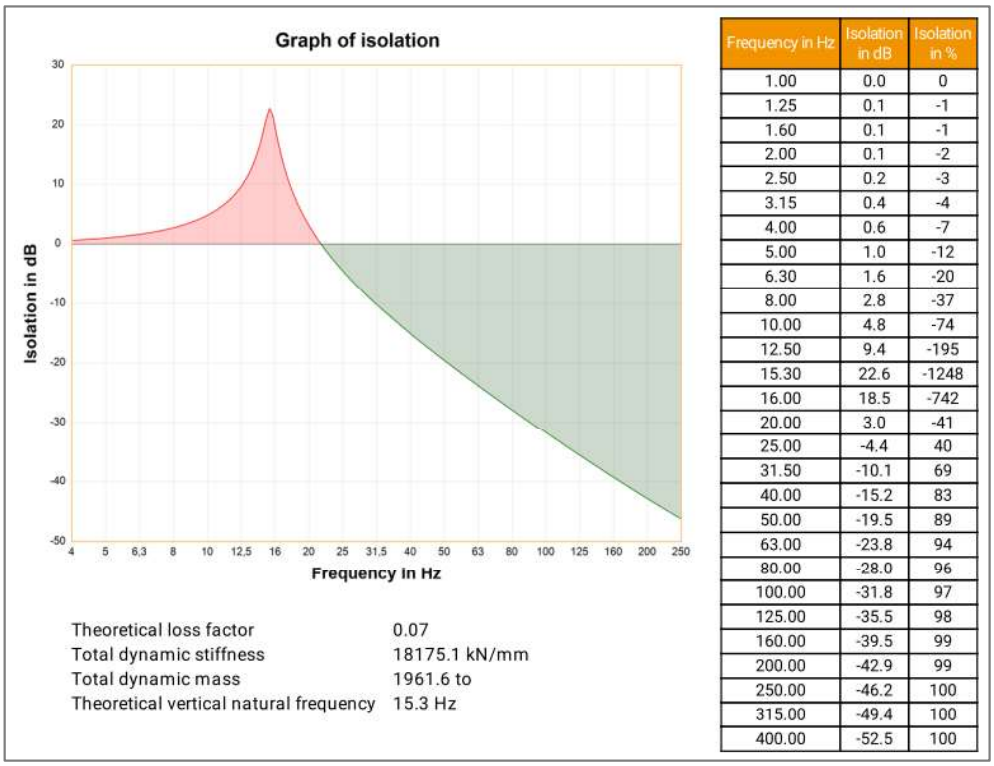
Sabates de soterrani:



Frequency in Hz	Isolation in dB	Isolation in %
1.00	0.0	-1
1.25	0.1	-1
1.60	0.1	-1
2.00	0.2	-2
2.50	0.3	-3
3.15	0.5	-6
4.00	0.8	-9
5.00	1.2	-15
6.30	2.0	-26
8.00	3.6	-51
10.00	6.4	-110
12.50	13.9	-396
13.70	18.8	-769
16.00	8.5	-166
20.00	-1.0	10
25.00	-7.2	56
31.50	-12.4	76
40.00	-17.1	86
50.00	-21.3	91
63.00	-25.4	95
80.00	-29.4	97
100.00	-33.0	98
125.00	-36.4	98
160.00	-40.0	99
200.00	-43.2	99
250.00	-46.1	100
315.00	-49.0	100
400.00	-51.9	100

Figura 7.2. *Atenuació prevista amb material amb frecuancia natural de 13,7Hz*

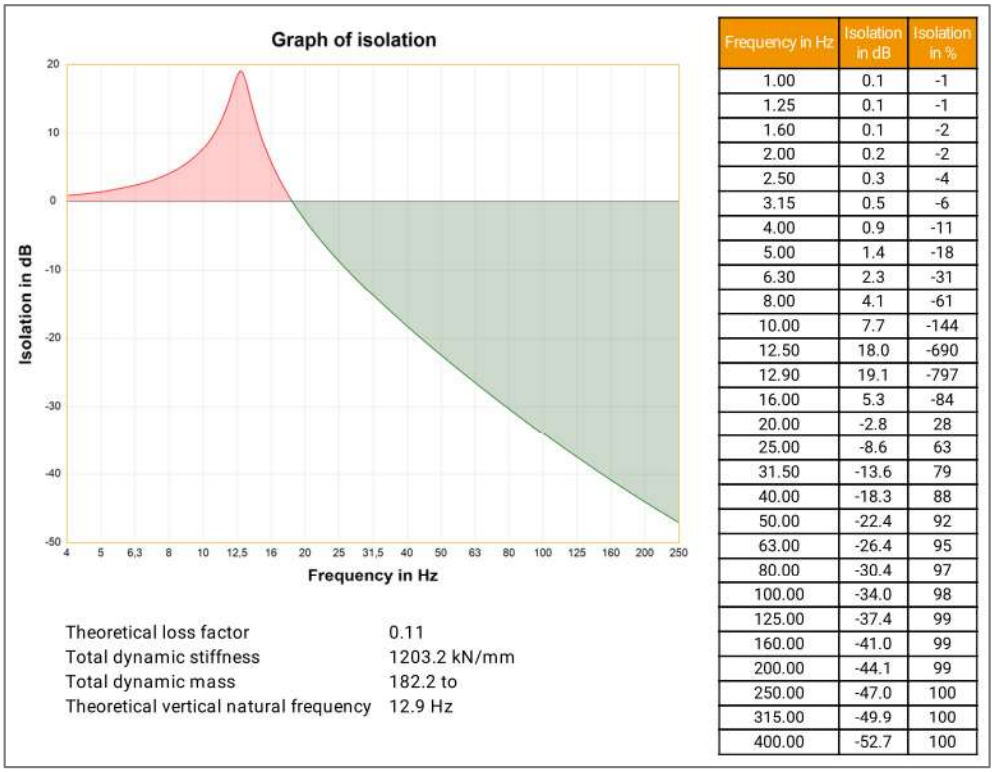
Pilars de PB a sobre del mur perimetral de soterrani:



Frequency in Hz	Isolation in dB	Isolation in %
1.00	0.0	0
1.25	0.1	-1
1.60	0.1	-1
2.00	0.1	-2
2.50	0.2	-3
3.15	0.4	-4
4.00	0.6	-7
5.00	1.0	-12
6.30	1.6	-20
8.00	2.8	-37
10.00	4.8	-74
12.50	9.4	-195
15.30	22.6	-1248
16.00	18.5	-742
20.00	3.0	-41
25.00	-4.4	40
31.50	-10.1	69
40.00	-15.2	83
50.00	-19.5	89
63.00	-23.8	94
80.00	-28.0	96
100.00	-31.8	97
125.00	-35.5	98
160.00	-39.5	99
200.00	-42.9	99
250.00	-46.2	100
315.00	-49.4	100
400.00	-52.5	100

Figura 7.3. *Atenuació prevista amb material amb frecuancia natural de 15,3Hz*

Murs de càrrega de PB a sobre del mur perimetral de soterrani:



Frequency in Hz	Isolation in dB	Isolation in %
1.00	0.1	-1
1.25	0.1	-1
1.60	0.1	-2
2.00	0.2	-2
2.50	0.3	-4
3.15	0.5	-6
4.00	0.9	-11
5.00	1.4	-18
6.30	2.3	-31
8.00	4.1	-61
10.00	7.7	-144
12.50	18.0	-690
12.90	19.1	-797
16.00	5.3	-84
20.00	-2.8	28
25.00	-8.6	63
31.50	-13.6	79
40.00	-18.3	88
50.00	-22.4	92
63.00	-26.4	95
80.00	-30.4	97
100.00	-34.0	98
125.00	-37.4	99
160.00	-41.0	99
200.00	-44.1	99
250.00	-47.0	100
315.00	-49.9	100
400.00	-52.7	100

Figura 7.4. *Atenuació prevista amb material amb frecuancia natural de 12,9Hz*

Amb aquesta atenuació els nivells d'immissió previstos a PM2 (punt més desfavorable) són els següents:

Espectro tercio de octabas		PM1		Solución 25 mm		
Hz	factor Wm	Valor total Law dB Sin suspension elastica		Curva atenuación Sylomer		Previsión Law Sylomer dB
1	0,833	35,04	3194,17	0	35,04	3194,17
1,25	0,907	33,83	2414,91	0,1	33,93	2471,16
1,6	0,934	33,17	2073,89	0,1	33,27	2122,20
2	0,932	32,33	1710,32	0,2	32,53	1790,93
2,5	0,91	31,77	1503,56	0,3	32,07	1611,10
3,15	0,872	31,77	1503,56	0,5	32,27	1687,02
4	0,818	31,77	1503,56	0,8	32,57	1807,68
5	0,75	31,77	1503,56	1,2	32,97	1982,08
6,3	0,669	32,33	1710,32	2	34,33	2710,67
8	0,582	34,55	2850,98	3,6	38,15	6531,23
10	0,494	39,32	8541,72	6,4	45,72	37285,96
12,5	0,411	40,91	12325,86	13,9	54,81	302564,01
16	0,337	43,33	21533,91	8,5	51,83	152448,41
20	0,274	47,22	52766,15	-1	46,22	41913,65
25	0,22	53,10	203949,78	-7,2	45,90	38861,83
31,5	0,176	59,89	975481,39	-12,4	47,49	56133,09
40	0,14	69,11	8139288,32	-17,1	52,01	158703,47
50	0,109	74,03	25313265,51	-21,3	52,73	187649,83
63	0,0834	76,41	43771105,05	-25,4	51,01	126237,25
80	0,0604	75,71	37210194,50	-29,4	46,31	42723,02
		80,63	dB	*Law (tratado)*	60,68	dB

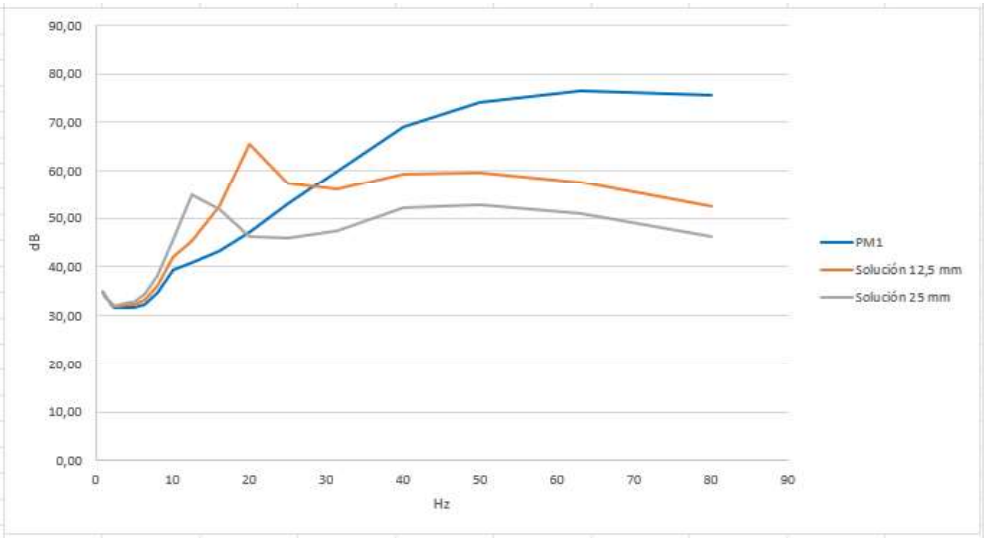


Figura 7.5. *Taula resum dels resultats mesurats a PM2* amb l'aplicació de les atenuacións i acoblaments previstos al document.*

(*) Nota: Per al càlcul de l'atenuació s'ha tingut en compte l'escenari més desfavorable per a cada eix i s'han combinat per obtenir el valor Law de 80,63dB.

Finalment, a continuació es mostra una taula resum amb el Lαw obtingut dels mesuraments, el Lαw que s'estima que hi hagi a l'edifici si no se li aplica cap tractament antivibratori, l'atenuació que aporta el tractament definit a l'anterior apartat i finalment el Lαw que s'estima que hi hagi als habitatges de planta primera de l'edifici amb el tractament antivibratori aplicat.

Les correccions del Lαw estimat les obtenim dels paràmetres descrits a l'apartat 5.2.2 i 6.2 del present document i li apliquem l'atenuació prevista pel material aïllant:

Punt de mesura	Lαw mesurat al terreny	Lαw estimat sense tractament	Atenuació prevista	Lαw estimat amb tractament	Valor límit d'immissió Lαw
PM1	76,6 dB	72,6 dB	Fn 14Hz	< 61 dB	72 dB
PM2	77,0 dB	73,0 dB	Fn 14Hz	< 61 dB	72 dB

Figura 7.9. *Taula resum nivells Lαw*

Per al compliment de les Vibracions transitòries els valors límit Lαw poden superar-se per a un nombre d'esdeveniments determinat de conformitat amb el procediment següent:

- Es consideren els dos períodes d'avaluació següents: període diürn comprès entre les 07:00-23:00 hores i període nocturn comprès entre les 23:00-07:00 hores.
- En el període nocturn no es permet cap excés.
    - *Lαw estimat <61dB [Límit d'immissió 72dB]*
    - ***No hi haurà excessos en horari nocturn.***
- En cap cas no es permeten excessos superiors a 5dB.
    - *Lαw estimat <61dB [Límit d'immissió 72dB + 5 = 77dB]*
    - ***No hi haurà excessos de més de 5dB.***
- El conjunt de superacions no ha de ser major de 9. A aquests efectes, cada esdeveniment l'excés del qual no superi els 3 dB ha de ser comptabilitzat com a 1 i si els supera com a 3.
    - ***No es preveuen superacions.***

8. CONCLUSIONS

D'acord amb els resultats de les estimacions obtingudes a l'apartat 6.2: "Estimació del Law a l'edifici", i si prenem com a vàlides les mesures realitzades el dia 26 / 04 / 2023 [PM1 i PM2] així com les correccions aplicades **l'edifici requereix de tractament antivibratori**.

Al punt 7 del present document es defineix el tractament antivibratori proposat i als annexos se'n justifica la solució.

Tot i així es importar remarcar que:

- Els resultats obtinguts poden tenir importants variacions en els resultats en funció de l'estat del sòl, i això vol dir que els resultat poden variar si es realitzen mesures amb el sòl completament sec o si es realitzen amb el sòl humit. Sempre s'hauria de buscar el pitjor del casos per tal de garantir el compliment en qualsevol escenari.
- S'ha de tenir en compte que les mesures s'han realitzat a cota de carrer (PM1 i PM2).
  Això vol dir que a cota de fonamentació es podrien obtenir també valors més elevats, degut a la eliminació de terres de reblert (més flonges i per tant amb menor transmissivitat de les vibracions) i a la major proximitat al túnel del metro.
- Restem pendents de rebre característiques de plaques forjats prefabricats. Es necessari per poder analitzar les ressonàncies que es poden produir d'acord amb l'experiència que tenim amb aquests tipus d'edificació.
- **La L2 està actualment en programa de reparació / manteniment de les vies:**
  https://noticies.tmb.cat/sala-de-premsa/metro-de-barcelona-fara-obres-de-millora-quatre-linies-aquest-estiu-que-obligaran
  Proposem una nova campanya de mesures addicionals una vegada concloses aquestes tasques de manteniment per part de TMB per verificar que no hi ha hagut canvis importants.
- Aquests tipus d'execució requereix de un seguiment i direcció obra així com una campanya de mesures de verificació una vegada executat desvinculació de forjat.
  Es necessari consensuar amb DF els detalls d'acabat pavimentació / urbanització per evitar generar Ponts acústics en el tractament executat. En el mateix es realitzarà una verificació mitjançant funció de transferència del desacoblament del forjat
- Per últim remarcar que, tot i que el compliment se situa als 75dB per a ús residencial i 72dB per a ús sanitari, nivells de vibracions per sota son també perceptibles en funció de l'espectre de freqüència o poden generar soroll induït. I per tant valors de 60-65dB poden ser perceptibles i ocasionar molèsties i queixes per part dels usuaris.

Volem destacar que els valors reflectits i estimats (atenuacions teòriques) en aquests estudi son producte de diversos registres portats a terme en les condicions reflectides en el mateix, qualsevol modificació d'aquestes poden aportar variacions en els resultats.

Lleida, 15 de juliol de 2024.

TITULAR:	TÈCNIC:
IMHAB Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona	Consultor Acústic Jesús Uriol i Chavarriga Enginyer Tècnic Industrial nº de col·legiat 15.385L

El present document concerneix única i exclusivament a les mostres realitzades. Ref: AA23029-1 v4 VIBRACIONS GRAN VIA 724 BCN
Prohibida la reproducció parcial del present document de 53 fulls, llevat d'autorització expressa per escrit d'Acústics Ambient, S.L.

ANNEX 01. CERTIFICATS DE VERIFICACIÓ

Calibration chart for Accelerometers

Type: AC032

Serial number: 0906371

Reference sensitivity at: 16 Hz
and: 22 °C

Voltage sensitivities:*:
- **X-axis:** 51,978 mV/(m/s²) | 509,75 mV/g **
- **Y-axis:** 52,094 mV/(m/s²) | 510,89 mV/g **
- **Z-axis:** 52,176 mV/(m/s²) | 511,69 mV/g **

Transverse sensitivities (at 20 Hz):
X: 2,2 % **Y:** 1,9 % **Z:** 1,3 %

Output bias voltage (at 4 mA):
X: 12,8 V **Y:** 12,8 V **Z:** 12,6 V

The lower cut-off frequency is 0,07 Hz.

Warranty

We guarantee 24 months (date of delivery receipt) of proper function, provided it was used according to the instruction manual.

Date: 3 JUL. 2017 **Signature**

* The calibration is traceable to the PTB.
** 1 g = 9,807 m/s²

Operating temperature Tmin/Tmax:	-30/90 °C
Destruction limit â+/â-:	20000 m/s²
Temperature coefficient TK(Bua):	-0,05 %/K
Polarity:	Polarity is positive on the output pin of the connector for an acceleration directed from the mounting surface into the body of the accelerometer.
Environmental characteristics	
Temperature transients baT:	0 (m/s²)/K
Base strain baS:	--/--
Magnetic field baB:	--/--
Electric noise (20 - 50000 Hz):	< 26 µg

Physical parameters	
Material:	Stainless steel / AlMg
Weight (without cable):	365 g
Electrical connector:	Binder 718
Mounting:	M8 thread in base
Piezo design:	Shear design
Additional data:	IP 67
Current source:	The current for the internal charge converter amount 2 .. 20 mA at a supply voltage of 24 - 30V.
MSCDB-ID:	

Frequency sweep Z-axis

For resonant frequency see this attached individual frequency response curve.

CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ METROLÒGICA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

Nº Certificat: VM-09629.00012

TRADELAB, S.L.
C/Mas Moreneta, s/n - Aptdo.115
08160 MONTMELÓ (Barcelona)
Tel.: 935 689 265 - Fax: 935 689 255
CIF: B50771872

TRADELAB, S.L. és Organisme Autoritzat de Verificació Metrològica d'instruments destinats al mesurament de so audible i calibradors acústics, amb el nº 07-OV-0012 designat per la Dirección General de Innovación, Industria y Comercio del Gobierno de La Rioja, segons Resolució de 14/03/2017.

TRADELAB, S.L. es Organismo Autorizado de Verificación Metrológica de instrumentos destinados a la medición de sonido audible y calibradores acústicos, con el nº 07-OV-0012 designado por la Dirección General de Innovación, Trabajo, Industria y Comercio del Gobierno de La Rioja, según resolución de 14/03/2017.

TIPUS VERIFICACIÓ: **DESPRÉS DE REPARACIÓ O MODIFICACIÓ**

Segons els criteris establerts en "Annex XIV: Instruments destinats a la mesura de só audible i dels calibradors acústics" de l´Ordre ICT-155/2020, de 7 de febrer, per la que es regula el control metrològic de l´Estat de determinats intruments de mesura.

TIPO VERIFICACIÓN: DESPUÉS DE REPARACIÓN O MODIFICACIÓN

Según los criterios establecidos en el "Anexo XIV: Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos", de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

SOL·LICITANT:
SOLICITANTE:
Col.legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida
c/ Aribau, 8
LLEIDA (Lleida)

IDENTIFICACIÓ EQUIP:
IDENTIFICACIÓN EQUIPO:

Descripció: Descripción:	Sonómetro integrador-promediador	**Nº sèrie:** Nº serie:	T223396
Marca: Marca:	Cesva	**Model:** Modelo:	SC310
Refª client: Refª cliente:	T223396		

Nº aprovació model: Nº aprobación modelo:	02-I-111 03020	**Data Verificació Primitiva:** Fecha verificación primitiva:	29/12/2005
Certificat examen model: Certificado examen modelo:	- (-)	**Organisme examen model:** Organismo examen de modelo:	-
Certificat de conformitat: Certificado de conformidad:	- (-)	**Organisme autoritzat conf.:** Organismo autorizado conf.:	-

V00401T.4

tradelab

CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ METROLÒGICA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

C/Mas Moreneta, s/n - Aptdo.115
08160 MONTMELÓ (Barcelona)
Tel.: 935 689 265 - Fax: 935 689 255

Nº Certificat: **VM-09629.00012**
Nº Certificado:

Data darrera verificació: 13/07/2021
Fecha última verificación:

Organisme autoritzat: 07-OV-0012
Organismo autorizado:

Utilització: **Control sonor**
Utilización: Control sonoro

Lloc d´ ubicació: -
Lugar de ubicación:

Localitat/Província: LLEIDA (Lleida)
Localidad/Provincia:

ELEMENTS ASSOCIATS:
ELEMENTOS ASOCIADOS:

Micròfon / Micrófono

Marca: Marca:	Cesva	**Model:** Modelo:	C-130	**Nº sèrie:** Nº serie:	16665

Pre-amplificador:

Marca: Marca:	Cesva	**Model:** Modelo:	PA13	**Nº sèrie:** Nº serie:	1374

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES:
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Classe: **1**
Clase:

Nivell de pressió acústica de referència: **94 dB**
Nivel de presión acústica de referencia:

Resolució: **0,1 dB**
Resolución:

Rang de mesura: **de 24,5 dB a 137 dB**
Rango de medida:

Data verificació: **23/06/2022**
Fecha verificación:

La validesa d´aquesta verificació serà fins al 22/06/2023, llevat que es produeixi una modificació o reparació, el que requeriria una nova verificació.

La validez de esta verificación es hasta el 22/06/2023, salvo que se produzca una modificación o reparación, lo que requeriría una nueva verificación.

"La presente verificación sólo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado."

"La presente verificación sólo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado."

Los valores del informe se refieren al ítem y al momento y condiciones en que se efectuó la verificación. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito de TRADELAB. // The report values are referred to the item and to the moment and conditions under which the verification was made. The report can not be partially reproduced without the written authorization of TRADELAB.

V00401T.4

tradelab

CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ METROLÒGICA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

C/Mas Moreneta, s/n - Aptdo.115
08160 MONTMELÓ (Barcelona)
Tel.: 935 689 265 - Fax: 935 689 255

Nº Certificat: **VM-09629.00012**
Nº Certificado:

RESULTAT DE LA VERIFICACIÓ: **FAVORABLE**
RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN:

OBSERVACIONS:
OBSERVACIONES:

Precintes: 2 laterals nº 07-OV-0037872 i nº 07-OV-0037873
Precintos: 2 laterales nº 07-OV-0037872 y nº 07-OV-0037873

Registre associat a la calibració del sonómetre: 01/06/2022
Registro asociado a la calibración del sonómetro: 01/06/2022

Es CERTIFICA que, a sol·licitud del titular de l'instrument (sonòmetre) objecte de la verificació, s´ha realitzat amb el resultat indicat, l´examen administratiu i les proves que es descriuen en l´ORDRE ITC/155/2020 de 7 de febrer, per la que es regula el control metrològic de l´Estat de determinats instruments de mesura.

Se CERTIFICA que, a solicitud del titular del instrumento (sonómetro) objeto de la verificación, se ha realizado con el resultado indicado, el examen administrativo y las pruebas que se describen en la ORDEN ITC/155/2020 de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Óscar Ortiz Martín
Firmado 27/06/2022
Tradelab, S.L.
B50771872
CSV:LGY7-MEHX-SRFE-1MH3

Dpt. METROLOGIA LEGAL
Tècnic d'inspecció:
Técnico de inspección: **OSCAR ORTIZ MARTÍN**

Victor Marín
Firmado 27/06/2022
Tradelab, S.L.
B50771872
CSV:LGY7-MEHX-SRFE-1MH3

Dpt. METROLOGIA LEGAL
Revisat per:
Revisado por:

La verificació s´ha realitzat aplicant el procediment intern PEV/TDL/004.

El contingut d´aquest document no pot ser reproduït parcial o totalment sense l'autorització escrita de TRADELAB, S.L.

La verificación se ha realizado aplicando el procedimiento interno PEV/TDL/004.

El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de TRADELAB, S.L..

Los valores del informe se refieren al ítem y al momento y condiciones en que se efectuó la verificación. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito de TRADELAB. // The report values are referred to the item and to the moment and conditions under which the verification was made. The report can not be partially reproduced without the written authorization of TRADELAB.

V00401T.4

CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ METROLÒGICA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

Nº Certificat / Certificado: VM-09629.00013

TRADELAB, S.L.
C/Mas Moreneta, s/n - Aptdo.115
08160 MONTMELÓ (Barcelona)
Tel.: 935 689 265 - Fax: 935 689 255
CIF: B50771872

TRADELAB, S.L. és Organisme Autoritzat de Verificació Metrològica d'instruments destinats al mesurament de so audible i calibradors acústics, amb el nº 07-OV-0012 designat per la Dirección General de Innovación, Industria y Comercio del Gobierno de La Rioja, segons Resolució de 14/03/2017.

TRADELAB, S.L. es Organismo Autorizado de Verificación Metrológica de instrumentos destinados a la medición de sonido audible y calibradores acústicos, con el nº 07-OV-0012 designado por la Dirección General de Innovación, Trabajo, Industria y Comercio del Gobierno de La Rioja, según resolución de 14/03/2017.

TIPUS VERIFICACIÓ: DESPRÉS DE REPARACIÓ O MODIFICACIÓ

Segons els criteris establerts en "Annex XIV: Instruments destinats a la mesura de só audible i dels calibradors acústics" de l´Ordre ICT-155/2020, de 7 de febrer, per la que es regula el control metrològic de l´Estat de determinats intruments de mesura.

TIPO VERIFICACIÓN: DESPUÉS DE REPARACIÓN O MODIFICACIÓN

Según los criterios establecidos en el "Anexo XIV: Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos", de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

SOL·LICITANT:
SOLICITANTE:
Col.legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida
c/ Aribau, 8
LLEIDA (Lleida)

IDENTIFICACIÓ EQUIP:
IDENTIFICACIÓN EQUIPO:

Descripció: Descripción:	**Calibrador acústic** Calibrador acústico	**Nº sèrie:** Nº serie:	39402
Marca: Marca:	Cesva	**Model:** Modelo:	CB-5
Refª client: Refª cliente:	39402		

Nº aprovació model: Nº aprobación modelo:	02-I-111 99009	**Data Verificació Primitiva:** Fecha verificación primitiva:	29/12/2005
Certificat examen model: Certificado examen modelo:	- (-)	**Organisme examen model:** Organismo examen de modelo:	-
Certificat de conformitat: Certificado de conformidad:	- (-)	**Organisme autoritzat conf.:** Organismo autorizado conf.:	-

V0090 IT.2

tradelab

C/Mas Moreneta, s/n - Aptdo.115
08160 MONTMELÓ (Barcelona)
Tel.: 935 689 265 - Fax: 935 689 255

CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ METROLÒGICA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

Nº Certificat: VM-09629.00013
Nº Certificado:

Data darrera verificació: 13/07/2021
Fecha última verificación:

Organisme autoritzat: 07-OV-0012
Organismo autorizado:

Lloc d´ ubicació: -
Lugar de ubicación:

Localitat/Província: LLEIDA (Lleida)
Localidad/Provincia:

ELEMENTS ASSOCIATS: -
ELEMENTOS ASOCIADOS:

Model: - **Marca:** - **Nº sèrie:** -
Modelo: Marca: Nº serie:

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES:
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Classe: 1L
Clase:

Nivell de pressió acústica: 94 / 104 dB
Nivel de presión acústica:

Data verificació: 23/06/2022
Fecha verificación:

La validesa d´aquesta verificació serà fins al 22/06/2023, llevat que es produeixi una modificació o reparació, el que requeriria una nova verificació.

La validez de esta verificación es hasta el 22/06/2023, salvo que se produzca una modificación o reparación, lo que requeriría una nueva verificación.

"La present verificació només és vàlida si es mantenen les condicions que van donar lloc al assajos de verificació; per això, no s'ha de realitzar cap tipus d'ajust de servei, ja que provocaria l'anul.lació del present certificat."

"La presente verificación sólo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado."

Los valores del informe se refieren al ítem y al momento y condiciones en que se efectuó la verificación. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito de TRADELAB. // The report values are referred to the item and to the moment and conditions under which the verification was made. The report can not be partially reproduced without the written authorization of TRADELAB.

V0090 IT.2

tradelab

CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ METROLÒGICA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

C/Mas Moreneta, s/n - Aptdo.115
08160 MONTMELÓ (Barcelona)
Tel.: 935 689 265 - Fax: 935 689 255

Nº Certificat: **VM-09629.00013**
Nº Certificado:

RESULTAT DE LA VERIFICACIÓ: **FAVORABLE**
RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN:

OBSERVACIONS:
OBSERVACIONES:

Precintes: 2 interns nº 07-OV-0037870 i nº 07-OV-0037871
Precintos: 2 internos nº 07-OV-0037870 y nº 07-OV-0037871

Es CERTIFICA que, a sol·licitud del titular de l'instrument (calibrador acústic) objecte de la verificació, s´ha realitzat amb el resultat indicat, l´examen administratiu i les proves que es descriuen en l´ORDRE ICT/155/2020 de 7 de febrero, per la que es regula el control metrològic de l´Estat de determinats instruments de mesura.

Se CERTIFICA que, a solicitud del titular del instrumento (calibrador acústico) objeto de la verificación, se ha realizado con el resultado indicado, el examen administrativo y las pruebas que se describen en la ORDEN ICT/155/2020 de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Óscar Ortiz Martín
Firmado 27/06/2022
Tradelab, S.L.
B50771872
CSV:433V-UXE7-V3D6-AJRT

Dpt. METROLOGIA LEGAL
Tècnic d'inspecció: **OSCAR ORTIZ MARTÍN**
Técnico de inspección:

Victor Marín
Firmado 27/06/2022
Tradelab, S.L.
B50771872
CSV:433V-UXE7-V3D6-AJRT

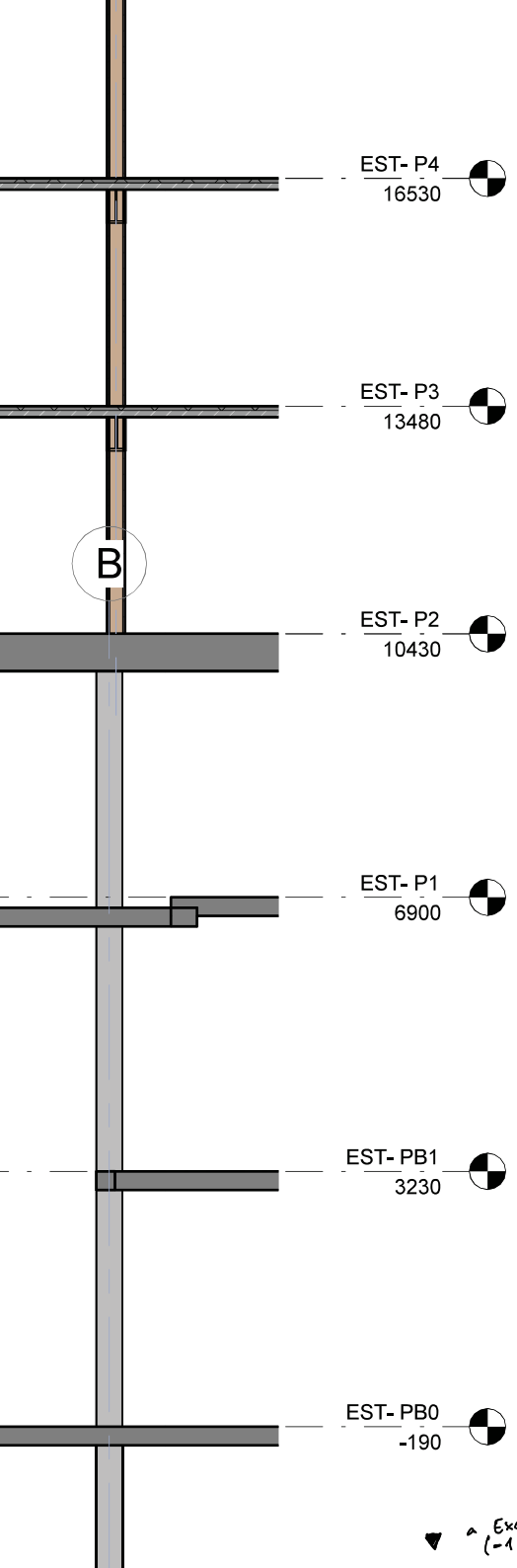
Dpt. METROLOGIA LEGAL
Revisat per:
Revisado por:

La verificació s´ha realitzat aplicant el procediment intern PEV/TDL/009.
El contingut d´aquest document no pot ser reproduït parcial o totalment sense l'autorització escrita de TRADELAB, S.L.
La verificación se ha realizado aplicando el procedimiento interno PEV/TDL/009.
El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de TRADELAB, S.L.

Los valores del informe se refieren al ítem y al momento y condiciones en que se efectuó la verificación. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito de TRADELAB. // The report values are referred to the item and to the moment and conditions under which the verification was made. The report can not be partially reproduced without the written authorization of TRADELAB.

V0090 IT.2

ANNEX 02. PLÀNOLS AMB LA BAIXADA DE CÀRREGUES



2

3

MPA 45

Encepat 2 Pilons Ø65cm
2600 x 1300 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m

B-1
50x35
1010 kN
420 kN
520 kN
2600
1300

Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m

1000 kN/m
Nk=2600 kN
495 kN/m
210 kN/m
240 kN/m
5200

Longitud dels pilots ~11,00
4005 x 5200 x 1000mm
Cota sup. fossat =-5,22 m
Cota inf. fossat =-6,22 m

Nk=2500 kN
2426
B-2
50x35
1250 kN
550 kN
640 kN
2051

Encepat 3 Pilons Ø65cm
2051 x 2426 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m

Nk=3600 kN
2600
C-2
55x35
1720 kN
810 kN
900 kN
2600
2600

Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,62 m

Nk=3500 kN
2600
D-2
55x35
1710 kN
910 kN
810 kN

Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,62 m

1550 kN
770 kN
810 kN
2051

Nk=2500 kN
B-3
50x35
1270 kN
530 kN
650 kN
2051
2426

Encepat 3 Pilons Ø65cm
2051 x 2426 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-4,52 m

Nk=3700 kN
2600
C-3
55x35
1790 kN
860 kN
930 kN
2600
2600

Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,52 m

Nk=3300 kN
2600
D-3
55x35
1610 kN
870 kN
820 kN

Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,52 m

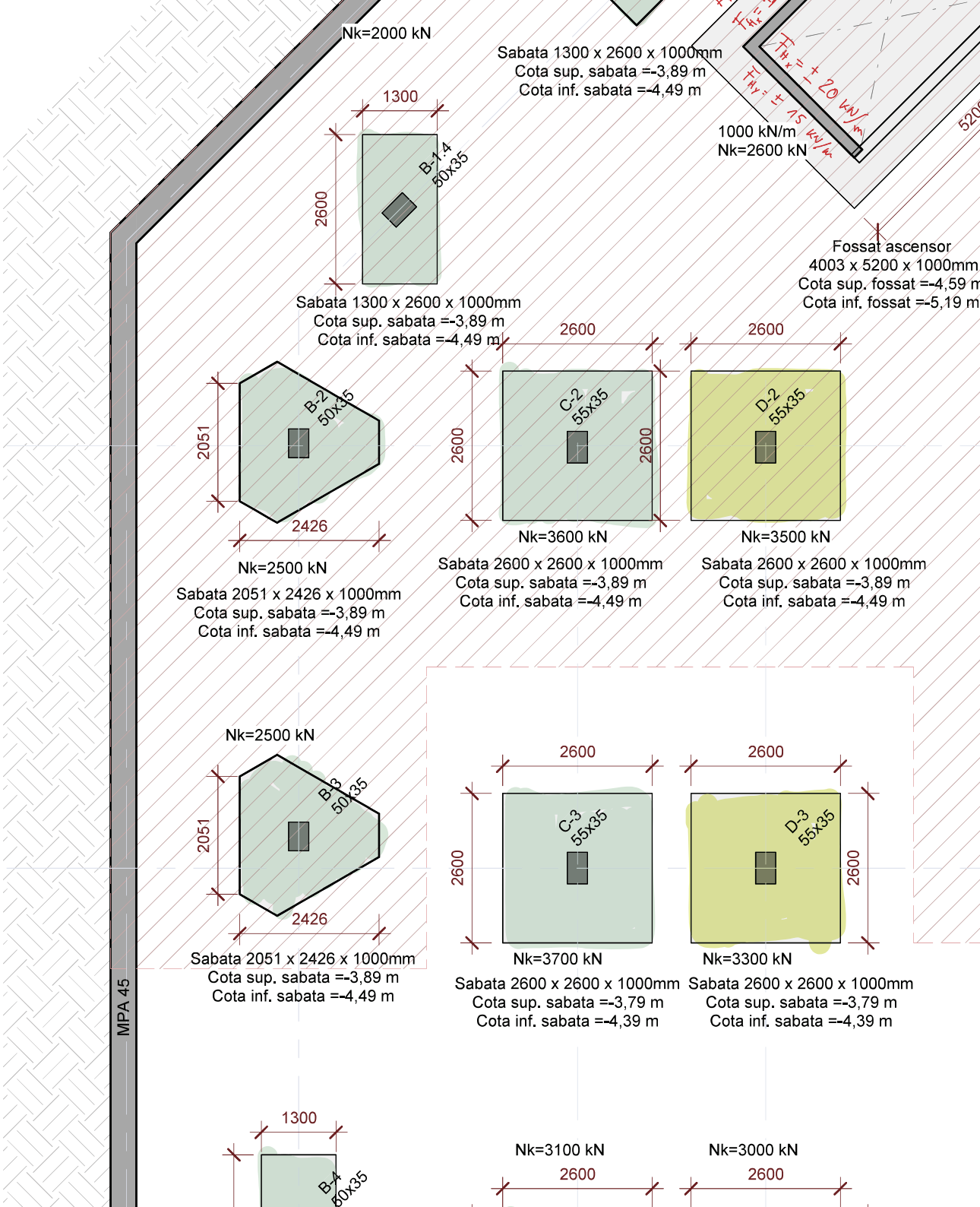
2030 kN
940 kN
930 kN
2600

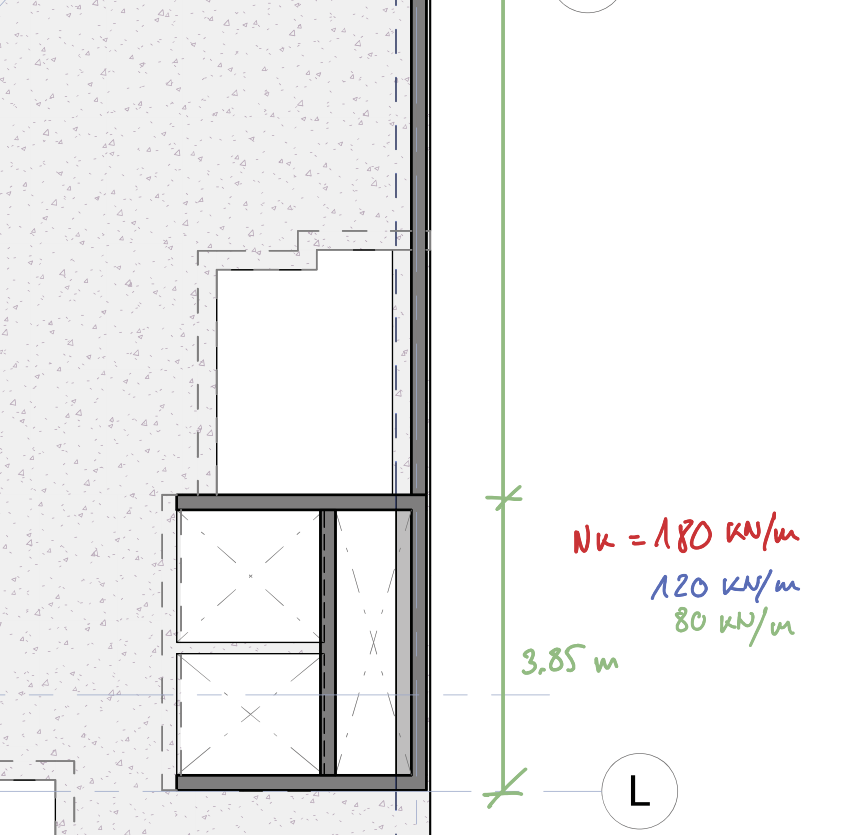
Nk=2000 kN
B-4
50x35
1040 kN
410 kN
490 kN
2600

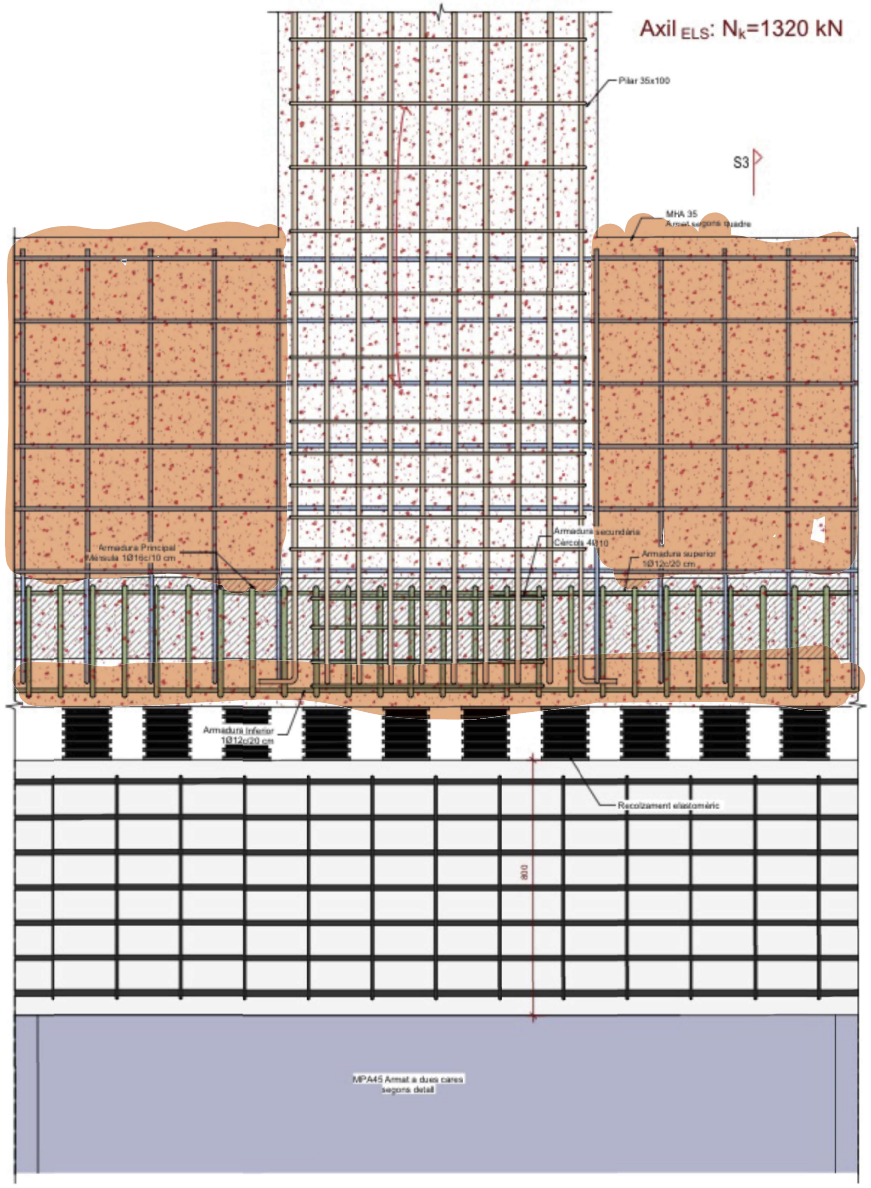
Nk=3100 kN
2600
C-4
55x35
1530 kN
720 kN

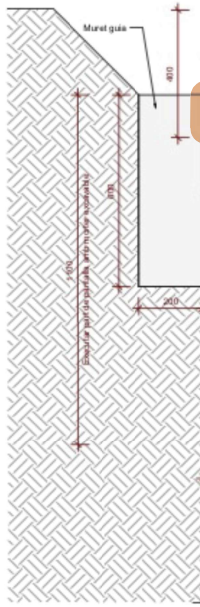
Nk=3000 kN
2600
D-4
55x35
1520 kN
790 kN

1900 kN
940 kN
920 kN


Nk=2000 kN
Sabata 1300 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
1000 kN/m
Nk=2600 kN
Fossat ascensor
4003 x 5200 x 1000mm
Cota sup. fossat =-4,59 m
Cota inf. fossat =-5,19 m
1300
2600
B-1.4
50x35
Sabata 1300 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
2600
2600
C-2
55x35
2600
2600
D-2
55x35
2051
B-2
50x35
2426
Nk=2500 kN
Sabata 2051 x 2426 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
Nk=3600 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
Nk=3500 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
2
3
Nk=2500 kN
2051
B-3
50x35
2426
Sabata 2051 x 2426 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,89 m
Cota inf. sabata =-4,49 m
2600
2600
C-3
55x35
2600
2600
D-3
55x35
2600
Nk=3700 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,79 m
Cota inf. sabata =-4,39 m
Nk=3300 kN
Sabata 2600 x 2600 x 1000mm
Cota sup. sabata =-3,79 m
Cota inf. sabata =-4,39 m
MPA 45
1300
B-4
50x35
Nk=3100 kN
2600
Nk=3000 kN
2600



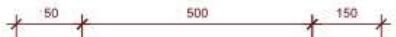




Secció S1

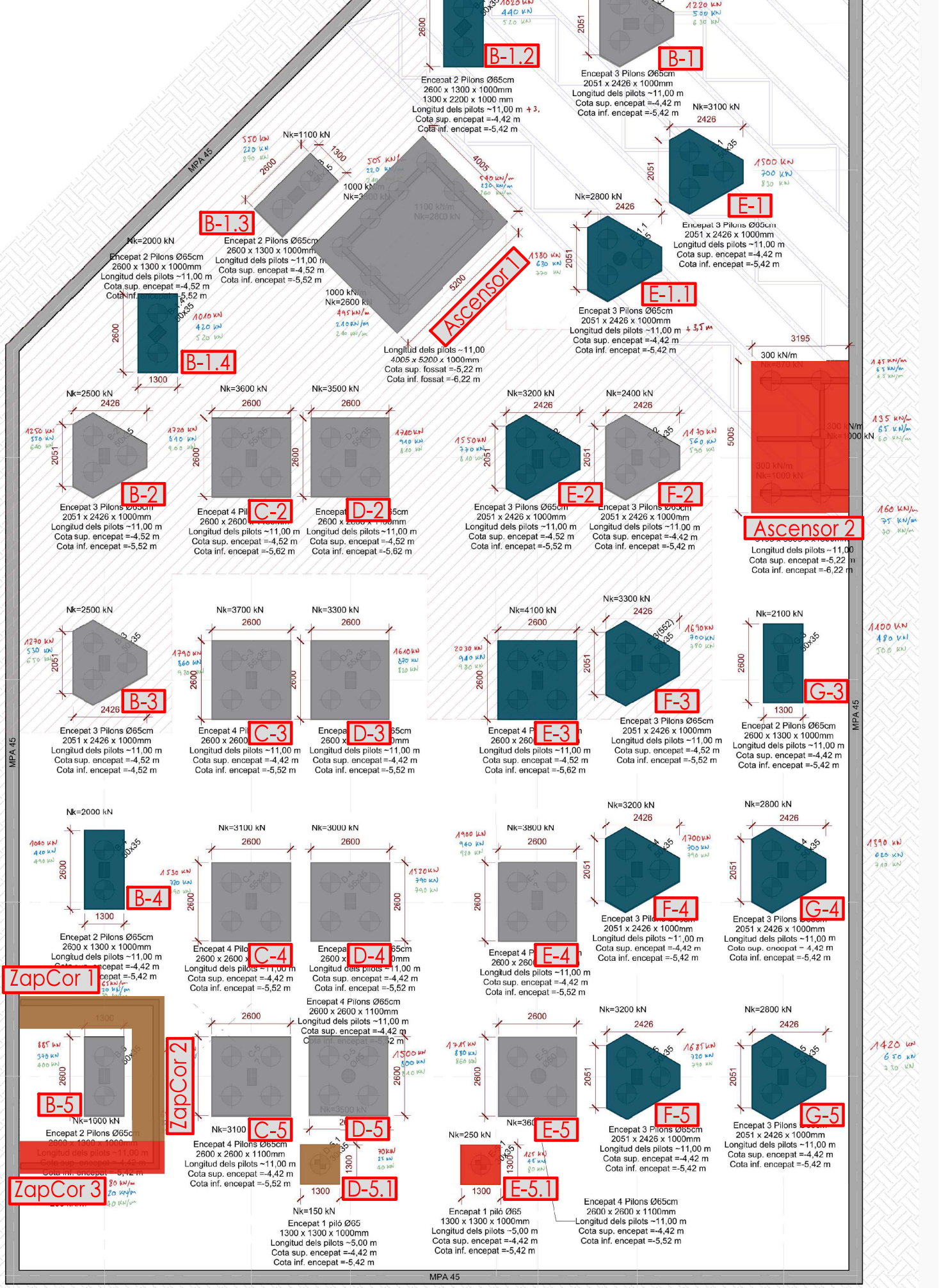
Arrencada Mur façana/ Forjat sobre jàssera de coronació

Escala: 1 : 10 @A1

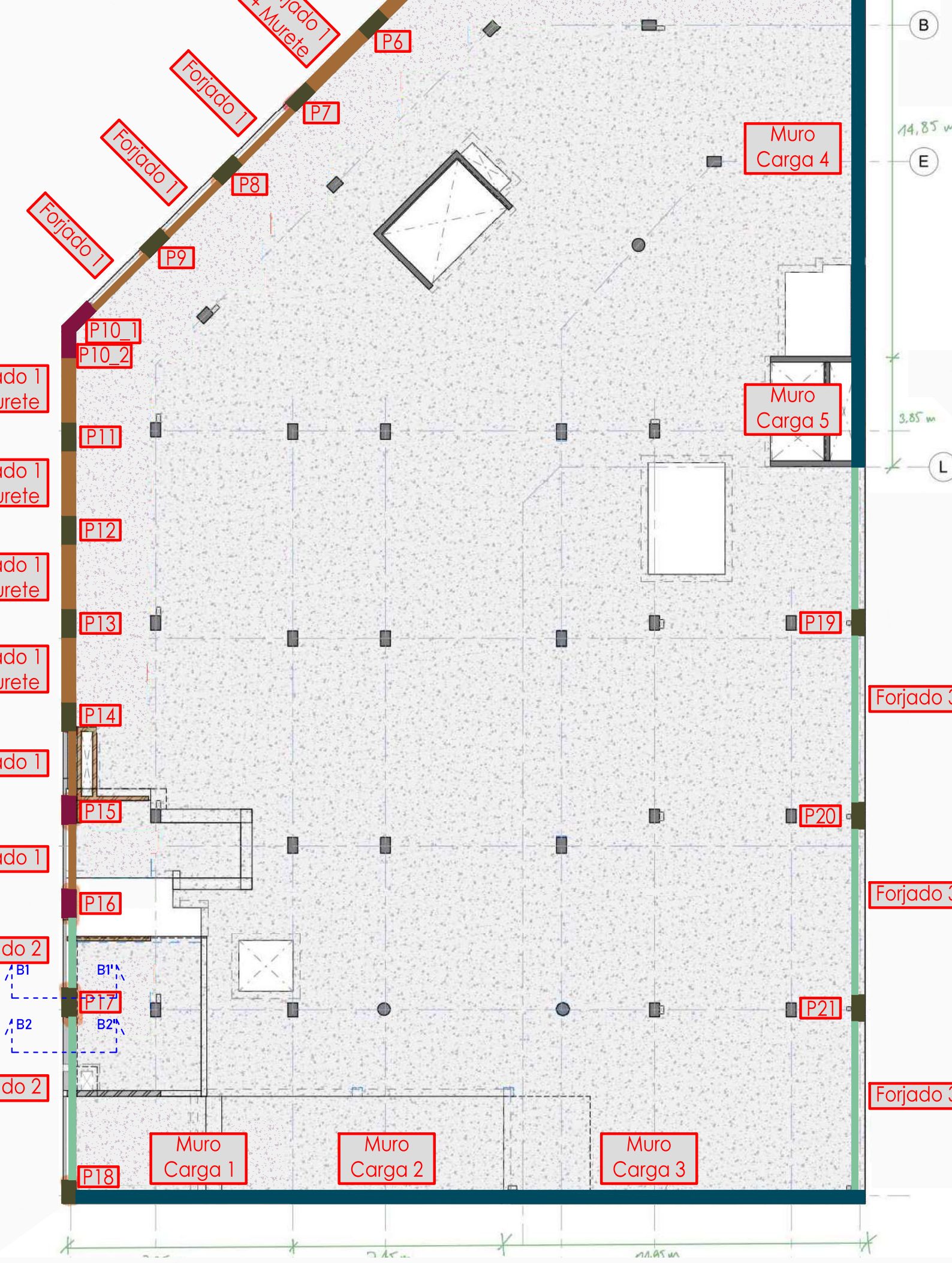


Axil ELS: Nk=1350 k

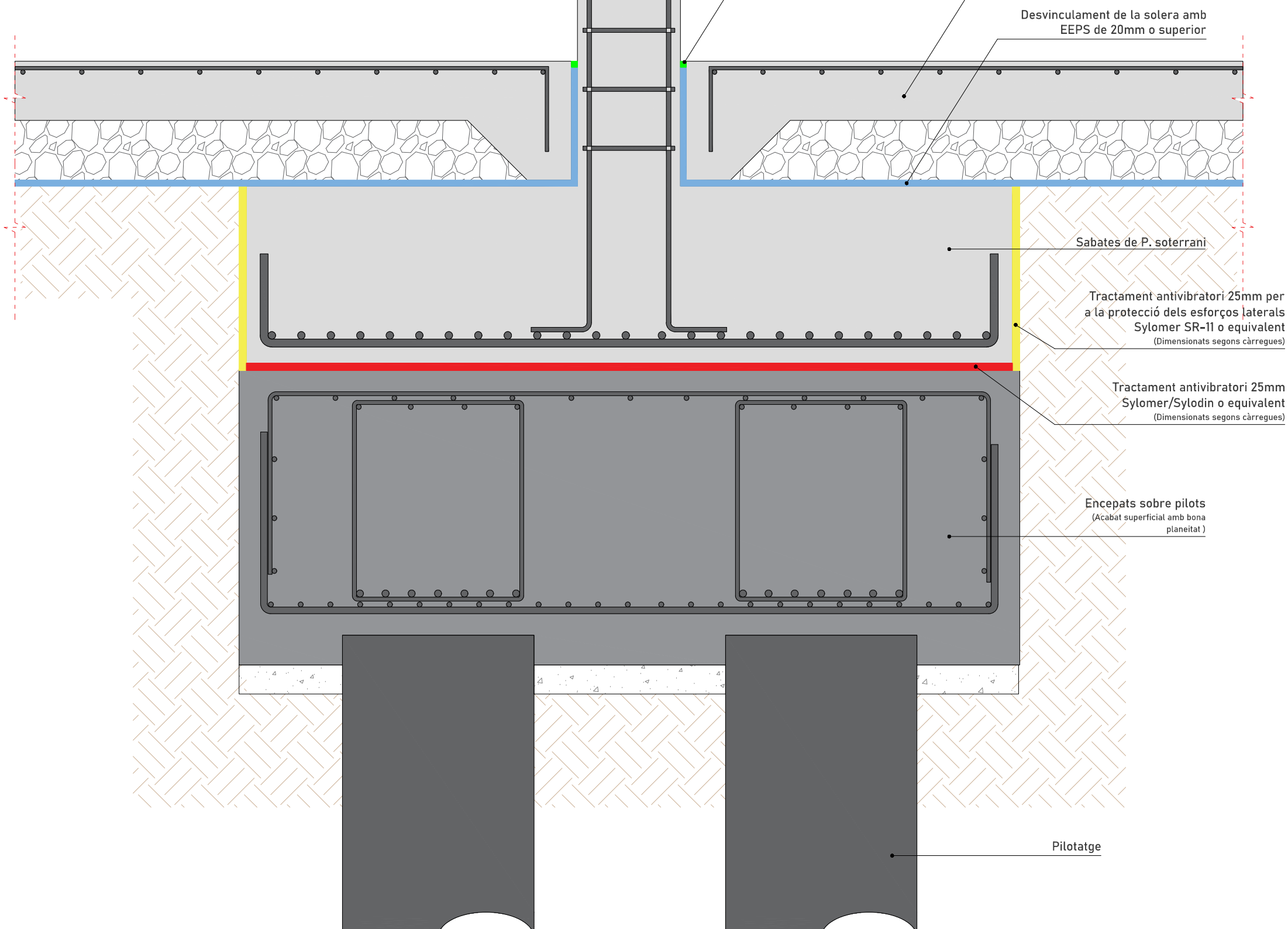
ANNEX 03. PLÀNOLS DETALL TRACTAMENT

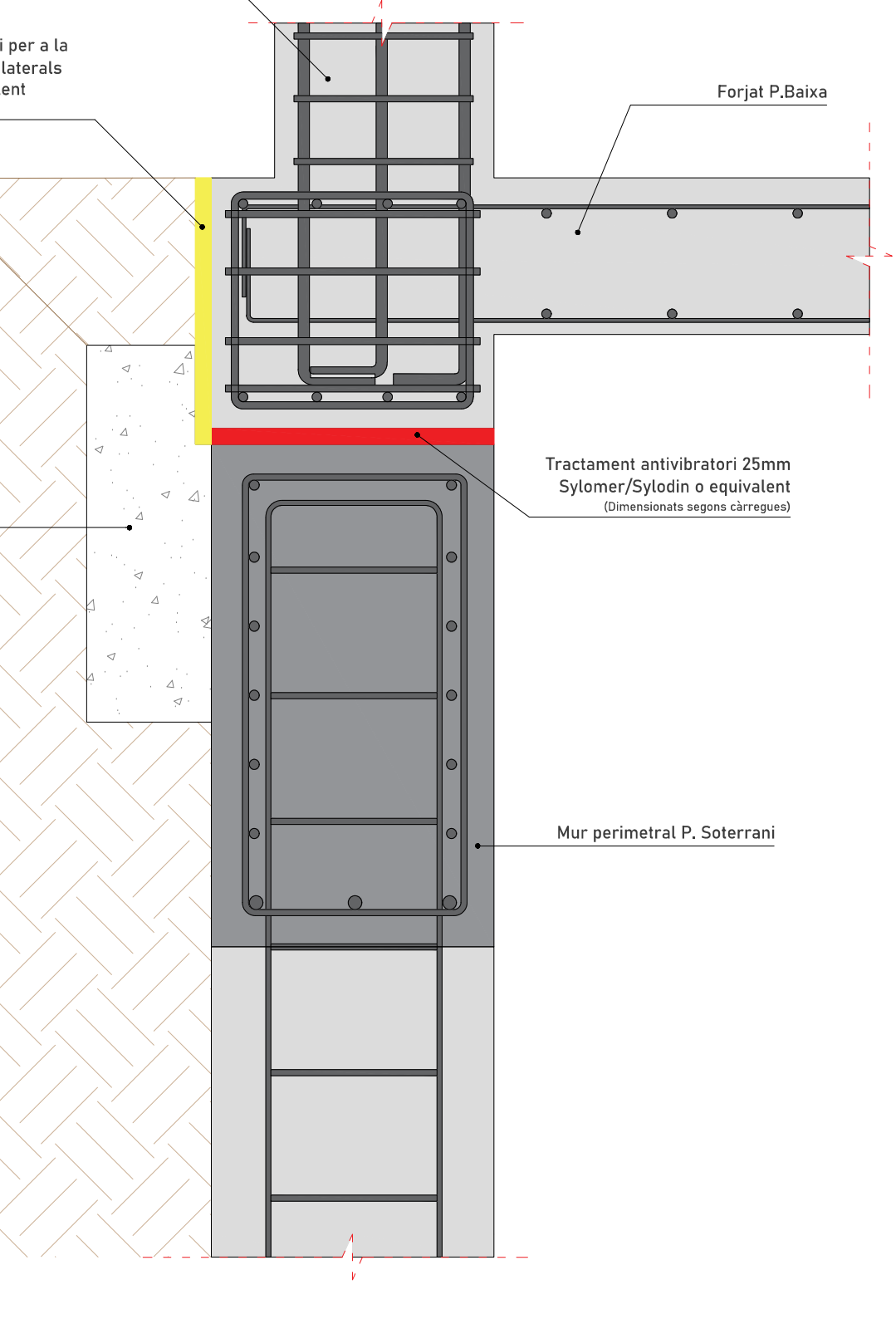

B-1.2
Encepat 2 Pilons Ø65cm
2600 x 1300 x 1000mm
1300 x 2200 x 1000 mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,42 m
B-1
Encepat 3 Pilons Ø65cm
2051 x 2426 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,42 m
B-1.3
Encepat 2 Pilons Ø65cm
2600 x 1300 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
Ascensor 1
Longitud dels pilots ~11,00
4005 x 5200 x 1000mm
Cota sup. fossat =-5,22 m
Cota inf. fossat =-6,22 m
E-1
E-1.1
Encepat 3 Pilons Ø65cm
2051 x 2426 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,42 m
B-1.4
Encepat 2 Pilons Ø65cm
2600 x 1300 x 1000mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,52 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
B-2
C-2
D-2
E-2
F-2
Ascensor 2
Longitud dels pilots ~11,00
Cota sup. encepat =-5,22 m
Cota inf. encepat =-6,22 m
B-3
C-3
D-3
E-3
F-3
G-3
B-4
C-4
D-4
E-4
F-4
G-4
ZapCor 1
ZapCor 2
ZapCor 3
B-5
C-5
D-5
D-5.1
E-5
E-5.1
F-5
G-5
Encepat 1 pilo Ø65
1300 x 1300 x 1000mm
Longitud dels pilots ~5,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,42 m
Encepat 4 Pilons Ø65cm
2600 x 2600 x 1100mm
Longitud dels pilots ~11,00 m
Cota sup. encepat =-4,42 m
Cota inf. encepat =-5,52 m
MPA 45

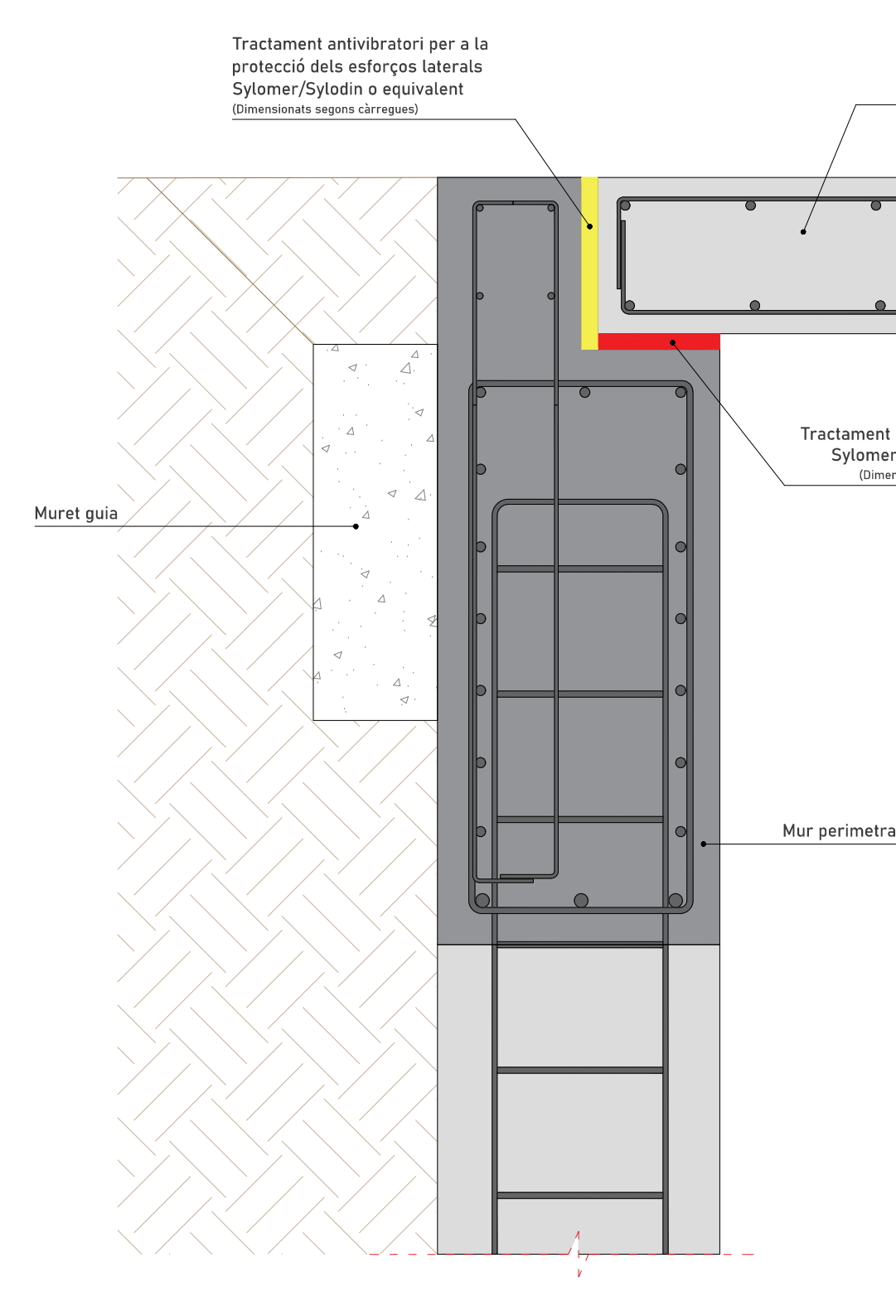
LLEGENDA


Forjado 1
+ Murete
P6
Forjado 1
P7
Forjado 1
P8
Forjado 1
P9
P10_1
P10_2
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17
P18
P19
P20
P21
B1
B1'
B2
B2'
Muro Carga 1
Muro Carga 2
Muro Carga 3
Muro Carga 4
Muro Carga 5
B
E
L
14,85 m
3,85 m
Forjado 3
Forjado 3
Forjado 3

LLEGENDA


Desvinculament de la solera amb
EEPS de 20mm o superior
Sabates de P. soterrani
Tractament antivibratori 25mm per
a la protecció dels esforços laterals
Sylomer SR-11 o equivalent
(Dimensionats segons càrregues)
Tractament antivibratori 25mm
Sylomer/Sylodin o equivalent
(Dimensionats segons càrregues)
Encepats sobre pilots
(Acabat superficial amb bona
planeitat)
Pilotatge


i per a la
laterals
ent
Forjat P.Baixa
Tractament antivibratori 25mm
Sylomer/Sylodin o equivalent
(Dimensionats segons càrregues)
Mur perimetral P. Soterrani


Tractament antivibratori per a la
protecció dels esforços laterals
Sylomer/Sylodin o equivalent
(Dimensionats segons càrregues)
Muret guia
Tractament
Sylomer
(Dimer
Mur perimetra

ANNEX 04. JUSTIFICACIÓ DE CÀRREGUES A CADA ELEMENT

Construction project: BINGO BILLARES IMHAB
Location: Gran Via de les Corts Catalanes 721-726 Barcelona
Author: Igor Lopez de Arregi

MECANOCAUCHO

getzner
engineering a quiet future

July 01, 2024

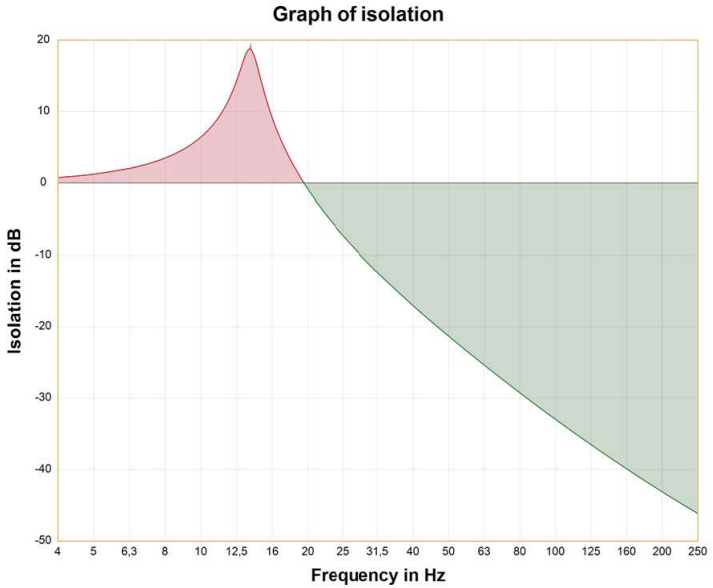
Details of structural timber engineer or designer							Intermediate results		Calculation of Getzner						
POS	Type of bearing	Length	Width	Thickness	Characteristic value of permanent dead load	Characteristic value of variable live load	Load to be applied for determining the suitable material	Specific load	Static range of use	Material	Deflection (t=0)	Deflection (t=10a)	Natural frequency	Capacity	Vertical design bearing resistance
		[m]	[m]	[mm]	q_{gk}	q_{vk}	$q_{gk} + \psi q_{vk}$ %	[N/mm²]	[N/mm²]		[mm]	[mm]	[Hz]	[%]	
B-1	P	1.95	2.426	25.0	1791.0 kN	630.0 kN	1980.0 kN	0.419	0.470	Sylomer SR450	2.3	4.1	12.0	89	5066.6 kN
B-1.2	P	2.60	1.300	25.0	1510.7 kN	520.0 kN	1666.7 kN	0.493	0.924	Sylomer SR850	1.2	2.4	16.1	53	7114.9 kN
B-1.3	P	2.60	1.300	25.0	820.7 kN	270.0 kN	901.7 kN	0.267	0.470	Sylomer SR450	1.4	2.5	15.7	57	3620.0 kN
B-1.4	P	2.60	1.300	25.0	1480.7 kN	520.0 kN	1636.7 kN	0.484	0.924	Sylomer SR850	1.2	2.4	16.2	52	7114.9 kN
B-2	P	1.95	2.426	25.0	1871.0 kN	640.0 kN	2063.0 kN	0.436	0.470	Sylomer SR450	2.4	4.3	11.7	93	5066.6 kN
B-3	P	1.95	2.426	25.0	1871.0 kN	650.0 kN	2066.0 kN	0.437	0.470	Sylomer SR450	2.4	4.3	11.7	93	5066.6 kN
B-4	P	2.60	1.300	25.0	1500.7 kN	490.0 kN	1647.7 kN	0.487	0.924	Sylomer SR850	1.2	2.4	16.2	53	7114.9 kN
B-5	P	2.60	1.300	25.0	1305.7 kN	400.0 kN	1425.7 kN	0.422	0.470	Sylomer SR450	2.3	4.1	12.0	90	3620.0 kN
C-2	P	2.60	2.600	25.0	2631.4 kN	900.0 kN	2901.4 kN	0.429	0.470	Sylomer SR450	2.3	4.2	11.8	91	7240.0 kN
C-3	P	2.60	2.600	25.0	2751.4 kN	930.0 kN	3030.4 kN	0.448	0.470	Sylomer SR450	2.5	4.4	11.5	95	7240.0 kN
C-4	P	2.60	2.600	25.0	2351.4 kN	790.0 kN	2588.4 kN	0.383	0.470	Sylomer SR450	2.0	3.7	12.7	81	7240.0 kN
C-5	P	2.60	2.600	25.0	2251.4 kN	740.0 kN	2473.4 kN	0.366	0.470	Sylomer SR450	1.9	3.5	13.1	78	7240.0 kN
D-2	P	2.60	2.600	25.0	2721.4 kN	810.0 kN	2964.4 kN	0.439	0.470	Sylomer SR450	2.4	4.3	11.7	93	7240.0 kN
D-3	P	2.60	2.600	25.0	2581.4 kN	820.0 kN	2827.4 kN	0.418	0.470	Sylomer SR450	2.3	4.1	12.0	89	7240.0 kN
D-4	P	2.60	2.600	25.0	2411.4 kN	790.0 kN	2648.4 kN	0.392	0.470	Sylomer SR450	2.1	3.8	12.5	83	7240.0 kN
D-5	P	2.60	2.600	25.0	2401.4 kN	810.0 kN	2644.4 kN	0.391	0.470	Sylomer SR450	2.1	3.8	12.5	83	7240.0 kN
D-5.1	P	1.30	1.300	25.0	120.4 kN	40.0 kN	132.4 kN	0.078	0.112	Sylomer SR110	1.2	3.1	16.5	70	349.8 kN
E-1	P	1.95	2.426	25.0	2271.0 kN	830.0 kN	2520.0 kN	0.533	0.924	Sylomer SR850	1.3	2.6	15.5	58	9958.1 kN
E-1.1	P	1.95	2.426	25.0	2081.0 kN	770.0 kN	2312.0 kN	0.489	0.924	Sylomer SR850	1.2	2.4	16.2	53	9958.1 kN
E-2	P	1.95	2.426	25.0	2391.0 kN	810.0 kN	2634.0 kN	0.557	0.924	Sylomer SR850	1.4	2.8	15.1	60	9958.1 kN
E-3	P	2.60	2.600	25.0	3071.4 kN	980.0 kN	3365.4 kN	0.498	0.924	Sylomer SR850	1.3	2.5	16.0	54	14229.8 kN
E-4	P	2.60	2.600	25.0	2941.4 kN	920.0 kN	3217.4 kN	0.476	0.470	Sylomer SR450	2.6	4.7	11.2	101	7240.0 kN
E-5	P	2.60	2.600	25.0	2696.4 kN	860.0 kN	2954.4 kN	0.437	0.470	Sylomer SR450	2.4	4.3	11.7	93	7240.0 kN
E-5.1	P	1.30	1.300	25.0	195.4 kN	80.0 kN	219.4 kN	0.130	0.227	Sylomer SR220	1.2	2.5	16.1	57	767.3 kN
F-2	P	1.95	2.426	25.0	1792.7 kN	590.0 kN	1969.7 kN	0.416	0.470	Sylomer SR450	2.2	4.0	12.1	89	5066.6 kN
F-3	P	1.95	2.426	25.0	2461.0 kN	780.0 kN	2695.0 kN	0.570	0.924	Sylomer SR850	1.4	2.8	15.0	62	9958.1 kN
F-4	P	1.95	2.426	25.0	2471.0 kN	790.0 kN	2708.0 kN	0.572	0.924	Sylomer SR850	1.4	2.8	14.9	62	9958.1 kN
F-5	P	1.95	2.426	25.0	2476.0 kN	790.0 kN	2713.0 kN	0.573	0.924	Sylomer SR850	1.5	2.8	14.9	62	9958.1 kN
G-3	P	2.60	1.300	25.0	1630.7 kN	500.0 kN	1780.7 kN	0.527	0.924	Sylomer SR850	1.3	2.6	15.6	57	7114.9 kN
G-4	P	1.95	2.426	25.0	2081.0 kN	710.0 kN	2294.0 kN	0.485	0.924	Sylomer SR850	1.2	2.4	16.2	52	9958.1 kN
G-5	P	1.95	2.426	25.0	2141.0 kN	730.0 kN	2360.0 kN	0.499	0.924	Sylomer SR850	1.3	2.5	16.0	54	9958.1 kN
Ascensor1	P	5.20	4.005	25.0	7047.4 kN	2260.0 kN	7725.4 kN	0.371	0.470	Sylomer SR450	2.0	3.6	13.0	79	22304.6 kN

July 01, 2024

Details of structural timber engineer or designer							Intermediate results		Calculation of Getzner						
POS	Type of bearing	Length	Width	Thickness	Characteristic value of permanent dead load	Characteristic value of variable live load	Load to be applied for determining the suitable material	Specific load	Static range of use	Material	Deflection (t=0)	Deflection (t=10a)	Natural frequency	Capacity	Vertical design bearing resistance
		[m]	[m]	[mm]	qgk	qvk	qgk + qvk %	[N/mm²]	[N/mm²]		[mm]	[mm]	[Hz]	[%]	
Ascensor2	P	5.00	3.195	25.0	2230.4 kN	601.5 kN	2410.8 kN	0.151	0.227	Sylomer SR220	1.4	2.9	14.6	66	7252.7 kN
ZapCor1	P	4.50	1.000	25.0	450.0 kN	135.0 kN	490.5 kN	0.109	0.112	Sylomer SR110	1.9	4.4	12.3	97	931.5 kN
ZapCor2	P	5.50	1.000	25.0	550.0 kN	192.5 kN	607.8 kN	0.111	0.112	Sylomer SR110	1.9	4.5	12.1	99	1138.5 kN
ZapCor3	P	4.50	1.000	25.0	517.5 kN	180.0 kN	571.5 kN	0.127	0.227	Sylomer SR220	1.2	2.5	16.4	56	2043.0 kN

Construction project: BINGO BILLARES IMHAB
Location: Gran Via de les Corts Catalanes 721-726 Barcelona
Author: Igor Lopez de Arregi

July 01, 2024



Theoretical loss factor	0.12
Total dynamic stiffness	61640.1 kN/mm
Total dynamic mass	8271.8 to
Theoretical vertical natural frequency	13.7 Hz

Frequency in Hz	Isolation in dB	Isolation in %
1.00	0.0	-1
1.25	0.1	-1
1.60	0.1	-1
2.00	0.2	-2
2.50	0.3	-3
3.15	0.5	-6
4.00	0.8	-9
5.00	1.2	-15
6.30	2.0	-26
8.00	3.6	-51
10.00	6.4	-110
12.50	13.9	-396
13.70	18.8	-769
16.00	8.5	-166
20.00	-1.0	10
25.00	-7.2	56
31.50	-12.4	76
40.00	-17.1	86
50.00	-21.3	91
63.00	-25.4	95
80.00	-29.4	97
100.00	-33.0	98
125.00	-36.4	98
160.00	-40.0	99
200.00	-43.2	99
250.00	-46.1	100
315.00	-49.0	100
400.00	-51.9	100

Basis of calculation:
The calculations base on the physical model of a harmonic oscillator with a massless spring on a rigid and plane subsoil. The calculation program FreqCalc makes calculations based on the assumption of a rigid mass in the centre of gravity. The calculated values are relevant for the degree of freedom in the vertical direction (single degree of freedom), taking into consideration the non-linear behaviour of the material. The used material thickness can consist of one or multiple layers.
The material data takes into account shape-factor-dependency and was last updated on 01-Jul-2024 | SW-Version 201125

Any changes of or deviations from the input parameters can influence the calculated results.

Remark: The considered bearing-dimensions can be choosen directly by the user or can be determined with an edge-distance to the adjacent parts. Anyhow the static constraints of the system have to be considered!

All information and data mentioned in calculation correspond to the values on the Getzner data sheets and are subject to production and material tolerances. These do not represent warranted properties, however. All calculations, the assumptions made by Getzner, and the calculation results generated via the free calculation tool are subject to change and non-binding.
The calculations and the associated results apply to and exist exclusively for the purpose of selecting materials from the Getzner range of products. Ensuring suitability for an intended use ultimately remains the responsibility of the customer or its authorised agent (e.g. engineer). Sharing calculations with unauthorised third-parties is expressly prohibited.
To the extent permitted by law, Getzner does not assume any warranty or liability for the correctness, completeness, quality or actuality of the calculation results generated via the calculation tool or for the use of the calculation results by the Customer. Furthermore, no liability is assumed for specific customer requirements or consequential damages resulting from the use of the calculation tool or the calculation results. The customer is not entitled to any claims whatsoever from the use of the calculation results. All other rights are reserved.

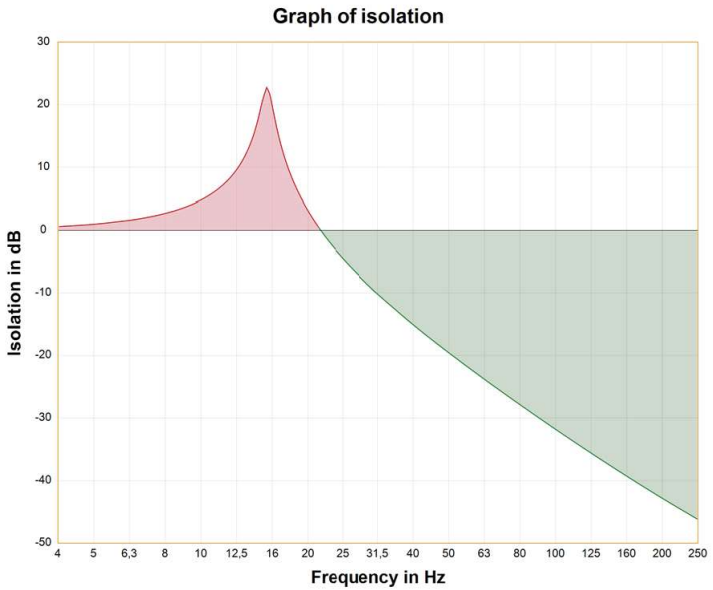
Construction project: BINGO BILLARES IMHAB
Location: Gran Via de les Corts Catalanes 721-726 Barcelona
Author: Igor Lopez de Arregi

July 01, 2024

Details of structural timber engineer or designer							Intermediate results		Calculation of Getzner						
POS	Type of bearing	Length	Width	Thickness	Characteristic value of permanent dead load	Characteristic value of variable live load	Load to be applied for determining the suitable material	Specific load	Static range of use	Material	Deflection (t=0)	Deflection (t=10a)	Natural frequency	Capacity	Vertical design bearing resistance
		[m]	[m]	[mm]	qgk	qvk	qgk + qvk %	[N/mm²]	[N/mm²]		[mm]	[mm]	[Hz]	[%]	
P1	P	1.30	0.450	25.0	590.7 kN	144.1 kN	633.9 kN	1.084	1.336	Sylomer SR1200	2.2	3.7	12.7	81	1842.8 kN
P2	P	1.15	0.450	25.0	798.3 kN	178.1 kN	851.7 kN	1.646	3.600	HRB HS3000	1.6	2.0	16.8	46	4554.0 kN
P3	P	1.00	0.450	25.0	765.9 kN	167.0 kN	816.0 kN	1.813	3.600	HRB HS3000	1.7	2.2	16.2	50	3960.0 kN
P4	P	1.00	0.450	25.0	790.9 kN	177.0 kN	844.0 kN	1.876	3.600	HRB HS3000	1.8	2.2	16.0	52	3960.0 kN
P5_1	P	1.00	0.450	25.0	588.4 kN	99.5 kN	618.3 kN	1.374	3.600	HRB HS3000	1.4	1.7	17.9	38	3960.0 kN
P5_2	P	1.00	0.450	25.0	588.4 kN	99.5 kN	618.3 kN	1.374	3.600	HRB HS3000	1.4	1.7	17.9	38	3960.0 kN
P6	P	1.00	0.450	25.0	960.9 kN	227.0 kN	1029.0 kN	2.287	3.600	HRB HS3000	2.1	2.6	14.9	64	3960.0 kN
P7	P	1.15	0.450	25.0	778.3 kN	158.1 kN	825.7 kN	1.596	3.600	HRB HS3000	1.6	2.0	17.0	44	4554.0 kN
P8	P	1.30	0.450	25.0	880.7 kN	189.1 kN	937.4 kN	1.602	3.600	HRB HS3000	1.6	2.0	17.0	45	5148.0 kN
P9	P	1.30	0.450	25.0	800.7 kN	169.1 kN	851.4 kN	1.455	3.600	HRB HS3000	1.4	1.8	17.6	40	5148.0 kN
P10_1	P	1.15	0.450	25.0	565.8 kN	93.1 kN	593.7 kN	1.147	1.336	Sylomer SR1200	2.3	4.0	12.4	86	1630.1 kN
P10_2	P	1.00	0.450	25.0	563.4 kN	92.0 kN	591.0 kN	1.313	1.336	Sylomer SR1200	2.7	4.6	12.0	98	1417.5 kN
P11	P	1.00	0.450	25.0	775.9 kN	177.0 kN	829.0 kN	1.842	3.600	HRB HS3000	1.7	2.2	16.1	51	3960.0 kN
P12	P	1.00	0.450	25.0	785.9 kN	177.0 kN	839.0 kN	1.864	3.600	HRB HS3000	1.8	2.2	16.0	52	3960.0 kN
P13	P	1.00	0.450	25.0	735.9 kN	157.0 kN	783.0 kN	1.740	3.600	HRB HS3000	1.7	2.1	16.5	48	3960.0 kN
P14	P	1.15	0.450	25.0	738.3 kN	208.1 kN	800.7 kN	1.547	3.600	HRB HS3000	1.5	1.9	17.2	43	4554.0 kN
P15	P	1.30	0.450	25.0	670.7 kN	139.1 kN	712.4 kN	1.218	1.336	Sylomer SR1200	2.5	4.2	12.2	91	1842.8 kN
P16	P	1.30	0.450	25.0	710.7 kN	149.1 kN	755.4 kN	1.291	1.336	Sylomer SR1200	2.6	4.5	12.1	97	1842.8 kN
P17	P	1.30	0.450	25.0	1106.6 kN	226.5 kN	1174.6 kN	2.008	3.600	HRB HS3000	1.9	2.4	15.7	56	5148.0 kN
P18	P	0.80	0.450	25.0	560.2 kN	114.0 kN	594.4 kN	1.651	3.572	HRB HS3000	1.6	2.0	16.7	46	3159.9 kN
P19	P	0.80	0.450	25.0	1111.0 kN	234.4 kN	1181.4 kN	3.282	3.572	HRB HS3000	2.8	3.6	13.2	92	3159.9 kN
P20	P	0.80	0.450	25.0	1111.0 kN	234.4 kN	1181.4 kN	3.282	3.572	HRB HS3000	2.8	3.6	13.2	92	3159.9 kN
P21	P	0.80	0.450	25.0	1111.0 kN	234.4 kN	1181.4 kN	3.282	3.572	HRB HS3000	2.8	3.6	13.2	92	3159.9 kN

Construction project: BINGO BILLARES IMHAB
Location: Gran Via de les Corts Catalanes 721-726 Barcelona
Author: Igor Lopez de Arregi

July 01, 2024



Theoretical loss factor	0.07
Total dynamic stiffness	18175.1 kN/mm
Total dynamic mass	1961.6 to
Theoretical vertical natural frequency	15.3 Hz

Frequency in Hz	Isolation in dB	Isolation in %
1.00	0.0	0
1.25	0.1	-1
1.60	0.1	-1
2.00	0.1	-2
2.50	0.2	-3
3.15	0.4	-4
4.00	0.6	-7
5.00	1.0	-12
6.30	1.6	-20
8.00	2.8	-37
10.00	4.8	-74
12.50	9.4	-195
15.30	22.6	-1248
16.00	18.5	-742
20.00	3.0	-41
25.00	-4.4	40
31.50	-10.1	69
40.00	-15.2	83
50.00	-19.5	89
63.00	-23.8	94
80.00	-28.0	96
100.00	-31.8	97
125.00	-35.5	98
160.00	-39.5	99
200.00	-42.9	99
250.00	-46.2	100
315.00	-49.4	100
400.00	-52.5	100

Basis of calculation:
The calculations base on the physical model of a harmonic oscillator with a massless spring on a rigid and plane subsoil. The calculation program FreqCalc makes calculations based on the assumption of a rigid mass in the centre of gravity. The calculated values are relevant for the degree of freedom in the vertical direction (single degree of freedom), taking into consideration the non-linear behaviour of the material. The used material thickness can consist of one or multiple layers.
The material data takes into account shape-factor-dependency and was last updated on 01-Jul-2024 | SW-Version 201125

Any changes of or deviations from the input parameters can influence the calculated results.

Remark: The considered bearing-dimensions can be choosen directly by the user or can be determined with an edge-distance to the adjacent parts. Anyhow the static constraints of the system have to be considered!

All information and data mentioned in calculation correspond to the values on the Getzner data sheets and are subject to production and material tolerances. These do not represent warranted properties, however. All calculations, the assumptions made by Getzner, and the calculation results generated via the free calculation tool are subject to change and non-binding.
The calculations and the associated results apply to and exist exclusively for the purpose of selecting materials from the Getzner range of products. Ensuring suitability for an intended use ultimately remains the responsibility of the customer or its authorised agent (e.g. engineer). Sharing calculations with unauthorised third-parties is expressly prohibited.
To the extent permitted by law, Getzner does not assume any warranty or liability for the correctness, completeness, quality or actuality of the calculation results generated via the calculation tool or for the use of the calculation results by the Customer. Furthermore, no liability is assumed for specific customer requirements or consequential damages resulting from the use of the calculation tool or the calculation results. The customer is not entitled to any claims whatsoever from the use of the calculation results. All other rights are reserved.

Construction project: BINGO BILLARES IMHAB
Location: Gran Via de les Corts Catalanes 721-726 Barcelona
Author: Igor Lopez de Arregi

MECANOCAUCHO

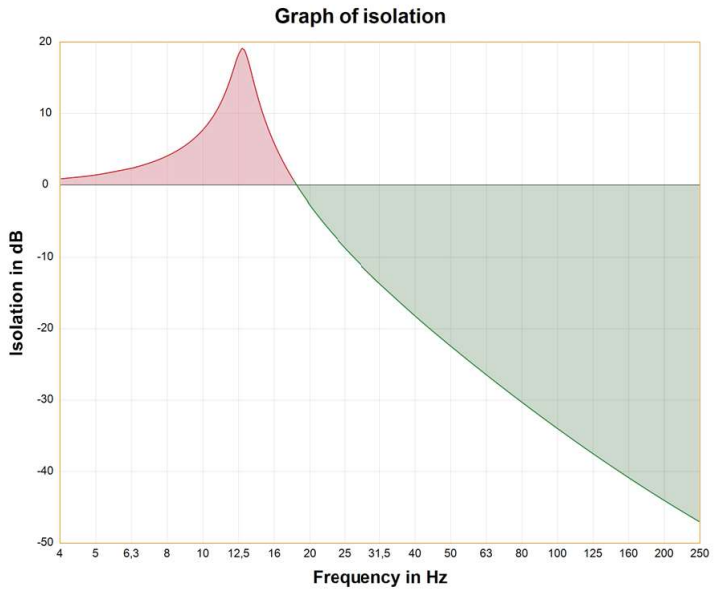
getzner
engineering a quiet future

July 01, 2024

Details of structural timber engineer or designer							Intermediate results		Calculation of Getzner						
POS	Type of bearing	Length	Width	Thickness	Characteristic value of permanent dead load	Characteristic value of variable live load	Load to be applied for determining the suitable material	Specific load	Static range of use	Material	Deflection (t=0)	Deflection (t=10a)	Natural frequency	Capacity	Vertical design bearing resistance
		[m]	[m]	[mm]	qgk	qvk	qgk + qvk %	[N/mm²]	[N/mm²]		[mm]	[mm]	[Hz]	[%]	
Forjado1	S	1.00	0.200	25.0	11.4 kN/m	7.0 kN/m	13.5 kN/m	0.068	0.111	Sylomer SR110	1.1	2.7	17.9	61	40.9 kN/m
Forjado1+Murete	S	1.00	0.450	25.0	24.7 kN/m	7.0 kN/m	26.8 kN/m	0.060	0.112	Sylomer SR110	0.9	2.3	19.5	53	93.2 kN/m
Forjado2	S	1.00	0.200	25.0	8.3 kN/m	5.0 kN/m	9.8 kN/m	0.049	0.055	Sylomer SR55	1.6	4.0	13.9	89	19.5 kN/m
Forjado3	S	1.00	0.200	25.0	9.3 kN/m	5.5 kN/m	11.0 kN/m	0.055	0.055	Sylomer SR55	1.9	4.6	11.9	100	19.5 kN/m
MuroCarga1	S	1.00	0.450	25.0	224.5 kN/m	80.0 kN/m	248.5 kN/m	0.552	0.924	Sylomer SR850	1.4	2.8	15.0	60	947.3 kN/m
MuroCarga2	S	1.00	0.450	25.0	374.5 kN/m	110.0 kN/m	407.5 kN/m	0.906	0.924	Sylomer SR850	2.4	4.6	11.8	98	947.3 kN/m
MuroCarga3	S	1.00	0.450	25.0	354.5 kN/m	110.0 kN/m	387.5 kN/m	0.861	0.924	Sylomer SR850	2.3	4.4	12.1	93	947.3 kN/m
MuroCarga4	S	1.00	0.450	25.0	324.5 kN/m	100.0 kN/m	354.5 kN/m	0.788	0.924	Sylomer SR850	2.1	4.0	12.6	85	947.3 kN/m
MuroCarga5	S	1.00	0.450	25.0	304.5 kN/m	80.0 kN/m	328.5 kN/m	0.730	0.924	Sylomer SR850	1.9	3.7	13.0	79	947.3 kN/m

Construction project: BINGO BILLARES IMHAB
Location: Gran Via de les Corts Catalanes 721-726 Barcelona
Author: Igor Lopez de Arregi

July 01, 2024



Theoretical loss factor	0.11
Total dynamic stiffness	1203.2 kN/mm
Total dynamic mass	182.2 to
Theoretical vertical natural frequency	12.9 Hz

Frequency in Hz	Isolation in dB	Isolation in %
1.00	0.1	-1
1.25	0.1	-1
1.60	0.1	-2
2.00	0.2	-2
2.50	0.3	-4
3.15	0.5	-6
4.00	0.9	-11
5.00	1.4	-18
6.30	2.3	-31
8.00	4.1	-61
10.00	7.7	-144
12.50	18.0	-690
12.90	19.1	-797
16.00	5.3	-84
20.00	-2.8	28
25.00	-8.6	63
31.50	-13.6	79
40.00	-18.3	88
50.00	-22.4	92
63.00	-26.4	95
80.00	-30.4	97
100.00	-34.0	98
125.00	-37.4	99
160.00	-41.0	99
200.00	-44.1	99
250.00	-47.0	100
315.00	-49.9	100
400.00	-52.7	100

Basis of calculation:
The calculations base on the physical model of a harmonic oscillator with a massless spring on a rigid and plane subsoil. The calculation program FreqCalc makes calculations based on the assumption of a rigid mass in the centre of gravity. The calculated values are relevant for the degree of freedom in the vertical direction (single degree of freedom), taking into consideration the non-linear behaviour of the material. The used material thickness can consist of one or multiple layers.
The material data takes into account shape-factor-dependency and was last updated on 01-Jul-2024 | SW-Version 201125

Any changes of or deviations from the input parameters can influence the calculated results.

Remark: The considered bearing-dimensions can be choosen directly by the user or can be determined with an edge-distance to the adjacent parts. Anyhow the static constraints of the system have to be considered!

All information and data mentioned in calculation correspond to the values on the Getzner data sheets and are subject to production and material tolerances. These do not represent warranted properties, however. All calculations, the assumptions made by Getzner, and the calculation results generated via the free calculation tool are subject to change and non-binding.
The calculations and the associated results apply to and exist exclusively for the purpose of selecting materials from the Getzner range of products. Ensuring suitability for an intended use ultimately remains the responsibility of the customer or its authorised agent (e.g. engineer). Sharing calculations with unauthorised third-parties is expressly prohibited.
To the extent permitted by law, Getzner does not assume any warranty or liability for the correctness, completeness, quality or actuality of the calculation results generated via the calculation tool or for the use of the calculation results by the Customer. Furthermore, no liability is assumed for specific customer requirements or consequential damages resulting from the use of the calculation tool or the calculation results. The customer is not entitled to any claims whatsoever from the use of the calculation results. All other rights are reserved.

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica

Expedient: FUE-2022-02918698
ID: 9164325

Resolució d'autorització en zona de protecció ferroviària de l'edificació situada a l'avinguda Gran Via Corts Catalanes, 724, de Barcelona

Sol·licitant: **Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona**

Antecedents de fet

1. El 21 de novembre de 2022 el Sr. Juan Carlos Melero, en representació de l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona, sol·licita a la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat de l'actual Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica una autorització de l'edificació situada a l'avinguda Gran Via Corts Catalanes, 724, de Barcelona, donat que es zona de protecció ferroviària.

2. El 4 d'octubre de 2024 Transports Metropolitans de Barcelona (FMB) emet informe favorable en el sentit que es pot executar l'actuació esmentada sempre que es respectin les condicions que s'estableixen en el mateix informe.

3. El 25 de novembre de 2022 es comunica al sol·licitant que la seva petició d'autorització origina l'ingrés d'una taxa per un import de 1.345,60 euros, d'acord amb el que estableix l'article 25.15 del Text refós de la Llei de taxes i preus públics de la Generalitat de Catalunya, aprovat pel Decret legislatiu 3/2008, del 25 de juny, modificat per l'article 30 de la llei 2/2021, del 29 de desembre, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic.

4. El 19 de desembre de 2022 el sol·licitant ingressa l'import de la taxa corresponent.

5. El 29 d'abril de 2024 el subdirector general de Projectes i Obres emet la proposta de resolució d'autorització de l'actuació esmentada, sempre que es respectin les condicions que s'hi estableixen, en base a l'examen de la documentació següent:

    1. Informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària amb número de registre 9056-233788/2024.
    2. Pla d'auscultació i pla de contingències amb número de registre 9056-233792/2024.
    3. Estudi de vibracions amb número de registre 9056-233789/2024.
    4. Informe tècnic M17/ 10243 emès per la Unitat de Projectes d'Infraestructura del Ferrocarril Metropolità de Barcelona (en endavant FMB) sobre el projecte esmentat, amb número de registre 9056-235936/2024.

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia: 09/10/2024 11:58:18

GENERALITAT DE CATALUNYA

Fonaments de dret

1. En virtut dels articles 1.6 i 2.1 del Decret 133/2024, d'11 d'agost, de creació, denominació i determinació de l'àmbit de competència dels departaments en què s'organitza el Govern i l'Administració de la Generalitat de Catalunya, el Departament de Territori passa a denominar-se Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, amb les competències assenyalades a l'article 3.5 del citat Decret.

Així mateix, d'acord amb el Decret 318/2024, de 17 de setembre, de reestructuració del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat manté les funcions i estructura assenyalades al Decret 155/2022, de 30 d'agost.

2.D'acord amb el que estableix l'article 5.2 apartat l) de la Llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària (en endavant, LLF), el Departament de Territori exerceix la defensa del domini públic ferroviari, sens perjudici de les competències que corresponen a l'administrador d'infraestructures ferroviàries.

3.L'article 15 de la Llei 4/2006, del 31 de març, ferroviària disposa:

1. L'execució en les zones de domini públic i de protecció de la infraestructura ferroviària de qualsevol tipus d'obres o d'instal·lacions, fixes o provisionals, de canvis en la destinació d'aquestes o del tipus d'activitats que s'hi pot acomplir o la plantació o tala d'arbres requereix l'autorització prèvia del titular de les infraestructures ferroviàries o, si s'escau, de l'ens que en tingui atribuïda l'administració.

2. Amb caràcter general, solament es poden autoritzar obres o instal·lacions a la zona de domini públic si són compatibles amb la seguretat del trànsit ferroviari i són necessàries per a prestar el servei ferroviari, o bé si ho requereix la prestació d'un servei d'interès general, d'acord amb el procediment i les condicions que s'estableixin per reglament. Les instal·lacions requerides per a la prestació d'un servei d'interès general comprenen la instal·lació de sistemes d'aprofitament energètic passius.

3. A la zona de protecció de les línies ferroviàries solament es poden autoritzar obres o instal·lacions compatibles amb la seguretat tant de la infraestructura com del trànsit ferroviari.

4. Es pot autoritzar, excepcionalment i per causes degudament justificades, l'encreuament, tant aeri com subterrani, d'obres i instal·lacions d'interès privat en la zona de domini públic.

5. L'autorització a què fa referència aquest article és preceptiva per a l'atorgament de la llicència municipal corresponent. No obstant això, el departament competent en matèria d'infraestructures i serveis de transport pot prohibir o condicionar l'exercici de les obres o les activitats que es vulguin fer, encara que hi hagi conformitat de l'administrador de

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

GENERALITAT DE CATALUNYA

la infraestructura, si poden pertorbar l'adequada prestació del servei o són contràries a l'interès públic.

6. L'atorgament de l'autorització a què fa referència aquest article no eximeix de l'atorgament de les autoritzacions o les llicències preceptives d'altres administracions o d'altres departaments de l'Administració de la Generalitat i es fa sens perjudici de terceres persones i preservant els drets preexistents sobre els terrenys i béns. No comporta en cap cas la cessió del domini públic ni dret a servitud, ni l'assumpció, per part del titular de les infraestructures ferroviàries o, si s'escau, del seu administrador, de cap responsabilitat respecte de la persona titular de l'autorització o de terceres persones.

7. El termini per a atorgar i notificar la resolució és de quatre mesos a comptar de la data en què la sol·licitud ha entrat al registre de l'Administració o ens competent de conformitat amb l'apartat 1. Un cop transcorregut aquest termini sense que s'hagi adoptat i notificat la resolució de la sol·licitud d'autorització, aquesta s'entendrà desestimada.

8. L'autorització ha d'establir les condicions que, en cada cas, es considerin oportunes per a l'execució correcta de l'obra o instal·lació i per a assegurar tant la prestació del servei ferroviari com la integritat estructural, la conservació i el manteniment de la infraestructura ferroviària.

9. Les obres i instal·lacions autoritzades s'han d'executar d'acord amb la documentació presentada i amb les condicions que s'incorporin a l'autorització corresponent.

10. L'autorització pot establir la constitució d'una garantia per a l'execució correcta de l'obra que consisteix en la prestació d'una fiança l'import de la qual ha d'ésser degudament ponderat i justificat en el moment d'emetre l'autorització.

11. L'autorització produeix efectes mentre es mantingui l'objecte que la va motivar i és transmissible sempre que es notifiqui el canvi de titularitat a l'òrgan que va emetre la resolució d'autorització. No obstant això, el titular de les infraestructures ferroviàries o l'ens que en tingui atribuïda l'administració pot, en qualsevol moment, revocar l'autorització atorgada per alguna de les causes següents:

a) L'incompliment d'alguna de les condicions establertes en l'autorització.

b) Que l'obra o instal·lació autoritzada esdevingui incompatible amb alguna norma de seguretat aprovada posteriorment a l'atorgament de l'autorització.

c) Que l'execució de l'obra o instal·lació produeixi danys en el domini públic ferroviari o en la zona de protecció de les línies ferroviàries.

d) Que sigui necessari per a l'ampliació, la millora o el desenvolupament de les infraestructures ferroviàries.

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

La revocació de l'autorització no dona dret a indemnització en cap cas.

12. Es poden ocupar superfícies en la zona de protecció per necessitat del servei ferroviari. Aquesta ocupació i l'import dels danys i perjudicis que efectivament s'hagin produït han d'ésser objecte d'indemnització.

13. Es poden fer conreus agrícoles en la zona de protecció, sense necessitat d'autorització prèvia, si es garanteix l'evacuació correcta de l'aigua de reg i no es causen perjudicis a l'esplanació. Resta prohibida la crema de rostolls, d'acord amb el que estableixi la normativa aplicable en aquesta matèria.

14. La producció de danys en una infraestructura ferroviària origina la incoació i la tramitació de l'expedient administratiu corresponent contra el presumpte responsable, en els termes que s'estableixin per reglament, per a determinar la indemnització pels danys i perjudicis causats, que és exigible per via de constrenyiment. Si la reparació d'un dany és urgent per al servei ferroviari, el departament competent en matèria d'infraestructures i serveis de transport l'ha de fer immediatament, a càrrec de la persona causant.

4.D'acord amb l'article 13.2 de la LLF, la zona de domini públic ferroviari comprèn els terrenys ocupats per les línies ferroviàries i una franja de terreny de 8 metres a cada costat de la plataforma, mesurada en horitzontal i perpendicularment al seu eix, des de l'aresta exterior de l'esplanació. En els casos especials de ponts, viaductes, estructures o obres similars, es poden fixar com arestes exteriors de l'esplanació les línies de projecció vertical de la vora de les obres sobre el terreny, essent en tot cas de domini públic el terreny comprès entre les referides línies.

5.L'apartat 3 de l'article 13 de la Llei 4/2006, del 31 de març, ferroviària disposa:

La determinació de la zona de domini públic dels túnels i, en general, de qualsevol infraestructura ferroviària soterrada s'ha d'estendre a l'àrea de terreny necessària per a assegurar tant la prestació del servei ferroviari com la integritat estructural, la conservació i el manteniment de la infraestructura, d'acord amb les característiques geotècniques del terreny, el recobriment existent sobre la infraestructura i la disposició dels seus elements, les seves instal·lacions auxiliars i els seus accessos.

6.L'article 13.4 de la LLF disposa que la zona de protecció de les línies ferroviàries consisteix en una franja de terreny a cada costat de les línies delimitada, interiorment, per la zona de domini públic ferroviari a què fa referència l'article 13.2 abans esmentat i, exteriorment, per dues línies paral·leles situades a setanta metres de les arestes exteriors de l'esplanació.

7.Així mateix, l'article 13.5 de la LLF estableix que les distàncies establertes per a la protecció de la infraestructura ferroviària en sòl classificat com a urbà consolidat pel planejament urbanístic corresponent són de 5 metres per a la zona de domini públic

GENERALITAT DE CATALUNYA

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

GENERALITAT DE CATALUNYA

ferroviari i de 8 metres per a la de protecció, comptats en tots els casos des de les arestes exteriors de l'esplanació.

8.L'article 25.15 del text refós de la Llei de taxes i preus públics, que resta redactat de la manera següent:

Taxa per la prestació de serveis i la realització d'actuacions facultatives en matèria de domini públic ferroviari i de protecció de les línies ferroviàries:

1. Per a la tramitació administrativa de la sol·licitud d'autorització:

   a. Per a implantar una grua a la via pública: 580,60 euros.
   b. Per a construir un edifici de fins a tres plantes i cap soterrani o reformar un edifici existent: 580,60 euros.
   c. Per a construir un edifici de més de tres plantes amb soterrani o sense: 1.345,60 euros.
   d. Per a construir un projecte d'urbanització: 1.345,60 euros.
   e. Per a construir un projecte de qualsevol altra infraestructura: 1.345,60 euros.

2. Pel seguiment de les obres o actuacions autoritzades: 5.088,75 euros.

3.Pels informes tècnics de verificació de les condicions fixades en l'autorització un cop finalitzada l'obra o actuació autoritzada: 144,45 euros.

Resten exemptes del pagament de la taxa els departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya i les entitats del seu sector públic.

Per tant, vista la proposta de la Subdirecció general de Projectes i Obres i de conformitat amb els fonaments que s'hi exposen,

R E S O LC:

Autoritzar en zona de protecció ferroviària l'edificació situada a l'avinguda Gran Via Corts Catalanes, 724, de Barcelona, amb les condicions següents:

1. L'execució dels treballs s'ha d'efectuar de conformitat amb la documentació lliurada. Aquest informe només fa referència a aquesta documentació i qualsevol canvi d'aquesta haurà d'ésser comunicat a FMB i a aquesta Direcció General. La modificació de qualsevol actuació susceptible de provocar afeccions a la

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

infraestructura ferroviària, no analitzades en la documentació entregada pel promotor inicialment, comportarà la suspensió immediata d'aquesta autorització i l'inici d'un nou tràmit d'autorització que haurà de ser favorable prèviament a l'inici dels treballs.

2. El promotor sol·licitant haurà de fer un control intens en l'execució dels treballs i s'haurà de coordinar, de forma que els representants tècnics del titular de les infraestructures ferroviàries, o aquells en els que deleguin, tinguin tota la informació dels treballs que puguin afectar a l'àmbit de la línia del metro de Barcelona.

3. La informació gràfica continguda en els plànols de les instal·lacions d'FMB tenen caràcter orientatiu i el promotor, si s'escau, haurà de realitzar les comprovacions adients.

4. El promotor haurà de protegir les instal·lacions i parts metàl·liques susceptibles de captar corrents erràtics procedents de la xarxa elèctrica de tracció. En cap cas FMB serà responsable dels danys originats per aquestes causes.

5. El promotor haurà de notificar a aquesta Direcció General la data d'inici i durada prevista dels treballs de manera prèvia al seu inici mitjançant el pas 5 del tràmit electrònic disponible al següent enllaç:
   https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1

6. En el cas que s'observés qualsevol anomalia a la infraestructura ferroviària en el transcurs dels treballs s'avisarà de forma immediata a aquesta Direcció General i a FMB, es reconsiderarà la situació, s'aplicarà allò prescrit al Pla d'auscultació/Pla de Contingències, i es modificarà si convé el mètode de treball.

7. El promotor haurà de notificar la data de finalització dels treballs i el compliment de les condicions específiques d'aquesta autorització en el termini d'un mes a comptar des de la finalització dels treballs mitjançant el pas 6 del tràmit electrònic disponible a l'enllaç següent:
   https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1

8. Aquesta autorització no eximeix el promotor de les responsabilitats sobre els perjudicis que, malgrat tot, es poguessin originar a la infraestructura ferroviària com a conseqüència dels treballs.

9. Abans de l'inici de les obres, es procedirà a la instrumentació del túnel conforme a les disposicions definides al Pla d'auscultació presentat, mitjançant els permisos pertinents a FMB. En funció dels resultats obtinguts durant el transcurs de les obres, aquest programa de mesures podria ser modificat.

   El promotor de l'obra haurà de comunicar a FMB i a aquesta Direcció General les seccions de control d'auscultació finalment implementades. Els llindars de

GENERALITAT DE CATALUNYA

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

GENERALITAT DE CATALUNYA

desplaçaments horitzontals i verticals s'hauran d'actualitzar segons la posició definitiva dels prismes d'auscultació un cop instal·lats. Els nous llindars proposats hauran de ser coherents amb el model numèric.

10. El promotor de l'obra haurà de comunicar a FMB i a aquesta Direcció General la realització de la lectura zero un mes abans de l'inici de l'aplicació del Pla d'auscultació i els resultats de la inspecció prèvia visual de la infraestructura ferroviària a fi i efecte de conèixer l'estat actual de la infraestructura ferroviària abans de l'inici de les obres de la nova actuació.

11. En cas de ser requerit, el promotor de l'obra haurà de remetre a aquesta Direcció General un informe de seguiment de l'obra i del pla d'auscultació, on es relacionaran els valors mesurats pels dispositius d'auscultació amb les activitats realitzades per l'obra.

12. Quan hagin finalitzat les obres, el promotor haurà de trametre a aquesta Direcció General l'informe de tancament del pla d'auscultació corresponent, mitjançant el pas 6 del tràmit electrònic disponible a l'enllaç següent:

    https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1

13. En tractar-se d'obres properes a la infraestructura ferroviària, s'hauran de prendre les mesures oportunes durant l'execució de les obres de l'actuació a fi d'evitar transmetre vibracions a aquesta infraestructura.

14. D'acord amb el Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002 de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, cal que el promotor de les obres asseguri que els nivells d'immissió de vibracions a l'interior de l'edifici compleixen amb el requisits normatius vigents indicats a l'Annex 7. Immissió de les vibracions als interiors dels edificis.

    L'àmbit d'actuació es troba en una possible futura zona de soroll i/o vibracions. Segons l'estudi de vibracions examinat, si no s'aplica cap mesura esmorteïdora de vibracions, el nivell de vibració estimat a l'interior de l'edifici és de Law= 73 dB. Donat que aquest valor en horari nocturn supera el llindar màxim establert normativament, cal implementar mesures esmorteïdores de vibracions que segons l'estudi de vibracions aconseguirà reduir aquest valor fins a Law= 61 dB. En cap cas el titular de la infraestructura ferroviària ni l'explotador seran responsables dels danys o molèsties originades per les vibracions que puguin ocasionar la circulació dels trens del metro i/o pels treballs de manteniment de la via.

15. En cas que el promotor adopti mesures correctores addicionals sobre el disseny del projecte de referència, haurà de presentar a aquesta Direcció General una memòria tècnica de les propostes d'aïllament i atenuació de vibracions en l'estructura abans de l'inici de les obres.

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

GENERALITAT DE CATALUNYA

16. Segons l'estudi de vibracions examinat, es recomana fer un seguiment dels nivells de vibració i realitzar mesures de vibració un cop executada la desvinculació de forjat.

    En aquest sentit, el promotor haurà de remetre a aquesta Direcció General un informe amb les conclusions d'aquest nou estudi de vibracions.

17. En cas que el promotor adopti mesures correctores sobre el disseny del projecte de referència, haurà de presentar a aquesta Direcció General una memòria tècnica de les propostes d'aïllament i atenuació de vibracions en l'estructura.

18. Caldrà verificar l'acompliment efectiu de la normativa esmentada anteriorment un cop finalitzades les obres objecte d'aquesta autorització mitjançant les mesures d'immissió de vibracions a l'interior de l'edificació. El promotor haurà de trametre a aquesta Direcció General un informe amb el resultat de les mesures d'immissió de vibracions realitzades a l'interior de l'edifici prèviament a la seva entrada en servei, mitjançant el pas 6 del tràmit electrònic disponible a l'enllaç següent:

    https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1

19. Aquesta autorització no eximeix el promotor de la resta de prescripcions i autoritzacions aplicables corresponents per a l'execució de les obres, en especial la llicència d'obres municipal.

20. L'autorització produeix efectes mentre es mantingui l'objecte que la va motivar i es transmissible sempre que es notifiqui el canvi de titularitat a l'òrgan que va emetre la resolució d'autorització.

21. El titular de les infraestructures ferroviàries o l'ens que en tingui atribuïda l'administració pot, en qualsevol moment, revocar l'autorització atorgada per alguna de les causes següents:

    a) L'incompliment d'alguna de les condicions establertes en l'autorització.
    b) Que l'obra o instal·lació autoritzada esdevingui incompatible amb alguna norma de seguretat aprovada posteriorment a l'atorgament de l'autorització.
    c) Que l'execució dels treballs o instal·lacions produeixi danys en el domini públic ferroviari o en la zona de protecció de les línies ferroviàries.
    d) Que sigui necessari per a l'ampliació, la millora o el desenvolupament de les infraestructures ferroviàries.
    La revocació de l'autorització no dona dret a indemnització en cap cas.

22. L'incompliment de les prescripcions, d'acord amb el Títol X de la llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària, pot donar lloc així mateix a la incoació del corresponent expedient sancionador.

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica

23. El promotor haurà de fer efectiu el pagament d'una taxa en el cas que calgui fer el seguiment dels treballs o actuacions autoritzades per valor de 5.088,75 euros.

24. El promotor haurà de fer efectiu el pagament d'una taxa pels informes tècnics de verificació de les condicions fixades en l'autorització un cop finalitzats els treballs o actuació autoritzada per valor de 144,45 euros.

Contra aquesta resolució, que no posa fi a la via administrativa, es pot interposar recurs d'alçada davant el secretari de Mobilitat i Infraestructures d'aquest Departament, en el termini d'un mes comptador des de l'endemà de rebre la present notificació, d'acord amb els articles 121 i 122 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, i de l'article 61 h) del Decret 155/2022, de 30 d'agost, d'estructuració del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori.

Alternativament, contra aquesta resolució es pot interposar recurs contenciós administratiu, en el termini de dos mesos comptador des de l'endemà de rebre la present notificació, de conformitat amb allò que preveu l'article 123 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, 77 de la Llei 26/2010, de 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya i 8, 14 i 25 de la Llei 29/1998, de 13 de juliol, reguladora de la jurisdicció contenciosa administrativa, sense perjudici que es pugui interposar qualsevol altre recurs que es consideri procedent.

David Prat Soto
Director general d'Infraestructures de Mobilitat

Signat electrònicament

Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Fabregat & Fabregat

De: González Sales, Laura <lgonzalezs@bcn.cat>
Enviado el: viernes, 24 de marzo de 2023 12:54
Para: Arimany Nardi, Laia
Asunto: RE: Informe BCASA Bingo Billares

A/A.
Laia Arimany Nardi
Departament de Projectes i Obres
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
Ajuntament de Barcelona
Dr. Aiguader, 36
08003 Barcelona

Benvolguda,

En referència a la teva sol·licitud sobre la possible afectació de recollida pneumàtica de residus a la finca de la Gran Via de les Corts Catalanes, 724-726, al districte de L'Eixample, et comuniquem que no existeix un sistema de recollida pneumàtica a la zona, ni està prevista la seva implantació; per tant, la parcel·la no està afectada pel pas de cap canonada de recollida, ni és necessari preveure la instal·lació dels equips de recollida pneumàtica a l'interior de l'edifici.

Atentament,

Laura González Sales
Servei de Gestió del Territori i Conservació
Direcció de Projectes i Obres
Barcelona Cicle de l'Aigua
Medi Ambient i Serveis Urbans - Ecologia Urbana
Ajuntament de Barcelona

C. Acer,16, pl 3
08038 Barcelona
Telèfon 932 896 800
lgonzalezs@bcn.cat
www.bcasa.cat

Aquest missatge pot contenir informació privada o confidencial; si no sou el destinatari final, si us plau, elimineu el missatge i informeu-nos per aquesta via. No es permet la seva reproducció o distribució sense l'autorització expressa de Barcelona Cicle de l'Aigua, S.A. (BCASA). Les dades facilitades de caràcter personal seran tractades d'acord amb la Clàusula de Protecció de Dades de Caràcter Personal.

Abans d'imprimir aquest missatge, assegureu-vos que és realment necessari.

De: larimany@imhab.cat <larimany@imhab.cat>
Enviado el: divendres, 24 de març de 2023 11:26
Para: González Sales, Laura <lgonzalezs@bcn.cat>
Asunto: Informe BCASA Bingo Billares

Bon dia Laura,

Des de l'IMHAB s'està promovent un projecte d'edificació de 64 habitatges dotacionals i 1 CAP a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 (cantonada amb Carrer Nàpols, al costat del Bingo Billares).
Pel tràmit de llicències ens demanen un Informe de BCASA. Em podries indicar, si us plau, quina documentació necessiteu per poder realitzar aquest informe?

Salutacions,

Laia Arimany Nardi
Arquitecta
Departament de Projectes i Obres
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
Ajuntament de Barcelona

Dr. Aiguader, 36
08003 Barcelona
932918833
larimany@imhab.cat
www.habitatge.barcelona

Ajuntament de Barcelona

AN 8 ANNEX D'ENERGIES RENOVABLES

[SEPARATA D'ENERGIA – PROJECTE BÀSIC]

Projecte Bàsic de 64 habitatges dotacionals i un CAP
a
Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona (Bingo Billares)

Promotors
INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA

Redactors
Fabregat & Fabregat arquitectes SCP
Simón Abellán i Pol Monago, UTE Gran Via

1 ÍNDEX DEL PROJECTE

1 ÍNDEX DEL PROJECTE 2

2 DADES GENERALS DEL PROJECTE 4

2.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE 4

2.2 AGENTS DEL PROJECTE 4

2.3 FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE BÀSIC 5

2.4 RELACIÓ DELS DOCUMENTS COMPLEMENTARIS APORTATS 8

3 MEMÒRIA DESCRIPTIVA 9

3.1 ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA 9

3.2 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE I DELS ESPAIS EXTERIORS ADSCRITS 18

3.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I DEL PROGRAMA FUNCIONAL 19

3.4 RELACIÓ DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES 21

4 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 22

4.1 LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC I LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA 22

4.2 CONDICIONS DE LES INST. TÈRMIQUES DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ 23

4.3 CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ 24

5 GENERACIÓ D'ENERGIA 25

5.1 DETERMINACIÓ DE LA SUPERFÍCIE APTA PER CAPTACIÓ SOLAR 25

5.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA AMB FONTS RENOVABLES O GRATUÏTES 26

5.2.1 DETERMINACIÓ DE LES DEMANDES TÈRMIQUES 26

5.2.2 ESTUDI D'ALTERNATIVES 30

5.2.3 SELECCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA I JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT NORMATIU 30

5.2.4 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA 30

5.2.5 DIMENSIONAMENT DELS ELEMENTS AUXILIARS 30

5.2.6 ANNEXES 31

5.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA 86

5.3.1 REQUERIMENTS MÍNIMS NORMATIUS 86
5.3.2 ESTUDI DEL POTENCIAL GENERADOR 86
5.3.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 87
5.3.4 ANNEXES 93
5.4 MESURES DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS PER A L'EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT 94
5.5 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 94
5.5.1 GLOBAL 94
5.5.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA 94
5.5.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA 94
5.5.4 ELEMENTS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS 94
5.6 JUSTIFICACIÓ PRESSUPOSTÀRIA 103
6 MONITORATGE ENERGÈTIC 108
6.1 ABAST I OBJECTIUS DEL MONITORATGE 108
7 PRESSUPOST DEL PROJECTE BÀSIC 110

2 DADES GENERALS DEL PROJECTE

2.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE

Títol del projecte:	Projecte Bàsic per a la construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local comercial i aparcament
Data d'aportació de la documentació:	-
Codificació expedient AEB:	-
Emplaçament:	Carrer de Nàpols 136-140 08013 - Districte de l'Eixample - Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local i aparcament
Pressupost inicial previst en fase de concurs:	-

2.2 AGENTS DEL PROJECTE

Dades del promotor:	**INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA** CIF.: P-5801915I Adreça: Carrer Dr. Aiguader, 36, 08803 Barcelona Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 33883719G
Dades de la propietat:	-
Dades del gestor de l'edifici:	-
Dades de l'equip redactor:	Josep Mª Fabregat Estragués NIF: 46317824X Núm. Col.: 15127-0 (COAC) Joan Fabregat Pla NIF: 37315905S Núm. Col.: 15821-6 (COAC) Simón Abellán Cardona NIF: 41508178D Núm. Col.: 758310 (COAIB) Pol Monago Jiménez NIF: 39415289M Núm. Col.: 76084-6 (COAC)

2.3 FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE BÀSIC

A continuació s'adjunta la fitxa:

Ajuntament de Barcelona

FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE BÀSIC[1]

La present fitxa actualitza/modifica informació respecte fitxes aportades prèviament referents al projecte bàsic? ○ SÍ ◉ NO

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Títol projecte:	Construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local i aparcament		
Número expedient AEB:	-	Data:	-
Emplaçament:	Carrer Nàpols 136-140	Districte:	Eixample
Ús de l'edifici:	Habitatges	Gestor de l'equipament:	e l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
Residencial/Terciari:	Residencial	Indicar altres:	
Promotor:	IMHAB	Equip Redactor:	Oikosvia + Fabregat&Fabregat
Representant Promotor:	Juan Carlos Melero Sánchez	Representant E. Redactor:	Manuel Ortiz Alba
Tipus d'actuació:	Obra nova	Ampliació de l'edifici:	No
Nº edificis independents[2]:	1		
Sup. Útil:	7.862,2 m²	Sup. Construïda:	9.240,7 m²

Li són d'aplicació al projecte el **Requeriments d'Autosuficiència Energètica**? Sí

2. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

La Separata d'Energia indica la voluntat d'assolir els objectius definits pels **Requeriments d'Autosuficiència Energètica (RAE)** en quant als indicadors de la Certificació d'Eficiència Energètica? Sí

3. GENERACIÓ TÈRMICA (ACS I CALEFACCIÓ)

3.1 Solar Tèrmica

Normativa d'aplicació[3]:	CTE DB-HE4	Demanda diària ACS[4]:	5.376 l/d
Instal·lació plaques ST:	Sistema Alternatiu	Contribució mín. ST[4]:	%
Sup. Captació:	m²	Cobertura Renovable:	%
Aportació E. Renovable:	kWh/any	Pressupost Instal·lació[5]:	€

3.2 Bombes de Calor

Sistema 1

Tipus de Bomba:	BdCA	Servei Prestat:	ACS i Calefacció
Unitats Instal·lades:	64,0 ud	Etiqueta energètica[6]:	A+
Potència màx. ACS:	5,00 kW	Potència màx. calefacció:	5,00 kW
Producció Tèrmica ACS:	99.676 kWh/any	Acumulació ACS?	Sí
SPF per ACS[7]:	4,03 calculat a una temperatura de condensació ---------->		57 °C
Prod. Tèrmica Calefacció:	62.682 kWh/any		
SPF per Calefacció[7]:	4,20 calculat a una temperatura de condensació ---------->		55 °C

Sistema 2

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[6]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

Sistema 3

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[6]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, utilitzar la pestanya BdC Addicionals

3.3 Xarxes de Calor (Districlima, Ecoenergies)

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Cobertura renovable:	%

3.4 Biomassa

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Potència instal·lació	kW

Ajuntament de Barcelona

4. GENERACIÓ ELÈCTRICA

4.1 Fotovoltaica[8]

Envolupant útil disponible[9]:	Sí, coberta		Instal·lació panells FV:	Sí	
Potència pic prevista:	34.800,00	kWp	Potència pic OMA:	64,68	kWp
Aportació E. Renovable:		kWh/any	Pressupost Instal·lació[5]:		€
Camp fotovoltaic 1					
Tipus de Panell FV:	Convencional		Potència pic Camp 1:	21,6	kWp
Rendiment panell[10]:	23	%	Pot. nominal Camp 1:	40	kWn
Azimut panells[11]:	45	º	Inclinació dels panells[12]:	3	º
Sup. captació Camp 1:	184	m^2	Pèrdues per ombres:	0	%
Camp fotovoltaic 2					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 2:		kWp
Rendiment panell[10]:		%	Pot. nominal Camp 2:		kWn
Azimut panells[11]:		º	Inclinació dels panells[12]:		º
Sup. captació Camp 2:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, utilitzar la pestanya FV Addicionals

4.2 Estudi de potencialitat de generació fotovoltaica de **zones de l'envolupant no explotades**

Envolupant útil disponible[9]:	No		Previsió preinstal·lació[13]:		
Sup. útil coberta disponible:		m^2	Sup. útil façana disponible:		m^2
Cost estimat FV coberta[14]:		€	Cost estimat FV façana[14]:		€

5. MONITORATGE ENERGÈTIC

Instal·lació monitoratge[15]:	Sí		Previsió BMS:	Sí	

NOTES

(1) *Els valors dels indicadors complimentats en aquesta fitxa hauran de ser coherents amb el contingut de la Separata d'Energia i la resta de documentació aportada. Cal verificar que, un cop complimentat el formulari, no hi hagi camps destacats en color **vermell**. En cas contrari, caldrà revisar i esmenar el contingut del projecte.*

(2) *En el cas que el projecte incorpori el disseny de més d'un **edifici aïllat independent**, caldrà omplir una fitxa per a cadascún d'aquests edificis.*

(3) *Cal escollir la normativa que **maximitzi la generació d'ACS** produïda per la instal·lació **Solar Tèrmica**.*

(4) *Càlcul de la **demanda total diària d'ACS** i del **percentatge mínim de cobertura amb plaques Solar Tèrmiques** d'acord amb la normativa d'aplicació.*

(5) *El pressupost de la instal·lació ha d'incloure **cost de material**, **subministrament i muntatge**, **posada en marxa**, **legalització** i **mesures de PRL**. Queden exclosos d'aquest pressupost els equips de mesura i monitoratge.*

(6) *Es recomana que els **sistemes de generació tèrmica** que es disposin en els projectes disposin com a mínim d'un **etiquetatge energètic A+**.*

(7) *Per a que una bomba de calor sigui considerada com a font d'energia renovable ha d'oferir un **SPF superior a 2,5**. Per a la producció d'ACS, el SPF ha d'estar calculat a una temperatura de condensació:*
- ***> 55°C**, en ús residencial o en ús terciari sense acumulació*
- ***> 65°C**, en ús terciari amb acumulació*

(8) *La instal·lació fotovoltaica projectada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**. Cal definir de forma independent les característiques individuals de cadascun dels camps fotovoltaics: agrupacions de mòduls fotovoltàics connectats a una escomesa elèctrica diferent o amb característiques diferents que afectin al rendiment específic, com el tipus de mòdul, inclinació i azimut.*

(9) *S'entén per **envolupant útil disponible** aquells elements de l'envolupant que no hagi estat ocupats en l'àmbit del projecte, que presentin un assoleiament suficient i que tinguin la suficient capacitat portant per a la instal·lació dels panells fotovoltaics.*

(10) *A fi d'aprofitar el màxim la superfície construïda, els **mòduls fotovoltaics** instal·lats hauran de ser **d'alt rendiment** d'acord a la millor tecnologia disponible al mercat.*

(11) *L'azimut de la instal·lació s'haurà d'indicar considerant les següents referències: **SUD=0°**; **EST=-90°**; **OEST=90°**.*

(12) *Inclinació dels panells respecte de l'**horitzontal**.*

(13) *En el cas que **existeixi espai útil disponible a la coberta**, es requereix contemplar una **preinstal·lació** per a una futura execució de plaques fotovoltaiques.*

(14) *Incorporar una **previsió dels costos** d'execució de la futura instal·lació FV.*

(15) *La instal·lació de monitoratge projectada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**.*

Signat, Representant Equip Promotor del Projecte	Signat, Tècnic/a Equip Redactor del Projecte
Sra./Sr. Juan Carlos Melero Sánchez	Sra./Sr. Manuel Ortiz Alba
-	-

2.4 RELACIÓ DELS DOCUMENTS COMPLEMENTARIS APORTATS

Els documents complementaris aportats són els que s'indiquen:

- Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic en format full de càlcul
- Dossier d'actes definitives

3 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

3.1 ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

PREMISSES I CONDICIONANTS

El solar, situat en sòl urbà consolidat, es troba ubicat al terme municipal de Barcelona, delimitat pels carrers de Nàpols i la gran via de les corts catalanes, concretament al carrer Nàpols 136-140.

La parcel·la es destinarà a la construcció d'un edifici d'habitatges protegits i un centre d'atenció primària, promogut per l'INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA.

L'edifici projectat disposa de planta soterrani, planta baixa, planta entresol i 6 plantes pis, distribuïdes de la següent forma:

- Planta soterrani: 1 local sense ús específic, un aparcament per a 13 cotxes i 12 motos.
- Planta baixa: 1 local sens ús específic i un centre de transformació.
- Planta altell 1 local sense ús específic
- Planta primera: 4 habitatges i un local sense ús específic
- Plantes 2ª a 6ª: 60 habitatges (12 per planta)

La parcel·la, de figura rectangular amb un xamfrà, té una superfície de 1.178 m², es troba situat a la cota +17,10m per sobre del nivell del mar amb una topografia pràcticament plana, lliure d'edificacions, i delimita a sud-oest, amb el carrer Nàpols, amb una façana de 31,05m d elongitud i una fondària de 26,00m, pel nord-oest, amb la Gran Via de les Corts Catalanes, per on s'hi accedeix, amb una façana principal de 14,43m de longitud i una fondària total de 26,00m i finalment una façana en el xamfrà de 19,69m de longitud on es preveu l'accés principal al local sense ús específic.

Respecte a la resta de delimitacions del solar, en el límit sud-est existeix una edificació consolidada de planta baixa i sis plantes pis, i en el límits nord-est, existeix una edificació consolidada de planta baixa i altell amb aparcament. En les façanes de l'edifici projectat hi ha consolidada una vorera de 5,00m d'amplada fins als límits dels carrers descrits.

Actualment al solar hi ha una edificació de planta baixa i dues plantes pis. Tot ell es troba en mal estat de conservació i no és d'interès constructiu ni patrimonial. En l'altra part del solar, s'hi troba un petit parc destinat a gossos amb bancs per dins i fora de l'àrea delimitada per a descansar.. Està previst el seu enderroc de forma prèvia a l'inici de les obres de l'edificació. El projecte d'enderroc es redacta de forma independent del projecte d'obres dels habitatges.

El solar no està afectat per cap servitud que afecti a les xarxes municipals ni a la xarxa d'aigües freàtiques, ni està en cap zona d'influència ferroviària o similar.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99),modificació: Ley 52/2002,(BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)

Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)

RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)

Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción

RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71(BOE: 24/7/91)

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

Ús de l'edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d'accessibilitat per als edificis d'habitatge, tant elements comuns com a l'interior de l'habitatge.

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92) Requisits documentals per iniciar les obres.

Llocs de treball

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

RD 486/1997, de 14 d'abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo". (O. 09/03/1971)

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

RD 299/2016, de 22 de julio (BOE: 29/7/2016)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llei d'accessibilitat. Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91. D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (**DOGC**: 10.03.10)

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)

Instrucció d'Acer Estructural EAE

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)

El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC: 24/3/95)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'ascensors

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores
RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)
Reglamento de aparatos elevadores
O 30/6/66 (BOE: 26/7/66)corrección d'errades (BOE: 20/9/66)modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)
Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 2291/85 (BOE: 11/12/85)regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87)modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.
Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,
RD 88/2013 (BOE 22/2/2013)
Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención
Resolución 27/04/92 (BOE: 15/05/92)
Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas
O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)
Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas
Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) corrección d'errors (BOE: 23/5/97)
Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso
Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)
Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)
Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines
RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08)
Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica
Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)
Plataformes elevadores verticals per a ús de persones amb mobilitat reduïda.
Instrucció 6/2006
Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 "Ascensors" del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre
Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Criterios sanitarios del agua de consumo humano
RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i RD 314/2016 (BOE 30/7/2016)
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)
Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries
RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors correccions d'errades i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Calidad del aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008)

CTE DB SI 3.7 Control de humos

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006)

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999)

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014)

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008).

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014)

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011)

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)

Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió
Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència
RD 842/2002 (BOE 18/09/02)
Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn
Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificació

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación
RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).
Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
RD 346/2011 (BOE 1/04/2011)
Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011
ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011)
Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios
Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
RD 513/2017 (BOE 12/6/2017)
Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices
O 16.04.98 (BOE: 20.04.98)
CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control

RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposición de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

3.2 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE I DELS ESPAIS EXTERIORS ADSCRITS

Es projecta un edifici amb façana principal al carrer Nàpols, format per planta soterrani, planta baixa, planta altell, cinc plantes pis i planta badalot de coberta, el qual disposa de 64 habitatges de protecció oficial, amb dos dormitoris cadascun d'ells, un local en planta soterrani, baixa, altell i primera sense ús específic i un aparcament en planta soterrani.

Donada la configuració de la parcel·la que disposa de 3 façanes, es planteja una edificació rectangular amb un xamfrà que respecta el límit de la parcel·la. En els límits nord-est i sud-oest es limita amb la profunditat màxima construïble amb els edificis veïns, mentre que en l'interior d'illa es forma una façana paral·lela al carrer Nàpols.

En planta baixa, les 3 façanes encarades al carrer reculen 3m per generar una zona porxada, per on s'accedeix al local sense ús específic, i així formar una zona verda en aquest espai, aïllant el local del soroll directe del carrer.

A la Planta Baixa s'hi ubica un local sense ús específic, el vestíbul d'accés als habitatges, el nucli de comunicació vertical (escala i ascensors), els armaris i cambres de comptadors de les diferents d'instal·lacions comunitàries, l'espai de reserva per a la cambra de residus i l'espai previst per una estació transformadora.

A la planta soterrani s'hi preveu l'aparcament per a vehicles, amb 13 places de cotxe i 12 de motos. Aquest aparcament ocupa més o menys la meitat de la planta; en l'altra meitat s'hi situa una part del local comercial, l'espai reservat per residus dels habitatges i un aparcament de bicis per donar servei també als habitatges. A l'ensems dels nuclis de circulació i ascensors per a l'accés directe a l'aparcament, comunicació interna del local i el nucli de comunicacions dels habitatges.

El local se situa en una part de la planta soterrani i baixa, la totalitat de la planta altell i aproximadament la meitat de la planta primera. Disposa de comunicació interna pròpia amb un bloc d'ascensors i escales que comuniquen les diferents plantes del mateix local.

La comunicació vertical de l'edifici es realitza mitjançant un nucli vertical format per l'escala i dos ascensors accessibles que comuniquen totes les plantes. A més, a partir de la planta primera, es disposa d'una escala d'evacuació a l'extrem oposat del nucli dels ascensors que també comunica totes les plantes amb l'exterior directament a través de la sortida d'accés exclusivament a l'aparcament.

Per tal d'esgotar la densitat màxima d'habitatges permesa, es planteja la disposició de 12 habitatges per planta (en les plantes tipus i la sisena) i 4 en la planta primera (ja que l'altra part de la planta està destinada al local). En la planta primera i fins la sisena, es formen 4 habitatges que queden encarats a la façana d'interior d'illa. En la resta de plantes a partir de la segona i fins la

sisena, 4 habitatges quedaran encarats al carrer Nàpols, 2 a la façana del xamfrà i els antres 2 a la façana de la Gran Via de les Corts Catalanes.

La coberta de l'edifici és plana, s'hi accedeix a través del nucli de comunicacions i disposa de tots els elements necessaris per a les instal·lacions de telecomunicacions, xemeneies de ventilació i plaques fotovoltaiques. Alhora també es preveu la reserva per a la ubicació d'estenedors comunitaris a raó de 3,5ml per habitatge.

3.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I DEL PROGRAMA FUNCIONAL

A continuació es fa una descripció de les principals característiques dels diferents usos que es donen en aquest edifici:

- Habitatges:

En el disseny dels habitatges es considera el compliment del Decret 141/2012, de 30 d'octubre, "Requisits mínims d'habitabilitat en els edificis d'habitatges i de la cèdula d'habitabilitat", i de les Ordenances Metropolitanes d'Edificació.

Tots els habitatges són practicables d'acord al D.141/2012, i hi ha una reserva de 6 habitatges adaptats, situats un a cada planta.

En l'interior dels habitatges l'alçada útil tindrà un valor superior o igual a 2,50m en sales d'estar / cuines i habitacions, i un valor mínim de 2,20m en cambres higièniques i espais de circulació.

Tots els habitatges disposen d'espais per a l'assecatge natural de la roba i de l'espai pertinent per a l'emmagatzematge personal i general.

Pel que fa a la tipologia d'habitatges que es proposa en l'edifici es pot sintetitzar de la següent forma:

- Habitatge (3 en planta 1a i 11 en plantes 2a a 6a): Habitatge amb programa funcional practicable per a quatre persones, compost de sala d'estar/menjador/cuina, dos dormitoris dobles, un bany complet amb espai per a l'equip de rentat de roba i una terrassa amb accés directe des de la sala d'estar i l'habitació practicable.

- Habitatge adaptat (1 per planta de 1a a 6a): Habitatge amb programa funcional adaptat per a quatre persones, compost de sala d'estar/menjador/cuina, dos dormitoris dobles, un bany complet amb espai per a l'equip de rentat de roba i una terrassa amb accés directe des de la sala d'estar i les dues habitacions.

A tots els habitatges s'hi accedeix a través de zona comunitària exterior, en planta primera pel pati interior d'ús comú i en les plantes pis per la passarel·la de circulació que connecta tots els habitatges de la planta amb el nucli d'ascensors i les escales d'evacuació protegides.

- Zones comunes i de circulació:

Les zones de circulació garanteixen una alçada lliure mínima de 2,50m. La ventilació de l'escala es fa a cada planta mitjançant una finestra al pati interior de l'edifici d'1 m² mínim de superfície.

El vestíbul d'accés als habitatges, situat a la façana nord-est, té unes dimensions generoses i dona accés a una escala que comunica amb l'aparcament, i també té accés al nucli de comunicacions

vertical de l'edifici i conté l'accés a les cambres de comptadors d'aigua, electricitat, telecomunicacions (RITI), cambra per a la dotació comunitària (segons el D.1441/2012), i a l'espai de reserva per a la Cambra de Residus i aparcament de bicicletes en planta soterrani.

- Locals sense ús específic

El local està ubicat entre les plantes soterrani (on ocupa una part), planta baixa (on ocupa la pràctica totalitat de la planta), planta altell (exclusiva per al local) i planta primera (on ocupa més o menys la meitat de la planta). L'accés principal previst per al local és a través d'una entrada en la façana del xamfrà entre el carrer Nàpols i la Gran Via de les Corts Catalanes. En el moment de la redacció d'aquest projecte no té cap activitat associada, pel que es deixarà sense acabats. Tampoc es dissenyen les seves instal·lacions, encara que es fan les previsions necessàries per garantir el correcte funcionament d'un centre d'atenció primària.

L'adequació d'aquest local a una activitat concreta es desenvoluparà en un futur en un projecte independent.

La superfície del local queda definida en el quadre de superfícies.

3.4 RELACIÓ DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES

En el quadre que s'adjunta a continuació, es detallen les superfícies útils i construïdes de l'edifici:

RESUM DE SUPERFICIES

QUADRE DE SUPERFICIES ÚTILS I CONSTRUÏDES DELS HABITATGES

BLOC: 1
ESCALA: 1

TIPUS	TIPOLOGIA*	SUP. ÚTIL INTERIOR	SUP.ÚTIL COMPUTABLE	SUP. CONSTRUÏDA	NOMBRE	TOTAL SUP.ÚTIL COMPUTABLE	TOTAL SUP. CONSTRUÏDA
T01	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.15	60.29	72.88	3	180.86	218.64
T02	HD+HI+EMC+C1+R+V+TR	53.30	55.31	65.33	6	331.86	391.98
T03	HD+HD+EMC+C1+R+TR	56.19	60.17	73.66	6	360.99	441.96
T04	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.96	64.00	79.14	5	320.00	395.70
T05	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.85	61.69	75.14	4	246.76	300.56
T06	HD+HD+EMC+C1+R+TR	56.05	57.64	68.77	15	864.60	1,031.60
T07	HD+HD+EMC+C1+R+TR	57.77	60.46	75.98	5	302.28	379.90
T08	HD+HD+EMC+C1+R+TR	56.33	58.10	71.55	5	290.48	357.75
T09	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.23	61.96	75.07	5	309.80	375.35
T10	HD+HD+EMC+C1+R+TR	57.38	58.97	71.40	5	294.85	357.00
T11	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.15	60.29	72.88	3	180.86	218.64
T12	HD+HI+EMC+C1+R+TR	51.37	56.51	68.70	1	56.51	68.70
T13	HD+HI+EMC+C1+R+TR	50.07	55.08	64.20	1	55.08	64.20
			TOTALS HABITATGES ESCALA 1		64	3,794.90	4,601.98

QUADRE RESUM DE LES SUPERFICIES ÚTILS I CONSTRUÏDES TOTALS

	NOMBRE	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUÏDA
HABITATGES	64	3,794.90	4,601.98
APARCAMENTS	10	527.64	584.89
TRASTERS			
LOCALS	1	2,238.63	2,685.03
PREVISIÓ CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	1	17.48	21.60
ESPAIS COMUNITARIS (Vestíbul,escala...)		1,283.52	1,347.19
	TOTAL	7,862.17	9,240.69

URBANITZACIÓ EXTERIOR*	-

4 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

4.1 LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC I LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA

Per edificis de nova construcció són d'aplicació les exigències de **Limitació del Consum Energètic** indicat en el **CTE-DB-HE0**, tal i com s'indica en l'apartat 1 d'aquesta normativa. També són d'obligat compliment les Condicions per al **Control de la Demanda Energètica** que s'especifiquen en el **CTE-DB-HE1**.

La redacció del projecte objecte d'aquesta memòria està en la fase de disseny d'un Projecte Bàsic, i els materials i sistemes constructius definitius de l'edifici encara estan per concretar.

És per aquest motiu, que l'equip redactor es compromet a justificar degudament en la SEPARATA D'ENERGIA – PROJECTE EXECUTIU el compliment del CTE-DB-HE0 i CTE-DB-H1 tant en el disseny final de l'edifici com en les seves instal·lacions.

Els objectius energètics de l'edifici que s'assoliran, respecte els Requeriments d'Autosuficiència Energètica, un cop s'hagi executat l'obra seran:

- **QUALIFICACIÓ A** en indicador EPnR (consum d'energia primària no renovable)
- **QUALIFICACIÓ B o superior** en quant a la demanda de calefacció i refrigeració.

Per a assolir els objectius energètics, es plantegen les següents estratègies passives, que quedaran desenvolupades i justificades en el projecte executiu:

Envolupant tèrmica amb altes prestacions tèrmiques i d'estanquitat, sense ponts tèrmics i amb control de la radiació (es maximitza la captació en hivern i es protegeix d'ella en l'estiu), ventilació natural creuada a través de les sales passants a tots els habitatges.

Alhora les solucions constructives i estructurals es pensen amb l'objectiu de minimitzar l'impacte ambiental associat a la fabricació del seus materials: és a dir es busquen solucions i materials que minimitzin les emissions associades de CO_2 , el cost energètic associat i la generació de residus i es prioritza la matèria primera provinent de reciclatge.

Per això s'ha pensat en una estructura de fusta, una solució de SATE amb llana mineral i revestiment de calç, i acer reciclat per les baranes i elements de protecció de vistes i radiació directe.

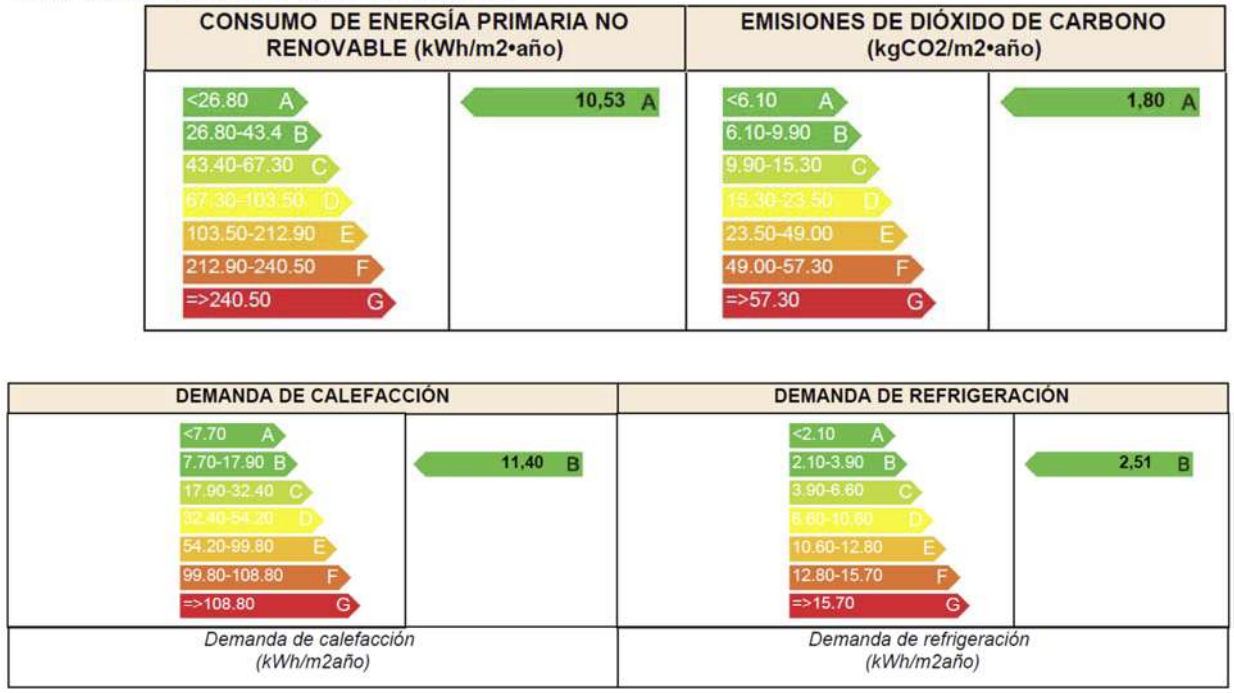
En una primera avaluació es pot garantir que l'edifici projectat satisfarà les exigències bàsiques d'estalvi d'energia (HE) garantint la limitació de la demanda energètica, incorporant instal·lacions tèrmiques amb el rendiment adequat, disposant de sistemes d'il·luminació eficient a les zones comuns i incorporant energia renovable per a la producció d'aigua calenta sanitària. En aquesta simulació no es considera l'energia elèctrica generada.

L'edifici residencial compleix amb els requeriments de l'AEB per a edificis públics:

- A en Consum d'energia primària no renovable
- B en demanda de calefacció
- B en demanda de refrigeració

A continuació es detalla el resultat la simulació en fase de projecte bàsic:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



4.2 CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ

La instal·lació de climatització dels habitatges es farà per un sistema de bombes de calor (aerotèrmia), amb producció d'aire fred o calent depenen de les necessitats, individual per cadascun dels habitatges. Les unitats exterior estaran situades als balcons propis de cada habitatge i les interior en el fals sostre dels banys dels habitatges amb distribució d'aire per conducte a totes les estances.

La instal·lació es dissenyarà d'acord amb la normativa vigent, de forma que garanteixi les condicions de seguretat, cabal i pressió necessaris per al seu correcte funcionament així com el dels equips que alimenta.

L'equip redactor donarà compliment a les exigències normatives definides en el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) tant en el disseny de la instal·lació de calefacció com amb la de refrigeració. En la SEPARATA D'ENERGIA – PROJECTE EXECUTIU que s'entregarà en la propera fase de disseny, es detallarà correctament l'aplicació del RITE.

Pel que fa al sistema de ventilació, es proposa un sistema higrorregulable amb extracció en les estances humides (cuina i bany) amb boques higrorregulables i ventilador al fals sostre del bany, més aportació a les habitacions mitjançant microventilació en les fusteries i a les sales amb reixa higrorregulable a la façana. La instal·lació proposada contarà del corresponen Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT).

4.3 CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ

ENLLUMENAT FUNCIONAL:

L'edifici, en les seves zones comunes de circulació disposarà d'enllumenat funcional, mitjançant lluminàries Led d'alta eficiència tipus downlight, que garantiran els nivell mínims d'il·luminació que s'especifiquen al DB SU-4 i que es concreten en els següents valors:

- Vestíbul de l'edifici i zones interiors comunitàries → E ≥ 100 lux
- Escales interiors → E ≥100 lux

Per altra banda es donarà compliment als valors d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació (VEEI) que s'especifiquen al DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació" per a les següents zones:

- Zones comunes de l'edifici plurifamiliar → VEEI ≤ 4 W/m2 (per cada 100 lux)

Les zones comunitàries de circulació de l'edifici, al tractar-se de zones d'ús esporàdic, el control d'encesa i apagada es realitzarà per un sistema de detecció de presència o temporitzat.

A l'entorn immediat de l'accés a l'ascensor es garantirà una il·luminació permanent de 50 lux.

ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Es disposarà d'enllumenat d'emergència al recorregut d'evacuació des de la porta dels habitatges fins a la sortida a l'exterior, zona d'accés als trasters, locals d'instal·lacions. Es garantiran els nivells d'il·luminació, E, següents:

- Eixos dels recorreguts d'evacuació → E ≥ 3 lux, segons ORPCI/08 – Annex 1 art. 13.7
- Instal·lacions manuals de PCI→ E ≥ 5 lux
- Quadres d'enllumenat dels servies comuns → E ≥ 5 lux

Es consideren els requisits definits al CTE (RD 314/2006) en el DB SU "Seguretat d'Utilització" i en concret la seva Secció 4 "Seguretat enfront el risc causat per a il·luminació inadequada", així com els definits en el DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació" i les especificacions fixades pel D. 21/2006 d'Ecoeficiència. També es tindran en consideració les especificacions fixades pel Reglament d'Ascensors.

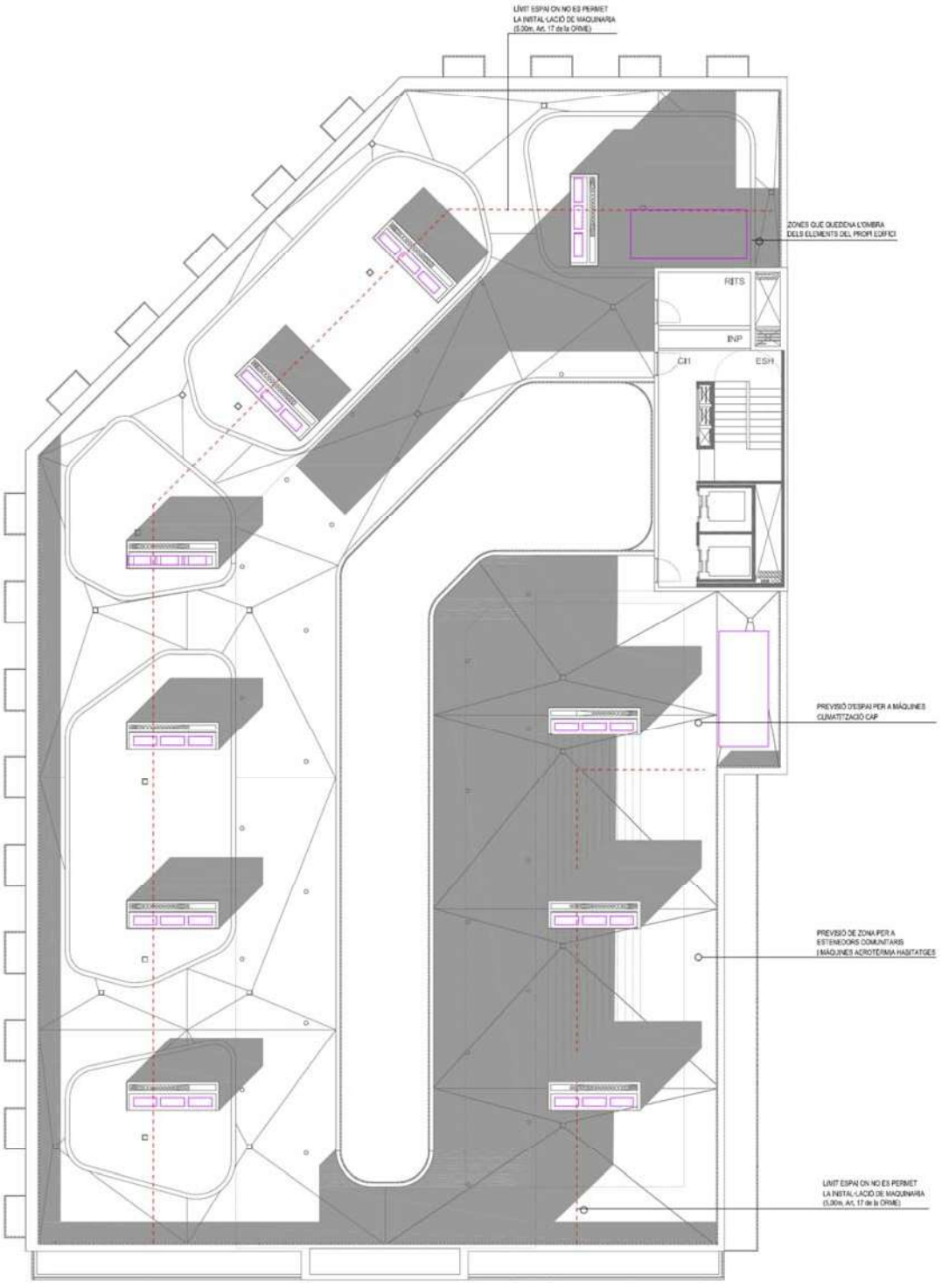
Pel que fa a l'enllumenat d'emergència es dissenyarà segons les especificacions fixades en el DB SU-4, així com les de la ITC-28 del REBT que facin referència a l'enllumenat d'evacuació.

Com que l'estudi d'il·luminació es desenvoluparà en la fase de projecte executiu, i serà aleshores que estarà completament definida la instal·lació d'il·luminació, els redactors d'aquest projecte justificaran detalladament en la SEPARATA D'ENERGIA- PROJECTE EXECUTIU el compliment la normativa d'aplicació del CTE-DB-HE3.

5 GENERACIÓ D'ENERGIA

5.1 DETERMINACIÓ DE LA SUPERFÍCIE APTA PER CAPTACIÓ SOLAR

A continuació es detalla l'**estudi d'assolellament** realitzat amb la finalitat d'identificar les zones aptes per a captació solar i d'aquesta manera quantificar l'oferta de recurs solar aprofitable per a la justificació dels apartats 5.2 *Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes* i 5.3 *Generació fotovoltaica* d'aquesta memòria.



Com es pot veure en la imatge anterior, la coberta té diferents parts amb usos diferents. La part que queda a la banda sud-est és la que es destinarà a estenedors comunitaris, com exigeix el programa funcional de l'edifici, mentre que la zona que s'encara amb les façanes que limiten amb el carrer es destinaran a un espai d'ús comunitari per als veïns dels habitatges.

En totes les zones existeixen projeccions d'ombres degut a que les xemeneies han de tenir una alçada de 2m per exigències del CTE-HS, ja que, en aquests espais, hi poden haver persones. A més, el badalot que cobreix el pati interior de l'edifici genera una extensa obra a les cares més encarades al nord i nord-est.

A part de les ombres, cal tenir en compte la normativa concreta de l'emplaçament; concretament l'Ordenança de Rehabilitació i Millora de l'Eixample (ORME). En l'article 17 es limita l'ús de la coberta per a instal·lacions, havent-se de situar més enllà de 5,00m del límit de façana i per sota d'una línia amb un 30% de pendent en la secció vertical. Això limita la zona més assolellada de la planta coberta, que és la façana del carrer Nàpols, a part d'incidir en el programa funcional de la terrassa d'ús comú.

L'única regió que es pot usar és a la planta badalot, i per tant s'aprofita per fer-hi un voladís més enllà de la projecció del pati interior, per poder donar un espai d'ombra per la terrassa d'ús comú i habilitant-ho per a la instal·lació de plaques fotovoltaiques.

5.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA AMB FONTS RENOVABLES O GRATUÏTES

5.2.1 DETERMINACIÓ DE LES DEMANDES TÈRMIQUES

PARÀMETRES DE CÀLCUL

Temperatura de l'aigua:

Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov.	Dec.
aigua xarxa (ºC)	10,27	10,72	12,39	14,15	16,63	19,39	20,91	22,44	21,53	19,07	14,95	11,70

Temperatura de l'aigua freda de xarxa

Temperatura de l'aigua calenta: 60ºC

Consum [litres ACS/dia]= litres/(dia·usuari) x nº usuaris

Normativa	Nº d'habitacions	Número d'usuaris	Litres ACS / (dia·usuari)
Ordenança Municipal	2	3	22
Decret d'Ecoeficiència	2	3	28
CTE	2	3	28

Número d'usuaris per habitatge i consum d'ACS per usuari

DEMANDA ENERGÈTICA D'ACS

Segons Ordenança Municipal

Nombre d'habitatges:	64
Nombre d'usuaris:	192
Consum diari total d'aigua calenta dels habitatges:	4.224 litres/dia a 60ºC
Consum anual total d'aigua calenta dels habitatges:	1.541,76 m³/any
Consum mitjà mensual d'aigua calenta per habitatge:	1.980,00 litres/mes per habitatge
Demanda energètica total diària (mitja anual):	214,57 kWh/dia
Demanda energètica mensual per habitatge (mitjana):	101,98 kWh/mes per habitatge
Demanda energètica total anual:	78.317 kWh/any
Fracció solar mínima anual (60%):	**46.990,20 kWh/any**

Segons Decret d'Ecoeficiència

Nombre d'habitatges:	64
Nombre d'usuaris:	192
Consum diari total d'aigua calenta dels habitatges:	5.376 litres/dia a 60ºC
Consum anual total d'aigua calenta dels habitatges:	1.962,24 m³/any
Consum mitjà mensual d'aigua calenta per habitatge:	2.555,00 litres/mes per habitatge
Demanda energètica total diària (mitja anual):	273,08 kWh/dia
Demanda energètica mensual per habitatge (mitjana):	128,00 kWh/mes per habitatge
Demanda energètica total anual:	99.676 kWh/any
Fracció solar mínima anual (50%):	**49.838 kWh/any**

Segons Codi Tècnic de l'Edificació

Nombre d'habitatges:	64
Nombre d'usuaris:	192
Consum diari total d'aigua calenta dels habitatges:	5.376 litres/dia a 60ºC
Consum anual total d'aigua calenta dels habitatges:	1.962,24 m³/any
Consum mitjà mensual d'aigua calenta per habitatge:	2.555,00 litres/mes per habitatge
Demanda energètica total diària (mitja anual):	273,08 kWh/dia
Demanda energètica mensual per habitatge (mitjana):	128,00 kWh/mes per habitatge
Demanda energètica total anual:	99.676 kWh/any
Fracció solar mínima anual (60%):	**59.805,60 kWh/any**

Es realitzaran els càlculs amb els paràmetres establerts en el Codi Tècnic de l'Edificació per ser aquest el que exigeix una major producció d'energia mitjançant la instal·lació solar tèrmica, amb una fracció solar mínima del 60% i 59.805,60 kWh de producció anual. Per tant, la font auxiliar d'energia hauria d'aportar els 39.870,4 kWh d'energia que la instal·lació solar tèrmica no produiria.

	Demanda ACS (Codi Tècnic de l'Edificació)				Demanda estimada Calefacció	
Mes	Dies	Tª AFS (ºC)	kWh/edifici	kWh/hab	kWh/edifici	kWh/hab.
Gener	31	10,27	**9.614**	150,22	**15.734,40**	245,85
Febrer	28	10,72	**8.605**	134,45	**12.399,36**	193,74
Març	31	12,39	**9.204**	143,81	**7.952,64**	124,26
Abril	30	14,15	**8.578**	134,03	**4.104,32**	64,13
Maig	31	16,63	**8.384**	131,01	**940,80**	14,7
Juny	30	19,39	**7.598**	118,71	**85,76**	1,34
Juliol	31	20,91	**7.557**	118,08	**-**	**-**
Agost	31	22,44	**7.261**	113,46	**-**	-
Setembre	30	21,53	**7.197**	112,46	**85,76**	1,34
Octubre	31	19,07	**7.913**	123,63	**769,92**	12,03
Novembre	30	14,95	**8.428**	131,69	**7.011,84**	109,56
Desembre	31	11,7	**9.337**	145,90	**13.596,80**	212,45
TOTAL ANUAL			**99.676**	1.557,44	**62.681,60**	979,39

Demanda d'ACS i calefacció dels habitatges

La demanda tèrmica anual per a ACS és de 99.676 kWh, considerant un consum de 28 litres/dia a 60ºC, amb un total de 192 persones en tot l'edifici segons el Codi Tècnic de l'Edificació.

La demanda tèrmica anual per a calefacció és de 62.681,60 kWh pels 64 habitatges. D'acord a l'apartat 2.2 del DB HE1 del CTE, obtenim que la demanda energètica límit de calefacció és inferior a 20 kWh/m^2, i la total de l'edifici és de 49.938 kWh/any. Per tant, es compleix el requeriment **62.681,60 (demanda tèrmica) ≥ 62.681,60 kWh/any (demanda energètica límit)**.

Un cop els tancaments de l'edifici i les mesures de protecció passiva quedin definides en el projecte executiu, en la SEPARATA D'ENERGIA- PROJECTE EXECUTIU es refaran els càlculs i la justificació de la demanda energètica de l'edifici.

S'aporta la justificació del compliment del CTE per a cadascuna de les 4 tipologies d'habitatges diferents, i que també es troba detallat en els documents annexes:

Habitatge 2 habitacions

Datos Calefacción

Superficie total (m2)	**3606,76**		
Superficie vivienda (m2)	**48,3**		
Valor base demanda calefacción.	**20**		
	Según CTE		**Cálculo**
Demanda calefacción límite: (kW)	**979,39**	>=	**979,39**

COBERTURA DEMANDA TÈRMICA ACS I CALEFACCIÓ DELS HABITATGES

Per tal de poder substituir total o parcialment la instal·lació d'energia solar tèrmica, és necessari que la instal·lació alternativa sigui renovable, un procés de cogeneració o una font d'energia residual. En aquest cas es vol substituir gràcies a considerar la bomba de calor com a energia renovable.

Amb l'objectiu de poder afirmar que és energia renovable, cal assegurar que el SPF anual (factor de rendiment mitjà estacional estimatiu) sigui superior a 2,5. A més, per poder realitzar aquesta substitució s'ha de comprovar que la solució equivalent té unes emissions de diòxid de carboni i consum d'energia primària iguals o inferiors a la solució de referència (en aquest cas, energia solar tèrmica i caldera de gas com a font de recolzament).

SISTEMA I MAQUINÀRIA EMPRADA

El sistema utilitzat per a la producció d'ACS i calefacció dels habitatges és de 42 bombes de calor aerotèrmiques, marca PANASONIC de la seva gama AQUAREA.

Les màquines emprades són:

64 Unitats exteriors, PANASONIC, sèrie AQUAREA, model WH-UD05JE5.
64 Mòduls interiors (hidrokit), PANASONIC, sèrie AQUAREA, model WH-ADC0309J3E5C.

Alhora cada habitatge disposarà d'un acumulador d'ACS de 185 litres i un fancoil de 5 kW per a la climatització de l'habitatge.

JUSTIFICACIÓ DE LA SUBSTITUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA PER UNA BOMBA DE CALOR

Com es pot comprovar en les taules que s'exposen a continuació, es compleix que el sistema de bomba de calor contribueix en més energia renovable, emet menys diòxid de carboni i consumeix menys energia primària que el sistema de referència composat per calderes de gas natural i energia solar.

S'adjunta el comparatiu per a cada tipologia d'habitatge:

	Sistema caldera + Energia solar			Sistema Bomba de calor		
Espai	Aportació gratuïta (kWh)	Emissions CO2 (kg)	Energia primària no renovable (kWh)	Aportació gratuïta (kWh)	Emissions CO2 (kg)	Energia primària no renovable (kWh)
1 Hab. Tipus	1.103,81	469,83	2.218,66	1.439,84	243,9	2.082,20
Total Edifici (64 Hab.)	70.643,84	30.069,12	141.994,24	92.149,76	15.609,6	133.260,8

Comparació energètica entre el sistema de referència i el d'aerotèrmia

El factor SPF és de 4,03>2,5 i per tant, es considera una instal·lació renovable.

Ens els càlculs annexats s'aporta la justificació del SCOP, que té un valor de 4,2 per a la instal·lació amb calefacció, també superior a 2,5.

5.2.2 ESTUDI D'ALTERNATIVES

En l'apartat annexes d'aquesta memòria s'adjunta l'estudi detallat i la comparativa entre un sistema de caldera de gas i plaques solars amb el sistema escollit, bomba de calor individual per a cada habitatge.

5.2.3 SELECCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA I JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT NORMATIU

El projecte preveu que els 42 habitatges disposin de producció d'aigua calenta sanitària amb energia aerotèrmica. En l'apartat annexes d'aquesta memòria s'adjunta l'estudi de selecció del sistema de producció tèrmica i la corresponent justificació normativa.

Les instal·lacions es dissenyaran de forma que garanteixi les exigències bàsiques HE-2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques i HE-4 "Contribució solar mínima per a la producció d'aigua calenta sanitària" i el Decret d'Ecoeficiència.

La instal·lació garantirà una contribució solar mínima (CS) de la demanda d'energia anual necessària per a la producció d'ACS, en base als paràmetres més restrictius entre els establerts pel DB-HE 4 del CTE, l'OMA i el Decret 21/2006 de criteris ambientals d'ecoeficiència en els edificis.

5.2.4 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA

BOMBA DE CALOR

El sistema de producció tèrmica escollit és el de bomba de calor aerotèrmiques individual per a cadascun dels 64 habitatges. Aquest sistema és més sostenible que una instal·lació de caldera de gas amb plaques solars tal i com es pot apreciar en els càlculs justificatius annexats. A més a més, l'equip escollit utilitza refrigerant R32, també més respectuós amb el medi ambient que el R410A.

Les màquines emprades són:

64 Unitats exteriors, PANASONIC, sèrie AQUAREA, model WH-UD05JE5.

64 Mòduls interiors (hidrokit), PANASONIC, sèrie AQUAREA, model WH-ADC0309J3E5C.

Alhora cada habitatge disposarà d'un acumulador d'ACS de 185 litres i un fancoil de 5 kW per a la climatització de l'habitatge.

5.2.5 DIMENSIONAMENT DELS ELEMENTS AUXILIARS

No hi ha elements auxiliar a tenir presents en el projecte.

5.2.6 ANNEXES

A continuació s'adjunta la documentació tècnica referent a:

- la instal·lació bomba de calor

Panasonic
heating & cooling solutions

AQUAREA

CÁLCULOS APORTE DE ENERGÍA RENOVABLE CON SISTEMA DE BOMBA DE CALOR

DATOS DE PARTIDA

Viviendas 2 Dormitorios

Nº de viviendas	64	
Situación:	C/ Nàpols con Gran Via (BCN)	
Zona solar:	III	DECRET21/2006, de 14 de febrero, Ecoeficiència
Nº Dormitorios:	2	
Nº Personas:	**3**	Ordenança Medi Ambient Barcelona

Datos Calefacción

Temperatura exterior de cálculo:(ºC)	**2,7**	
Temperatura Calefacción:(ºC)	**50**	
Superficie total (m2)	**48,3**	

Datos ACS

Temperatura de **acumulación** ACS:(ºC)	**52**	
Litros de ACS por persona y día:	**30**	
Demanda ACS: (litros día a 60ºC)	90	
Temperatura media red agua:(ºC)	16,18	
Demanda ACS: (litros día a Temp. Acu.)	110,10	
Energía diaria para ACS: (kW)	4,59	
Contribución Mínima	**60%**	Ordenança Medi Ambient Barcelona

Modelos Aerotermia

Unidades elegidas	KIT-ADC05K3E5	
Calor Potencia nominal: (kW)	5	

Datos de rendimiento de las unidades.

KIT-ADC05K3E5

HEATING

Temperatura exterior	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP
ºC	35	35	35	45	45	45	55	55	55	60	60	60
-20	3.510,00	1.810,00	1,94	3.160,00	1.990,00	1,59	2.460,00	2.110,00	1,17	-	-	-
-15	4.200,00	1.930,00	2,18	3.750,00	2.180,00	1,72	3.000,00	2.120,00	1,42	-	-	-
-7	4.200,00	1.620,00	2,59	3.800,00	1.820,00	2,09	3.550,00	2.080,00	1,71	3.250,00	2.150,00	1,51
2	4.200,00	1.320,00	3,18	4.200,00	1.640,00	2,56	4.100,00	2.060,00	1,99	4.100,00	2.210,00	1,86
7	5.000,00	1.000,00	5,00	5.000,00	1.410,00	3,55	5.000,00	1.840,00	2,72	4.250,00	2.100,00	2,02
25	5.000,00	720,00	6,94	5.300,00	980,00	5,41	5.600,00	1.270,00	4,41	4.800,00	1.270,00	3,78

Datos condiciones exteriores

Provincia	Estación	Indicativo
Barcelona	Aeroport de Barcelona (El Prat)	0076

UBICACIÓN: AEROPUERTO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.
6	41°17'49"	02°04'39"E

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
83.103	14.595		

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_ 99,6 (°C)	TS_ 99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-3,6	1,3	2,7	9,1	70,2	29,7

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_ 0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
37,3	31,0	24,8	30,0	24,6	28,9	24,1	9,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
25,5	25,5	24,9	24,9	24,0	24,0

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH(kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	9,1	11,1	184	334	0		
Febrero	9,9	11,8	145	281	0		
Marzo	12,2	14,0	93	236	0		
Abril	14,4	16,0	48	169	2		
Mayo	17,8	19,1	11	83	15		
Junio	22,1	23,5	1	16	77		
Julio	24,4	25,7	0	3	130		
Agosto	24,9	26,2	0	3	140		
Septiembre	22,0	23,8	1	16	71		
Octubre	18,3	20,2	9	68	18		
Noviembre	12,8	14,9	82	201	1		
Diciembre	9,5	11,3	159	297	0		

TA	Calefac.	Temperatura agua red
ºC	GD_15	ºC
9,10	184,00	10,27
9,90	145,00	10,72
12,20	93,00	12,39
14,40	48,00	14,15
17,80	11,00	16,63
22,10	1,00	19,39
24,40	0,00	20,91
24,90	0,00	22,44
22,00	1,00	21,53
18,30	9,00	19,07
12,80	82,00	14,95
9,50	159,00	11,70

Panasonic declina cualquier responsabilidad sobre el uso que se haga de la información incluida en este documento. La voluntad de Panasonic es colaborar y ayudar en lo posible pero no es responsabilidad de Panasonic el diseño de las instalaciones.

Panasonic
heating & cooling solutions

AQUAREA

CÁLCULO SPF COMPROBACIÓN AEROTERMIA ENERGIA RENOVABLE.

DATOS DE FÁBRICA DEL TEST DE RENDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DEL SCOP (55ºC)- CLIMA CÁLIDO ANEXO AL INFORME

APPENDIX A / Page 3 of 6 — Report No: ERP-P2018-00002

Performance Testing Data for SCOP (55°C) - Warmer

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	2	100	4.00	55	3.9	1.80			1.80
A									
B	2	100	4.00	55	3.9	1.80	0.99	1.00	1.80
C	7	64	2.57	46	2.5	3.55	0.96	1.00	3.55
D	12	29	1.14	34	1.4	6.00	0.89	0.82	5.85
F (Tbiv)	2	100	4.00	55	3.9	1.80			1.80

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(j) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	271%	10.86	0.000	0.000	10.86	0	0
	10	-21	0	264%	10.57	0.000	0.000	10.57	0	0
	11	-20	0	257%	10.29	0.000	0.000	10.29	0	0
	12	-19	0	250%	10.00	0.000	0.000	10.00	0	0
	13	-18	0	243%	9.71	0.000	0.000	9.71	0	0
	14	-17	0	236%	9.43	0.000	0.000	9.43	0	0
	15	-16	0	229%	9.14	0.000	0.000	9.14	0	0
	16	-15	0	221%	8.86	0.000	0.000	8.86	0	0
	17	-14	0	214%	8.57	0.000	0.000	8.57	0	0
	18	-13	0	207%	8.29	0.000	0.000	8.29	0	0
	19	-12	0	200%	8.00	0.000	0.000	8.00	0	0
	20	-11	0	193%	7.71	0.000	0.000	7.71	0	0
TOL	21	-10	0	186%	7.43	0.000	0.000	7.43	0	0
	22	-9	0	179%	7.14	0.000	0.000	7.14	0	0
	23	-8	0	171%	6.86	0.000	0.000	6.86	0	0
A	24	-7	0	164%	6.57	0.000	0.000	6.57	0	0
	25	-6	0	157%	6.29	0.000	0.000	6.29	0	0
	26	-5	0	150%	6.00	0.000	0.000	6.00	0	0
	27	-4	0	143%	5.71	0.000	0.000	5.71	0	0
	28	-3	0	136%	5.43	0.000	0.000	5.43	0	0
	29	-2	0	129%	5.14	0.000	0.000	5.14	0	0
	30	-1	0	121%	4.86	0.000	0.000	4.86	0	0
	31	0	0	114%	4.57	0.000	0.000	4.57	0	0
	32	1	0	107%	4.29	0.000	0.000	4.29	0	0
B	33	2	3	100%	4.00	3.973	1.960	0.00	12	6
	34	3	22	93%	3.71	3.693	2.292	0.00	82	36
	35	4	63	86%	3.43	3.412	2.624	0.00	216	82
	36	5	63	79%	3.14	3.132	2.956	0.00	198	67
	37	6	175	71%	2.86	2.852	3.288	0.00	500	152
C	38	7	162	64%	2.57	2.571	3.620	0.00	417	115
	39	8	259	57%	2.29	2.286	4.089	0.00	592	145
	40	9	360	50%	2.00	2.000	4.558	0.00	720	158
	41	10	428	43%	1.71	1.714	5.026	0.00	734	146
	42	11	430	36%	1.43	1.429	5.495	0.00	614	112
D	43	12	503	29%	1.14	1.143	5.964	0.00	575	96
	44	13	444	21%	0.86	0.857	6.433	0.00	381	59
	45	14	384	14%	0.57	0.571	6.901	0.00	219	32
	46	15	294	7%	0.29	0.286	7.370	0.00	84	11
								Σ	5343	1217

$Q_{H*} = P_{designh} \times H_{HE}$

= 5344 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 4.389 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **1243.3** kWh

$SCOP = Q_H / Q_{HE}$

= **4.298** W/W

$\sum Fi = F(1) + F(2)$

= 3 %

$\eta_{s\,(Tested)} = (100/CC) \times SCOP - \sum F(i)$

= **169%** | **A++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	26	754	754
SB	8	0	0
OFF	2	4416	0
CK	8	5170	754

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	Min η_s	Judge
100%	OK	110%	OK

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **4.20** — Q_{HE} **1274** — $\eta_{s\,(Rated)}$ **165%** | **A++**

QR-D6-00 — Panasonic Corporation

RENDIMIENTO ESTACIONAL	**4,20**	**> 2,5**	→	**AEROTERMIA RENOVABLE**

Cálculo del SCOP de ACS según UNE EN 16147

Datos de fábrica del test de rendimiento para el cálculo del SCOP_acs - CLIMA CÁLIDO

DHW test conditions (Warmer)

Supply voltage/frequency	230V , 50Hz
Declared load profile:	L
Heater capacity	No use
Boiling temp.	53°C
Reheat temp.	-9°C
Test time	-
Ambient temperature	indoor 20°C,outdoor 14°C

Test results

Stand by power(Pes)	W	28.0
Wel-tc	kW	2.876
COP dhw		4.03
η wh	%	161%

Figura 2

Zonas climáticas



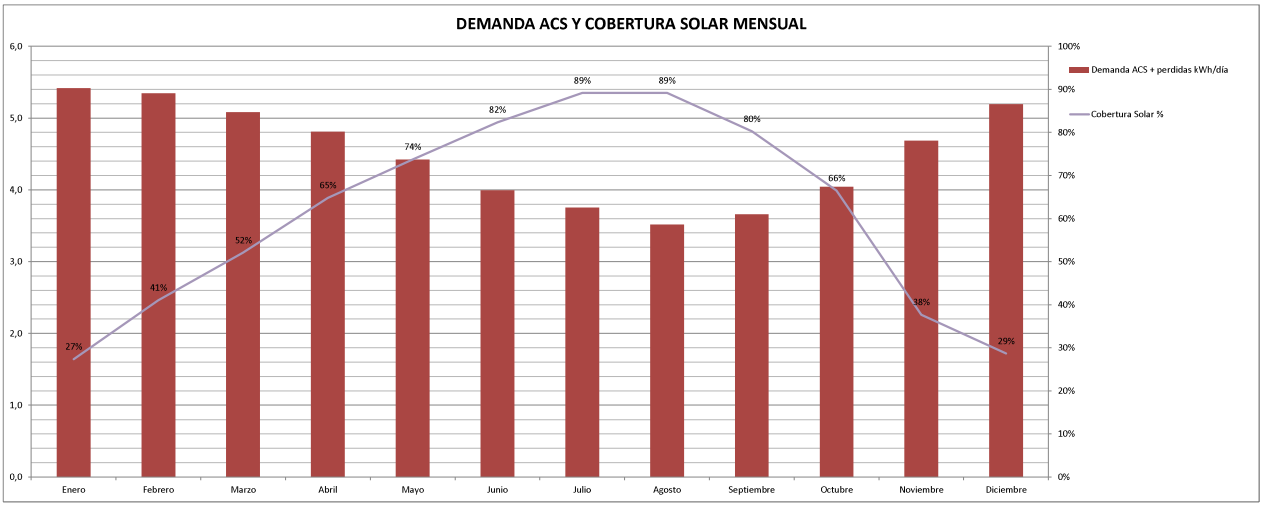
SPF ACS **4,03** > 2,5 Renovable

Cálculo del modelo con caldera de gas natural y captadores solares.

KIT-ADC05K3E5

Contribución mínima 60%
Factor de pérdidas ACS 10% (acumulación y distribución)

	Mes	Temperatura agua red	Demanda ACS + perdidas	Ocupación	Demanda ACS	Cobertura Solar	Aportación Solar
		ºC	kWh/día	%	kWh/mes	%	kWh/mes
31,00	Enero	10,3	5,9	100%	182,2	27%	49,9
28,00	Febrero	10,7	5,8	100%	162,8	41%	66,8
31,00	Marzo	12,4	5,6	100%	172,9	52%	90,0
30,00	Abril	14,2	5,3	100%	159,9	65%	103,7
31,00	Mayo	16,6	5,0	100%	154,4	74%	113,8
30,00	Junio	19,4	4,6	100%	137,8	82%	113,5
31,00	Julio	20,9	4,4	100%	135,7	89%	121,0
31,00	Agosto	22,4	4,2	100%	129,0	89%	115,1
30,00	Septiembre	21,5	4,3	100%	128,7	80%	103,3
31,00	Octubre	19,1	4,6	100%	143,8	66%	95,6
30,00	Noviembre	15,0	5,2	100%	156,5	38%	59,0
31,00	Diciembre	11,7	5,7	100%	175,9	29%	50,4
	PROMEDIO	16,18	5,04	100%	153,31	61%	90,17



8. Cálculo de la demanda de calefacción por grados día.

Calefacción

Consideramos una temperatura exterior mínima de (ºC): 2,70
Temperatura Base en invierno (ºC): 20,00
Temperatura de distirbución de calefacción (ºC) 50,00

Mes	Temp. Amb.	Calefac.	Carga Invierno	COP
	ºC	GD_15	kWh/mes	kWh/mes
Enero	9,10	184,00	245,85	3,34
Febrero	9,90	145,00	193,74	3,42
Marzo	12,20	93,00	124,26	3,65
Abril	14,40	48,00	64,13	3,86
Mayo	17,80	11,00	14,70	4,20
Junio	22,10	1,00	1,34	4,62
Julio	24,40			
Agosto	24,90			
Septiembre	22,00	1,00	1,34	4,61
Octubre	18,30	9,00	12,03	4,25
Noviembre	12,80	82,00	109,56	3,70
Diciembre	9,50	159,00	212,45	3,38
Promedio:				**3,90**
Total:		**733,00**	**979,39**	

Datos Calefacción

Superficie total (m2)	**3606,76**			
Superficie vivienda (m2)	**48,3**			
Valor base demanda calefacción.	**20**			
	Según CTE		**Cálculo**	
Demanda calefacción límite: (kW)	**979,39**	>=	**979,39**	**Cumple con lo establecido según CTE HE1 punto 2.2.1.1.1.1**

9. Cálculo del modelo de comparación, caldera de GN con captadores solares.

Tendremos en cuenta los siguientes valores:
Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
FACTORES DE EMISIÓN DE CO2 y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA
(Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento)
Aplicación a partir de la fecha: 14 de enero de 2016

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

Factores de emisiones de CO2			
	Fuente	Valores aprobados	Valores previos (****)
		kg CO2 /kWh E. final	kg CO2 /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,357	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,331	0,649
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,833	0,981
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,932	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,776	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,721	
Gasóleo calefacción	(***)	0,311	0,287
GLP	(***)	0,254	0,244
Gas natural	(***)	0,252	0,204
Carbón	(***)	0,472	0,347
Biomasa no densificada	(***)	0,018	neutro
Biomasa densificada (pelets)	(***)	0,018	neutro

Rendimiento caldera: 0,92

Mes	Temperatura agua red	Temperatura Ambiente	Demanda ACS	Demanda ACS + perdidas	Demanda Calefacción	Demanda Calefacción + perdidas	Cobertura solar	Demanda ACS + perdidas amb caldera	Demanda total de calor	Rendimiento Calefacción	Consumo Gas	Aportación Gratuita	Consum d'energia primària no renovable (kWh)	Emisiones CO2
	ºC	ºC	kWh	kWh	kWh	kWh		kWh	kWh	%	kWh	kWh	kWh	kg CO2
Enero	10,3	9,1	165,6	182,18		245,85	60%	72,87	318,72	0,92	346,44	109,31	412,3	87,30
Febrero	10,7	9,9	148,0	162,77		193,74	60%	65,11	258,85	0,92	281,36	97,66	334,8	70,90
Marzo	12,4	12,2	157,2	172,92		124,26	60%	69,17	193,43	0,92	210,25	103,75	250,2	52,98
Abril	14,2	14,4	145,4	159,91		64,13	60%	63,96	128,10	0,92	139,24	95,94	165,7	35,09
Mayo	16,6	17,8	140,4	154,41		14,70	60%	61,76	76,46	0,92	83,11	92,65	98,9	20,94
Junio	19,4	22,1	125,2	137,77		1,34	60%	55,11	56,44	0,92	61,35	82,66	73,0	15,46
Julio	20,9	24,4	123,4	135,73			60%	54,29	54,29	0,92	59,01	81,44	70,2	14,87
Agosto	22,4	24,9	117,3	129,05			60%	51,62	51,62	0,92	56,11	77,43	66,8	14,14
Septiembre	21,5	22,0	117,0	128,73		1,34	60%	51,49	52,83	0,92	57,42	77,24	68,3	14,47
Octubre	19,1	18,3	130,7	143,76		12,03	60%	57,50	69,53	0,92	75,57	86,26	89,9	19,04
Noviembre	15,0	12,8	142,3	156,53		109,56	60%	62,61	172,17	0,92	187,15	93,92	222,7	47,16
Diciembre	11,7	9,5	159,9	175,93		212,45	60%	70,37	282,82	0,92	307,41	105,56	365,8	77,47
PROMEDIO	16,18	16,45		153,31		97,94		61,32			155,37	91,98	184,9	39,15
TOTAL				1.839,68		979,39		735,87			1.864,42	**1.103,81**	**2.218,66**	**469,83**

10. Cálculo de los casos propuestos con bomba de calor.

Mes	Temperatura agua red	Temperatura Ambiente	Consigna de temperatura de condensación	Demanda ACS + perdidas	Demanda Calefacción + perdidas	Demanda de frío	Apotación de calor por recuperación	Aportación de calor sistema de soporte	Rendimiento sistema de soporte	Consumo sistema de soporte	Consumo energía primaria consumo de soporte	Emisiones CO2 sistema de soporte	Demanda de calor amb bomba de calor	COP mensual de la bomba de calor demanda i (para ACS)	COP mensual de la bomba de calor demanda i (calefacción)	Consumo eléctrico en Modo calor	Consum d'energia primària no renovable	Consumo energía primaria no renovable total	Emisiones CO2 total	Aportación Gratuita
	ºC	ºC		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kg CO2	kWh			kWh	kWh	kWh	kg CO2	kWh
Enero	10,3	9,1		182,18	245,85								428,03	4,03	3,34	118,83	232,20	232,20	39,33	309,19
Febrero	10,7	9,9		162,77	193,74								356,51	4,03	3,42	97,07	189,68	189,68	32,13	259,44
Marzo	12,4	12,2		172,92	124,26								297,18	4,03	3,65	77,00	150,45	150,45	25,49	220,18
Abril	14,2	14,4		159,91	64,13								224,04	4,03	3,86	56,28	109,98	109,98	18,63	167,76
Mayo	16,6	17,8		154,41	14,70								169,11	4,03	4,20	41,82	81,71	81,71	13,84	127,29
Junio	19,4	22,1		137,77	1,34								139,11	4,03	4,62	34,48	67,36	67,36	11,41	104,63
Julio	20,9	24,4		135,73									135,73	4,03		33,68	65,81	65,81	11,15	102,05
Agosto	22,4	24,9		129,05									129,05	4,03		32,02	62,57	62,57	10,60	97,03
Septiembre	21,5	22,0		128,73	1,34								130,06	4,03	4,61	32,23	62,98	62,98	10,67	97,83
Octubre	19,1	18,3		143,76	12,03								155,78	4,03	4,25	38,50	75,24	75,24	12,74	117,28
Noviembre	15,0	12,8		156,53	109,56								266,09	4,03	3,70	68,42	133,69	133,69	22,65	197,67
Diciembre	11,7	9,5		175,93	212,45								388,38	4,03	3,38	106,54	208,17	208,17	35,26	281,84
PROMEDIO	16,18	16,45		153,31	97,94								97,94			61,41			20,33	173,52
TOTAL				1.839,68	979,39								979,39			736,87		**1.439,84**	**243,90**	**2.082,20**

	Bomba de calor como única fuente de producción		Caldera Gas Natural con captadores solares
Aportación gratuita (kWh) kWh	**2.082,20**	>	1.103,81
Emisiones CO2 kg CO2	**243,90**	<	469,83
Energía Primaria no renovable kWh	**1.439,84**	<	2.218,66

DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE CONSIDERA QUE CON LA INSTALACIÓN DE AQUAREA SE JUSTIFICA LA EXCEPCIÓN DE INSTALACIÓN DE PANELES TÉRMICOS SOLARES PARA LA PRODUCCIÓN DE ACS

64 Viviendas en C/ Nàpols (Barcelona) AQUAREA ALL IN ONE

Propuesta de Instalación con Aerotermia

AQUAREA

Panasonic
heatingandcoolingsystems

Gama: **AQUAREA HIGH PERFORMANCE**

Tipología: **ALL IN ONE COMPACT**

Refrigerante: **R-32/R-410**

INDICE

1. Introducción. 2
2. Descripción de la instalación 3
3. Equipos Ventilación PANASONIC (Opcional). 4
4. Características Técnicas de los equipos PANASONIC seleccionados. 5
   4.1 Equipos AQUAREA AIO COMPACT. 5
5. Características y ventajas del sistema AQUAREA ALL IN ONE COMPACT PANASONIC. 8
6. AQUAREA + Instalación solar fotovoltaica (con CZ-NS4P) (Opcional) 13
7. Integración MODBUS en AQUAREA (monitorización de entregas y consumos)(Opcional) 15
8. Esquema tipo de AQUAREA ALL IN ONE Compact 16
9. Tablas de potencia en función de la temperatura exterior. 18
   9.1 Modo Calefacción 18
   9.2 Modo Refrigeración 19
10. Dimensiones. 21
   10.1 Unidad Interior 21
   10.2 Unidad Exterior. 22
11. Pliego de condiciones técnicas para realizar la instalación. 24
12. Consideraciones para la instalación. 25
   12.1 Dimensionado de los tubos de refrigerante de la instalación. 25
   12.2 Dimensionado de los tubos de agua de la instalación. 26
   12.3 Curva de la bomba de circulación (incluida) 27
   12.4 Caudal Nominal 28
   12.5 Detalle conexión eléctrica. 29
13. Garantía gama AQUAREA PANASONIC 30
14. Material Panasonic 31

1. Introducción.

El presente documento pretende presentar una opción de clima/ACS con sistemas Aquarea de Panasonic, para un caso de estudio planteado por un cliente de Panasonic. Los datos de partida son aportados por el cliente. La demanda térmica deberá ser aportada por el cliente. Si esto no fuese así, Panasonic propondrá unos ratios de carga por m2, que han de ser verificados y aprobados por el cliente.

En este documento se adjuntan esquemas de tubería. En los esquemas puede haberse eliminado algún elemento para simplificar el dibujo. Es responsabilidad del instalador ejecutar una instalación acorde con el R.I.T.E, que cuente con todos los elementos necesarios, y con las especificaciones y niveles de calidad que en esta Normativa se exigen.

En este documento se sugiere la utilización de determinados diámetros interiores de tubería, es obligación del instalador comprobar que con esos diámetros el caudal de agua será el adecuado para todos los elementos de la instalación.

Panasonic declina cualquier responsabilidad sobre el uso que se haga de la información incluida en este documento. La voluntad de Panasonic es colaborar y ayudar en lo posible pero no es responsabilidad de Panasonic el diseño de las instalaciones.

2. Descripción de la instalación

Los datos aportados por el cliente son:

Climatización.

Emisores de frío y calor: fancoils

Se propone utilizar unidades Aquarea, gama AIO, de las potencias y modelos indicados a continuación:

Vivienda	Número de dormitorios	Ocupación	Frío (kW)	Calor (kW)	uds	Modelo Aquarea	Acumulador de agua	Volumen (l)	Distancia frigorífica Total (m)	uds	Modelo Fan-coil
Vivienda Tipo 1	2	3	3,94	3,66	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 2	2	3	3,69	3,42	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 3	2	3	3,93	3,65	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 4	2	3	4,02	3,73	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 5	2	3	4,26	3,96	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 6	2	3	3,95	3,67	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 7	2	3	4,13	3,84	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 8	2	3	4,01	3,72	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 9	2	3	3,67	3,41	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 10	2	3	4,14	3,85	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 11	2	3	3,94	3,66	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 12	2	3	3,38	3,14	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L
Vivienda Tipo 13	2	3	3,59	3,33	1	KIT-ADC05K3E5	Integrado	185	20	1	PAW-FC2E-D080L

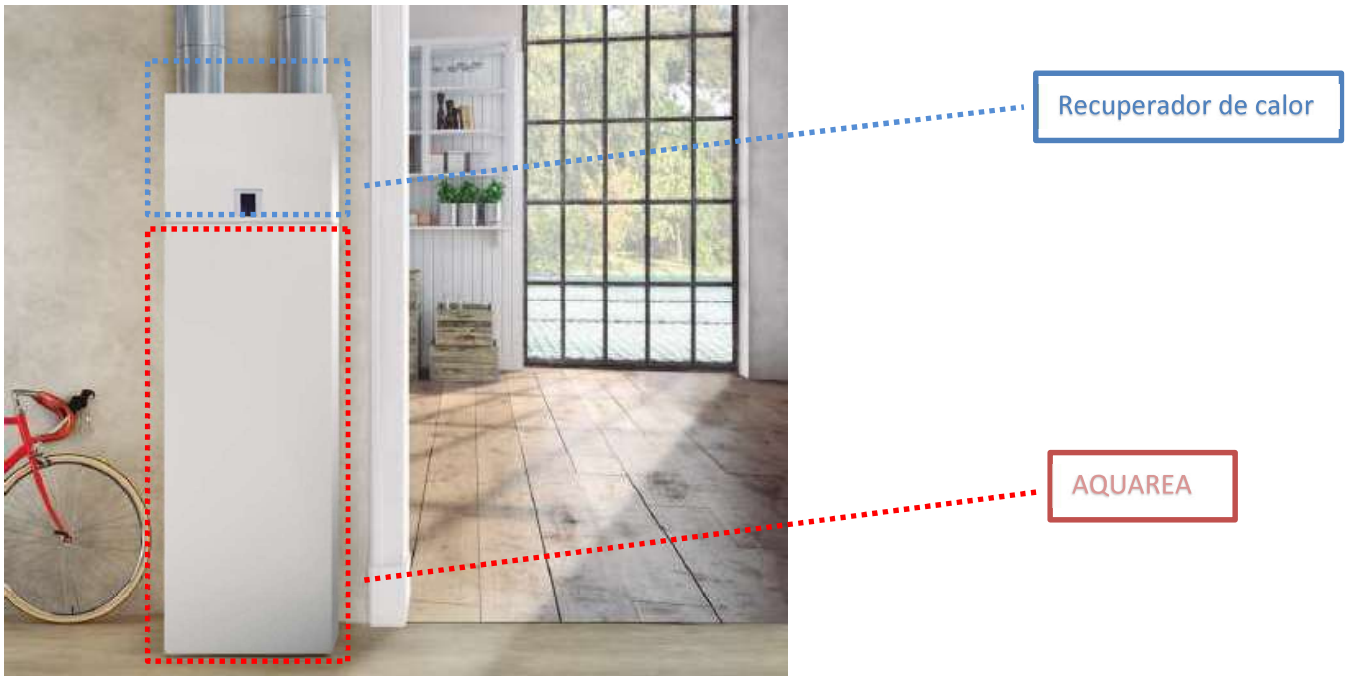
ACS.

El modelo seleccionado cubre las necesidades de ACS de la vivienda.

3. Equipos Ventilación PANASONIC (Opcional).

Se puede combinar la unidad de ventilación residencial con Aquarea de Panasonic para obtener una solución que ahorre espacio y sea altamente eficiente para calefacción, refrigeración, ventilación y agua caliente sanitaria. Puede ir montados sobre la propia unidad AQUAREA constituyendo así un único bloque.
La unidad de ventilación con recuperación de calor ha sido diseñada no solo para proporcionar una buena calidad de aire en el interior, sino también para recuperar el calor que de otro modo se perdería a través de la renovación del aire. Estos sistemas de ventilación con recuperación de calor se utilizan para facilitar la retención del calor.

(Esta opción se valorará económicamente de forma separada para que pueda tomarse en consideración).



Esta opción permite llevar un único mando para el control de la aerotermia y el recuperador de calor, de modo que desde un único dispositivo de control (mando de pared) pueda encenderse y apagarse cada uno de los equipos de forma independiente, además de poder monitorizar sus funciones.



4. Características Técnicas de los equipos PANASONIC seleccionados.

4.1 Equipos AQUAREA AIO COMPACT.

Para cada una de las viviendas se selecciona un equipo para la producción de calefacción, climatización y ACS de la gama AQUAREA AIO COMPACT HIGH PERFORMANCE (con depósito de 200 litros para ACS integrado), dimensiones de la unidad interior 60x60 y refrigerante R32, modelos **KIT-ADC05K3E5.**



1Unidad interior y exterior 3-5-7-9 kW

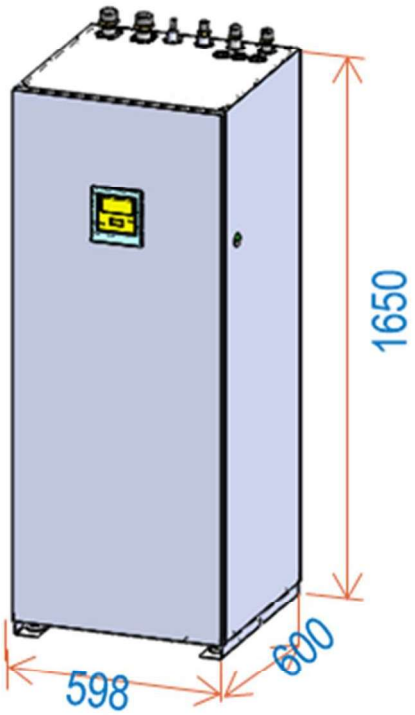


2 Unidad interior y exterior 12-16 kW

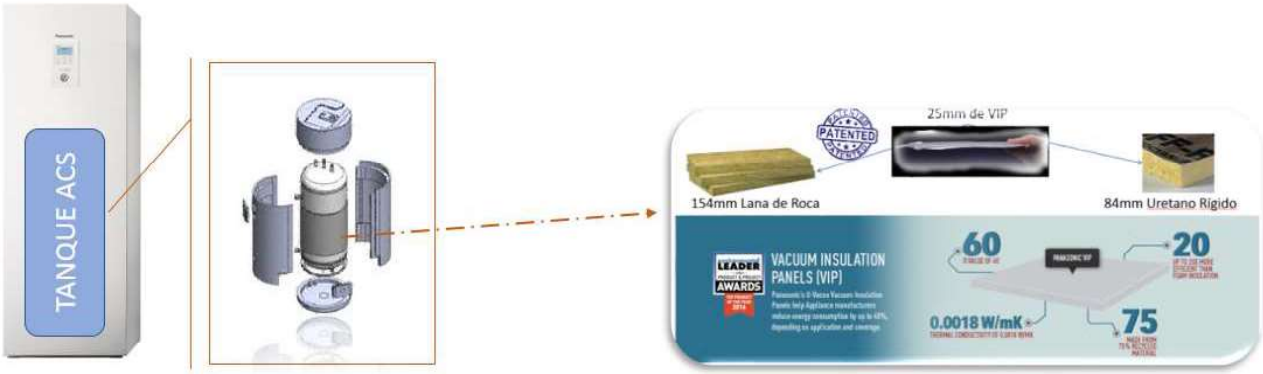
5. Características y ventajas del sistema AQUAREA ALL IN ONE COMPACT PANASONIC.

Las características fundamentales son las siguientes:

1. Unidad Interior con dimensiones compactas 60x60 para su integración total en cocinas.



2. Tanque de ACS con capacidad de 200 litros incluido dentro de la unidad interior. Es de acero inoxidable con tratamiento de pasivación que evita el ánodo de sacrificio y, por tanto, aumentará la vida útil del mismo. Además, cuenta con aislamiento Aislamiento Vacuum Insulation Panels VIP de 25mm (patente PANASONIC) que minimiza las pérdidas de temperatura del tanque.



3. Nivel de eficiencia energética máximo en calefacción, tal como se puede ver en la tabla anterior con etiquetado energético A+++ en clima cálido (nueva normativa a partir de septiembre 2019) con un **SCOP** según la norma UNE-EN 14825 de **5,75 y η_s de 227%**, para la producción a agua caliente para calefacción a 35ºC (suelo radiante).

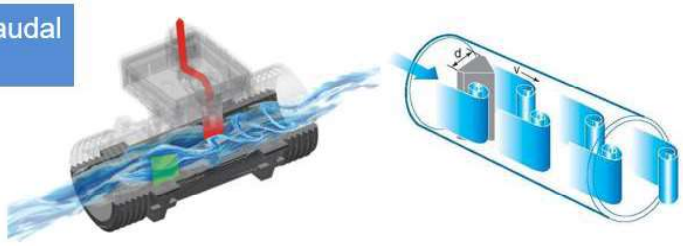
4. Nivel de eficiencia energética máximo en producción de ACS, con etiquetado energético A+ en clima cálido (nueva normativa a partir de septiembre 2019) para la producción a agua caliente sanitaria a 52ºC.

5. Medidor de energía eléctrica incorporado en la unidad exterior, lo cual nos permite conocer el consumo eléctrico de la máquina de forma instantánea y realizar la monitorización de ese consumo diario, semanal, mensual y anual.

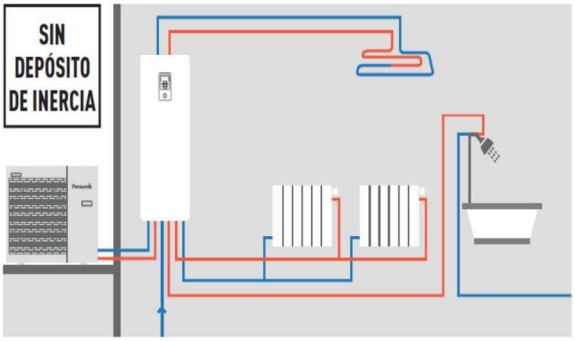
6. Controlador táctil con programación semanal incluido en el panel de la unidad interior y que puede ser extraíble para su ubicación mediante cableado en cualquier lugar de la casa. En el propio controlador el usuario puede ver la energía consumida, la capacidad entregada y el COP.

7. Caudalímetro y bomba de circulación inverter clase A que hacen que la producción de agua fría o caliente se ajuste perfectamente a la demanda, lo que supone un importante ahorro energético y, por tanto, económico para el usuario final.

Controlador electrónico de caudal « tecnología Vortex »



8. NO ES OBLIGATORIA la instalación de depósito de inercia para garantizar un volumen mínimo en la instalación, por lo que se reducen los costes de instalación y se reduce el espacio ocupado por los componentes de la instalación.



9. <u>Filtro y válvulas de corte incluidos</u> dentro de la propia unidad interior, por lo que la instalación resultará más limpia sin necesidad de incluirlos externamente.

10. Menor tiempo y coste de instalación, ya que tanto conexiones hidráulicas como frigoríficas se encuentran en la parte superior. (calefacción/refrigeración y ACS).



1 **Facilidad de instalación**

Todas las conexiones se realizan por la parte superior trasera

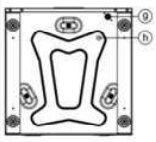


2 **Facilidad de mantenimiento**

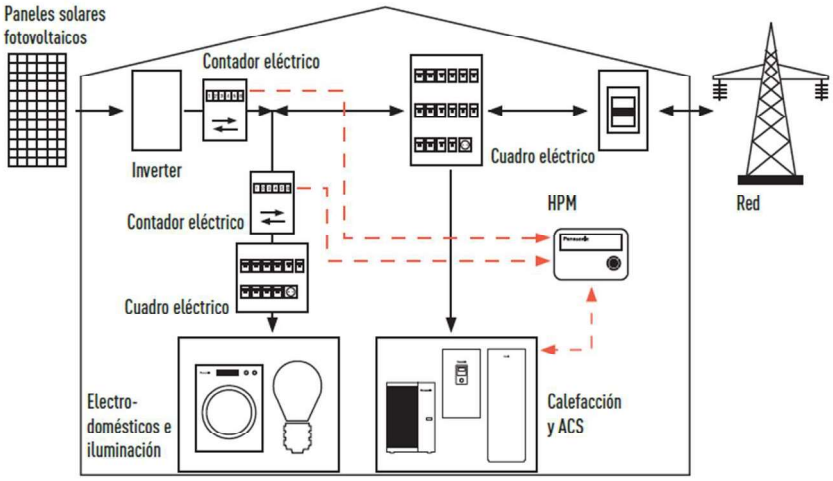
Mecanismo de apertura tipo puerta para separar electrónica e hidráulica



Conector de tubo	Función	Tamaño de conector
ⓐ	Retorno (desde calefacción o refrigeración de ambiente)	R 1¼"
ⓑ	Impulsión (hacia calefacción o refrigeración de ambiente)	R 1¼"
ⓒ	Acometida de agua fría (depósito de agua caliente doméstica)	R ¾"
ⓓ	Impulsión de agua caliente (depósito de agua caliente doméstica)	R ¾"
ⓔ	Gas refrigerante	7/8-14UNF
ⓕ	Líquido refrigerante	7/16-20UNF
ⓖ	Vaciado de depósito de agua caliente doméstica (grifo de drenaje) Tipo: Válvula de bola	Rc 1/2"
ⓗ	Orificio de retorno de drenaje	—

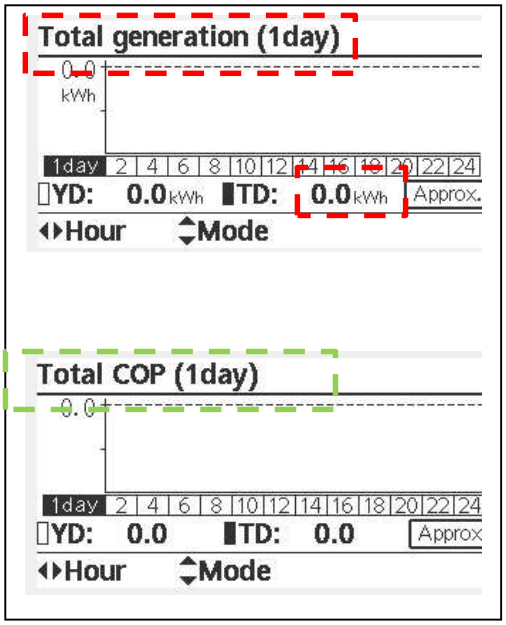


11. Posibilidad de incluir el equipo AQUAREA en una red eléctrica inteligente con paneles solares fotovoltaicos a través del accesorio CZ-NS4P.



12. Posibilidad de <u>monitorización de los consumos eléctricos y potencias entregas</u> en calor y frío desde el propio controlador de la unidad. Podrán registrarse los consumos, potencias y COP de forma instantánea, diaria, semana, mensual y anual.





13. Opción de control vía internet a través del módulo wifi instalable en la unidad interior. Puede conectarse la unidad AQUAREA a internet a través de la LAN Inalámbrica para controlar la unidad desde cualquier lugar y en cualquier momento sólo con un ordenador, Tablet o smartphone. Además, podrán visualizarse los consumos, potencias y COP.

Con esto, el usuario final puede conectarse en remoto con el sistema AQUAREA a través de la aplicación AQUAREA SMART CLOUD para hacer una gestión fácil y eficiente de la energía y controlar a distancia las funciones de calefacción, climatización y ACS.



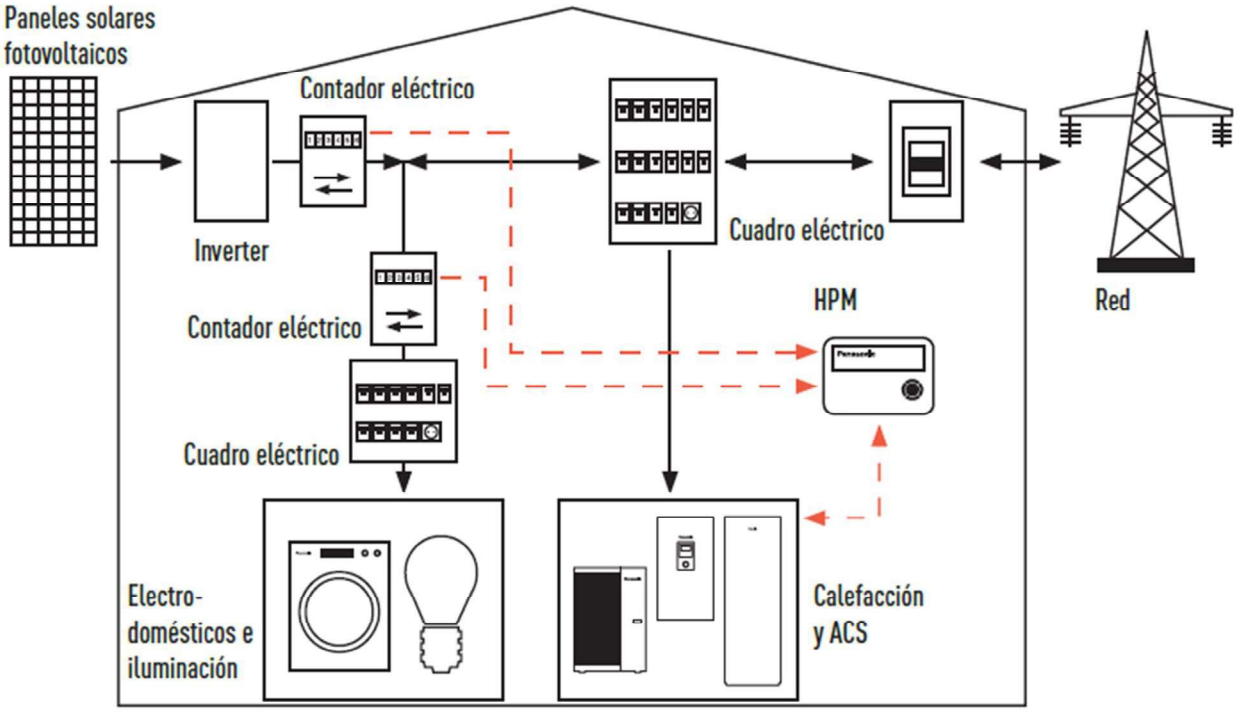


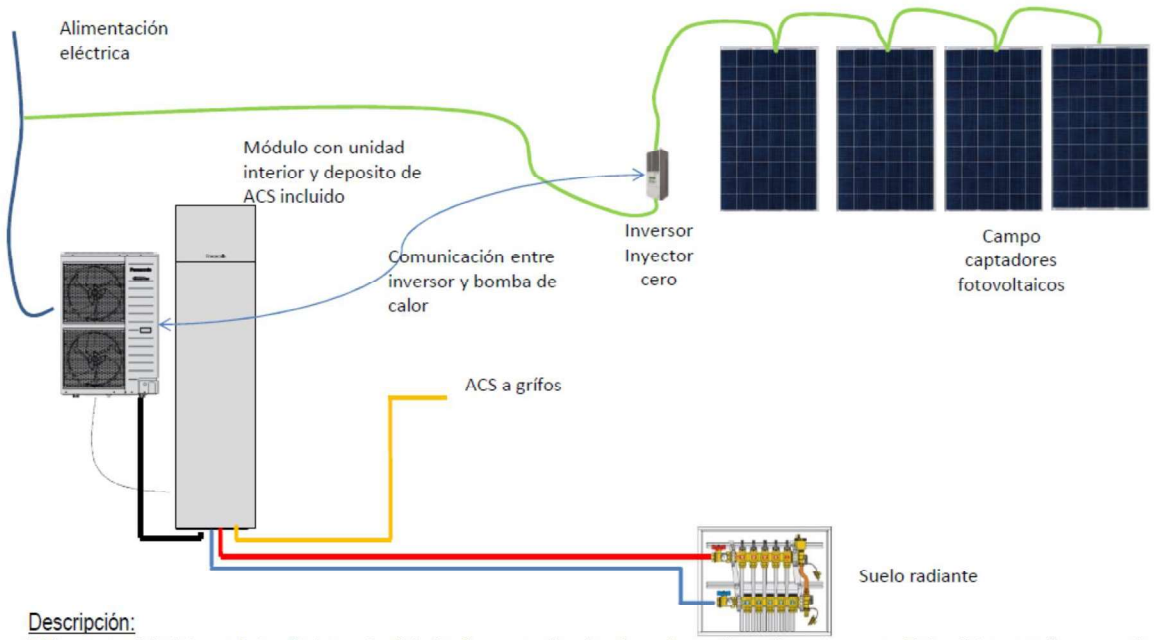
6. AQUAREA + Instalación solar fotovoltaica (con CZ-NS4P) (Opcional)

Este equipo pertenece a la generación J, por lo que puede sincronizar un sistema de paneles solares fotovoltaicos incluyendo un PCB, nuestro **accesorio CZ-NS4P**, que tiene la función **SMART GRID READY (SG READY)** y además ofrece la ventaja adicional de incluir un control 0-10V._Con esta función lo que vamos a hacer es:

- Optimizar la bomba de calor considerando la producción fotovoltaica
- Cuando la producción fotovoltaica es suficiente para cubrir el consumo de la bomba de calor, el depósito de ACS estará forzado a calentar ACS hasta 55 o 65°C
- Si la instalación está dotada de depósito de inercia para el circuito de calefacción o tanque de ACS, la temperatura de este puede subir de 1°C a 5°C o hasta los 55°C y después se mezclará con agua fría para llegar la temperatura de consigna en el consumo de calefacción.

Sera necesario un inversor que tenga salidas digitales, que nuestra placa accesoria CZ-NS4P interpretará como entradas de producción fotovoltaica. La bomba de calor mayorará las consignas.





Descripción:

El inversor del sistema fotovoltaico esta dotado de un analizador de redes y de un inyector cero. Este sistema evita que salga energía eléctrica hacia la red de suministro. El inversor es capaz de variar el rango de trabajo del campo de captadores controlando la potencia que emiten y ajustandola al consumo de la unidad. Siempre que hay producción en los fotovoltaicos y la unidad está funcionando, parte, o toda, la energía que consume la unidad es de producción fotovoltaica. Así mismo el inversor, analiza la potencia que podrían producir y la que realmente están dando por la limitación comentada. Cuando hay un determinado porcentaje de potencia desaprovechada, 5% - 10%, se envía una señal libre de tensión a la bomba de calor. La bomba está dotada con un control Smart Grid. Este control posibilita modificar la consigna de porducción de ACS, de 45°C, a 65°C. De esta forma se almacena energía en el depósito de ACS en forma de agua caliente, cuando hay electricidad gratis. El proceso finaliza cuando se alcanza la temperatura de 65°C, o si cae la producción de los fotovoltaicos.

15. SG ready | Ajuste inicial: No

Conmute el funcionamiento de la bomba abriendo o cerrando los dos terminales.
Posibles configuraciones válidas

Masa de la señal		Patrón de trabajo
Vcc-bit1	Vcc-bit2	
Abierto	Abierto	Normal
Cerrado	Abierto	Bomba de calor y Resistencia OFF
Abierto	Cerrado	Capacidad 1
Cerrado	Cerrado	Capacidad 2

Ajuste del sistema	17:26, Mie
Conexión solar	
Señal ext. error	
Control de demanda	
SG ready	
Selecc.	[↵] Confir.

Ajuste de capacidad 1
- Capacidad de calefacción ___%
- Capacidad de ACS ___%

Ajuste de capacidad 2
- Capacidad de calefacción ___%
- Capacidad de ACS ___%

} Configurable en el ajuste SG ready del mando a distancia

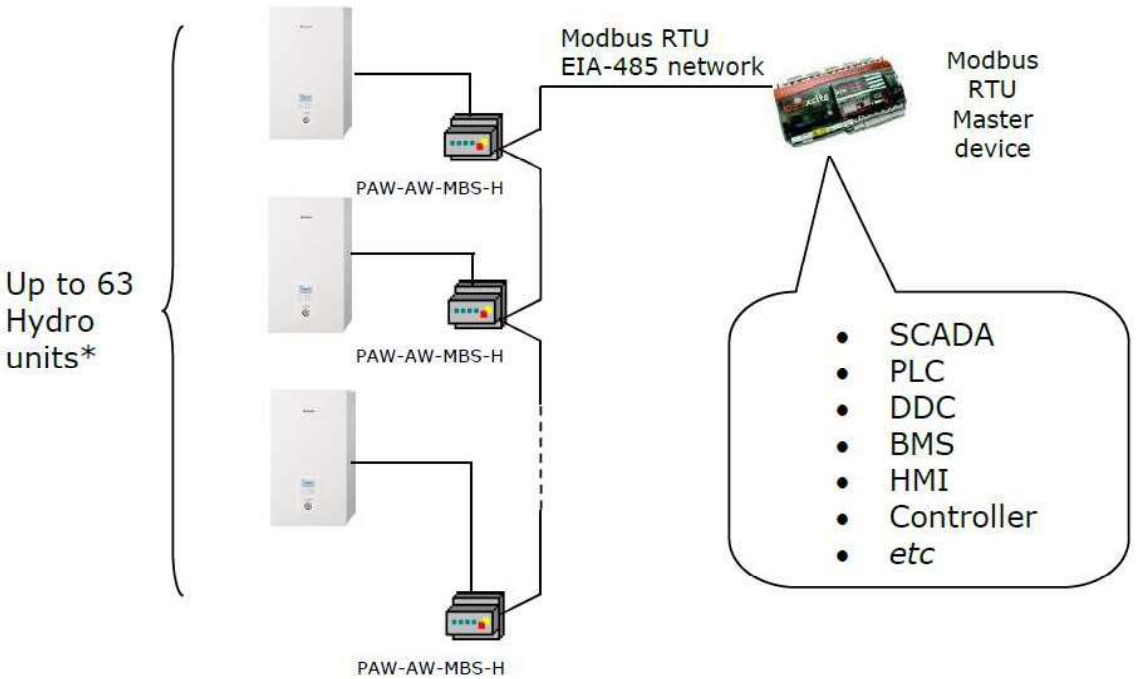
ON / OFF y temperatura objetivo mediante entrada digital de un dispositivo de terceros. (Sólo refrigeración, requiere PCB opcional).
Control:
SHORT + OPEN → Parada HP (la bomba de calor, resistencia apoyo hidrokit y la resistencia acumulador ACS no pueden funcionar) La caldera y la energía solar todavía pueden funcionar)
S + O (capacidad 1) o S + S (capacidad 2) → temperatura objetivo para calefacción y ACS cambiado de acuerdo con el porcentaje de SG fijado en control remoto. Cuando recibe S + O o S + S
CALEFACCIÖN: Si el deposito de inercia = SI -> nueva temperatura objetivo deposito de inercia = objetivo actual deposito de inercia * ajuste el porcentaje de CALOR SG (sólo la temperatura mas alta del deposito de inercia, la temperatura del agua de la zona objetivo permanece igual
ACS: Nueva temperatura del acumulador = temperatura del acumulador * set del porcentaje ACS SG

7. Integración MODBUS en AQUAREA (monitorización de entregas y consumos)(Opcional)

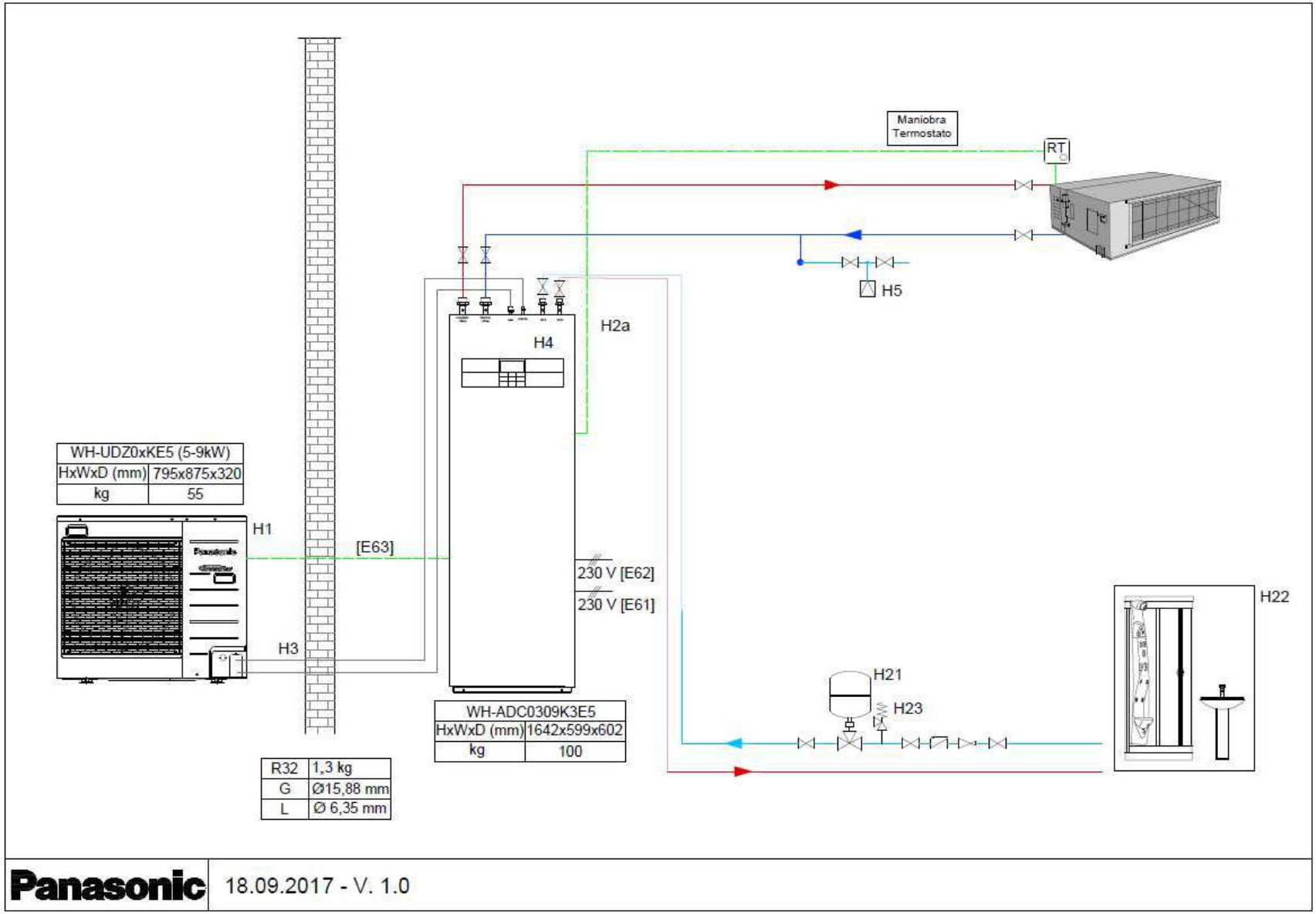
Para la monitorización externa de potencias entregadas y potencias consumidas de las unidades AQUAREA AIO se hará uso de la pasarela MODBUS, modelo **PAW-AW-MBS-H**.

Con esta pasarela pueden obtenerse los siguientes datos de potencias entregadas y consumidas divididas en calefacción, climatización y producción de ACS.

Register Address (protocol address)	Register Address (PLC address)	R/W	Description
45	46	R	Tank mode energy consumption [4] ▪ 0..50.800 W
46	47	R	Heat mode energy consumption ▪ 0..50.800 W
47	48	R	Cool mode energy consumption ▪ 0..50.800 W
187	188	R	Tank Mode Energy Generation ▪ 0...50.800 W
188	189	R	Heat Mode Energy Generation ▪ 0...50.800 W
189	190	R	Cool Mode Energy Generation ▪ 0...50.800 W



8. Esquema tipo de AQUAREA ALL IN ONE Compact



Panasonic
heatingandcoolingsystems

LEYENDA - Sistema All in One

Panasonic

Leyenda para la parte hidráulica

H1	Unidad exterior de bomba de calor split (proporcionar drenaje para la unidad exterior)
H2 a	Unidad interior All in One: la unidad consta de un depósito de agua caliente sanitaria de 200 litros, sensor de temperatura de agua caliente sanitaria, válvula de 3 vías y unidad interior de bomba de calor. La unidad All in One debe instalarse dentro del edificio. El filtro magnético Y y el caudalímetro se incluyen en todas las bombas de calor de la generación J.
H2 b	Unidad interior All in One con dos zonas: la unidad interior All in One con dos zonas consta de depósito de agua caliente sanitaria de 200 litros, sensor de temperatura de agua caliente sanitaria, válvula de 3 vías, unidad interior de bomba de calor, una válvula mezcladora, una bomba de agua, un sensor de agua y un filtro de agua para el circuito mixto (parte superior de la unidad). La unidad All in One debe instalarse dentro del edificio. El filtro magnético Y y el caudalímetro se incluyen en todas las bombas de calor de la generación J.
H3	El refrigerante que contienen las bombas de calor es R32. Para todas las unidades split, la longitud máxima de las tuberías de refrigerante es de 50 m con una diferencia máxima de altura de 30 m entre las unidades interior y exterior. Las unidades de 3 y 5 kW LT tienen una longitud máxima de 25 m y una diferencia de altura máxima de 20 m. Para todos los tamaños de bombas de calor, la distancia mínima entre las unidades interior y exterior es de 3 m. La precarga de R32 cubre 10 m.
H4	Control remoto de la bomba de calor
H5	Carga del sistema y retorno
H6	Vaso de expansión: todas las bombas de calor tienen un vaso de expansión de 10 litros, válido para 200 litros a 55 °C en el circuito de la bomba de calor totalmente abierto. Cualquier variación superior a la especificación indicada exigirá añadir un vaso de expansión secundario al sistema.
H7	Conexiones eléctricas: se definirán cuando se hayan seleccionado el esquema hidráulico y la lógica de control del sistema.
H8	Válvula de rebose
H9	Termostato opcional: es posible controlar cada circuito con un termostato opcional, con un sensor de sala o con el mando a distancia (solo para 1 circuito).
H10	Depósito de inercia/acumulador: en el circuito primario abierto (cuando todos los circuitos de calentamiento-refrigeración estén cerrados) se recomienda un volumen de agua mínimo de al menos 30 litros hasta las unidades de 9 kW (incluidas) y de 50 litros para las unidades de 12 y 16 kW (los kW indicados son la capacidad calorífica nominal de la bomba de calor A7/W35).
H11	Circuito de calefacción/climatización: Si la bomba de calor está conectada directamente al sistema, debe garantizarse el caudal de agua mínimo. Proporcionar una válvula de rebose (diámetro recomendado de 1") o una válvula de desvío de 3 vías en las unidades interiores hidrónicas (fan coil, unidad de conducto, etc.) o debe retirarse un termostato para garantizar el caudal suficiente. Si tiene calefacción por suelo radiante, proporcione un termostato de seguridad (para el modo calor) y un sensor de punto de rocío (para el modo frío).
H12	Circuito impreso (PCB) opcional - CZ-NS4P - necesario para este esquema
H13	Válvula de mezcla con control de 3 puntos
H14	Bomba de agua secundaria: debe elegirse según el rendimiento hidráulico del sistema.
H15	Caldera
H16	Paneles solares
H17	Bomba solar
H18	Bomba de piscina
H19	Intercambiador de calor para la piscina (debe dimensionarse)
H20	Piscina
H21	Vaso de expansión (agua fría)
H22	Equipo sanitario
H23	Dentro de la unidad All in One hay una válvula de seguridad con una presión de funcionamiento máxima de 8 bares.
	Válvula de corte
	Válvula antirretorno
	Válvula de seguridad
	Válvula de mezcla termostática (opcional)
	Regulador de presión
	Tuberías del circuito de caldera
	Tuberías del circuito de paneles solares
	Tuberías
	Tubería de agua fría sanitaria
	Cables de conexión eléctrica

Leyenda para la parte eléctrica

E26	Placa de circuito impreso principal: la longitud máxima del cable para las entradas de sensor es de 30 metros y la longitud máxima del cable para las salidas y otras entradas es de 50 metros.
E27	Válvula de 2 vías: abierta para calefacción (O+N) y cerrada para refrigeración (C+N)
E28	Válvula de 3 vías: abierta para el depósito de agua caliente sanitaria (O+N) y cerrada para el sistema de calefacción/refrigeración (C+N)
E29	Termostato opcional 1: puede controlarse cada circuito con un termostato opcional (E29 para una zona o E53 y E54 para 2 zonas), con un sensor de sala (E37 para una zona o E40 y E41 para 2 zonas) o con el mando a distancia (E 33, solo para 1 circuito).
E30	Calentador de refuerzo
E31	Control de bomba adicional
E32	Encendido/apagado caldera o salida descongelación (contacto seco)
E33	Control remoto: el control remoto de la bomba de calor de generación J puede usarse como un termostato de sala para un solo circuito. La longitud máxima de los cables es de 50 metros.
E34	Encendido/apagado externo (contacto seco)
E35	Sensor del depósito de agua caliente sanitaria
E36	Sensor de aire exterior (opcional)
E37	Sensor de sala zona 1 (ver el punto E29)
E38	Calentador de refuerzo OLP: debe instalarse un puente en el contacto OLP si se utiliza el calentador de refuerzo y se controla mediante bombas de calor Panasonic.
E39	Placa de circuito impreso opcional: la longitud máxima del cable para las entradas de sensor es de 30 metros y la longitud máxima del cable para las salidas y otras entradas es de 50 metros.
E40	Sensor de sala zona 2 (ver el punto E29)
E41	Sensor de sala zona 1 (ver el punto E29)
E42	Sensor del depósito de inercia
E43	Sensor de agua de la piscina
E44	Sensor de agua zona 2 (ver el punto E29)
E45	Sensor de agua zona 1 (ver el punto E29)
E46	Señal de demanda (0-10 V)
E47	Sensor solar
E48	Señal de red inteligente: los 2 contactos pueden aumentar el punto de ajuste para el depósito de agua caliente sanitaria y calefacción o refrigeración si existe producción de energía en los paneles fotovoltaicos. El contacto de entrada 2 también se utiliza para controlar un sistema bivalente con la caldera y la bomba de calor utilizando un control externo. Las 2 opciones se excluyen mutuamente.
E49	Interruptor de calor/frío
E50	Interruptor del compresor externo
E51	Válvula de mezcla zona 2
E52	Válvula de mezcla zona 1
E53	Termostato 1 opcional (ver el punto E29)
E54	Termostato 2 opcional (ver el punto E29)
E55	Bomba de piscina
E56	Bomba solar
E57	Señal de error (contacto seco)
E58	Bomba zona 1
E59	Bomba zona 2
E60	Suministro eléctrico de la unidad interior All in One
E61	Suministro eléctrico 1 de la unidad interior All in One - principal
E62	Suministro eléctrico 2 de la unidad interior All in One - calentadores
E63	Conexión a la unidad exterior: el suministro eléctrico de la unidad exterior procede de la unidad interior All in One, por lo que no es necesario llevar alimentación directa a la unidad exterior.
E64	CZ-TAW1 es un dispositivo que permite el control remoto de la bomba de calor usando una conexión LAN o WiFi al módem. Usando este dispositivo la bomba de calor se puede ver online, en la página web de Aquarea Smart Cloud (https://aquarea-smart.panasonic.com).

Atención: Todos los requisitos de esta página son solo ejemplos y no son específicos del diseño de un proyecto. Consulte siempre la documentación facilitada por Panasonic. Panasonic no asume responsabilidad, de modo directo ni indirecto, ante los usuarios y, en general, ante ningún tercero por retrasos, imprecisiones, errores, omisiones, daños (directos, indirectos, consecuentes y punibles) derivados de dichos contenidos. Los textos, fotos y gráficos no pueden ser publicados, reescritos, comercializados ni distribuidos por usuarios ni terceros en general, en modo alguno y en ningún formato sin la autorización expresa por escrito de Panasonic.

9. Tablas de potencia en función de la temperatura exterior (*).

9.1 Modo Calefacción

21.2.1 WH-ADC0309J3E5C WH-UD03JE5

Water Out (°C)	25		35		45		55		60	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
-20	2500	1110	2520	1310	2240	1590	2120	1800	-	-
-15	3000	1140	3200	1370	3000	1620	2750	1920	-	-
-7	2990	910	3300	1180	3250	1470	3200	1790	3000	1880
2	2920	690	3200	880	3200	1130	3200	1460	3150	1670
7	3090	490	3200	600	3200	840	3200	1140	2950	1220
25	3270	230	3270	380	3610	630	4060	1110	4030	1140

21.2.2 WH-ADC0309J3E5C WH-UD05JE5

Water Out (°C)	25		35		45		55		60	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
-20	3600	1570	3510	1810	3160	1990	2460	2110	-	-
-15	4460	1720	4200	1930	3750	2180	3000	2120	-	-
-7	4180	1330	4200	1620	3800	1820	3550	2080	3250	2150
2	4070	1010	4200	1320	4200	1640	4100	2060	4100	2210
7	5200	830	5000	1000	5000	1410	5000	1840	4250	2100
25	5000	520	5000	720	5300	980	5600	1270	4800	1270

21.2.3 WH-ADC0309J3E5C WH-UD07JE5

Water Out (°C)	25		35		45		55		60	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
-20	4330	1640	3980	1880	3830	2260	3300	2770	-	-
-15	5160	1690	4750	2000	4650	2400	4500	2960	-	-
-7	5640	1560	5600	1950	5500	2300	5250	2700	4980	2900
2	6800	1570	6850	2010	6750	2400	6200	2800	6180	2910
7	7550	1150	7000	1470	7000	1980	7000	2480	6860	2750
25	7000	620	6880	900	7000	1330	6920	1750	6830	1900

21.2.4 WH-ADC0309J3E5C WH-UD09JE5-1

Water Out (°C)	25		35		45		55		60	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
-20	4950	1930	6200	3000	5280	3090	4230	3330	-	-
-15	7580	2700	7400	3200	6290	3260	5200	3420	-	-
-7	6390	1810	6120	2200	5880	2810	5900	3060	5650	3240
2	6960	1610	7000	2060	6850	2500	6300	2920	7260	3330
7	9440	1550	9000	2010	9000	2810	8950	3220	8620	3470
25	8270	950	8120	1290	8710	1800	7830	1970	6080	1720

19.2.1 WH-ADC1216H6E5C WH-UD12HE5

Water Out (°C)	30		35		40		45		50		55	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
-15	9300	3460	8900	3620	8500	3790	8100	3950	7500	4050	7000	4160
-7	10400	3370	10000	3660	9600	3950	9200	4240	8700	4260	8200	4270
2	11800	3100	11400	3310	11000	3530	10600	3740	9800	3940	9100	4140
7	12000	2100	12000	2530	12000	2960	12000	3390	12000	3780	12000	4160
25	12000	1380	12000	1660	11800	1940	11700	2230	11500	2490	11400	2740

19.2.2 WH-ADC1216H6E5C WH-UD16HE5

Water Out (°C)	30		35		40		45		50		55	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
-15	10600	4090	10300	4380	10000	4670	9700	4960	8800	4940	7900	4910
-7	11900	4030	11400	4430	10800	4830	10300	5220	9600	5090	9000	4950
2	13500	3740	13000	3960	12400	4180	11900	4400	10800	4460	9800	4510
7	16000	3210	16000	3740	16000	4270	16000	4800	15200	5110	14500	5410
25	16000	2310	16000	2690	16000	3070	16000	3450	16000	3670	15900	3890

9.2 Modo Refrigeración

21.3.1 WH-ADC0309J3E5C WH-UD03JE5

Water Out (°C)	7		14		18	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
16	3560	570	4320	550	3470	410
25	3290	730	4060	720	3270	520
35	3200	910	3560	930	3200	680
43	2680	1060	3340	1090	2790	820

21.3.2 WH-ADC0309J3E5C WH-UD05JE5

Water Out (°C)	7		14		18	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
16	3590	560	4230	540	4790	520
25	4610	1180	5540	1210	5230	900
35	4500	1500	5080	1510	4800	1120
43	3770	1710	4940	1800	4300	1350

21.3.3 WH-ADC0309J3E5C WH-UD07JE5

Water Out (°C)	7		14		18	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
16	5200	810	6620	730	7040	720
25	7400	1730	9300	1780	7650	1100
35	6700	2210	8100	2230	6700	1420
43	4500	1990	5440	2000	5100	1710

21.3.4 WH-ADC0309J3E5C WH-UD09JE5-1

Water Out (°C)	7		14		18	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
16	6850	1180	8800	1150	9110	1150
25	9000	2350	10400	2480	9100	1580
35	8200	3020	9900	3020	9000	2150
43	3800	1990	4700	1970	5350	1990

19.3.1 WH-ADC1216H6E5C WH-UD12HE5

Water In (°C)	12		19		23	
Water Out (°C)	7		14		18	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
16	7860	1180	13150	1400	10000	1730
25	12080	2900	15700	2050	10000	1970
35	10000	2560	12000	2670	10000	2400
43	7800	3800	11100	3190	8000	2850

19.3.2 WH-ADC1216H6E5C WH-UD16HE5

Water In (°C)	12		19		23	
Water Out (°C)	7		14		18	
Outdoor Air (°C)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)	Capacity (W)	Input Power (W)
16	9200	1620	16400	2580	12200	2450
25	14400	3920	19200	3830	12200	2790
35	12200	4760	15000	4980	12200	2960
43	7750	3400	13800	5950	9700	4000

(*) Potencias ensayadas para distancia frigorífica nominal (7 metros).

10. Dimensiones.

10.1 Unidad Interior

Diagrama de dimensiones

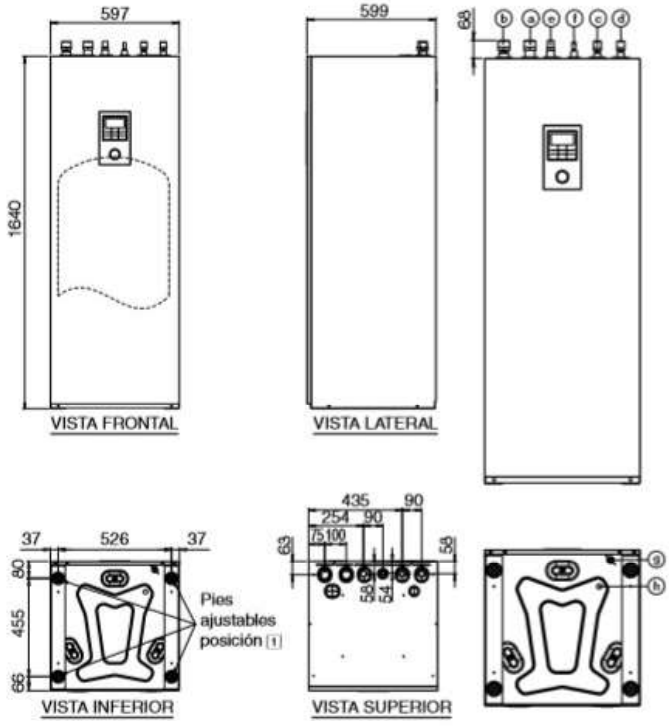
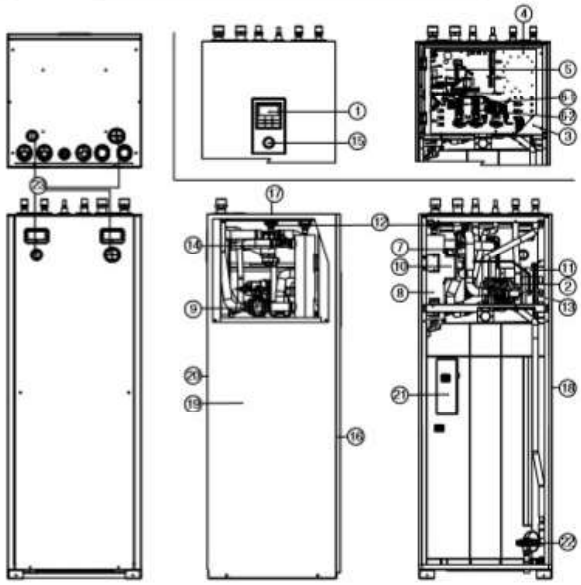


Diagrama de posición de tubo

Diagrama de componentes principales

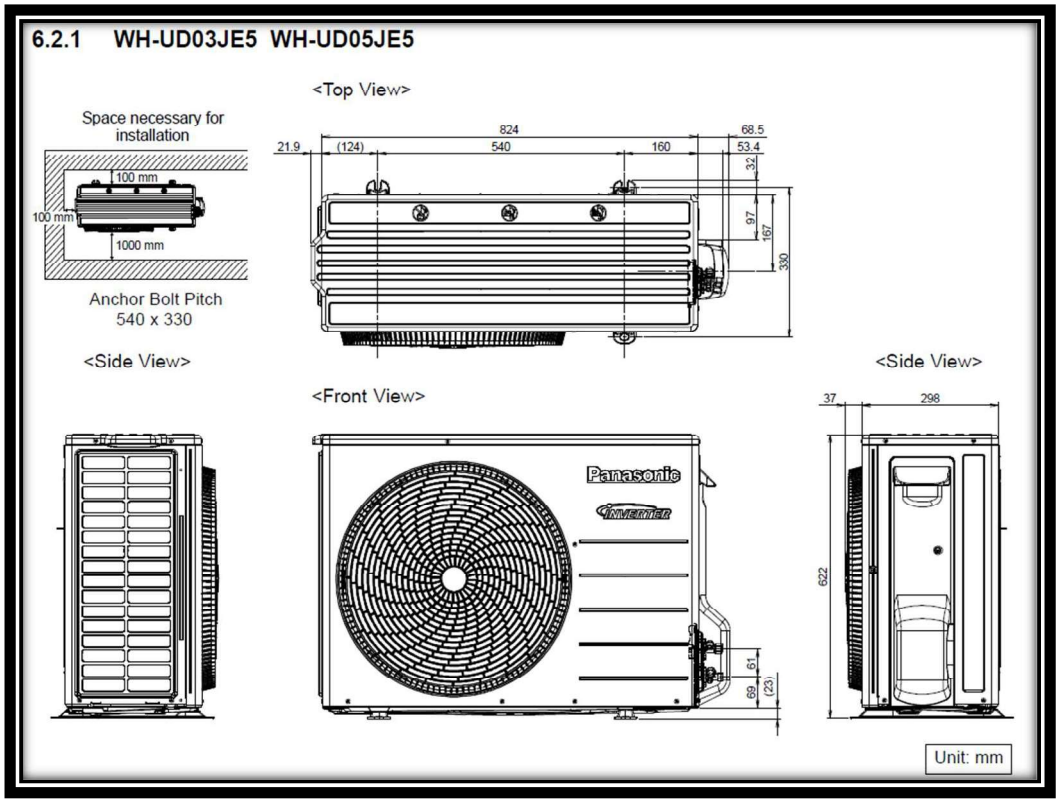


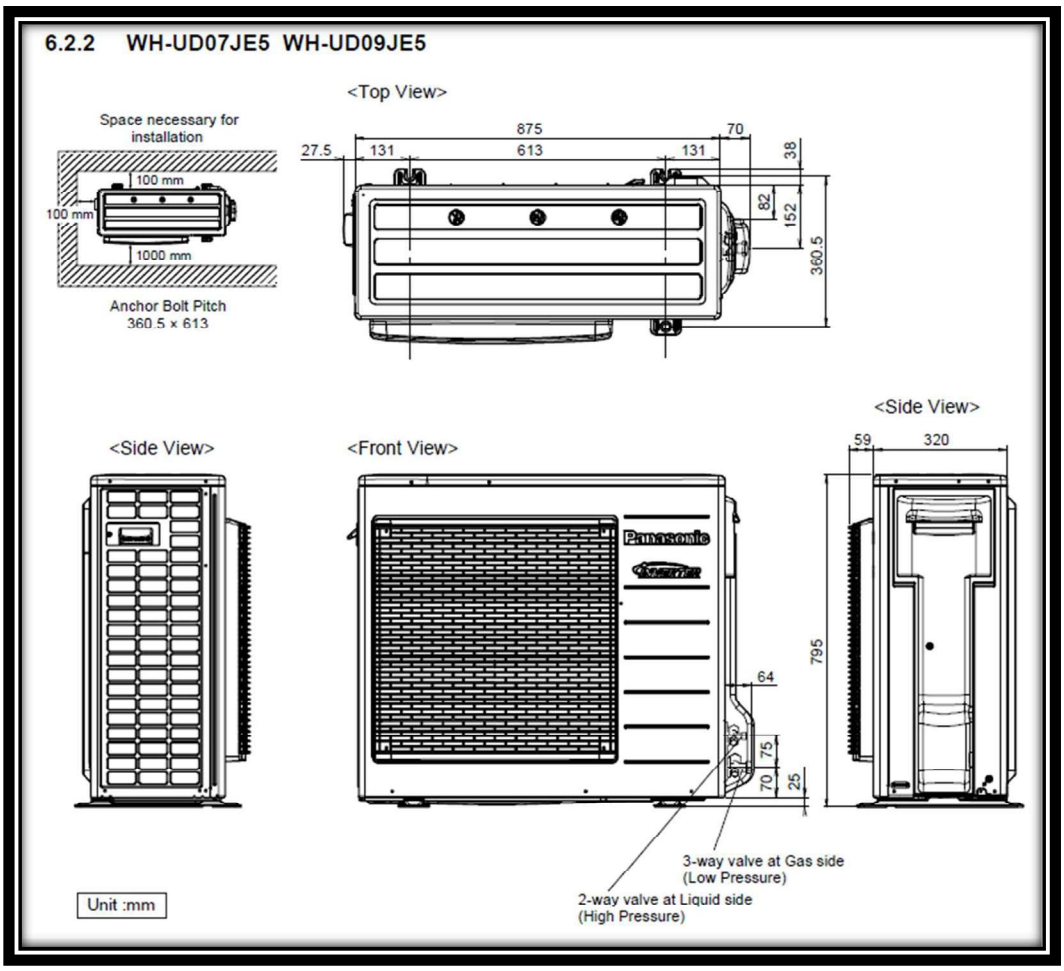
Conector de tubo	Función	Tamaño de conector
ⓐ	Retorno (desde calefacción o refrigeración de ambiente)	R 1¼"
ⓑ	Impulsión (hacia calefacción o refrigeración de ambiente)	R 1¼"
ⓒ	Acometida de agua fría (depósito de agua caliente doméstica)	R ¾"
ⓓ	Impulsión de agua caliente (depósito de agua caliente doméstica)	R ¾"
ⓔ	Gas refrigerante	7/8-14UNF
ⓕ	Líquido refrigerante	7/16-20UNF
ⓖ	Vaciado de depósito de agua caliente doméstica (grifo de drenaje) Tipo: Válvula de bola	Rc 1/2"
ⓗ	Orificio de retorno de drenaje	---

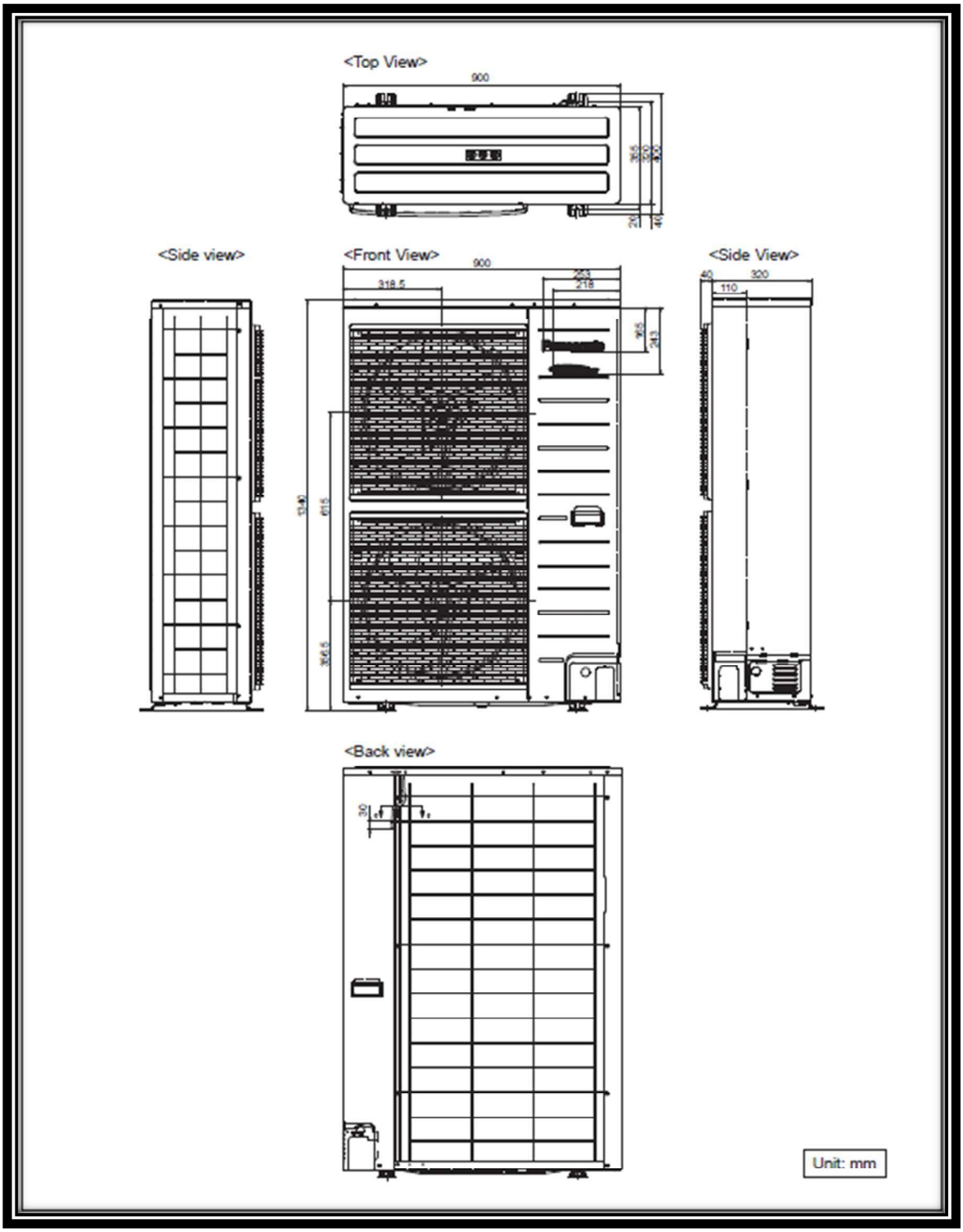
Modelo	Capacidad (L)	Peso (kg)	
		Vacío	Lleno
WH-ADC0309J3E5C	185	101	286

① Mando a distancia
② Bomba circuladora
③ Cubierta del panel de control
④ Panel de control
⑤ PCB principal
⑥ Magneto térmico con interruptor diferencial con fase única (alimentación eléctrica)
⑦ Magneto térmico con interruptor diferencial con fase única (calentador de respaldo)
⑧ Conjunto de filtro magnético de agua
⑨ Conexión resistencia
⑩ Válvula 3 vías
⑪ Klixon de seguridad (no visible)
⑫ Vaso de expansión
⑬ Purgador
⑭ Válvula de seguridad
⑮ Sensor de caudal
⑯ Manómetro de presión de agua
⑰ Tapa frontal
⑱ Tapa superior
⑲ Tapa derecha
⑳ Tapa izquierda
㉑ Tapa posterior
㉒ Sonda Temperatura Acumulador ACS. (no visible)
㉓ Válvula de seguridad
㉔ Casquillo (4 piezas)

10.2 Unidad Exterior.






<Top View>
900
<Side view>
<Front View>
900
318.5
<Side View>
40
320
110
<Back view>
Unit: mm

11. Pliego de condiciones técnicas para realizar la instalación.

Es fundamental que se tengan en cuenta los siguientes puntos. La omisión de estas indicaciones puede suponer la anulación de la garantía del producto.

- Ha de instalarse un filtro en el retorno de la unidad Aquarea.

- El diámetro de tubo **interior** mínimo ha de ser conforme a lo indicado en la **Tabla 2**. El diámetro ha de mantenerse en todo el recorrido, para evitar problemas de caudal insuficiente. Aproximar al diámetro comercial superior más cercano en función del material que se utilice para las tuberías.Los accesorios, empalmes, etc, han de tener el mismo diámetro interior que el tubo.

- Se recomienda conectar la demanda termostática de la vivienda o zona a la placa principal u opcional de la unidad Aquarea.

- La instalación ha de contar con purgadores en los puntos adecuados para poder eliminar las posibles bolsas de aire, aparte del purgador incluido en la unidad Aquarea.

- Se ha de garantizar un caudal mínimo en la instalación de al menos 7 litros/min, ya que el caudalímetro instalado en la máquina está tarado a 6,7 litros/min, de modo que si el caudal circulante fuera menor, para protegerse la máquina producirá un paro por error H62.

- La unidad exterior está dotada de una sonda de ambiente en su parte posterior. Ha de montarse con una orientación tal, que no le dé el sol. Parte de atrás hacia el norte. Si no es posible, hay que protegerla.

- Si no se utiliza una aguja hidráulica, se recomienda instalar al menos una válvula de presión diferencial entre impulsión y retorno de la unidad Aquarea.

- Se da por entendido, que aparte de estas indicaciones, el instalador seguirá todas aquellas indicadas en el R.I.T.E..

12. Consideraciones para la instalación.

12.1 Dimensionado de los tubos de refrigerante de la instalación.

Refrigerante R32	Modelo en kW			
	3	**5**	**7**	**9**
Conexiones Liquido (pulgadas)	1/4''	1/4''	1/4''	1/4''
Conexiones Gas (pulgadas)	1/2''	1/2''	5/8''	5/8''
Limite distancia UE/UI (m)	25	25	50	50
Desnivel máximo UE/UI (m)	20	20	30	30
Longitud de tubería nominal (m)	7	7	7	7
Carga de refrigente incluida (kg)	0,9	0,9	1,27	1,27
Longitud de tubería para carga gas adicional (m)	10	10	10	10
Carga de refrigerante adicional (g/m)	20	20	25	25

Refrigerante R410A	Modelo en Kw	
	12	**16**
Conexiones Líquido (pulgadas)	3/8''	3/8''
Conexiones Gas (pulgadas)	5/8''	5/8''
Límite distancia UE/EI (m)	50	50
Desnivel Máximo UE/UI (m)	30	30
Longitud de tubería nominal (m)	7	7
Carga de Refrigerante Incluida (kg)	2,55	2,55
Longitud de tubería para carga gas adicional (m)	10	10
Carga de Refrigerante Adicional (g/m)	50	50

12.2 Dimensionado de los tubos de agua de la instalación.

El diámetro de los tubos de la instalación ha de dimensionarse teniendo en cuenta que el salto térmico de diseño es de 5ºC. En la tabla adjunta se muestran los diámetros mínimos interiores que deberían usarse, según la potencia a transportar.

Tabla Nº 2

Diámetros interiores para series Aquarea en función de la potencia nominal

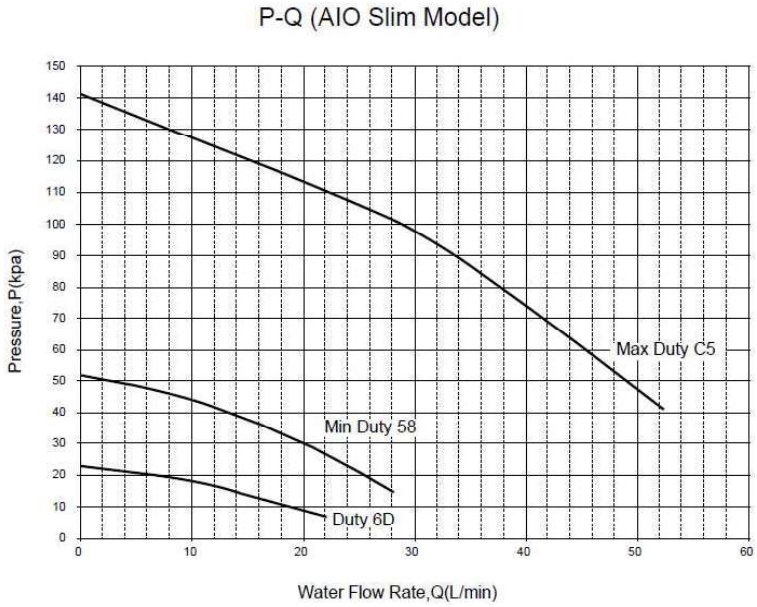
Potencia (W)	Salto termico (ºC)	Caudal (litros/min)	Diámetro Interior **mínimo** (mm)	Velocidad (m/s)	Perdida de carga (kPa/m)	Contenido agua (l/m)	Distancia* máxima orientativa (m)
3.000	5	8,60	**18**	0,56	0,22	0,25	46
5.000		14,33	**20**	0,76	0,32	0,31	31
6.000		17,20	**22**	0,75	0,28	0,38	36
7.000		20,07	**25**	0,68	0,20	0,49	50
9.000		25,80	**26**	0,81	0,26	0,53	39
12.000		34,40	**28**	0,93	0,30	0,62	33
14.000		40,13	**32**	0,83	0,21	0,80	48
16.000		45,87	**32**	0,95	0,26	0,80	38
20.000		77,51	**40**	1,03	0,23	1,26	44
25.000		96,89	**44**	1,06	0,21	1,52	47

* Valor orientativo de longitud del circuito hidráulico más largo. (Solo ida). Se ha calculado considerando la perdida de los codos y tes, tomando un diámetro interior de estos elementos igual al diámetro interior mínimo recomendado. No se tienen en cuenta perdidas especiales como emisor, válvulas termostáticas, contadores de energía, etc.
Se recomienda hacer un cálculo más preciso.

12.3 Curva de la bomba de circulación (incluida)

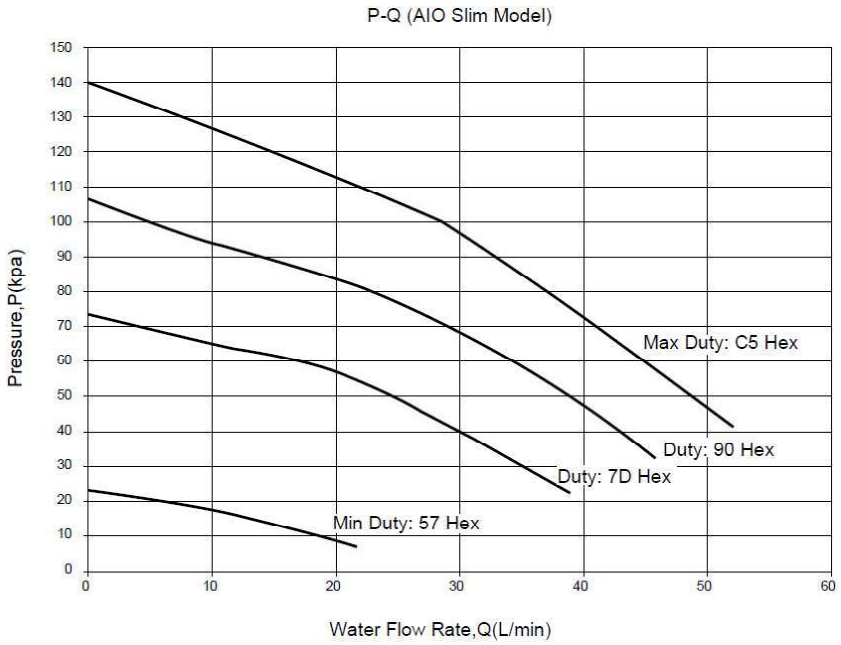
Equipos de 3-5-7-9 kW:

1) P-Q graph for different pump HEX duty



Equipos de 12-16 kW:

1) P-Q graph for different pump HEX duty



12.4 Caudal Nominal

Model		Rated Flow Rate (l/min)	
Tank Unit	Outdoor Unit	Cool	Heat
WH-ADC0309J3E5C	WH-UD03JE5*	9.2	9.2
	WH-UD05JE5*	12.9	14.3
	WH-UD07JE5*	19.2	20.1
	WH-UD09JE5*	23.5	25.8

Model		Rated Flow Rate (l/min)	
Tank Unit	Outdoor Unit	Cool	Heat
WH-ADC1216H6E5C	WH-UX09HE5	20.1	25.8
	WH-UX12HE5	28.7	34.4
	WH-UD12HE5	28.7	34.4
	WH-UD16HE5	35.0	45.9

12.5 Detalle conexión eléctrica.

La alimentación se hará a la unidad interior y desde ésta a la unidad exterior.

La alimentación eléctrica de la unidad interior se realizará diferenciando "Alimentación 1" y "Alimentación 2". Puede hacerse con una sola manguera capaz de transportar el total de la potencia, y luego puentear los diferenciales en la propia máquina manteniendo la sección. Las secciones aquí indicadas son las mínimas exigidas por Panasonic, en cualquiera de los casos hay que calcular la sección equivalente conforme al R.E.B.T.

Modelos AIO. (Alimentación al kit hidráulico).

All in One

Monofásicas			Secciones mínimas	
			Alimentación 1	Alimentación 2
AC	WH-UD03JE5	WH-ADC0309J3E5C	3 x 1,5 mm^2	3 x 1,5 mm^2
	WH-UD05JE5			
	WH-UD07JE5		3 x 2,5 mm^2	
	WH-UD09JE5			
	WH-UD03HE5-1	WH-ADC0309H3E5	3 x 1,5 mm^2	
	WH-UD05HE5-1			
	WH-UD07HE5-1		3 x 2,5 mm^2	
	WH-UD09HE5-1			
	WH-UD12HE5	WH-ADC1216H6E5C	3 x 4 mm^2	3 x 4 mm^2
	WH-UD16HE5			
T-CAP	WH-UX09HE5			
	WH-UX12HE5			

Trifásicas			Secciones mínimas	
			Alimentación 1	Alimentación 2
AC	WH-UD09HE8	WH-ADC0916H9E8	5 x 1,5 mm^2	5 x 1,5 mm^2
	WH-UD12HE8			
	WH-UD16HE8			
T-CAP	WH-UX09HE8			
	WH-UX12HE8			
	WH-UX16HE8			

13. Garantía gama AQUAREA PANASONIC

Toda la gama AQUAREA ALL IN ONE PANASONIC cuenta con una garantía estándar de:

- ✓ 5 años de garantía en compresor
- ✓ 3 años de garantía en resto de componentes

14. Material Panasonic

Elemento	Modelo	nº uds
Bomba de calor	KIT- ADC05K3E5	64
Fancoil	PAW-FC2E-D080L	64
Mando fancoil	PAW-FC-907EC	64

"Nuestros consejos y recomendaciones técnicas sobre el uso de los sistemas de calefacción y refrigeración de Panasonic no son vinculantes, son sólo recomendaciones. Se aplican únicamente para el uso del aparato conforme con las especificaciones técnicas de Panasonic. En ningún caso sustituyen el asesoramiento profesional que pueda efectuarse para su caso particular por parte de personal cualificado y responsable de la correcta ejecución de la instalación (consultor ingeniero, arquitecto o instalador)."

TESTING REPORT	Report No :	ERP-P2022-0002		
PURPOSE 1) Europe Energy Labelling and MEPS application for model **WH-ADC0309K3E5 / WH-UDZ05KE5** as per requirement of Lot1	Report Date :	11. April. 2022		
	Venue :	PAPARADMY, Psychro P testing room		
	Approved	Checked	Checked	Draft

1 Test Sample

Model Name	Samples
WH-ADC0309K3E5	1
WH-UDZ05KE5	1

2 Details / Ratings

Brand	**Panasonic**					
Rated voltage / phase / frequency	230V 1Ø	50Hz				
Type of heat pump	✔	air-to-water	☐	water-to-water	☐	brine-to-water
Temperature application	✔	35°C	✔	55°C		
Water flow	☐	Fixed	✔	Variable		
Water oultet temperature	☐	Fixed	✔	Variable		

3 Details / Testing Conditions

Test mode	☐	Cooling	✔	Heating
Test type	☐	Cooling capacity	✔	Thermostat off power
	✔	Heating capacity	✔	Standby power
	✔	Sound Power		
Test room type	☐	Calorimeter room	✔	Psychrometric room
	✔	Reverberation room	☐	Anechoic room
Test standard	EN 14511	EN 14825	EN 12102	

4 The heating climate condition to declare

		Average		Colder		Warmer	
Rated heating Pdesign	35°C	5	kW	6	kW	5	kW
Rated SCOP /Rank	35°C	5.12	A+++	4.08	A++	6.00	A+++
Tbivalent(heating)	35°C	-10	°C	-15	°C	2	°C
Rated heating Pdesign	55°C	5	kW	4	kW	4	kW
Rated SCOP /Rank	55°C	3.63	A++	2.95	A+	4.20	A+++
Tbivalent(heating)	55°C	-10	°C	-15	°C	2	°C
Max. Sound power in heating	55°C	indoor	41	dB	outdoor	60	dB
Rated sound power accordance to EN 14825					outdoor	55	dB

5 Heating/(Average, 35°C) capacity test conditions

	Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	-7.02	2.03	7.02	12.02
max variation (±1 K)	0.24	0.04	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	-8.02	1.01	6.02	11.03
max variation (±1 K)	0.25	0.05	0.04	0.05
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{out} °C	*34.00*	*29.96*	*28.37*	*26.54*
Water In temperature, T_{in} °C	*29.06*	*25.23*	*25.35*	*23.02*
Heating flow rate, q_W l/min	*12.79*	*8.02*	*14.02*	*14.08*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

5 Heating/(Average, 35°C) capacity test conditions

	Part load (F)	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition		
mean dry bulb (±0.3 K)	-10.03	-10.03
max variation (±1 K)	0.33	0.33
mean wet bulb (±0.4 K)	-11.02	-11.02
max variation (±1 K)	0.33	0.33
Water IN/OUT condition		
Water Out temperature, T_{ou} °C	*35.08*	*35.08*
Water In temperature, T_{in} °C	30.37	30.07
Heating flow rate, q_W l/min	*14.30*	*14.30*

6 Heating/(Average, 35°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	4.412	2.645	2.954	3.456
Measured power input	kW	1.598	0.469	0.413	0.362
Measured COP	W/W	2.760	5.635	7.150	9.550

		Part load (F)	TOL
Measured heating capacity	kW	4.700	5.003
Measured power input	kW	1.880	2.001
Measured COP	W/W	2.500	2.500

7 Heating/(Average, 55°C) capacity test conditions

	Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	-7.02	2.01	7.03	12.04
max variation (±1 K)	0.05	0.05	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	-8.01	1.03	6.01	11.02
max variation (±1 K)	0.05	0.05	0.04	0.04
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*52.10*	*41.97*	*37.20*	*33.49*
Water In temperature, T_{in} °C	44.11	37.24	34.29	29.13
Heating flow rate, q_W l/min	*7.99*	*8.04*	*13.63*	*11.07*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

7 Heating/(Average, 55°C) capacity test conditions

	Part load (F)	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition		
mean dry bulb (±0.3 K)	-10.05	-10.05
max variation (±1 K)	0.23	0.23
mean wet bulb (±0.4 K)	-11.05	-11.05
max variation (±1 K)	0.23	0.23
Water IN/OUT condition		
Water Out temperature, T_{ou} °C	*55.03*	*55.03*
Water In temperature, T_{in} °C	47.09	47.09
Heating flow rate, q_W l/min	*9.07*	*9.07*

8 Heating/(Average, 55°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	4.457	2.652	2.768	3.370
Measured power input	kW	1.938	0.741	0.566	0.487
Measured COP	W/W	2.300	3.578	4.888	6.922

		Part load (F)	TOL
Measured heating capacity	kW	5.026	5.026
Measured power input	kW	2.535	2.535
Measured COP	W/W	1.983	1.983

9 Heating/(Warmer, 35°C) capacity test conditions

	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	2.01	7.02	12.05	2.01
max variation (±1 K)	0.05	0.04	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.01	6.01	11.01	1.01
max variation (±1 K)	0.06	0.05	0.04	0.06
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*35.05*	*31.14*	*28.22*	*35.05*
Water In temperature, T_{in} °C	29.94	26.06	24.63	*29.94*
Heating flow rate, q_W l/min	*14.36*	*9.23*	*13.76*	*14.36*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

9 Heating/(Warmer, 35°C) capacity test conditions

	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second
Outdoor condition	
mean dry bulb (±0.3 K)	2.01
max variation (±1 K)	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.01
max variation (±1 K)	0.06
Water IN/OUT condition	
Water Out temperature, T_{ou} °C	35.05
Water In temperature, T_{in} °C	29.94
Heating flow rate, q_W l/min	14.36

10 Heating/(Warmer, 35°C) capacity test results

		Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Measured heating capacity	kW	5.119	3.272	3.451	5.119
Measured power input	kW	1.528	0.569	0.402	1.316
Measured COP	W/W	3.350	5.750	8.580	3.889

		TOL
Measured heating capacity	kW	5.120
Measured power input	kW	1.316
Measured COP	W/W	3.890

11 Heating/(Warmer, 55°C) capacity test conditions

	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	2.03	7.02	12.01	2.03
max variation (±1 K)	0.05	0.04	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.02	6.03	11.02	1.02
max variation (±1 K)	0.06	0.06	0.05	0.06
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*54.98*	*46.02*	*36.90*	54.98
Water In temperature, T_{in} °C	47.72	41.35	32.66	47.72
Heating flow rate, q_W l/min	*8.00*	*8.00*	*11.22*	8.00

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

11 Heating/(Warmer, 55°C) capacity test conditions

	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second
Outdoor condition	
mean dry bulb (±0.3 K)	2.03
max variation (±1 K)	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.02
max variation (±1 K)	0.06
Water IN/OUT condition	
Water Out temperature, T_{ou} °C	54.98
Water In temperature, T_{in} °C	47.72
Heating flow rate, q_W l/min	8.00

12 Heating/(Warmer, 55°C) capacity test results

		Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Measured heating capacity	kW	4.050	2.607	3.319	4.000
Measured power input	kW	1.191	0.717	0.538	1.627
Measured COP	W/W	3.400	3.634	6.170	2.458

		TOL
Measured heating capacity	kW	4.050
Measured power input	kW	1.646
Measured COP	W/W	2.460

13 Heating/(Colder, 35°C) capacity test conditions

	Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	-7.03	2.02	7.01	12.03
max variation (±1 K)	0.05	0.05	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	-8.01	1.02	6.01	11.01
max variation (±1 K)	0.04	0.06	0.04	0.05
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*30.00*	*27.35*	*26.68*	*27.95*
Water In temperature, T_{in} °C	25.07	25.01	23.64	23.22
Heating flow rate, q_W l/min	*10.40*	*15.11*	*14.08*	*10.57*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

13 Heating/(Colder, 35°C) capacity test conditions

	Part load (F)	Part load (G)	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition			
mean dry bulb (±0.3 K)	-20.04	-15.03	-22.01
max variation (±1 K)	0.22	0.04	0.19
mean wet bulb (±0.4 K)	-	-	-
max variation (±1 K)	-	-	-
Water IN/OUT condition			
Water Out temperature, T_{ou} °C	*31.97*	*31.97*	*35.02*
Water In temperature, T_{in} °C	27.13	27.08	30.04
Heating flow rate, q_W l/min	*14.49*	*14.49*	*11.50*

14 Heating/(Colder, 35°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	3.580	2.471	2.988	3.490
Measured power input	kW	0.960	0.526	0.412	0.413
Measured COP	W/W	3.730	4.700	7.250	8.450

		Part load (F)	Part load (G)	TOL
Measured heating capacity	kW	4.890	4.943	3.994
Measured power input	kW	1.745	1.764	1.821
Measured COP	W/W	2.802	2.802	2.194

15 Heating/(Colder, 55°C) capacity test conditions

	Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	-7.04	2.02	7.03	12.02
max variation (±1 K)	0.05	0.04	0.04	0.04
mean wet bulb (±0.4 K)	-8.02	1.02	6.02	11.02
max variation (±1 K)	0.06	0.06	0.06	0.04
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*44.04*	*37.78*	*33.98*	*32.04*
Water In temperature, T_{in} °C	39.74	35.76	31.00	27.52
Heating flow rate, q_W l/min	*8.01*	*16.28*	*13.71*	*10.89*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

15 Heating/(Colder, 55°C) capacity test conditions

	Part load (F)	Part load (G)	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition			
mean dry bulb (±0.3 K)	-20.03	-15.04	-22.03
max variation (±1 K)	0.18	0.05	0.22
mean wet bulb (±0.4 K)	-	-	-
max variation (±1 K)	-	-	-
Water IN/OUT condition			
Water Out temperature, T_{ou} °C	*49.02*	*49.02*	*55.00*
Water In temperature, T_{in} °C	43.19	43.09	47.92
Heating flow rate, q_W l/min	*8.02*	*8.02*	*8.03*

16 Heating/(Colder, 55°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	2.402	2.299	2.848	3.435
Measured power input	kW	0.949	0.630	0.508	0.455
Measured COP	W/W	2.530	3.650	5.611	7.550

		Part load (F)	Part load (G)	TOL
Measured heating capacity	kW	3.260	3.320	3.965
Measured power input	kW	1.839	1.872	2.670
Measured COP	W/W	1.773	1.773	1.485

17 Standby mode test conditions

		HSB	HOFF	HCK
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)		12.02	←	12.01
max variation (±1 K)		0.03	←	0.12
mean wet bulb (±0.4 K)		11.03	←	10.98
max variation (±1 K)		0.03	←	0.18
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{out}	°C	*29.30*	←	*29.35*
Water In temperature, T_{in}	°C	*29.35*	←	*29.35*
Heating flow rate, q_W	l/min	-	←	-
Supply voltage (230V± 1%)	V	229.1 - 230.8	←	←
Supply frequency (50Hz ±1%)	Hz	49.5 - 50.5	←	←
Stabilization period (minutes)		Not less than 5		
Total Harmonic Distortion (<0.2%)	%	0.1	←	←

18 Standby mode test results (35°C or 55°C which is worse)

Does this model have a crankcase heater function? YES

Measured standby power	(35°C)	
HSB passive standby power consumption, Standby mode	10.0	W
HOFF passive standby power consumption, OFF mode	12.0	W
HCK passive standby power consumption, crank-case heater	18.0	W

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

19 Thermostat off mode test conditions

Outdoor condition		**HTO**
mean dry bulb (±0.3 K)		12.01
max variation (±1 K)		0.04
mean wet bulb (±0.4 K)		11.03
max variation (±1 K)		0.03
Water IN/OUT condition		
Water Out temperature, T_{out}	°C	*29.35*
Water In temperature, T_{in}	°C	*29.35*
Heating flow rate, q_W	l/min	*8.00*
Supply voltage (230V± 1%)	V	229.1 - 230.8
Supply frequency (50Hz ±1%)	Hz	49.5 - 50.5
Stabilization period (minutes)		Not less than 5
Total Harmonic Distortion (<0.2%)	%	0.1

20 Thermostat off mode test results (35°C or 55°C which is worse)

	(35°C)
Measured standby power	
HTO passive standby power consumption, thermostat off mode	46.0 W

21 Heating sound power test conditions (55°C)

	Full load	**EN 14825**
Supply voltage/frequency	230V 1Ø 50Hz	230V 1Ø 50Hz
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Outdoor condition		
mean dry bulb (7°C ±0.3 K)	7.03	7.03
max variation (±1 K)	0.10	0.10
mean wet bulb (6°C ±0.4 K)	6.04	6.04
max variation (±1 K)	0.09	0.09
Water IN/OUT condition		
Water Out temperature, T_{out} (°C)	*54.99*	*55.00*
Water In temperature, T_{in} (°C)	*47.10*	*52.50*
Heating flow rate, q_W (l/min)	*9.00*	*8.16*

22 Heating sound power test results (55°C)

		indoor	**outdoor**	**outdoor (EN 14825)**
Measured sound power level	dB	42.4	61.4	55.8

Rated heat output (Prated)	Maximum Sound Power Level at (A7W55)		
	Indoor	outdoor	Judge
Prated ≤ 6kW ➡	60	65	OK
6kW < Prated ≤ 12kW	65	70	
12kW < Prated ≤ 30kW	70	78	
30kW < Prated ≤ 70kW	80	88	

23 Determination of ∑Fi

Air-to-Water Heat Pump

F(1) = 3 F(2) = 0

∑Fi = F(1) + F(2) = 3 %

24 See Appendix A for calculations

25 Remarks

Representative for indoor models : WH-ADC0309K3E5UK, WH-ADC0309K3E5AN, WH-ADC0309K6E5, WH-ADC0309K6E5AN, WH-ADC0309K3E5B

APPENDIX A / Page 1 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (55°C) - Average

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-10	100	5.00	55	5.0	1.98			1.98
A	-7	88	4.42	52	4.5	2.30	0.98	0.99	2.30
B	2	54	2.69	42	2.7	3.58	0.94	1.00	3.58
C	7	35	1.73	36	2.8	4.89	0.92	0.63	4.67
D	12	15	0.77	30	3.4	6.92	0.91	0.23	5.30
F (Tbiv)	-10	100	5.00	55	5.0	1.98			1.98

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	146%	7.31	0.000	0.000	7.31	0	0
	10	-21	0	142%	7.12	0.000	0.000	7.12	0	0
	11	-20	0	138%	6.92	0.000	0.000	6.92	0	0
	12	-19	0	135%	6.73	0.000	0.000	6.73	0	0
	13	-18	0	131%	6.54	0.000	0.000	6.54	0	0
	14	-17	0	127%	6.35	0.000	0.000	6.35	0	0
	15	-16	0	123%	6.15	0.000	0.000	6.15	0	0
	16	-15	0	119%	5.96	0.000	0.000	5.96	0	0
	17	-14	0	115%	5.77	0.000	0.000	5.77	0	0
	18	-13	0	112%	5.58	0.000	0.000	5.58	0	0
	19	-12	0	108%	5.38	0.000	0.000	5.38	0	0
	20	-11	0	104%	5.19	0.000	0.000	5.19	0	0
TOL	21	-10	1	100%	5.00	5.026	1.983	0.00	5	3
	22	-9	25	96%	4.81	4.825	2.088	0.00	120	58
	23	-8	23	92%	4.62	4.624	2.194	0.00	106	48
A	24	-7	24	88%	4.42	4.423	2.300	0.00	106	46
	25	-6	27	85%	4.23	4.231	2.442	0.00	114	47
	26	-5	68	81%	4.04	4.038	2.584	0.00	275	106
	27	-4	91	77%	3.85	3.846	2.726	0.00	350	128
	28	-3	89	73%	3.65	3.654	2.868	0.00	325	113
	29	-2	165	69%	3.46	3.462	3.010	0.00	571	190
	30	-1	173	65%	3.27	3.269	3.152	0.00	566	179
	31	0	240	62%	3.08	3.077	3.294	0.00	738	224
	32	1	280	58%	2.88	2.885	3.436	0.00	808	235
B	33	2	320	54%	2.69	2.692	3.578	0.00	862	241
	34	3	357	50%	2.50	2.500	3.796	0.00	893	235
	35	4	356	46%	2.31	2.308	4.015	0.00	822	205
	36	5	303	42%	2.12	2.115	4.233	0.00	641	151
	37	6	330	38%	1.92	1.923	4.452	0.00	635	143
C	38	7	326	35%	1.73	1.731	4.671	0.00	564	121
	39	8	348	31%	1.54	1.538	4.797	0.00	535	112
	40	9	335	27%	1.35	1.346	4.923	0.00	451	92
	41	10	315	23%	1.15	1.154	5.049	0.00	363	72
	42	11	215	19%	0.96	0.962	5.176	0.00	207	40
D	43	12	169	15%	0.77	0.769	5.302	0.00	130	25
	44	13	151	12%	0.58	0.577	5.428	0.00	87	16
	45	14	105	8%	0.38	0.385	5.554	0.00	40	7
	46	15	74	4%	0.19	0.192	5.680	0.00	14	3
								Σ	10328	2839

Q_H = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 10330 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 3.638 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **2848.8** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **3.626** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **142%** **A++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	178	178
SB	10	0	0
OFF	2	3672	0
CK	10	3850	178

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

$SCOP_{(rated)}$	**3.63**	Q_{HE}	**2849**	$\eta_{s\ (Rated)}$	**142%**	**A++**

APPENDIX A / Page 2 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (35°C) - Average

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-10	100	5.00	35	5.0	2.50			2.50
A	-7	88	4.42	34	4.4	2.76	0.97	1.00	2.76
B	2	54	2.69	30	2.6	5.44	0.91	1.00	5.44
C	7	35	1.73	27	3.0	7.15	0.89	0.59	6.65
D	12	15	0.77	24	3.5	9.55	0.88	0.22	6.70
F (Tbiv)	-10	100	5.00	35	5.0	2.50			2.50

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	146%	7.31	0.000	0.000	7.31	0	0
	10	-21	0	142%	7.12	0.000	0.000	7.12	0	0
	11	-20	0	138%	6.92	0.000	0.000	6.92	0	0
	12	-19	0	135%	6.73	0.000	0.000	6.73	0	0
	13	-18	0	131%	6.54	0.000	0.000	6.54	0	0
	14	-17	0	127%	6.35	0.000	0.000	6.35	0	0
	15	-16	0	123%	6.15	0.000	0.000	6.15	0	0
	16	-15	0	119%	5.96	0.000	0.000	5.96	0	0
	17	-14	0	115%	5.77	0.000	0.000	5.77	0	0
	18	-13	0	112%	5.58	0.000	0.000	5.58	0	0
	19	-12	0	108%	5.38	0.000	0.000	5.38	0	0
	20	-11	0	104%	5.19	0.000	0.000	5.19	0	0
TOL	21	-10	1	100%	5.00	4.700	2.500	0.00	5	2
	22	-9	25	96%	4.81	4.608	2.587	0.00	120	46
	23	-8	23	92%	4.62	4.515	2.673	0.00	106	40
A	24	-7	24	88%	4.42	4.423	2.760	0.00	106	38
	25	-6	27	85%	4.23	4.231	3.079	0.00	114	37
	26	-5	68	81%	4.04	4.038	3.399	0.00	275	81
	27	-4	91	77%	3.85	3.846	3.718	0.00	350	94
	28	-3	89	73%	3.65	3.654	4.038	0.00	325	81
	29	-2	165	69%	3.46	3.462	4.357	0.00	571	131
	30	-1	173	65%	3.27	3.269	4.677	0.00	566	121
	31	0	240	62%	3.08	3.077	4.996	0.00	738	148
	32	1	280	58%	2.88	2.885	5.316	0.00	808	152
B	33	2	320	54%	2.69	2.692	5.635	0.00	862	153
	34	3	357	50%	2.50	2.500	5.838	0.00	893	153
	35	4	356	46%	2.31	2.308	6.041	0.00	822	136
	36	5	303	42%	2.12	2.115	6.244	0.00	641	103
	37	6	330	38%	1.92	1.923	6.447	0.00	635	98
C	38	7	326	35%	1.73	1.731	6.649	0.00	564	85
	39	8	348	31%	1.54	1.538	6.660	0.00	535	80
	40	9	335	27%	1.35	1.346	6.671	0.00	451	68
	41	10	315	23%	1.15	1.154	6.682	0.00	363	54
	42	11	215	19%	0.96	0.962	6.693	0.00	207	31
D	43	12	169	15%	0.77	0.769	6.703	0.00	130	19
	44	13	151	12%	0.58	0.577	6.714	0.00	87	13
	45	14	105	8%	0.38	0.385	6.725	0.00	40	6
	46	15	74	4%	0.19	0.192	6.736	0.00	14	2
								Σ	10328	1972

Q_{H} = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 10330 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 5.236 W/W

Q_{HE} = $Q_H/SCOP_{on}$ + $H_{TO}xP_{TO}$ + $H_{SB}xP_{SB}$ + $H_{CK}xP_{CK}$ + $H_{OFF}xP_{OFF}$

= **1982.4** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **5.211** W/W

ΣFi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **205%** **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	178	178
SB	10	0	0
OFF	2	3672	0
CK	10	3850	178

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **5.12** Q_{HE} **2018** $\eta_{s\ (Rated)}$ **202%** **A+++**

APPENDIX A / Page 3 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (55°C) - Warmer

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	2	100	4.00	55	4.1	2.46			2.46
A									
B	2	100	4.00	55	4.0	3.00	0.97	0.99	3.00
C	7	64	2.57	46	2.6	3.63	0.94	0.99	3.63
D	12	29	1.14	34	3.3	6.17	0.92	0.34	5.34
F (Tbiv)	2	100	4.00	55	4.0	2.46			2.46

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	271%	10.86	0.000	0.000	10.86	0	0
	10	-21	0	264%	10.57	0.000	0.000	10.57	0	0
	11	-20	0	257%	10.29	0.000	0.000	10.29	0	0
	12	-19	0	250%	10.00	0.000	0.000	10.00	0	0
	13	-18	0	243%	9.71	0.000	0.000	9.71	0	0
	14	-17	0	236%	9.43	0.000	0.000	9.43	0	0
	15	-16	0	229%	9.14	0.000	0.000	9.14	0	0
	16	-15	0	221%	8.86	0.000	0.000	8.86	0	0
	17	-14	0	214%	8.57	0.000	0.000	8.57	0	0
	18	-13	0	207%	8.29	0.000	0.000	8.29	0	0
	19	-12	0	200%	8.00	0.000	0.000	8.00	0	0
	20	-11	0	193%	7.71	0.000	0.000	7.71	0	0
TOL	21	-10	0	186%	7.43	0.000	0.000	7.43	0	0
	22	-9	0	179%	7.14	0.000	0.000	7.14	0	0
	23	-8	0	171%	6.86	0.000	0.000	6.86	0	0
A	24	-7	0	164%	6.57	0.000	0.000	6.57	0	0
	25	-6	0	157%	6.29	0.000	0.000	6.29	0	0
	26	-5	0	150%	6.00	0.000	0.000	6.00	0	0
	27	-4	0	143%	5.71	0.000	0.000	5.71	0	0
	28	-3	0	136%	5.43	0.000	0.000	5.43	0	0
	29	-2	0	129%	5.14	0.000	0.000	5.14	0	0
	30	-1	0	121%	4.86	0.000	0.000	4.86	0	0
	31	0	0	114%	4.57	0.000	0.000	4.57	0	0
	32	1	0	107%	4.29	0.000	0.000	4.29	0	0
B	33	2	3	100%	4.00	4.050	3.400	0.00	12	4
	34	3	22	93%	3.71	3.754	3.447	0.00	82	24
	35	4	63	86%	3.43	3.458	3.494	0.00	216	62
	36	5	63	79%	3.14	3.163	3.541	0.00	198	56
	37	6	175	71%	2.86	2.867	3.587	0.00	500	139
C	38	7	162	64%	2.57	2.571	3.634	0.00	417	115
	39	8	259	57%	2.29	2.286	3.975	0.00	592	149
	40	9	360	50%	2.00	2.000	4.316	0.00	720	167
	41	10	428	43%	1.71	1.714	4.657	0.00	734	158
	42	11	430	36%	1.43	1.429	4.997	0.00	614	123
D	43	12	503	29%	1.14	1.143	5.338	0.00	575	108
	44	13	444	21%	0.86	0.857	5.679	0.00	381	67
	45	14	384	14%	0.57	0.571	6.020	0.00	219	36
	46	15	294	7%	0.29	0.286	6.360	0.00	84	13
								Σ	5343	1220

$Q_{H} = P_{designh} \times H_{HE}$

= 5344 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 4.381 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **1260.5** kWh

$SCOP = Q_H / Q_{HE}$

= **4.240** W/W

$\sum Fi = F(1) + F(2)$

= 3 %

$\eta_{s\,(Tested)} = (100/CC) \times SCOP - \Sigma F(i)$

= **167%** **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	754	754
SB	10	0	0
OFF	2	4416	0
CK	10	5170	754

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **4.20** Q_{HE} **1274** $\eta_{s\,(Rated)}$ **165%** **A+++**

APPENDIX A / Page 4 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (35°C) - Warmer

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	2	100	5.00	35	5.1	3.89			3.89
A									
B	2	100	5.00	35	5.1	3.05	0.97	0.98	3.05
C	7	64	3.21	31	3.3	5.75	0.92	0.98	5.75
D	12	29	1.43	26	3.5	8.58	0.89	0.41	7.43
F (Tbiv)	2	100	5.00	35	5.0	3.89			3.89

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	271%	13.57	0.000	0.000	13.57	0	0
	10	-21	0	264%	13.21	0.000	0.000	13.21	0	0
	11	-20	0	257%	12.86	0.000	0.000	12.86	0	0
	12	-19	0	250%	12.50	0.000	0.000	12.50	0	0
	13	-18	0	243%	12.14	0.000	0.000	12.14	0	0
	14	-17	0	236%	11.79	0.000	0.000	11.79	0	0
	15	-16	0	229%	11.43	0.000	0.000	11.43	0	0
	16	-15	0	221%	11.07	0.000	0.000	11.07	0	0
	17	-14	0	214%	10.71	0.000	0.000	10.71	0	0
	18	-13	0	207%	10.36	0.000	0.000	10.36	0	0
	19	-12	0	200%	10.00	0.000	0.000	10.00	0	0
	20	-11	0	193%	9.64	0.000	0.000	9.64	0	0
TOL	21	-10	0	186%	9.29	0.000	0.000	9.29	0	0
	22	-9	0	179%	8.93	0.000	0.000	8.93	0	0
	23	-8	0	171%	8.57	0.000	0.000	8.57	0	0
A	24	-7	0	164%	8.21	0.000	0.000	8.21	0	0
	25	-6	0	157%	7.86	0.000	0.000	7.86	0	0
	26	-5	0	150%	7.50	0.000	0.000	7.50	0	0
	27	-4	0	143%	7.14	0.000	0.000	7.14	0	0
	28	-3	0	136%	6.79	0.000	0.000	6.79	0	0
	29	-2	0	129%	6.43	0.000	0.000	6.43	0	0
	30	-1	0	121%	6.07	0.000	0.000	6.07	0	0
	31	0	0	114%	5.71	0.000	0.000	5.71	0	0
	32	1	0	107%	5.36	0.000	0.000	5.36	0	0
B	33	2	3	100%	5.00	5.119	3.350	0.00	15	4
	34	3	22	93%	4.64	4.738	3.830	0.00	102	27
	35	4	63	86%	4.29	4.357	4.310	0.00	270	63
	36	5	63	79%	3.93	3.976	4.790	0.00	248	52
	37	6	175	71%	3.57	3.595	5.270	0.00	625	119
C	38	7	162	64%	3.21	3.214	5.750	0.00	521	91
	39	8	259	57%	2.86	2.857	6.086	0.00	740	122
	40	9	360	50%	2.50	2.500	6.422	0.00	900	140
	41	10	428	43%	2.14	2.143	6.758	0.00	917	136
	42	11	430	36%	1.79	1.786	7.094	0.00	768	108
D	43	12	503	29%	1.43	1.429	7.429	0.00	719	97
	44	13	444	21%	1.07	1.071	7.765	0.00	476	61
	45	14	384	14%	0.71	0.714	8.101	0.00	274	34
	46	15	294	7%	0.36	0.357	8.437	0.00	105	12
								Σ	6679	1065

$Q_{H=}$ = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 6680 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 6.274 W/W

Q_{HE} = $Q_H/SCOP_{on}$ +$H_{TO}xP_{TO}$+$H_{SB}xP_{SB}$+$H_{CK}xP_{CK}$+$H_{OFF}xP_{OFF}$

= **1105.5** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **6.043** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **239%** | **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	754	754
SB	10	0	0
OFF	2	4416	0
CK	10	5170	754

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **6.00** | Q_{HE} **1113** | $\eta_{s\ (Rated)}$ **237%** | **A+++**

APPENDIX A / Page 5 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (55°C) - Colder

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-22	100	4.00	53	4.0	1.49			1.49
G	-15	82	3.26	49	3.3	1.77	0.98	0.98	1.77
A	-7	61	2.42	44	2.4	2.53	0.95	1.00	2.53
B	2	37	1.47	37	2.3	3.53	0.93	0.64	3.40
C	7	24	0.95	32	2.8	5.61	0.91	0.33	4.78
D	12	11	0.42	28	3.4	7.55	0.90	0.12	4.46
F (Tbiv)	-15	82	3.26	49	3.3	1.77			1.77

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	1	100%	4.00	3.965	1.485	0.03	4	3
	10	-21	6	97%	3.89	4.105	1.526	0.00	23	15
	11	-20	13	95%	3.79	4.245	1.567	0.00	49	31
	12	-19	17	92%	3.68	4.384	1.609	0.00	63	39
	13	-18	19	89%	3.58	4.524	1.650	0.00	68	41
	14	-17	26	87%	3.47	4.664	1.691	0.00	90	53
	15	-16	39	84%	3.37	4.803	1.732	0.00	131	76
	16	-15	41	82%	3.26	4.943	1.773	0.00	134	75
	17	-14	35	79%	3.16	4.628	1.868	0.00	111	59
	18	-13	52	76%	3.05	4.313	1.962	0.00	159	81
	19	-12	37	74%	2.95	3.997	2.057	0.00	109	53
	20	-11	41	71%	2.84	3.682	2.152	0.00	117	54
TOL	21	-10	43	68%	2.74	3.367	2.246	0.00	118	52
	22	-9	54	66%	2.63	3.052	2.341	0.00	142	61
	23	-8	90	63%	2.53	2.736	2.435	0.00	227	93
A	24	-7	125	61%	2.42	2.421	2.530	0.00	303	120
	25	-6	169	58%	2.32	2.316	2.639	0.00	391	148
	26	-5	195	55%	2.21	2.211	2.748	0.00	431	157
	27	-4	278	53%	2.11	2.105	2.858	0.00	585	205
	28	-3	306	50%	2.00	2.000	2.967	0.00	612	206
	29	-2	454	47%	1.89	1.895	3.076	0.00	860	280
	30	-1	385	45%	1.79	1.789	3.185	0.00	689	216
	31	0	490	42%	1.68	1.684	3.294	0.00	825	251
	32	1	533	39%	1.58	1.579	3.403	0.00	842	247
B	33	2	380	37%	1.47	1.474	3.513	0.00	560	159
	34	3	228	34%	1.37	1.368	3.766	0.00	312	83
	35	4	261	32%	1.26	1.263	4.019	0.00	330	82
	36	5	279	29%	1.16	1.158	4.273	0.00	323	76
	37	6	229	26%	1.05	1.053	4.526	0.00	241	53
C	38	7	269	24%	0.95	0.947	4.780	0.00	255	53
	39	8	233	21%	0.84	0.842	4.716	0.00	196	42
	40	9	230	18%	0.74	0.737	4.652	0.00	169	36
	41	10	243	16%	0.63	0.632	4.589	0.00	153	33
	42	11	191	13%	0.53	0.526	4.525	0.00	101	22
D	43	12	146	11%	0.42	0.421	4.461	0.00	61	14
	44	13	150	8%	0.32	0.316	4.398	0.00	47	11
	45	14	97	5%	0.21	0.211	4.334	0.00	20	5
	46	15	61	3%	0.11	0.105	4.270	0.00	6	2
								Σ	9859	3289

$Q_{H=}$ = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 9860 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 2.998 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **3294.6** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **2.993** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **117%** **A+**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	106	106
SB	10	0	0
OFF	2	2208	0
CK	10	2314	106

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled)

$SCOP_{(rated)}$ **2.95** Q_{HE} **3338** $\eta_{s\ (Rated)}$ **115%** **A+**

APPENDIX A / Page 6 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (35°C) - Colder

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-22	100	6.00	34	4.0	2.19			2.19
G	-15	82	4.89	32	4.9	2.80	0.98	0.99	2.80
A	-7	61	3.63	30	3.6	3.73	0.95	1.00	3.73
B	2	37	2.21	27	2.5	4.50	0.92	0.89	4.46
C	7	24	1.42	25	3.0	7.25	0.89	0.48	6.49
D	12	11	0.63	24	3.5	8.45	0.89	0.18	5.70
F (Tbiv)	-15	82	4.89	32	4.9	2.80			2.80

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	1	100%	6.00	3.994	2.194	2.01	6	4
	10	-21	6	97%	5.84	4.129	2.280	1.71	35	21
	11	-20	13	95%	5.68	4.265	2.367	1.42	74	42
	12	-19	17	92%	5.53	4.400	2.454	1.13	94	50
	13	-18	19	89%	5.37	4.536	2.541	0.83	102	50
	14	-17	26	87%	5.21	4.672	2.628	0.54	135	60
	15	-16	39	84%	5.05	4.807	2.715	0.25	197	79
	16	-15	41	82%	4.89	4.943	2.802	0.00	201	72
	17	-14	35	79%	4.74	4.779	2.918	0.00	166	57
	18	-13	52	76%	4.58	4.615	3.034	0.00	238	78
	19	-12	37	74%	4.42	4.451	3.150	0.00	164	52
	20	-11	41	71%	4.26	4.287	3.266	0.00	175	54
TOL	21	-10	43	68%	4.11	4.123	3.382	0.00	177	52
	22	-9	54	66%	3.95	3.959	3.498	0.00	213	61
	23	-8	90	63%	3.79	3.796	3.614	0.00	341	94
A	24	-7	125	61%	3.63	3.632	3.730	0.00	454	122
	25	-6	169	58%	3.47	3.474	3.833	0.00	587	153
	26	-5	195	55%	3.32	3.316	3.935	0.00	647	164
	27	-4	278	53%	3.16	3.158	4.038	0.00	878	217
	28	-3	306	50%	3.00	3.000	4.141	0.00	918	222
	29	-2	454	47%	2.84	2.842	4.243	0.00	1290	304
	30	-1	385	45%	2.68	2.684	4.346	0.00	1033	238
	31	0	490	42%	2.53	2.526	4.449	0.00	1238	278
	32	1	533	39%	2.37	2.368	4.551	0.00	1262	277
B	33	2	380	37%	2.21	2.211	4.654	0.00	840	180
	34	3	228	34%	2.05	2.053	5.021	0.00	468	93
	35	4	261	32%	1.89	1.895	5.387	0.00	495	92
	36	5	279	29%	1.74	1.737	5.753	0.00	485	84
	37	6	229	26%	1.58	1.579	6.120	0.00	362	59
C	38	7	269	24%	1.42	1.421	6.486	0.00	382	59
	39	8	233	21%	1.26	1.263	6.329	0.00	294	46
	40	9	230	18%	1.11	1.105	6.172	0.00	254	41
	41	10	243	16%	0.95	0.947	6.015	0.00	230	38
	42	11	191	13%	0.79	0.789	5.858	0.00	151	26
D	43	12	146	11%	0.63	0.632	5.701	0.00	92	16
	44	13	150	8%	0.47	0.474	5.544	0.00	71	13
	45	14	97	5%	0.32	0.316	5.387	0.00	31	6
	46	15	61	3%	0.16	0.158	5.230	0.00	10	2
								Σ	14789	3557

Q_H = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 14790 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 4.158 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **3562.7** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **4.151** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **163%** **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	106	106
SB	10	0	0
OFF	2	2208	0
CK	10	2314	106

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **4.08** Q_{HE} **3625** $\eta_{s\ (Rated)}$ **160%** **A++**

TESTING REPORT	Report No :	22A2W-DHW-0002		
	Test Date :	11- 08 - 2022		
PURPOSE	Report Date :	22- 08 - 2022		
1) Europe Energy Labelling	Venue :	Psy L		
for model **WH-ADC0309K3E5**	Approved	Checked	Checked	Draft
as per requirement of Lot2				

1 Test Sample

Model Name	Samples
WH-ADC0309K3E5	1
WH-UDZ05KE5	1

2 Details / Ratings

Brand: **Panasonic**

Test mode: ✔ DHW ☐ Heating

Test type:

✔	Time to heat up the tank	✔	Reference hot water temp.
✔	Stand by power (Pes)	✔	Maximum quantity of usable hot water(L) Vmax
✔	COP dhw		
✔	Reference hot water temperature	☐	Heat loss
✔	Sound Power Level dB(A)	☐	Nominal volume of the tank

Test standard: EN 12897 EN 16147

Rated voltage / frequency: 230V 50Hz

Rated Pdesign: 5.00 kW

3 DHW test conditions (Average)

Supply voltage/frequency	230V , 50Hz
Declared load profile:	L
Heater capacity	No use
Boiling temp.	53℃
Reheat temp.	-9℃
Test time	-
Ambient temperature	indoor 20℃,outdoor 7℃

4 Sound power test conditions

Supply water	City water
Ambient temperature	20℃

5 Test results

Time to heat up the tank	hour	1h 32min
Stand by power(Pes)	W	32.0
Wel-tc	kW	3.308
COP dhw		3.51
η wh	%	140%
Reference hot water temperature	℃	52.79
Maximum quantity of usable hot water(Vmax)	L	245.3
Sound Power Level	dB(A)	42.4

Qcor=−k・24h・Pstby=−0.23×24×0.0320=−0.1766

AEC=0.6・366・(Qelec・(1−SCF・smart)+Qcor/CC)=0.6×366×[(3.308×1)+(−0.1766÷2.5)]=711 kWh

DISTRIBUTE:

6 DHW test conditions (Colder)

Supply voltage/frequency	230V , 50Hz
Declared load profile:	L
Heater capacity	No use
Boiling temp.	53℃
Reheat temp.	-9℃
Test time	-
Ambient temperature	indoor 20℃,outdoor 2℃

7 Test results

Stand by power(Pes)	W	36.0
Wel-tc	kW	4.111
COP dhw		2.82
η wh	%	113%

Qcor=−k・24h・Pstby=−0.23×24×0.0360=−0.1987
AEC=0.6・366・(Qelec・(1−SCF・smart)+Qcor/CC)=0.6×366×[(4.111×1)+(−0.1987÷2.5)]=885 kWh

8 DHW test conditions (Warmer)

Supply voltage/frequency	230V , 50Hz
Declared load profile:	L
Heater capacity	No use
Boiling temp.	53℃
Reheat temp.	-9℃
Test time	-
Ambient temperature	indoor 20℃,outdoor 14℃

9 Test results

Stand by power(Pes)	W	28.0
Wel-tc	kW	2.876
COP dhw		4.03
η wh	%	161%

Qcor=−k・24h・Pstby=−0.23×24×0.0280=−0.1546
AEC=0.6・366・(Qelec・(1−SCF・smart)+Qcor/CC)=0.6×366×[(2.876×1)+(−0.1546÷2.5)]=618 kWh

Test Report

Standing heat loss (EN12897) K-series

Register No.	QR-D06-00
report No.	LR-B- WH- F- 000125
date	: 2022.5.13
test date	: ～2022.5.13
Lab.	: C14-2F 2G

Approval	Check	Write
竹内	滝澤	藤本 / 大野

(Purpose) Aim for No.1 Performance (Standing heat Loss)
Target value : Less than 1.20 kWh/24h
- Determine the specifications of the vacuum insulation panel (VIP)
- Determine the specifications of the foamed PS

【Sample】

Tank ; OSO 185L (Install the heater in a position where it can boil 85% of its capacity)
VIP ; L:1,460mm W:800mm T:8mm (Current L:1600mm W:470mm T:8mm)
Foamed PS ; New form(remove one part)
35kg/m3 (BASF Styropor)



remove part

【Condition】

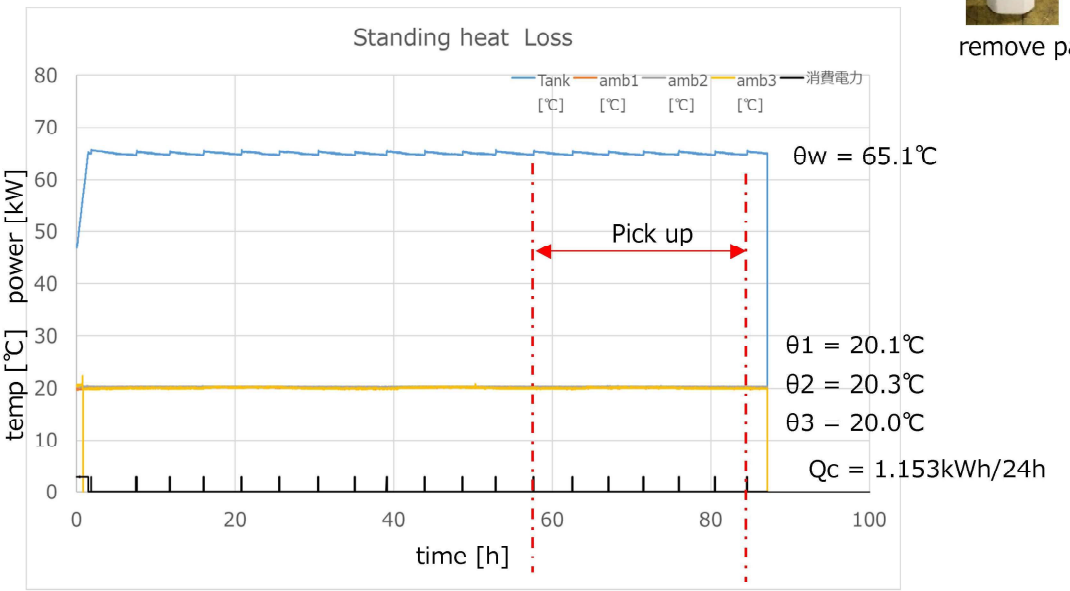
Compliant with EN12897
(Ambient temp. : 20℃/- Heater : 3 kW Tank temp. : 65℃)

【Judgement】

Standing heat Loss : Less than 1.2kWh/24h

【Result】

Standing heat loss : 1.156 kWh/24h (VS. target 96.3%)



【Consideration】

Judgement is OK.
Insulation performance has improved due to the effect of increasing VIP size up.

【Plan】

Determine the following in MY.
The spec can be change to 1.19 (More than DAIKIN)
or VIP size down (cost down)
or Determined by this specifications

5.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

5.3.1 REQUERIMENTS MÍNIMS NORMATIUS

La instal·lació de generació fotovoltaica no és exigible per motius normatius, sinó que s'incorpora al projecte degut a que és un requeriment descrit en el protocol REP de l'Agència de l'Energia de Barcelona, concretament en l'apartat 2-"Requeriments d'autosuficiència energètica", on s'especifica que s'haurà de generar el màxim d'energia renovable per alimentar els consums propis de l'edifici.

D'acord a l'article 82-4 *Usos afectats* del Capítol 2 de l'OMA de Barcelona, l'ús residencial privat no es troba recollit en cap dels seus punts, i per tant, l'edifici està exempt de tenir un sistema d'energia solar fotovoltaica.

El CTE-HE 5 *Generació mínima d'energia elèctrica*, no és d'aplicació a edificis amb ús residencial privat.

5.3.2 ESTUDI DEL POTENCIAL GENERADOR

Tal i com es mostra en la imatge següent, les plaques fotovoltaiques se situen al voladís de la planta badalot



Les plaques es situaran a la mateixa alçada que la cota superior de les xemeneies, 1m, i es situaran lleugerament separades dels ampits de coberta que tindran 1,10m d'alt, amb l'objectiu que no rebin ombres en cap moment per aquests elements.

A més a més, les plaques no es col·locaran completament planes, sinó que es col·locaran amb un 5% de pendent per tal de captar més radiació solar i permetre l'evacuació de l'aigua de pluja.

5.3.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Segons dades aportades pel promotor, la instal·lació objecte d'aquest projecte s'acolliran a la modalitat d'autoconsum amb compensació d'excedents.

El generador solar estarà compost per 87 mòduls fotovoltaics del fabricant SunPower model MAXEON 3 400W, muntats sobre estructures d'alumini.

La potencia pic total de la instal·lació serà de 34.800 W. La inclinació de les plaques serà de 3º respecte el pla horitzontal, i s'orientaran a 135º respecte el nord.

Les especificacions tècniques dels mòduls, per a una radiació estàndard de 1000 W/m² i una temperatura de cèl·lula de 25 ºC, són les següents:

Potència Pic (Pmax)	400 W
Tensió en circuit obert (Uo)	75,6 V
Intensitat de curtcircuit (Icc)	6,58 A
Tensió en el punt de màxima potència (Ump)	65,8 V
Intensitat en el punt de màxima potència (Imp)	6,58 A
Eficiència	22,6 %
Alçada	1.690 mm
Ample	1.046 mm
Profunditat	40 mm
Pes	19 kg

Especificacions tècniques del mòdul solar SunPower MAXEON 3 400W

INVERSOR

Les plaques fotovoltaiques generen electricitat en corrent continu. Per poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400 V es fa ús dels anomenats inversors.

Aquests seran de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 1000-3-2.

La instal·lació de 34.800 Wp, disposarà d'un inversor trifàsic marca Fronius model SYMO 20.0-3-M o similar, que té les següents característiques tècniques:

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$)	27 A / 16,5 A [1]			33 A / 27 A	
Máxima corriente de entrada total utilizada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ + $I_{dc\ máx.\ 2}$)	43,5 A			51,0 A	
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP_1 / MPP_2)	40,5 A / 24,8 A			49,5 A / 40,5 A	
Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$)	200 V				
Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$)	600 V				
Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$)	1.000 V				
Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$)	270 - 800 V	320 - 800 V		370 - 800 V	420 - 800 V
Número de seguidores MPP	2				
Número de entradas CC	3+3				
Máxima salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW $_{peak}$	18,8 kW $_{peak}$	22,5 kW $_{peak}$	26,3 kW $_{peak}$	30,0 kW $_{peak}$

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Máxima corriente de salida ($I_{ac\ máx.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coeficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				

DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg			43,4 kg	
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]	1 + 2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin Transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm²				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm²				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

Especificacions tècniques de l'inversor Fronius SYMO 20.0-3-M.

XARXA DE DISTRIBUCIÓ

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins el quadre de distribució dels consums en baixa tensió situat a la sala tècnica de baixa tensió.

El cablejat de corrent continu dels subcamps fotovoltaics serà d'Alta Seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40ºC a 120ºC) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6 kV/1kV CA i 1,8 kV CC
- Resistència als rajos ultraviolats segons UL1581
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1

La totalitat del recorregut de cable de corrent continu es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el més petita possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,85 MΩ.

Els conductors que circulin per la coberta en el seu recorregut fins a l'armari de l'inversor es protegiran mitjançant una safata metàl·lica per exterior. Els conductors de corrent altern que circulin per la coberta des de l'inversor fins al punt de baixada cap a les plantes inferior es protegiran mitjançant tub metàl·lic blindat de 25 mm de diàmetre. Els trams que circulin per l'interior es protegiran mitjançant tub corrugat flexible del mateix diàmetre.

PROTECCIONS EN CORRENT CONTINU

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats en el tram mòduls-inversor. La instal·lació disposarà d'un quadre de proteccions de corrent continu format pels elements que es descriuen a continuació.

PROTECCIONS CONTRA SOBREINTENSITATS

Cada un dels subcamps fotovoltaics disposarà d'un fusible per a protegir el cable contra possibles sobreintensitats. Un fusible és un dispositiu constituït per un suport adequat, un filament o làmina d'un metall o aleació de baix punt de fusió que s'intercala en un punt determinat d'una instal·lació elèctrica per a que es fongui, per efecte Joule, quan la intensitat de corrent superi un valor determinat que pogués fer perillar la integritat dels conductors de la instal·lació.

Els fusibles utilitzats seran del tipus gL (fusibles d'ús general per a cables i conductors), els més àmpliament utilitzats, ja que permeten una bona protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. Les seves característiques son les següents:

Fusibles gL				
In (A)	Poder de tall (kA)		Tensió nominal (V)	
	CC	CA	CA	CC
0,5	50	8	380	250
1				
2				
4				
6				
10				
12				
16				
20				
25				
35				
50				
63				
80				
100				

Característiques dels cartutxos fusibles utilitzats

Concretament, els fusibles que s'instal·laran a cada línia de corrent continu seran de 20A. En la documentació gràfica adjunta es poden observar les característiques exactes d'aquests fusibles.

PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS

Els protectors de sobretensions son dispositius dissenyats per a protegir dispositius elèctrics de pics de tensió ja que gestionen o administren l'energia elèctrica d'un dispositiu electrònic connectat a aquest. Un protector de sobretensions intenta regular el voltatge que s'aplica a un dispositiu elèctric bloquejant o enviant a terra voltatges superiors a un llindar segur.

La protecció contra sobretensions es realitzarà mitjançant descarregadors de sobretensions transitòries i permanents de tipus II/C, aptes per a corrent continu i per als valors de tensió als quals treballa el camp fotovoltaic. Aquests tipus de protectors han estat dissenyats per a reduir l'energia provocada per una sobretensió comparable a la produïda per una descàrrega directa de llamp. Aquests elements han passat amb èxit les proves estàndard amb la ona 8/20 (test classe II). Concretament, els protectors contra sobretensions seran de caràcter transitori i permanent, bipolars i de 20 kA d'intensitat màxima transitòria.

PROTECCIONS EN CORRENT ALTERN

La instal·lació disposarà d'un quadre de proteccions en corrent altern ubicat a l'armari elèctric de planta coberta i un altre ubicat a la sala de comptadors de la planta baixa de l'edifici. Aquests quadres disposaran dels següents elements:

Interruptor magnetotèrmic

Un interruptor magnetotèrmic és un dispositiu capaç d'interrompre el corrent elèctric d'un circuit quan aquest sobrepassa certs valors màxims. El seu funcionament es basa en dos dels efectes produïts per la circulació de corrent elèctric en un circuit: el magnètic i el tèrmic (efecte Joule). El dispositiu consta, per tant, de dues parts, un electroiman i una làmina bimetàl·lica, connectades en sèrie i per les que circula la intensitat que va cap a la càrrega. A l'igual que els fusibles, els interruptors magnetotèrmics protegeixen la instal·lació contra sobrecàrregues i curtcircuits.

En el quadre de protecció de la instal·lació, situat a coberta, s'hi ubicarà un interruptor magnetotèrmic encarregat de protegir la línia general de connexió amb la xarxa interior de l'edifici i que a la vegada actua com a element de tall general de la instal·lació. D'altra banda, al quadre elèctric de planta baixa, abans de la caixa de protecció i mesura s'hi instal·larà un altre interruptor magnetotèrmic. Les característiques d'aquests interruptors són les següents:

Interruptor magnetotèrmic general	
Tensió nominal	400 V (AC)
Intensitat nominal	25A
Poder de tall	6 kA
Temps de vida	> 20.000 actuacions

Característiques de l'interruptor magnetotèrmic

Protecció diferencial general

Un interruptor diferencial és un dispositiu electromecànic que es col·loca a les instal·lacions elèctriques de corrent altern amb la finalitat de protegir a les persones dels contactes directes i indirectes produïts pel contacte amb parts actives de la instal·lació (contacte directe) o amb elements sotmesos a potencial degut, per exemple, a una derivació per falta d'aïllament d parts actives de la instal·lació (contacte indirecte). Actua conjuntament amb la posada a terra d'endolls i masses metàl·liques de tot aparell elèctric, d'aquesta forma l'interruptor desconnectarà el circuit quan existeixi una derivació o defecte a terra major que la seva sensibilitat.

La instal·lació disposarà d'un interruptor diferencial, ubicat a la caixa de proteccions de corrent altern de planta baixa. Les característiques d'aquest interruptor seran les següents:

Interruptor diferencial general	
Intensitat nominal	40 A
Sensibilitat	300 mA
Temps de vida	> 20.000 actuacions

Característiques de l'interruptor diferencial

Proteccions contra sobretensions

La protecció contra sobretensions es realitzarà mitjançant descarregadors de sobretensions transitòries i permanents de tipus II/C, aptes per a corrent altern i per als valors de tensió als quals treballa l'inversor (400V). Aquests tipus de protectors han estat dissenyats per a reduir l'energia provocada per una sobretensió comparable a la produïda per una descàrrega directa d'un llamp. Aquests elements han passat amb èxit les proves estàndard amb la ona 8/20 (test classe II). Concretament, els protectors contra sobretensions seran de caràcter transitori, bipolars i de 20 kA d'intensitat màxima transitòria i estaran ubicats a la caixa de proteccions de planta baixa.

Fusibles

La caixa de protecció i mesura disposarà d'un fusible per fase de 25 A.

SISTEMA DE MESURA

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, la instal·lació disposarà d'una caixa de protecció i mesura del tipus CPM-TMF1 a la planta baixa de l'edifici que contindrà els fusibles i el comptador. A l'interior de la caixa s'hi ubicarà un comptador trifàsic bidireccional.

5.3.4 ANNEXES

5.4 MESURES DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS PER A L'EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

Les mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment de la instal·lació fotovoltaica seran mínimes.

La ubicació de les plaques fotovoltaiques situades entre 1 i 1.15 m d'alçada i amb espai de pas al seu voltant, facilita les seves tasques de manteniment i fa que no sigui necessari precisar de cap element d'elevació auxiliar (escala, plataforma elevadora, etc.), minimitzant riscos.

La coberta és un espai segur perquè no hi ha elements en voladís, ni desnivells que puguin originar entrebancs. A més, l'ampit tindrà 1.10m d'alçada tal com indica el CTE-DB-SUA, de manera que el risc de caigudes és baix.

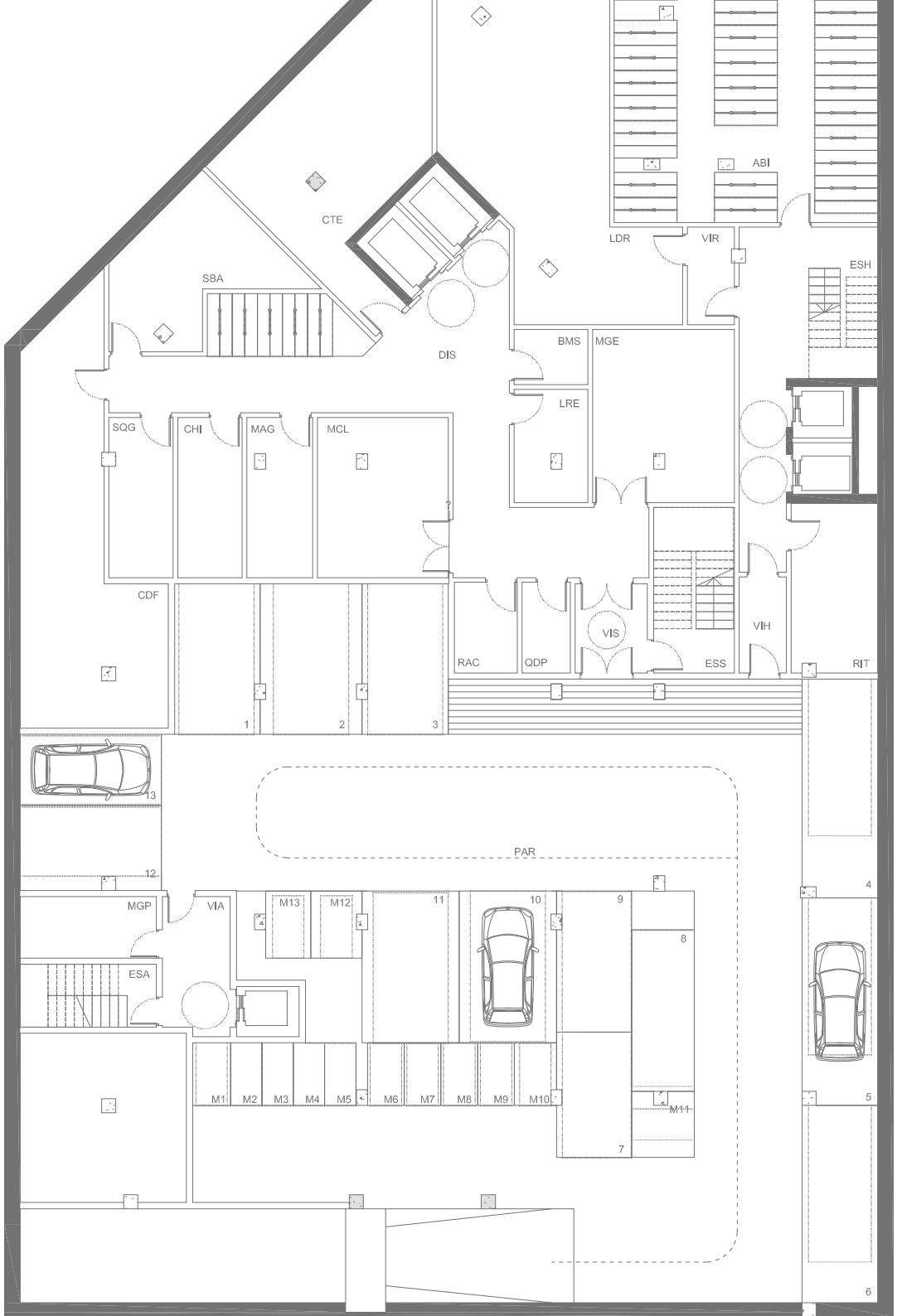
S'instal·larà un punt d'aigua per les tasques de neteja de les plaques.

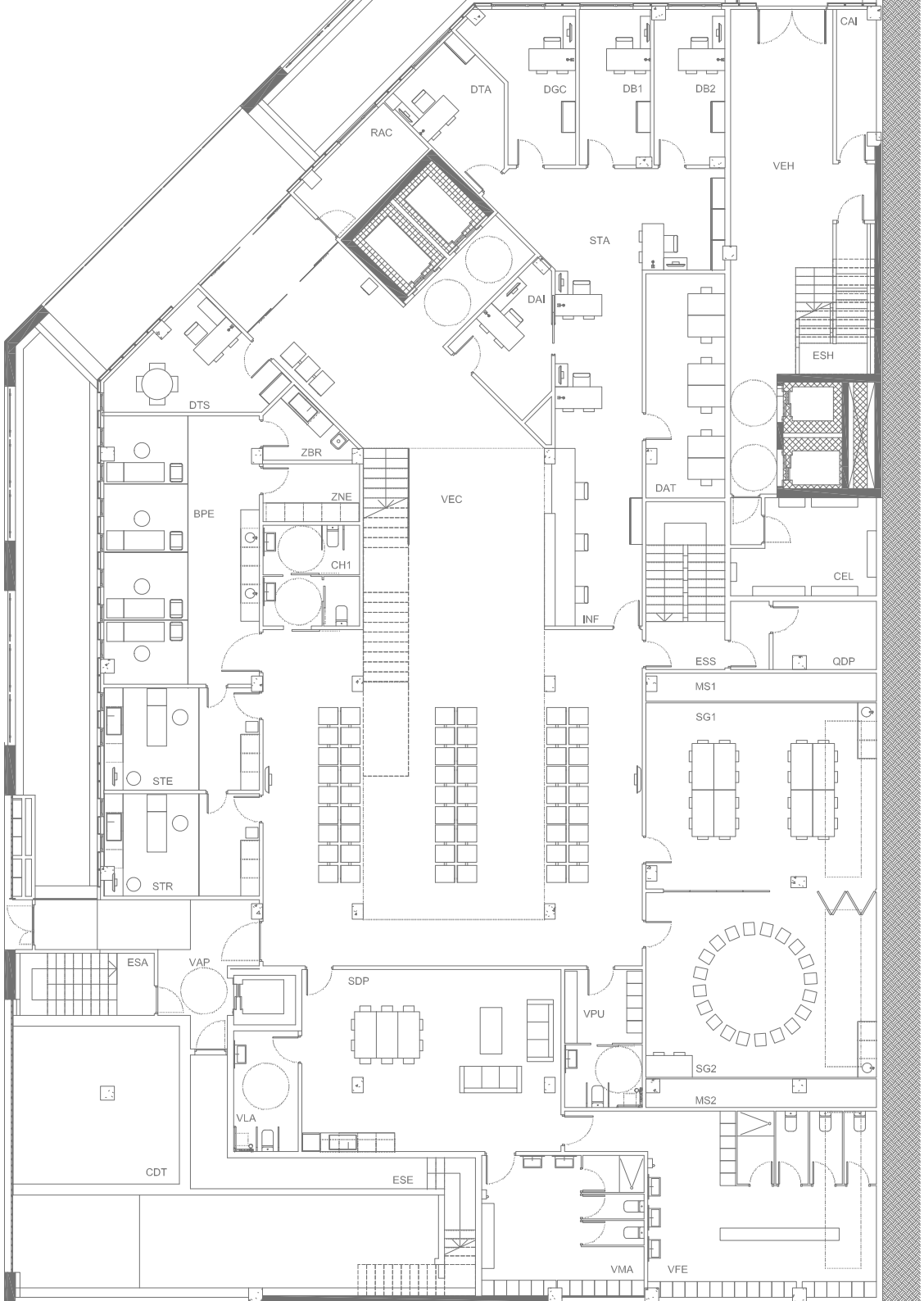
L'espai destinat a la ubicació de la instal·lació fotovoltaica estarà tancada amb clau, i només serà accessible per realitzar feines de manteniment.

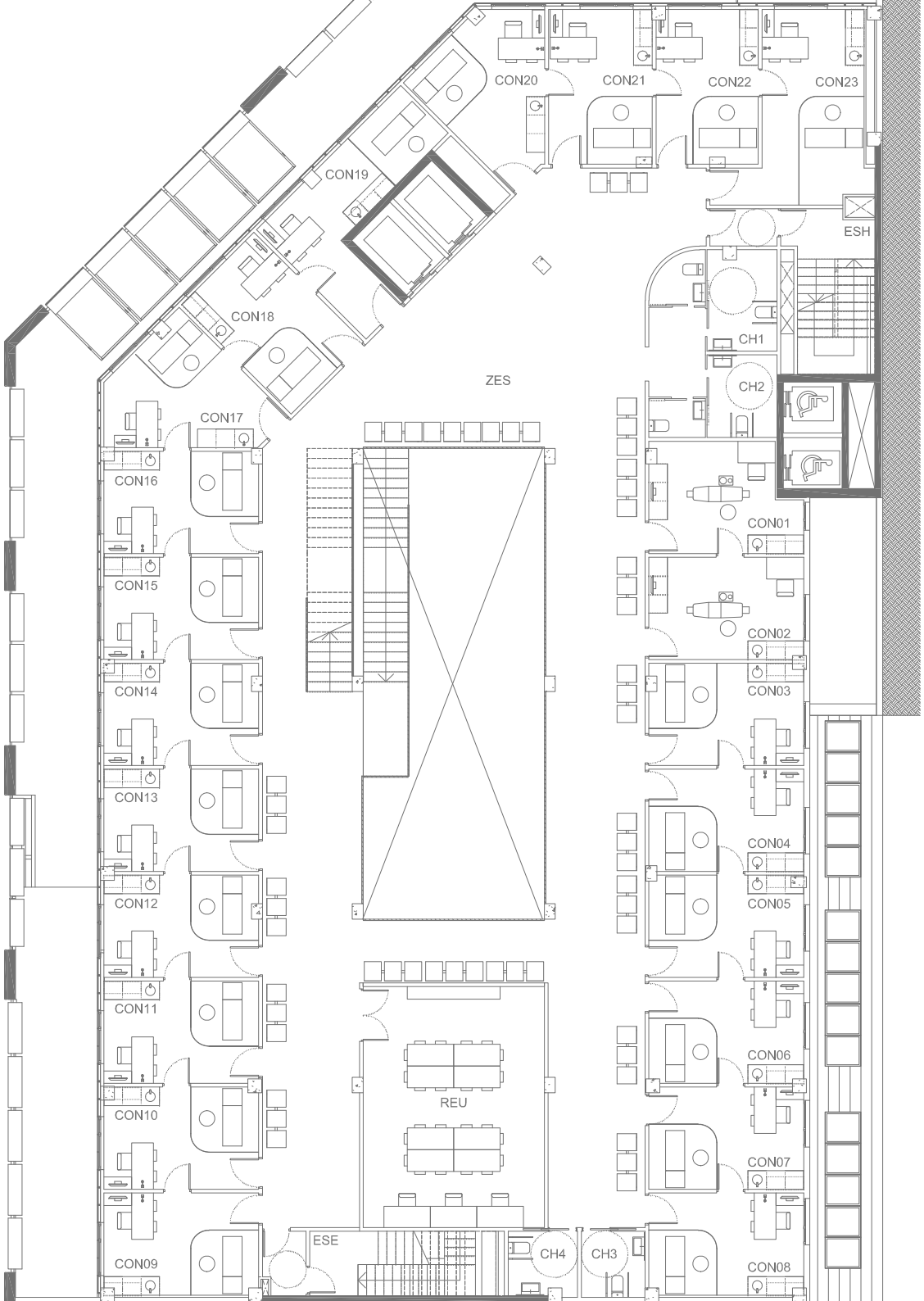
5.5 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

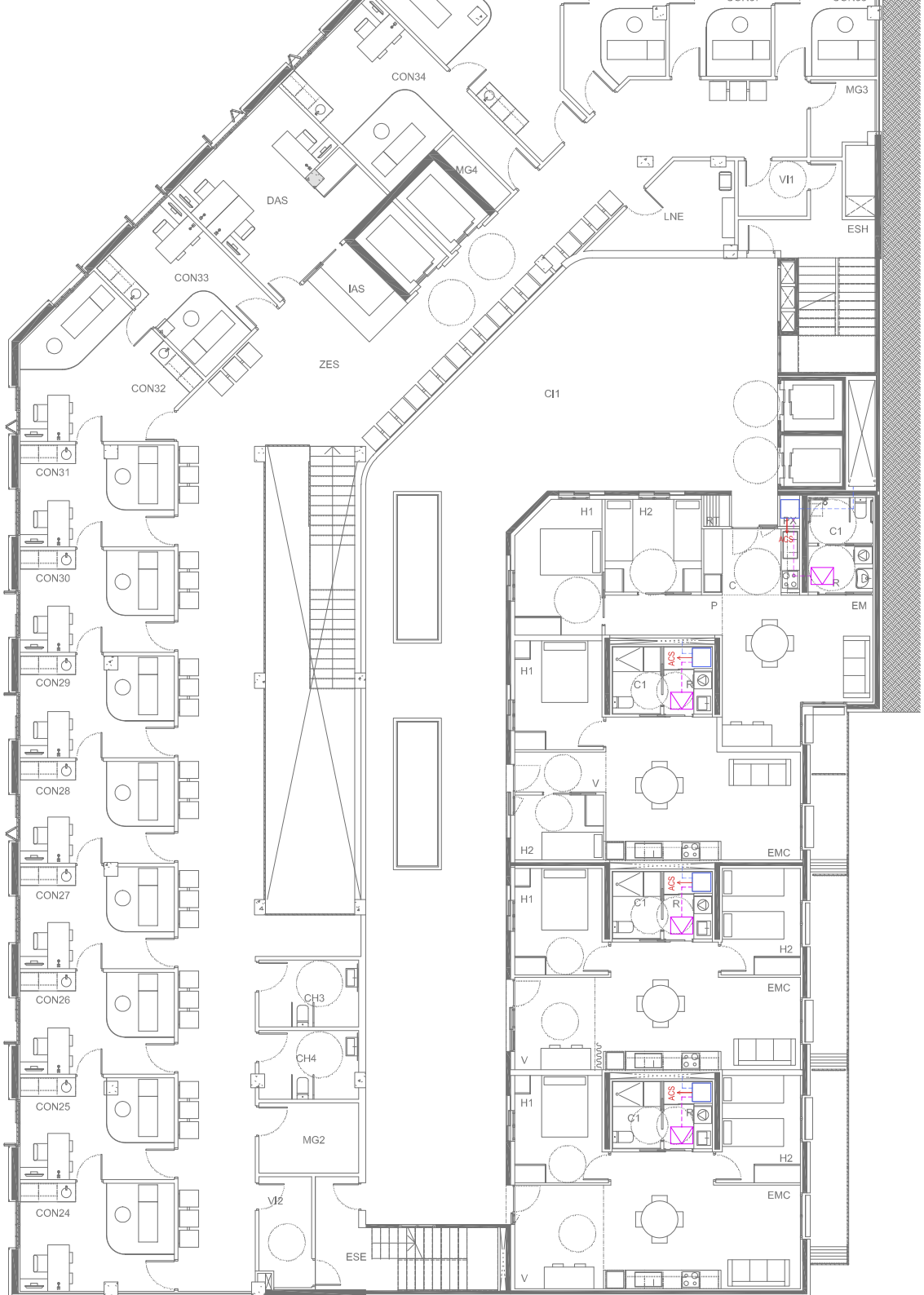
A continuació s'adjunten els plànols dels apartats següents:

5.5.1 GLOBAL
5.5.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA
5.5.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA
5.5.4 ELEMENTS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS


CTE
ABI
LDR
VIR
ESH
SBA
DIS
BMS
MGE
LRE
SQG
CHI
MAG
MCL
CDF
VIS
VIH
RAC
QDP
ESS
RIT
1
2
3
13
PAR
12
4
MGP
VIA
M13
M12
11
10
9
8
ESA
M1
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M8
M9
M10
M11
7
5
6

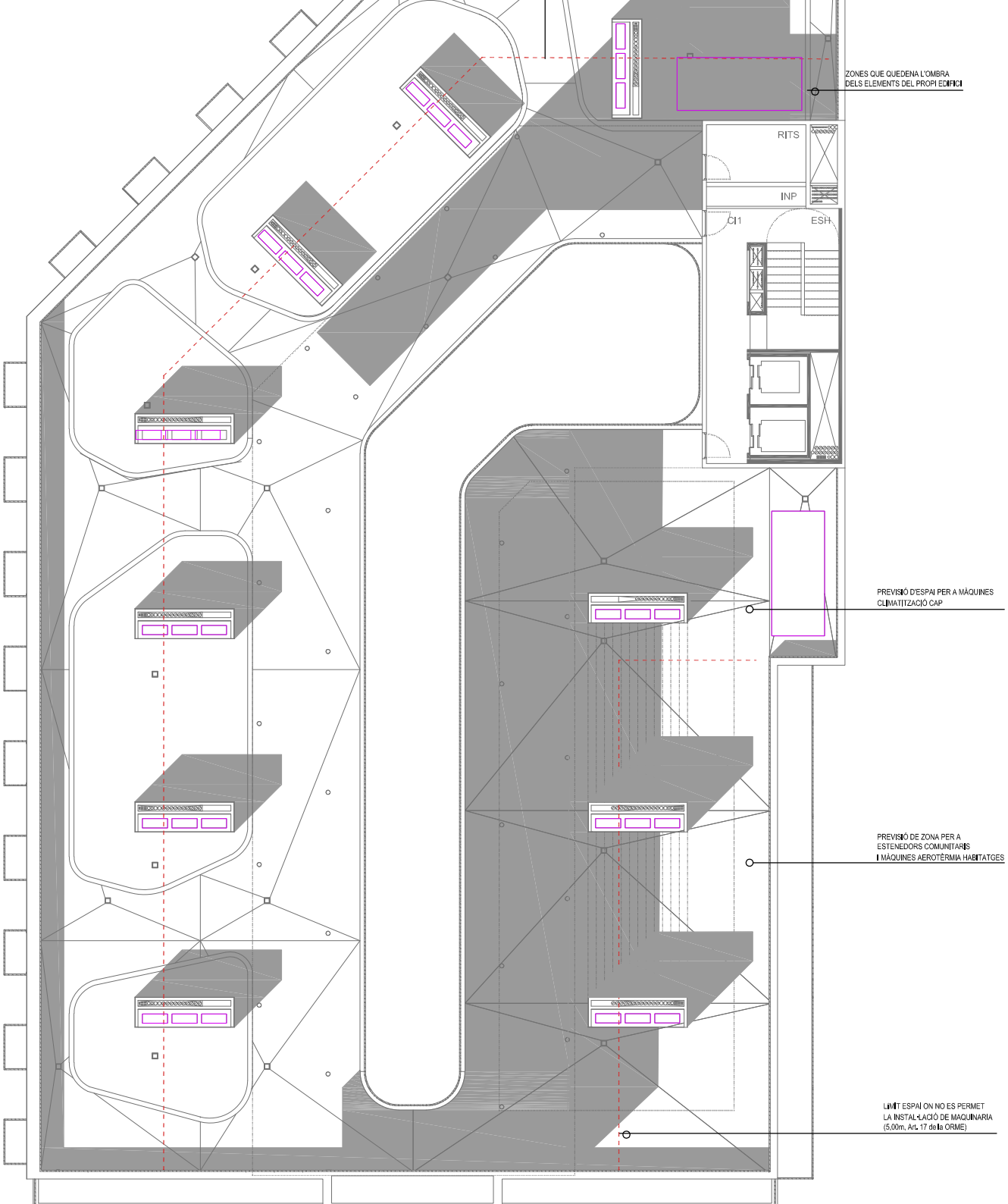

CAI
DTA
DGC
DB1
DB2
RAC
VEH
STA
DAI
ESH
DTS
ZBR
ZNE
VEC
DAT
BPE
CH1
CEL
INF
ESS
QDP
MS1
SG1
STE
STR
ESA
VAP
SDP
VPU
SG2
MS2
VLA
CDT
ESE
VMA
VFE


CON20
CON21
CON22
CON23
CON19
ESH
CON18
CH1
CH2
ZES
CON17
CON16
CON01
CON15
CON02
CON14
CON03
CON13
CON04
CON12
CON05
CON11
REU
CON06
CON10
CON07
CON09
ESE
CH4
CH3
CON08


CON34
MG3
MG4
DAS
VI1
LNE
ESH
CON33
IAS
ZES
CON32
CI1
CON31
CON30
CON29
CON28
CON27
CON26
CON25
CON24
H1
H2
RT
RX
ACS
C1
C
P
EM
V
EMC
CH3
CH4
MG2
VI2
ESE


H1
H2
C1
EMC
V
R
ACS
ESH
CI1
C
P
EM
ESE


H1
H2
EMC
V
C1
R
ACS
CI1
ESH
ESE
P
C
EM


ZONES QUE QUEDENA L'OMBRA
DELS ELEMENTS DEL PROPI EDIFICI
RITS
INP
CI1
ESH
PREVISIÓ D'ESPAI PER A MÀQUINES
CLIMATITZACIÓ CAP
PREVISIÓ DE ZONA PER A
ESTENEDORS COMUNITARIS
I MÀQUINES AEROTÈRMIA HABITATGES
LIMIT ESPAI ON NO ES PERMET
LA INSTAL·LACIÓ DE MAQUINARIA
(5,00m, Art. 17 de la ORME)


- P_p = 0,1 (0,9·665) = 33,25 kW
- Instal·lació de 84 panells de 465 Wp
- $P_{instal·lada}$ = 39,06 kW > P_p
SUPERFÍCIE USABLE PER A LA INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FV EN BADALOT. ÀREA 671 m²

5.6 JUSTIFICACIÓ PRESSUPOSTÀRIA

PRESSUPOST

			Preu	Amidament	Import
Obra	**01**	**Edifici de 42 protegits i 2 locals - C/ de Pallars, 489 (BCN)**			
Capítol	**01**	**INSTAL·LACIÓ AERETERMIA HABITATGES**			
1 -	u	Subministrament i muntatge de unitat exterior, sèrie AQUAREA HIGH PERFORMANCE ALL IN ONE, model WH-UD05JE5 de PANASONIC, de capacitat 5,0 kW i COP 5,33. Totalment muntat i connexionat amb la Unitat Interior de l'habitatge.	2.272,00	64,000	145.408,00
2 -	u	Subministrament i muntatge de unitat interior (hidrokit), sèrie AQUAREA HIGH PERFORMANCE ALL IN ONE, model WH-ADC0309J3E5C de PANASONIC. Amb acumilador per a aigua calenta sanitària de 185L, dissenyat segons els requisits del REGLAMENTO (UE) 814/2013, amb una classe d'eficiència energètica en aigua calenta sanitària segons REGLAMENTO (UE) 812/2013. Totalment muntat i connexionat amb el sistema de distribució d'AFS i ACS de l'habitatge. Inclou sistema de control i monitoratge segons especificacions de l'AEB.	5.172,00	64,000	331.008,00
3 -	u	Fan-coil del tipus conductes horitzontal amb ventilador centrífug, per treballar en sistemes de distribució d'aigua de 4 tubs, de 2.8 a 3.2 kW de potència frigorífica màxima i 2.5 a 2.8 kW de potència calorífica màxima, amb una pressió disponible de 40 a 50 Pa, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb control electromecànic, i amb safata de recollida de condensats i bomba de desguassos, col·locada. Inclou comandament de control associat a l'equip.	1.662,00	64,000	106.368,00
4 -	u	Adaptador WIFI Aquarea CZ-TAW1B per a conexió a la xarxa dels dispoitius de cada habitatge	152,00	64,000	9.728,00
5 -	u	Subministrament i muntatge de Interface per a Integració a MODBUS de les dades monitoritzades en el sistema d'aerotermia per a 2 habitatges. Inclou enginyeria, programació per exportar dades a SENTILO. Inclou accessoris de muntatge. Totalment muntat, provat, connexionat i funcionant.	2.000,00	1,000	2.000,00
		TOTAL			**594.512,00**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**594.512,00 €**
BENEFICI INDUSTRIAL (13%)	77.286,56 €
DESPESES GENERALS (6%)	35.670,72 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	**707.469,28 €**
IVA (21%)	148.568,55 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	**856.037,83 €**

PRESSUPOST

			Preu	Amidament	Import
Obra	**01**	**Edifici de 64 protegits, local i aparcament - C/Nàpols (BCN)**			
Capítol	**01**	**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA HABITATGES**			
1 -	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic pol·licristalí SunPower model MAXEON 3 400W, potència pic de 400 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre templat, caixa de connexió precablejat amb connectors especials, amb una eficiència del 22,6%, juntament amb estructura de suport formada per triangle d'alumini anoditzat anclat en perfils d'alumini anoditzat, ancoratges d'acer inoxidable, damunt de bancades de formigó per a col·locació horitzontal amb inclinació de 10º, incloent tac químic.	450,00	87,000	39.150,00
2 -	u	Subministrament i muntatge d'Inversor per a instal·lació fotovoltaica Fronius SYMO 20.0-3-M o similar, trifàsic, potència nominal de sortida 20000 W, grau de protecció IP-65, col·locat.	4.399,51	1,000	4.399,51
3 -	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.	1,71	612,000	1.046,52
4 -	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, pentapolar, de secció 5x10 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub.	5,76	80,000	460,80
5 -	m	Subministrament i muntatge de Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.	16,32	200,000	3.264,00
6 -	m	Subministrament i muntatge de tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment.	4,42	300,000	1.326,00
7 -	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible de polipropilè, transversalment elàstic, corrugat, de color gris, de 50 mm de diàmetre nominal. Resistència a la compressió 750 N, resistència a l'impacte 2 J, temperatura de treball -5 ° C fins a 90 ° C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22.	3,99	80,000	319,20

8 -	u	Subministrament i muntatge de tallacircuit amb fusible cilíndric de 20A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	9,66	12,000	115,92
9 -	u	Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat.	90,82	12,000	1.089,84
10 -	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a quaranta-quatre mòduls muntada superficialment.	49,93	1,000	49,93
11 -	u	Subministrament i muntatge d'Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN.	159,21	1,000	159,21
12 -	u	Subministrament i muntatge d'Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 6 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN.	92,97	4,000	371,88
13 -	u	Subministrament i muntatge de Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat.	143,31	1,000	143,31
14 -	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a quaranta-quatre mòduls muntada superficialment.	49,93	1,000	49,93
15 -	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 27,71 kW, tensió de 400 V, corrent fins a 40 A, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles, fusibles de 40A, amb equip de comptage CIRWATT B 410-QD1A-90B10 o equivalent, digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-485), amb ICP-M tetrapolar (4P) de 40 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial, col·locat superficialment.	889,49	1,000	889,49
16 -	u	Subministrament i muntatge de Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra.	30,23	4,000	120,92
17 -	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.	1,10	400,000	440,00
18 -	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	3,29	80,000	263,20
19 -	m	Subministrament i muntatge de Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x10 mm2, muntat en malla de connexió a terra.	10,12	10,000	101,20
20 -	u	Subministrament i muntatge de Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment.	38,27	1,000	38,27

21 -	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per la adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou font d'alimentació, mini SAI i conversor RS485/USB.	762,72	1,000	762,72
22 -	u	Subministrament i muntatge d'Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN.	69,30	1,000	69,30
23 -	u	Subministrament i muntatge d'Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN.	19,96	1,000	19,96
24 -	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.	390,80	1,000	390,80
25 -	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN.	164,38	1,000	164,38
26 -	u	Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment.	240,48	1,000	240,48
27 -	m	Subministrament i muntatge de Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat.	3,74	20,000	74,80
28 -	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.	1,39	20,000	27,80
29 -	pa	Legalització de la instal·lació	1.200,00	1,000	1.200,00
		TOTAL			**56.749,37**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**56.749,37 €**
BENEFICI INDUSTRIAL (13%)	7.377,42 €
DESPESES GENERALS (6%)	3.404,96 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	**67.531,74 €**
IVA (21%)	14.181,67 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	**81.713,41 €**

6 MONITORATGE ENERGÈTIC

6.1 ABAST I OBJECTIUS DEL MONITORATGE

L'edifici comptarà amb un sistema global de monitoratge que permetrà comptabilitzar tots els consums relatius a:

- Escomesa elèctrica general de l'edifici.

Així com també les instal·lacions generadores d'energia com:

- Generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica.

Escomesa elèctrica general de l'edifici:

A la sala de centralització de comptadors de la planta baixa de l'edifici, arriba la LGA de l'edifici fins a una TMF10. A la sortida d'aquest armari de protecció i mesura i abans d'arribar al QGBT, s'instal·larà un analitzador de xarxes per mesurar el total d'energia elèctrica subministrada per la companyia elèctrica.

L'analitzador de xarxes serà del tipus Circutor CVM-B100 o equivalent, amb els seus tres corresponents transformadors (un per cadascuna de les fases), amb comunicacions ModbusRTU sobre RS485. Permetran fer una lectura de V, A, kW, kvar, kVA, kWh, cos φ de la línia elèctrica sobre la que esta fent la mesura.

Instal·lació solar fotovoltaica:

A la sala de centralització de comptadors de la planta baixa de l'edifici, arriben les línies elèctriques de connexió de la instal·lació fotovoltaica fins a una TMF-1, la sortida de la qual es connectarà a la línia interior de l'edifici, abans del QGBT. A la sortida d'aquest armari de protecció i mesura abans d'arribar al QGBT, s'instal·larà un analitzador de xarxes per mesurar el total d'energia elèctrica subministrada per la companyia elèctrica.

L'analitzador de xarxes serà del tipus Circutor CVM-Mini o equivalent amb els seus tres corresponents transformadors (un per cadascuna de les fases), amb comunicacions ModbusRTU sobre RS485. Permetran fer una lectura de V, A, kW, kvar, kVA, kWh, cos φ de la línia elèctrica sobre la que esta fent la mesura.

A més d'obtenir paràmetres energètics de producció de la instal·lació fotovoltaica, també s'obtindran paràmetres que permetin calcular el rendiment de la instal·lació fotovoltaica, com son:

- Radiació disponible: sonda de radiació
- Temperatura de mòduls i temperatura ambient

Com a norma general i comú per tot el sistema de monitoratge, s'ha de tenir en compte que cada aproximadament 5 aparells del tipus CVM o CEM, s'haurà d'instal·lar un centralitzador de comunicacions, el qual permetrà enviar les dades a la plataforma SENTILO de l'Ajuntament de Barcelona.

S'instal·larà un router amb comunicacions 4G per poder enviar totes les dades recollides cap a la plataforma SENTILO.

Totes les dades s'hauran d'enviar a la plataforma Sentilo de l'Ajuntament de Barcelona (PSAB -. PLATAFORMA DE SENSORS I ACTUADORS DE BARCELONA) tal i com s'indica a l'annex de monitoratge.

Un cop publicades les dades a la plataforma Sentilo aquestes es podran visualitzar des de la plataforma de monitoratge de l'Agència Local d'Energia de Barcelona.

El sistema local de concentració de dades provinent dels analitzadors, sondes i equips de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connexió ni de lectura remota. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

En el cas de que els equipaments en els quals s'instal·li el sistema de monitoratge compti amb una xarxa de comunicació ADSL corporativa de l'Ajuntament, es connectarà la RTU a la xarxa de comunicació i s'enviaran les dades al Servidor de Dades Centralitzat a través d'aquesta via.

Des de la plataforma de monitoratge, el sistema haurà de permetre visualitzar i emmagatzemar les següents dades:

- Consum elèctric individual de dos habitatges
- Dades d'importació d'energia elèctrica de la xarxa de distribució
- Dades de producció solar
- Dades d'exportació d'energia elèctrica cap a la xarxa de distribució
- Dades ambientals
- Dades de tones de CO2 estalviades gràcies a la instal·lació solar

El sistema proporciona la informació següent:

- Valors eficaços: visualitza els valors eficaços de les tensions i intensitats mesurades a la xarxa i a la instal·lació de consum. Es mostren a més les potències i el factor de potència. En tots els casos s'ofereixen mesures trifàsiques i fase a fase.
- Valors instantanis: Mostra les formes d'ona en un cicle de xarxa de les tensions, intensitats i potències així com la composició harmònica de totes elles.
- Dispositius controlats: informa sobre la situació de tots els inversors de la instal·lació

L'equip redactor del projecte té la voluntat de donar compliment als Requeriments d'Autosuficiència Energètica establerts al Capítol 2 del Protocol d'Energia:

- Permetre verificar el compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica d'eficiència energètica i de generació d'energia.
- Avaluar i fer el seguiment del funcionament energètic de l'edifici des del punt de vista normatiu, del gestor i dels usuaris.

A mesura que es vagin detallant els sistemes de monitoratge, els redactors anirem incorporant les prescripcions tècniques incloses a l'Annex B del Protocol d'Energia.

7 PRESSUPOST DEL PROJECTE BÀSIC

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 12/04/23

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	NOTES INFORMATIVES	0,00
Capítol	01.02	TREBALLS PREVIS I ENDERROCS	40.100,00
Capítol	01.03	MOVIMENTS DE TERRES	96.200,00
Capítol	01.04	FONAMENTS	753.123,00
Capítol	01.05	ESTRUCTURA	2.411.989,75
Capítol	01.06	COBERTES	318.374,00
Capítol	01.07	FAÇANES	1.383.831,10
Capítol	01.08	DIVISIONS INTERIORS	513.841,90
Capítol	01.09	PAVIMENTS	445.871,25
Capítol	01.10	MARBRES	77.180,40
Capítol	01.11	ACABATS DIVISIONS	291.356,10
Capítol	01.12	ACABATS SOSTRES	101.669,85
Capítol	01.13	TANCAMENTS FUSTERIES	458.698,05
Capítol	01.14	SERRALLERIA	282.106,14
Capítol	01.15	COMPLEMENTS	145.082,85
Capítol	01.16	INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA	144.668,38
Capítol	01.17	SANEJAMENT	89.521,44
Capítol	01.18	MATERIAL SANITARI	101.386,21
Capítol	01.19	INSTAL·LACIONS ELECTRICITAT	386.383,81
Capítol	01.21	INSTAL. CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I PRODUCCIÓ ACS	409.657,02
Capítol	01.22	INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ I EXTRACCIÓ	102.225,75
Capítol	01.23	INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS	13.682,10
Capítol	01.24	INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS I DE COMUNICACIÓ	138.700,63
Capítol	01.25	ASCENSORS	85.000,00
Capítol	01.26	INSTAL·LACIONS ESPECIALS	27.348,25
Capítol	01.27	URBANITZACIÓ	25.822,30
Capítol	01.28	GESTIÓ DE RESIDUS	162.290,80
Capítol	01.29	SEGURETAT I SALUT	191.369,00
Capítol	01.30	VIGILÀNCIA I NETEJA FINALS	46.935,00
Obra	**01**	**Pressupost BINGO BILLARES**	**9.244.415,08**
			9.244.415,08

*Aquest capítol no es troba cobert per l'acreditació ENAC.

Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724 BARCELONA



Projecte 2245-01 PIS

FEBRER 2023

enviro ENGINEERING

La present memòria es troba dividida en dues parts. La primera part inclou els continguts mínims requerits per la Norma UNE - EN ISO / IEC 17020: 2012 sobre els Criteris generals per al funcionament de diferents tipus d'organismes que efectuen la inspecció, concretament, pel que fa al camp dels sòls contaminats. Els treballs i la informació continguda en la segona part queden exclosos de l'abast del sistema de qualitat de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012.

Els treballs subjectes a la norma esmentada, presentats en la primera part s'han desenvolupat d'acord amb els procediments operatius del sistema de qualitat implantats per **enviro** ENGINEERING.

CODI	TÍTOL
EE-POE-02	Campanya de inspecció exploratòria, Rev.4
EE-POE-04	Presa de mostres d'aigües subterrànies, Rev. 7
EE-POE-05	Presa de mostres de sòls, Rev. 6
EE-POE-07	Redacció d'informes i memòries, Rev. 7
EE-INST-01	Numeració de projectes, Rev. 0
EE-INST-02	Conservació, referenciat y etiquetat de mostres, Rev. 3
EE-INST-03	Enviament de mostres a laboratori, Rev. 2
EE-INST-04	Rentat i descontaminació d'equips, Rev. 1
EE-INST-05.1	Determinació de COV mitjançant PID pel mètode Head Space, Rev. 0
EE-INST-05.3	Maneig sonda bifàsica tipus Solinst, Rev. 0
EE-INST-05.8	Maneig PID Ionscience TIGER Rev.2
EE-INST-05.9	Maneig peachímetre-potencial redox Hach sensION+, Rev. 2
EE-INST-05.10	Maneig termòmetre i termoregistradors, Rev.0
EE-INST-05.11	Maneig conductímetre HACH sensION +EC5, Rev. 0
EE-INST-06	Testificació de sondeigs, Rev. 4
EE-INST-08	Instal·lació de piezòmetres de control, Rev. 7

enviro ENGINEERING assegura la confidencialitat de la informació obtinguda en el decurs de les seves activitats d'inspecció, d'acord amb el disposat a la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012.

Aquest informe no pot reproduir-se, total o parcialment, sense l'autorització expressa del client i d'**enviro** ENGINEERING.

© Els drets d'autor (copyright) d'aquest informe pertanyen a **enviro** ENGINEERING. Qualsevol reproducció total o parcial, o ús no autoritzat per qualsevol persona diferent al destinatari, està estrictament prohibida.

ÍNDEX

PRIMERA PARTE: Memòria d'inspecció d'acord amb la norma UNE-EN ISO/IEC 17020

0. DADES PRÈVIES 1

1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS 2
   1.1. Introducció 2
   1.2. Antecedents 2
   1.3. Objectius 2

2. DESCRIPCIÓ DE L'EMPLAÇAMENT 3
   2.1. Estudi històric 3
   2.2. Estudi del medi físic 4

3. DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ESTRATÈGIA D'INVESTIGACIÓ 7

4. TREBALLS REALITZATS 8
   4.1. Visita de camp 8
   4.2. Campanya de sondeigs 8
   4.3. Determinació *in situ* de la concentració de COV 9
   4.4. Presa de mostres 9
   4.5. Determinació dels paràmetres fisicoquímics bàsics de l'aigua 10
   4.6. Control de la qualitat del mostreig 10
   4.7. Anàlisis químics 10

5. RESULTATS 13
   5.1. Geologia de l'emplaçament 13
   5.2. Hidrogeologia de l'emplaçament 14
   5.3. Avaluació de la qualitat del subsòl 14
   5.4. Declaració de conformitat 27

SEGONA PART: Valoració dels resultats i conclusions

6. VALORACIÓ DELS RESULTATS* 28
   6.1. Valoració dels resultats de les mostres de sòl 28
   6.2. Valoració dels resultats de les mostres d'aigua subterrània 30
   6.3. Valoració de la qualitat del mostreig 30
   6.4. Model conceptual de l'afectació i migració de la contaminació 30

7. CONCLUSIONS* 32

ANNEXES

ANNEX 1 – Plànols de situació
ANNEX 2 – Registre històric
ANNEX 3 – Registres de camp
ANNEX 4 – Registres de temperatura de camp
ANNEX 5 – Actes analítiques

0. DADES PRÈVIES

A. Identificació del sol·licitant

Nom:	Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
CIF:	P-5801915-I
Direcció de contacte:	C/Doctor Aiguader, 36, 08003 Barcelona
Enviament de correu:	C/Doctor Aiguader, 36, 08003 Barcelona
Telèfon:	932 915 404
Persona de contacte:	Sra. Laia Arimany
Relació jurídica amb l'emplaçament :	Operadora

B. Identificació de l'emplaçament

Nom:	BINGO BILLARES
Direcció completa:	Gran Via de les Corts Catalanes, 724 –c/ Nàpols, 140, Barcelona

C. Identificació de l'Organisme d'inspecció

Nom:	ENVIROENG 2000, S.L.
Acreditació ENAC:	343/EI563
CIF:	B-65179293
Direcció:	Plató 14, ent. 4ª, 08021 Barcelona
Telèfon:	932.092.742
E-mail:	info@enviroeng.eu
Equip de treball:	

- Tècnic responsable: Cristina Herrero
- Tècnic de suport: Robert Morera
- Director tècnic: Ferran Ginette

ENVIROENG 200, SL està habilitada per la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya com entitat de control en l'àmbit sectorial de la contaminació del sòl amb número d'inscripció en el Registre d'Entitats Col·laboradores de medi ambient 087-EC-SOL-R.

1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS

1.1. Introducció

Per encàrrec de l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona, d'ara en endavant IMHAB, enviro ENGINEERING ha dut a terme la present investigació preliminar de la qualitat del subsòl de la parcel·la situada a la Gran Via de les Corts Catalanes 724, i Nàpols 140 de Barcelona.

L'emplaçament objecte d'estudi ocupa una superfície total d'uns 1.106 m^2 amb una morfologia trapezoidal, entre la Gran Via de les Corts Catalanes, el carrer de Nàpols i edificacions veïnes (Veure annex A.1.1). En el moment de la inspecció la totalitat del solar es trobava sense cap activitat ni ús, havent estat e l seu darrer ús una zona de esbarjo de gossos. Es projecta un canvi d'ús del sòl a un ús residencial .

A la meitat sud-est de la zona d'estudi, s'hi va desenvolupar una activitat potencialment contaminant del sòl, inclosa a l'Annex I del RD 9/2005, del 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.

Aquesta activitat està recollida concretament de l'epígraf 29 fabricació de vehicles de motor, remolcs o semiremolcs del CNAE – 2009, incloses a l'Annex I del reial decret esmentat.

A l'emplaçament es projecta l'edificació d'habitatges públics de protecció que, segons la informació proporcionada per l'IMHAB, comportarà l'excavació dels sòls de la totalitat de la parcel·la fins a uns 4,5 m de fondària.

Les dades que es presenten en aquesta memòria defineixen exclusivament l'estat del subsòl en el moment de l'execució dels treballs de camp, efectuats durant els mesos de desembre de 2022 i gener de 2023, i les conclusions i hipòtesis formulades que se'n deriven, de forma raonada, d'aquestes dades.

1.2. Antecedents

No es té constància que s'hagi dut a terme cap investigació de l'estat del subsòl ni de les aigües subterrànies en aquest emplaçament.

1.3. Objectius

L'objectiu de la present investigació és establir l'existència i distribució o l'absència de contaminants en el subsòl i, si s'escau, comparar les concentracions determinades al sòl amb les definides pels nivells genèrics de referència (NGR) definits a l'annex V del RD 9/2005, de 14 de gener, i amb els valors definits a l'annex II de la Llei reguladora dels residus, "Nivells genèrics de referència per a metalls i metal·loides a Catalunya".

Addicionalment, els resultats analítics de les mostres d'aigua subterrània, obtingudes dels piezòmetres instal·lats, es comparen amb els Valors Genèrics de No Risc (VGNR) i amb i amb els Valors Genèrics d'Intervenció (VGI) definits en el programa Quàsar de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

També és objectiu d'aquesta inspecció identificar els focus de contaminació, definir el seu abast, establir el model conceptual de la zona d'estudi i, en el seu cas, obtenir les dades necessàries per a valorar el risc per a la salut humana derivat de la seva presència, d'acord amb la normativa vigent.

Aquesta inspecció té un caràcter reglamentari i s'ha executat d'acord amb els requeriments de la norma UNE-EN ISO/IEC 17020, seguint els procediments d'investigació i de redacció d'informes en l'àmbit de l'acreditació de enviro ENGINEERING per ENAC com a entitat d'inspecció de la qualitat dels sòls i les aigües subterrànies contaminades, i l'anàlisi de riscos, i habilitats per l'OAEC.

2. DESCRIPCIÓ DE L'EMPLAÇAMENT

2.1. Estudi històric

La informació exposada a continuació s'ha obtingut a partir de la consulta de les següents fonts:

- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
- Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona
- Arxiu Municipal del Districte de l'Eixample
- Seu electrònica del Cadastre
- Geoportal de cartografia del Àrea Metropolitana de Barcelona

2.1.1. Usos precedents

Segons la informació recollida al plànol B2-a de Vicenç Martorell a escala 1:500, de l'any 1927-1935, se'n desprèn que el solar actual ha estat parcialment ocupat per l'antiga fàbrica d'automòbils "EUCORT" situada al carrer de Nàpols 124 de Barcelona (veure annex A.2.1).

D'acord amb la informació bibliogràfica disponible, existeix una discrepància cronològica entre el plànol de Vicenç Martorell i l'any de fundació de la fàbrica "EUCORT". Segons totes les fonts consultades, aquesta societat es va fundar a l'any 1945, pel que no podria identificar-se en un plànol d'abans d'aquesta data. Segons aquestes mateixes fonts, EUCORT va aprofitar les instal·lacions, que prèviament havien pertanyut a CARROCERÍAS MARRUGAT i a TALLERES PUJOL.

No n'hi ha cap informació sobre l'any d'instal·lació de les empreses esmentades a aquest emplaçament.

D'acord amb la informació històrica recollida a l'Arxiu Municipal, en 1954 es va presentar un projecte per la modificació de l'edifici industrial, abans propietat de "EUCORT" per habilitar un taller de tall i soldadura d'elements metàl·lics. Aquest projecte va ser denegat.

Segons la informació bibliogràfica disponible a partir de 1954 IMOSA, una nova empresa fabricant de les furgonetes DKV, va llogar els tallers de EUCORT per iniciar la seva activitat. Poc després però IMOSA es va traslladar al País Basc.

Totes les activitats esmentades es troben recollides a l'epígraf 29 fabricació de vehicles de motor, remolcs o semiremolcs del CNAE – 2009 inclosa a l'Annex I del RD 9/2005, en el que es relacionen les activitats potencialment contaminants del sòl.

L'any 1973 es presenta un projecte per a la construcció d'un edifici d'habitatges amb pàrquing i locals comercials, situats a la parcel·la annexa a la zona d'estudi, fora de l'abast de la investigació. Aquest edifici ocupa gran part de l'antiga fàbrica d'automòbils, costat del carrer de Sicília.

Posteriorment a 1980 tant sols hi consten assabentats d'obres de reforma interior dels locals en els que es va dividir l'edifici romanent, sense cap detall de les activitats desenvolupades.

Al plànol B2-a de Vicenç Martorell a escala 1:500, de l'any 1927-1935, als números 726-730 de la Gran Via hi havia una nau. El número 724 estava ocupat per un petit edifici, possiblement residencial. (veure annex A.2.1).

D'acord amb la documentació consultada als arxius municipals, no n'hi cap informació fins a l'any 1984, quan RECREATIVOS BADALONA S.A. presentà una llicencia d'obres per adequar el local a sala de bingo a Gran Via de les Corts Catalanes 724. El mateix any es presenta una llicència d'obres majors per a fer les obres pertinents i acomplir amb la normativa bàsica contra incendis.

Les dades cadastrals de l'emplaçament son:

Referència cadastral: 1432516DF3813C0001RW
Localització: CL NAPOLS 136 N2-140
Classe: Urbà
Ús principal: Comercial
Superfície: 1.106 m^2

A l'annex A.1.2. es mostren els plànols cadastrals de la zona d'estudi i a l'annex A.1.3 les dades cadastrals de les parcel·les.

2.1.2. Fotografia i cartografia multi temporal

A partir de l'observació de les fotografies aèries de la zona d'estudi i la informació recollida en l'arxiu històric, es poden destacar els següents fets:

- Fotos 1945-1981: La zona d'estudi comparteix tres edificacions diferenciades, situades al carrer de Nàpols i a la Gran Via. L'edifici de Gran Via 726-730 és una nau amb coberta a dues aigües i el del 724 s'hi localitza un petit edifici que es suposa residencial per l'existència d'un cel obert al llindar de la nau del 726. La finca de Nàpols 136, forma part del conjunt industrial de l'antiga fàbrica EUCORT. A la foto de 1977 s'observa la construcció d'un edifici d'habitatges amb pàrquing i baixos comercials a l'est de la zona d'estudi, on anteriorment s'emplaçava gran part de la nau industrial de l'antiga fàbrica EUCORT.

- Foto 1986: Es pot observar un canvi en l'estructura dels edificis de Gran Via 724-726 , resultat de les obres del bingo.

- Fotos 2014-2015: S'enderroca l'edifici situat a Gran Via 724. La nau situada al carrer de Nàpols 140, roman sense cap canvi.

- Fotos 2015-2022: S'observa en el solar de la zona d'estudi la implantació d'un espai acotat per a gossos. Cal destacar que actualment l'edifici situat al carrer Nàpols 140 es troba enderrocat, essent la zona d'estudi un solar sense cap edificació ni cap ús.

A l'annex A.2.2 s'adjunten les fotografies aèries comentades anteriorment.

De l'estudi històric se'n conclou que l'emplaçament objecte d'estudi ha suportat diverses activitats potencialment contaminants del sòl: fabricació de vehicles de motor i activitats annexes al transport terrestre.

La resta d'activitats identificades no es poden incloure a les recollides per l'Annex I del RD 9/2005.

2.2. Estudi del medi físic

Per l'elaboració d'aquest capítol s'han consultat les següents fonts d'informació:

- Cartografia de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya ICGC
- Visor de cartografia del lloc web de l'Agència Catalana de l'Aigua.

2.2.1. Situació geogràfica

La zona objecte d'estudi ocupa una superfície d'uns 1.106 m^2 amb una morfologia trapezoidal. Delimitada entre el carrer de Nàpols i la Gran Via de les Corts Catalanes. (veure annex A.1.1).

Les coordenades en projecció UTM (Fus 31, Datum ETRS89) al centre de l'emplaçament són:

	UTM
X_{UTM}	431.318
Y_{UTM}	4.583.093
Z_{msnm}	16,43

Taula 1. Coordenades UTM de l'emplaçament.

Als annexes A.1.1. i A.2.1 s'adjunta un plànol general de l'emplaçament i una comparació de fotografies aèries actuals i històriques, respectivament.

2.2.2. Situació geològica regional

Barcelona es situa en un marc extensiu que afecta, des del Neogen, al marge occidental del mar Catalanobalear. Aquest procés tectònic implica la presència d'una sèrie de falles normals, paral·leles a la línia de costa, que delimiten un conjunt de blocs enfonsats (fosses), entre d'altres comparativament elevats (horsts).

En referència a les unitats litològiques de Barcelona, els materials més antics són els que afloren a Collserola, on s'hi troben roques metasedimentàries paleozoiques, principalment pissarres entre d'altres (gresos, calcàries, lidites, conglomerats, etc.), més o menys afectades pel metamorfisme de contacte associat als granitoides que afloren al peu de la muntanya. Al nord-est del Besòs afloren roques granítiques, que també constitueixen el substrat no aflorant de gran part dels barris d'Horta i Sarrià.

En direcció a la costa, a causa de l'enfonsament del substrat, les roques paleozoiques estan recobertes per sediments terciaris, representats per les margues y gresos marins del bloc de Montjuïc y per les margues y sorres marines pliocenes.

En el pla de peu de mont de Barcelona, gran part dels sediments mencionats, queden discordantment recoberts per dipòsits d'origen col·luvial d'edat pleistocena (argiles, llims i crostes calcàries coneguts amb el nom de "Tricicle"). A les zones properes als deltes del Besòs i del Llobregat (formats durant l'Holocè), es poden distingir els sediments deltaics formats per llims i argiles de les planes d'inundació, argiles sedimentades als aiguamolls associades als deltes, sorra i grava fluvial, argiles i llims del front deltaic i sorra litoral i de platja.

La zona d'estudi es situa a la part més proximal dels dipòsits de peu de mont, integrats per fàcies de tipus ventall al·luvial.

A l'annex A.1.4 s'adjunta un plànol geològic regional.

2.2.3. Situació hidrogeològica regional

A partir del "Mapa d'àrees hidrogeològiques de Catalunya 1:250.000 - Servei Geològic de Catalunya. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya", s'ha determinat que la zona objecte d'estudi pertany a l'Aqüífer detrític quaternari del Pla de Barcelona, inclòs dins la conca del Pirineu Oriental. Aquest es caracteritza per la presència d'aqüífers detrítics quaternaris en formacions de graves, sorres i argiles, i ocupa una superfície d'uns 51 km^2.

L'aqüífer detrític quaternari del Pla de Barcelona es troba associat a la massa d'aigua del Baix Besòs i Pla de Barcelona, integrada per dipòsits quaternaris indiferenciats en formacions de graves, sorres i argiles. La posició del nivell freàtic està lligada a la dels nivells més detrítics.

Hidràulicament, es comporta com un aqüífer porós en medi al·luvial – col·luvial, amb geometria tabular, règim hidràulic lliure i porositat intergranular.

A l'annex A.1.5. s'adjunta un plànol hidrogeològic regional.

En un radi d'1 km de la zona d'estudi, no hi ha piezòmetres inventariats per l'ACA. Hi han 8 pous, 2 fonts i 5 mines, pertanyents a diversos titulars.

A l'annex A.1.6. s'inclou l'inventari de punts d'aigua dins un radi d'un kilòmetre, i a l'annex A.1.7., la relació dels mateixos.

3. DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ESTRATÈGIA D'INSPECCIÓ

La inspecció s'executarà d'acord amb els requeriments de la norma UNE-EN ISO/IEC 17020, seguint els procediments "EE-POE-02 - Campanya d'inspecció exploratòria Rev.4, EE-POE-05 - Presa de mostres de sòls Rev.6, EE-POE-07 – Presa de mostres d'aigües subterrànies Rev. 7, EE-POE-05 - Redacció informes i memòries Rev.7, EE-INST-06- Testificació de sondeigs Rev.4, EE-INST-07 - Instal·lació de piezòmetres de control, Rev. 7" d'enviro ENGINEERING. L'estratègia d'investigació seguirà els passos que s'exposen a continuació, basats en els procediments d'enviro ENGINEERING.

Per l'execució de la present campanya d'investigació, a petició de l' IMHAB es planifica la perforació i testificació de 4 sondeigs entre 3,0 i 15,0 metres de fondària, la presa de mostres de sòl, i d'aigües subterrànies als sondeigs condicionats com a piezòmetres de control amb una columna d'aigua suficient per tal de garantir un mostreig representatiu de l'aqüífer. Atès que es preveu que la posició del nivell freàtic es situï al voltant dels 14 -16 metres, es preveu la instal·lació de 2 piezòmetres. Els sondeigs més curts tindran com únic objectiu determinar la qualitat del sòl.

La superfície de l'emplaçament és d'uns 1.106 m^2, acomplint-se els criteris sobre el nombre mínim de punts d'investigació definits a la Taula 1, " Número de punts d'investigació" del document "Investigació preliminar de la qualitat del subsòl – Requisits mínims Juliol de 2017" en emplaçaments amb una superfície inferior a 3.000 m^2 sense coneixement previ.

Durant la perforació dels sondeigs es preveu la recuperació sistemàtica d'un mínim de tres mostres representatives del subsòl, una del reblert i dues del sòl natural, subjacent a cada punt d'investigació, sempre que les característiques del subsòl ho permetin. S'analitzaran tres mostres de cada punt d'investigació en funció de la litologia del materials travessats.

Per tal d'obtenir una informació representativa de l'emplaçament, la ubicació dels punts d'investigació es distribuirà aleatòriament, emplaçant algun dels punts d'investigació prop de les zones d'interès potencial. Es preveu aprofitar els sondeigs de l'estudi geotècnic.

Atès que el ventall de contaminants potencialment presents es àmplia, a les mostres de sòl obtingudes es planifica la determinació de les concentracions dels contaminants més comuns. Així, s'analitzaran els contaminants definits en el paquet analític "Reial Decret 9/2005" + metalls Catalunya. Els resultats analítics obtinguts es compararan amb els Nivells Genèrics de Referència (NGR) per a un ús urbà, que són els aplicables segons allò disposat a l'Article II del RD 9/2005. En el cas dels metalls, les concentracions es compararan amb els NGR per a un ús urbà, definits en l'annex II del DL 1/2009 de la Llei reguladora dels residus.

Complementàriament, durant la perforació dels sondeigs es mesurarà a intervals d'aproximadament un metre la concentració d'hidrocarburs volàtils presents en els vapors del sòl utilitzant un detector PID (Photo Ionization Detector), mitjançant la tècnica "head space".

Es preveu la presa de 2 mostres d'aigua subterrània on s'analitzarà el paquet TerrAttesT®, el qual inclou més de 200 compostos orgànics i metalls. Els resultats del paquet analític es compararan amb els Valors Genèrics de No Risc (VGNR) i amb els Valors Genèrics d'Intervenció (VGI) establerts al document "Valors Genèrics per a la restauració d'aigües subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts d'origen puntual a Catalunya" de l'ACA).

Totes les determinacions analítiques es faran a un laboratori acreditat per la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.

Els treballs d'investigació estaran controlats per un tècnic habilitat per l'OAEC, qui te la potestat d'adaptar la planificació a la realitat de l'emplaçament i a les observacions i determinacions de camp. Els tècnics no habilitats que formin part de l'estudi ho faran sota supervisió.

4. TREBALLS REALITZATS

4.1. Visita de camp

El dia 19 de desembre de 2022, previ a l'inici de les feines d'investigació, es va efectuar la visita a l'emplaçament. En aquesta es va confirmar la ubicació dels sondeigs prevista.

Durant la inspecció a l'emplaçament, s'observa que aquest es troba sense cap activitat ni ús. Al límit amb l'edifici del carrer Nàpols 134, s'acumulen materials de les obres de la seva rehabilitació. (veure annex A.3.4).

4.2 Campanya de sondeigs

Entre els dies 19, 20, 21 i 22 de desembre de 2022, coordinadament amb la perforació dels sondeigs geotècnics, es va iniciar la campanya de sondeigs executats per l'empresa Centre Català de Geotècnica (CCG), emprant una sonda ROLATEC RL-400.

Es varen perforar un total de 4 sondeig a rotació amb obtenció de testimoni continu, dels quals 2 es van condicionar com a piezòmetre de control (S1 i S-3) a una profunditat de 18,0 metres, per tal de garantir una columna d'aigua suficient per a un mostreig representatiu de l'aqüífer. Els sondeigs van ser comuns tant per a la investigació mediambiental com per a l'estudi geotècnic, exceptuant el sondeig S-4, que es va perforar exclusivament per aquesta inspecció

Atesa l'ampliació de l'abast de l'estudi geotècnic, es va testificar i mostrejar el sondeig S-2 fins als 3,0 m. Aquest sondeig va ser supervisat fins assolir els 15,0 m de profunditat.

La testificació dels sondeigs i les característiques constructives des piezòmetres es defineixen en els següents apartats, veure també annex A.3.2.

Els sondeigs i la instal·lació de piezòmetres van supervisats per un tècnic habilitat d'enviro ENGINEERING.

A la taula següent es detalla la localització dels sondeigs i característiques constructives dels piezòmetres instal·lats. (Veure annex A.3.1).

Sondeig	Data	Prof. (m)*	Piezòmetre	Coordenades UTM ETRS89		Zona respecte l'emplaçament
				XUTM	YUTM	
S-1	19/12/2022	18,0 m	1,0 m cec + 17,0 m ran.	431.312	4.583.108	Aigües a munt
S-2	22/12/2022	15,0 m	-	431.322	4.583.085	Centre de l'emplaçament
S-3	21/12/2022	18,0 m	1,0 m cec + 17,0 m ran.	431.332	4.583.089	Aigües a baix
S-4	19/18/2022	3,0 m	-	431.325	4.583.096	Centre de l'emplaçament

* Respecte a la superfície del terreny

Taula 2. Profunditats i coordenades dels sondeigs perforats.

Els piezòmetres es van condicionar amb un tub piezomètric de PEHD de 50 mm de diàmetre amb un tap de rosca en el fons. En el tram més superficial es va instal·lar tub cec sobreeixint el paviment a més d'un tub cec addicional per evitar percolacions i la resta, fins assolir la cota màxima de perforació, amb tub ranurat de 0,5 mm. Ambdós piezòmetres es va afegir sorra silícia calibrada 2-4 mm com a filtre en el espai entre el tub piezomètric i les parets del sondeig, exceptuant el tram de 0 a 1,0 metres on es va afegir pellets de bentonita a mode de segell. A tots els

piezòmetres es va instal·lar un tap a pressió, amb la finalitat de proporcionar un tancament segur i protegir-lo de possibles vessaments accidentals.

Els sondeigs on no es va instal·lar piezòmetre, un cop es va finalitzar la perforació, es van reomplir amb els testimonis extrets i tapar amb formigó.

Els treballs d'investigació es recullen al reportatge fotogràfic, adjunt a l'annex A.3.4, la ubicació dels sondeigs es mostra a l'annex A.3.1, i els seus respectius registres litològics, a l'annex A.3.2

4.3. Determinacions *in situ* de la concentració de COV

Als sondeigs es van prendre mostres de sòl, a intervals aproximats d'un metre, sempre i quan fos possible, on es van registrar una sèrie de mesures semi-quantitatives dels compostos orgànics volàtils (COV) en els materials extrets a diferents profunditats. Els COV es van mesurar mitjançant un detector de fotoionització Ionscience Tiger LT (PID) (equip nº16) amb potencial de 10,6 eV. Per a l'execució de les mesures es va utilitzar la tècnica "*head space*" descrita en el mètode 3815 de l'EPA (*Environmental Protection Agency* dels EUA).

4.4. Presa de mostres

4.4.1. Presa de mostres de sòl

Durant la perforació dels sondeigs es van recuperar un total de 12 mostres representatives del subsòl, 4 de reblert i 8 de terreny natural.

Addicionalment es van recuperar quatre mostres de sòl, 3 de reblert i 1 de terreny natural, per a determinar la granulometria, pH i el contingut de matèria orgànica dels materials travessats.

Les mostres van ser simples. La distribució de la presa de mostres es presenta en la taula 3.

El procés de mostreig de sòls s'ha executat segons el Procediment Operatiu EE-POE-05 - Presa de mostres de sòls Rev.6 d'enviro ENGINEERING.

4.4.2 Mostres d'aigua subterrània

Un cop completa la instal·lació dels piezòmetres es va procedir a la presa de la mostres d'aigües subterrànies amb la finalitat d'analitzar-les per identificar la presencia de contaminants en dissolució.

En total es varen prendre 2 mostres d'aigües subterrànies procedent dels piezòmetres instal·lats (S-1 i S-3).

Una vegada el piezòmetres van ser desenvolupats i purgats amb una bomba de 12V, la mostra d'aigua es va prendre mitjançant un bailer d'un sol ús.

El procés de desenvolupament i mostreig d'aigua subterrània es va executar d'acord els Procediments Operatius EE-INST-07 - Instal·lació de piezòmetres de control, Rev. 7 EE-POE-04 – Presa de mostres d'aigua subterrània Rev.7, de enviro ENGINEERING.

4.5. Determinació dels paràmetres fisicoquímics bàsics de l'aigua

Durant el procés de desenvolupament del piezòmetre, després del purgat d'aquest, i previ a la presa de la mostra d'aigua subterrània per a dur a terme els anàlisis de laboratori, es van determinar els paràmetres fisicoquímics bàsics de l'aigua subterrània. Els paràmetres analitzats a camp van ser els següents: temperatura, pH, conductivitat i potencial Redox (veure annex A.3.5).

Els instruments utilitzats per a determinar els paràmetres fisicoquímics bàsics de camp de l'aigua subterrània van ser els següents:

- pH: Peachímetre portàtil HACH model Sension + PH1 (equip nº 13) amb elèctrode de pH ref. 50-50T i amb compensador automàtic de temperatura. L'error de mesura és inferior o igual a 0,01 pH.
- Temperatura: Es determina amb la sonda termomètrica incorporada al peachímetre HACH model Sension + PH1 (equipo nº 13).
- Conductivitat: Conductímetre portàtil HACH model Sension +EC5 (equip nº 17) amb cèl·lula de conductivitat de platí ref. 50-60 i amb compensador automàtic de temperatures. L'error de mesura és inferior o igual al 0,5%.
- Potencial Redox: Peachímetre portàtil HACH modelo Sension + PH1 (equip nº 13) amb elèctrode combinat de platí ref. 50-50T. L'error de mesura és inferior o igual a 1 mV.

4.6. Control de la qualitat del mostreig

Tots els equips que van entrar en contacte directe amb les mostres, es van netejar entre cada mostreig de la següent manera: Primer es va netejar l'equip amb Liquinox® (detergent lliure de fosfats) en solució amb aigua potable. Posteriorment s'esbandeix tres vegades amb aigua potable per eliminar el sabó.

El lubricant utilitzat en l'engreixat de la perforadora va ser greix alimentari, per tal de no contaminar la mostra amb TPH i alterar el resultat analític. La sonda de perforació es va netejar a l'inici i un cop finalitzada la perforació de cada sondeig.

Per a garantir la qualitat del mostreig, es varen prendre un blanc de camp CLLW-5 i un blanc de transport CLLW-6. El blanc de mostreig es va recuperar de l'esbandit dels estris utilitzats per al mostreig de sòls, i el de transport va consistir en un envàs amb aigua que va viatjar conjuntament amb la resta de les mostres.

4.7. Anàlisis químics

Les determinacions analítiques dels contaminants analitzats a totes les mostres es van dur a terme al laboratori holandès Eurofins Analytico acreditat sota la norma ISO-17025.

A les 12 mostres de sòl es va analitzar el paquet analític "Reial Decret 9/2005+metalls Catalunya", en el qual estan incloses totes les substàncies definides en l'esmentat decret i els metalls i metal·loides presents a l'Annex II de la Llei reguladora de residus. Addicionalment, cal d'estacar que no s'ha analitzat la fracció volàtil C5-C8 atès que no s'han registrat concentracions rellevants de COV durant la investigació.

D'altra banda, a la mostra de l'aigua subterrània es va analitzar el paquet analític TerrAttesT® per a aigües, que comprèn uns 200 compostos orgànics i metalls, incloent-hi els contaminants definits al projecte Quasar de l'ACA.

Als blancs de camp es va analitzar un paquet analític que comprèn TPH, HAP, BTEX i 8 metalls.

A continuació es mostren les taules resum amb els assajos analítics efectuats a cada mostra:

Codi mostra (Prof.)	PDM	Unitat	Assaigs analítics
BINS-1.1 (0,8-0,9 m)	S-1	Reblert	Paquet RD 9/2005 + metalls Catalunya
BINS-1.2 (1,2-1,1 m)		Terreny natural	
BINS-1.3 (15,3-15,4 m)		Terreny natural	
BINS-2.1 (0,8-0,9 m)	S-2	Reblert	
BINS-2.2 (1,0-1,1 m)		Terreny natural	
BINS-2.3 (2,3-2,4 m)		Terreny natural	
BINS-3.1 (0,2-0,3 m)	S-3	Reblert	
BINS-3.2 (0,5-0,6 m)		Terreny natural	
BNS-3.3 (14,9-15,0 m)		Terreny natural	
BINS-4.1 (0,3-0,4 m)	S-4	Reblert	
BINS-4.2 (0,5-0,6 m)		Terreny natural	
BINS-4.3 (1,4-1,5 m)		Terreny natural	

Taula 3. Característiques de les mostres de sòl recuperades.

Codi mostra	Data de mostreig	Punt de mostreig	Assaigs analítics
CLLW-1	27/12/2022	S-1	TerrAttesT® per a aigües
CLLW-3		S-3	
CLLW-5	21/12/22	Blancs de camp i de transport	TPH+HAP+BTEX+8 metalls
CLLW-6	27/12/22		

Taula 4. Característiques de les mostres d'aigua subterrània i dels blancs de camp i transport.

Totes les mostres van ser conservades, des del moment de la seva presa fins la seva entrega al laboratori, en una nevera portàtil refrigerades i protegides de la llum, mantenint-se així en tot moment la seva cadena de custòdia i de fred.

En l'annex A.4. es mostren els registres de la temperatura durant les tasques de camp, i en l'annex A.5 es mostren les temperatures de les mostres des de l'enviament fins la seva arribada al laboratori.

Els registres de temperatura dels enviaments al laboratori mostren que s'ha excedit el temps d'enviament de les mostres. No obstant, el laboratori fa menció sobre aquest error a l'annex B del report analític. Aquesta variació de temperatura no te cap influència en la conservació i representativitat de les mostres.

En el registre de temperatura de les trameses de les mostres al laboratori, s'observa una oscil·lació inicial de la temperatura amb un pic màxim de 12,5 ºC i un pic mínim de -0,4 ºC. Aquestes oscil·lacions de temperatura reflecteixen la temperatura de la nevera al introduir els elements refrigerants de transport, la seva reducció inicial i el posterior augment al estabilitzar-se. Aquesta variació de temperatura no te cap influencia en la conservació i representativitat de les mostres.

Al registre de temperatura que es mostra durant les tasques de camp, s'observa un pic màxim de 6,5 ºC i un pic mínim de 3,3 ºC. Aquesta variació de temperatura no te cap influència en la conservació i representativitat de les mostres.

Als butlletins analítics s'esmenta que s'han excedit els requisits de conservació de les mostres per al pretractament de TPH, fracció volàtil i preparació per a compostos orgànics TerraTest i temperatura superior al límit de referencia.

D'acord amb el butlletí analític de les mostres de sòl, i sota criteri tècnic, es considera correcte no analitzar la fracció volàtil C5-C8 de TPH, atès que no s'han determinat concentracions rellevants de compostos volàtils mitjançant el PID durant l'execució de la investigació.

La supervisió de les operacions efectuades durant la campanya d'investigació, així com la presa de mostres i les mesures de COV, han estat dutes a terme per un tècnic habilitat per l'OAEC, amb experiència en treballs similars de contaminació de sòls.

5. RESULTATS

5.1. Geologia de l'emplaçament

A partir de la testificació dels sondeigs, s'ha definit la columna tipus de la zona d'estudi. La zonificació de sostre a base, en funció de la litologia, és la següent:

- Reblert: Unitat antròpica conformada per llims sorrencs de tonalitats marrons i algun tram ennegrit puntualment, amb presència d'algunes graves, fragments ceràmics i residus de construcció. Aquesta unitat presenta un gruix de 1,2 m al S-1 i una potència mitja de 0,5 metres a la zona parcialment ocupada per l'edifici recentment enderrocat (S-2 a S-4).

- Llims sorrencs/argilosos de color marró amb restes carbonatades. Unitat de terreny natural identificada a tots els sondeig. La potencia mitja d'aquesta unitat es d'uns 4 metres de profunditat a S-1 i S-3.

- Sorra de matriu llimosa de color ataronjat amb algunes graves carbonatades. La potència mitja d'aquesta unitat es d'uns 2 metres de profunditat a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de color marró taronjós amb algunes gravetes centimètriques i nòduls carbonatats. Aquesta unitat presenta una potència mitja d'uns 5 metres de profunditat a S-1 i S-3.

- Llim sorrenc de color rojenc/marronós amb graves polimíctiques arrodonides i sub-angulars. Aquesta unitat presenta una potència mitjana d'uns 0,7 metres de profunditat a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de tonalitat ocres amb intercalacions de sorres de color marró clar/blanquinós. Aquesta unitat està formada per materials d'edat pliocena. No s'identifica la potència d'aquesta unitat atès a que no s'han travessat la totalitat dels materials.

Totes les profunditats han estat definides respecte la superfície del terreny. A l'annex 3.2. s'adjunten els registres de les columnes litològiques descrites durant la perforació dels sondeigs i a l'annex A.3.3. s'adjunta un tall geològic de l'emplaçament.

Addicionalment, es van recuperar 4 mostres de reblert per tal de determinar el percentatge de matèria orgànica i la granulometria.

Anàlisis / Mostra	Unitat	BING-1	BING-2	BING-3	BING-4
Profunditat (m)	(m)	(1,1-1,2 m)	(0,2-0,3 m)	(0,1-0,2 m)	(1,4-1,5m)
Característiques					
Matèria seca	% (m/m)	90	84,8	84,3	86,7
Matèria orgànica	% (m/m) ms	1,7	2,7	2,5	1,3
< 2000 µm	%	70,7	75,4	74,5	75,2
< 1000 µm	%	65,6	60,3	61,5	74,9
< 500 µm	%	58,4	44,1	49,0	73,8
< 250 µm	%	52,0	34,8	40,8	72,5
< 125 µm	%	47,2	30,4	36,9	70,4
< 63 µm	%	41,9	26,6	33,1	64,0
< 45 µm	%	37,6	23,6	29,8	56,9
< 16 µm	%	26,2	16,6	3,8	35,6
Fracció < 2 µm	%	11,4	8,1	<2.0	16,5

Taula 5. Contingut en matèria orgànica i granulometria.

Les mostres corresponents a la unitat de reblert (BING-1, BING-2 i BING-3) presenten una granulometria variable, de sorres amb llims, amb un percentatge d'argila variable entre 11 i >2%. El seu contingut de matèria orgànica varia entre l'2,5% i el 1,7%.

La mostra de terreny natural BING-4 correspon a un llim sorrenc amb un 16,5% de contingut en argila.

A l'annex A.3.7 es pot observar la projecció dels resultats granulomètrics de cada mostra i a l'annex A.5.4 s'adjunta el butlletí analític.

5.2. Hidrogeologia de l'emplaçament

Durant la perforació dels sondeigs es va detectar la presencia d'aigua subterrània a una profunditat aproximada de 15,5 - 16,0 metres sota la superfície de referencia. Finalitzats els sondeigs, es va instal·lar piezòmetre en els sondeigs S-1 i S-3, un cop l'acondiciament i desenvolupament, el nivell piezomètric es va estabilitzar al voltant dels 15,0 metres de profunditat.

El piezòmetre situat aigües a baix (S-3) es situa a una cota inferior de resant, aproximadament 50 cm per sota de la cota carrer.

Posteriorment al desenvolupament i purgat dels piezòmetres, i prèviament a la recollida de les mostres d'aigua subterrània per al seu anàlisis, es van determinar en camp els paràmetres fisico-químics bàsics de l'aigua. Els resultats obtinguts en cada punt de mostreig de l'aigua subterrània es presenta en la taula següent.

Piezòmetre	N. Piezomètric (m)*	Temp. (ºC)	pH	Cond. (µS/cm)	Terbolesa	Olor	Color
S-1	15,0	20,6	7,1	1.573	Mitjana	Inodora	Incolora
S-3	14,77	20,3	7,3	1.503	Mitjana	Inodora	Incolora

* Respecte de la superfície del terreny

Taula 6. Determinacions dels paràmetres fisicoquímics de l'aigua subterrània de l'emplaçament.

5.3. Avaluació de la qualitat del subsòl

5.3.1. Determinació de COV in situ

Durant la perforació dels sondeig, l'inspector va dur a terme el control organolèptic de la presència de substàncies contaminants en els sols extrets.

Addicionalment, es van registrar una sèrie de mesures semi-quantitatives mitjançant el PID dels compostos orgànics volàtils (COV) als materials a diferents profunditats.

A continuació es mostren les concentracions determinades de COV durant la campanya de sondeigs.

PDM / Prof. (m)	S-1	S-2	S-3	S-4
1,0	0,1	0,4	0,5	0,1
2,0	0,3	0,2	0,4	0,1
3,0	0,0	0,1	0,4	0,0
4,0	0,5	-	0,3	-

5,0	0,0	-	0,2	-
6,0	0,2	-	0,3	-
7,0	0,3	-	0,2	-
8,0	0,1	-	0,3	-
9,0	0,2	-	0,2	-
10,0	0,0	-	0,1	-
11,0	0,1	-	0,4	-
12,0	0,3	-	0,2	-
13,0	0,0	-	0,2	-
14,0	0,0	-	0,1	-
15,0	0,0	-	-	-

* Les mesures semi-quantitatives COV es duen a terme a la zona no saturada.

Taula 7. Mesures de COV amb el PID.

Com es pot observar, totes les lectures de COV mesurades van donar lectures molt baixes o residuals, inferiors a 0,5 ppmv.

5.3.2. Mostres de sòl

Les concentracions determinades a les mostres de reblerts i de sòl natural s'han comparat amb els nivells genèrics de referència (NGR) per a ús urbà, que és l'aplicable en aquest cas, definits de l'annex V del RD 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats. En el cas dels metalls, les concentracions s'han comparat amb els NGR per a ús urbà definits a l'annex II del text refós de la Llei reguladora dels residus, "Nivells genèrics de referència per a metalls i metal·loides a Catalunya".

Els resultats analítics es mostren a la taula següent. Les caselles en verd indiquen que la concentració determinada és inferior al NGR d'aquella substància, i superior al límit de detecció del mètode analític utilitzat pel laboratori. Les caselles en vermell indiquen que la concentració determinada és superior al NGR d'aquesta substància. Les caselles ombrejades en blau indiquen que les concentracions són superiors al límit de detecció del mètode analític utilitzat pel laboratori, però que la substància no disposa de criteris de comparació en la normativa aplicable. El guió mitjà "-" indica que no s'ha definit un criteri de comparació o NGR per a aquesta substància.

A l'annex A.5.1 s'adjunten les actes analítiques corresponents.

itat (m)	m	0,8-0,9	1,2-1,3	15,3-15,4	0,8-0,9	1,0-1,1	2,3-2,4	0,2-0,3	0,5-0,6	14,9-15,0	0,3-0,4	0,5-0,6	1,4-1,5	Urba	
rístiques															
seca	% (m/m)	89,2	92,4	83,6	85,2	86,2	84,6	82,8	86,1	83,3	82,5	85,8	84,5	-	
(As)	mg/kg ms	15	6,7	<4.0	15	17	23	12	17	11	15	17	20	-	
(Sb)	mg/kg ms	2,1	<1.0	<1.0	2,1	1,6	1,8	1,3	2,1	<1.0	3,1	2,7	1,7	-	
	mg/kg ms	260	86	62	280	510	220	150	190	99	260	180	200	-	
Be)	mg/kg ms	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1,5	<1.0	1,1	<1.0	<1.0	<1.0	1,2	-	
Cd)	mg/kg ms	0,76	<0.30	<0.30	0,36	0,4	0,31	0,37	0,49	<0.30	0,38	0,53	0,49	-	
r)	mg/kg ms	39	<15	<15	25	140	40	22	27	17	23	26	48	-	
l)	mg/kg ms	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	-	
Co)	mg/kg ms	9,7	3,9	4,5	7,9	12	16	6,4	11	7,8	9,2	11	14	-	
Cu)	mg/kg ms	53	12	9,4	50	41	29	27	44	17	43	40	31	-	
Sn)	mg/kg ms	7,2	<6.0	<6.0	9,1	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	6,1	<6.0	<6.0	-	
Hg)	mg/kg ms	0,73	<0.050	<0.050	0,95	0,74	<0.050	0,94	0,4	<0.050	0,98	0,35	<0.050	-	
(Mo)	mg/kg ms	3,9	<1.5	<1.5	<1.5	2,1	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	2	1,8	3,3	-	
Ni)	mg/kg ms	49	11	8,4	17	69	38	13	27	13	23	27	44	-	
b)	mg/kg ms	140	<13	<13	170	85	32	170	96	18	250	86	34	-	
Se)	mg/kg ms	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	-	
	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	
V)	mg/kg ms	35	14	18	38	44	57	30	43	33	35	38	47	-	
	mg/kg ms	130	34	51	120	120	110	87	130	76	130	130	140	-	
rburs Monoaromàtics															
	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	1	
è	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	20	
	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	30	
	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	
	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	
uma)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	100	
uma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	-	
	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	100	
rburs halogenats Volàtils															
netà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,064	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	6	
netà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	3	
rometà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,5	
roetilè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,1	
roetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	70	
roetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,5	
cloroetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	1	
Tetracloroetà	mg/kg ms	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	0,3	
tilè	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	7	
roetilè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	1	
e vinil	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,1	
roetà	mg/kg ms	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	0,9	
propropà	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0,5	

-Dicloropropè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-
loropropens (suma)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,7
s														
	mg/kg ms	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	10
rburs del petroli														
10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	-
12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-
16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-
21-C30	mg/kg ms	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	-
30-C35	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-
35-C40	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-
10-C40	mg/kg ms	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	50
nzens														
robenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10
robenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	70
robenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	4
clorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	9
robenzè	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	70
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
l	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
(suma)	mg/kg ms	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	40
rburs Aromàtics Policíclics														
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,05	<0.01	<0.01	8
e	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	60
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,04	<0.01	<0.01	100
è	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,51	<0.01	<0.01	0,19	<0.01	<0.01	0,84	<0.01	<0.01	80
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,57	<0.01	<0.01	0,18	<0.01	<0.01	0,87	<0.01	<0.01	60
)antracè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,36	<0.01	<0.01	0,1	<0.01	<0.01	0,5	<0.01	<0.01	2
	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,42	<0.01	<0.01	0,12	<0.01	<0.01	0,65	<0.01	<0.01	100
)fluorantè	mg/kg ms	0,01	<0.01	<0.01	0,88	<0.01	<0.01	0,25	<0.01	<0.01	1,5	<0.01	<0.01	2
fluorantè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,32	<0.01	<0.01	0,1	<0.01	<0.01	0,77	<0.01	<0.01	20
)pirè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,74	<0.01	<0.01	0,22	<0.01	<0.01	1,3	<0.01	<0.01	0,2
(ah)antracè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,08	<0.01	<0.01	0,03	<0.01	<0.01	0,11	<0.01	<0.01	0,3
23cd)pirè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,48	<0.01	<0.01	0,13	<0.01	<0.01	0,68	<0.01	<0.01	3
nols														
enol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10
Diclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1
clorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100
clorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	9
rofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,1
Policlorats														

	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
3	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
3	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
3	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
)	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
(suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
(suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,08
es Orgànics clorats														
E	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	6
T	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	2
D/2,4 -DDT	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	7
	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1
	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1
	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1
H	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,1
H	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1
CH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1
ulfà	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	6
	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-
s (suma)	mg/kg ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1
roepoxi	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1
robutadiè	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1

Taula 8. Resultats analítics de les mostres de sòl (mg/kg)

5.3.3. Mostres d'aigua subterrània

A partir de la instal·lació dels piezòmetres, s'han recuperat un total de 2 mostres d'aigua subterrània de la zona saturada del subsòl de l'emplaçament. També s'ha analitzat un blanc de mostreig per a corroborar el control de la qualitat del mostreig. En totes les mostres d'aigua subterrània s'ha analitzat el paquet analític TerrAttesT® per a aigües" del laboratori holandès Eurofins Analytico.

Els resultats analítics obtinguts s'han comparat amb els Valors Genèrics de No Risc (VGNR) i amb els Valors Genèrics d'Intervenció (VGI) definits en el Document "*Valors Genèrics per la restauració d'aigües subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts d'origen puntual a Catalunya*" de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

Els resultats obtinguts es mostren a la taula 9. Les caselles ombrejades en verd indiquen que la concentració determinada és inferior al VGNR per a aquella substància i superior al límit de detecció del mètode analític utilitzat pel laboratori. Les caselles ombrejades en taronja indiquen que la concentració determinada és superior al VGNR per a aquella substància. Les caselles ombrejades en vermell indiquen que la concentració determinada és superior al VGI per a la concentració de la substància en aigua. Les caselles ombrejades en blau, que les concentracions són superiors al límit de detecció del mètode analític utilitzat pel laboratori i que aquesta no te definit un criteri de comparació en la normativa aplicable. El guió mig "-" indica que el criteri de comparació o el VGI per a aquesta substancia no s'ha determinat.

A l'annex A.5.2 s'adjunta l'acta analítica corresponent.

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINW-1	BINW-3	VGNR Quasar	VGI Quasar
Anàlisis físic-químics					
Conductivitat elèctrica 25 °C	µS/cm	1.500	1.500	-	-
pH		7,2	7,2	-	-
Metalls i elements					
Arsènic (As)	µg/L	<3.0	<3.0	15	40
Antimoni (Sb)	µg/L	<5.0	<5.0	20	60
Bari (Ba)	µg/L	46	56	-	-
Beril·li (Be)	µg/L	<1.0	<1.0	-	-
Cadmi (Cd)	µg/L	<0.40	<0.40	15	70
Crom (Cr)	µg/L	5,2	8,6	-	-
Cobalt (Co)	µg/L	5,3	2,7	-	-
Coure (Cu)	µg/L	<3.0	7,1	-	-
Mercuri (Hg)	µg/L	<0.040	<0.040	1	1,5
Plom (Pb)	µg/L	<3.0	5,3	-	-
Molibdè (Mo)	µg/L	<2.0	<2.0	-	-
Níquel (Ni)	µg/L	6,9	3,4	-	-
Seleni (Se)	µg/L	<5.0	<5.0	-	-
Estany (Sn)	µg/L	<5.0	<5.0	-	-
Vanadi (V)	µg/L	<2.0	3,4	-	-
Zinc (Zn)	µg/L	<5.0	12	-	-
Hidrocarburs Monoaromàtics					
Benzè	µg/L	<0.10	<0.10	20	90
Etilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	100	300
Toluè	µg/L	0,43	<0.10	-	-
o-Xilè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
m,p-Xilè	µg/L	0,16	<0.10	-	-
Xilens (sum)	µg/L	<0.20	<0.20	200	600
Estirè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2,4-Trimetilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,3,5-Trimetilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
n-Propilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Isopropilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
n-Butilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
sec-Butilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
tert-Butibenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
p-Cimè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Fenols					
Fenol	µg/L	<0.5	<0.5	-	-
o-Cresol	µg/L	<0.30	<0.30	-	-
m-Cresol	µg/L	<0.30	<0.30	-	-
p-Cresol	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Cresols (suma)	µg/L	<0.80	<0.80	-	-
2,4-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,5-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,6-Dimetilfenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
3,4-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
o-Etilfenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
m-Etilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-

Timol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,3/3,5-Dimetilfenol + 4-Etilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Hidrocarburs Aromàtics Policíclics					
Naftalè	µg/L	<0.4	<0.4	10	500
Acenaftilè	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
Acenaftè	µg/L	<0.1	<0.1	20	1.000
Fluorè	µg/L	<0.01	<0.01	40	150
Fenantrè	µg/L	<0.02	<0.02	40	150
Antracè	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Fluorantè	µg/L	<0.02	<0.02	100	250
Pirè	µg/L	<0.06	<0.06	30	120
Benzo(a)antracè	µg/L	<0.04	<0.04	0,3	1
Crisè	µg/L	<0.02	<0.02	5	12
Benzo(b+k)fluorantè	µg/L	<0.06	<0.06	1,08	1,2
Benzo(a)pirè	µg/L	<0.1	<0.1	0,004	0,01
Dibenzo(ah)antracè	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Benzo(ghi)perilè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Indeno(123cd)pirè	µg/L	<0.06	<0.06	0,02	0,07
HAP 16 EPA (suma)	µg/L	<1.1	<1.1	-	-
Hidrocarburs Halogenats Volàtils					
Clorometà	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Diclorometà	µg/L	<0.20	<0.20	250	750
Clorur de vinil	µg/L	<0.20	<0.20	0,25	5
trans 1,2-Dicloroetilè	µg/L	0,19	0,15	80	240
cis1,2-Dicloroetilè	µg/L	8,1	6,5	-	-
Cloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Triclorofluormetà	µg/L	0,88	0,89	-	-
Triclorometà	µg/L	6,1	8,5	70	210
Tetraclorometà	µg/L	<0.20	<0.20	8	30
1,1-Dicloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	50	150
1,2-Dicloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	10	50
1,1,1-Tricloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,1,2-Tricloroetà	µg/L	0,26	0,37	20	90
Tricloroetà (suma)	µg/L	0,26	0,37	-	-
1,1,1,2-Tetracloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,1,2,2-Tetracloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	7	30
Tetracloroetà (suma)	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
1,1-Dicloroetilè	µg/L	<0.10	<0.10	10*	60
Tricloroetilè	µg/L	0,64	1,8		50
Tetracloroetilè	µg/L	19	150		75
2,2-Dicloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2-Dicloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	10	25
1,3-Dichloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2,3-Tricloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,1-Dicloro-1-propè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
cis1,3-Dicloropropè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
trans 1,3-Dicloropropè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,3-Dicloropropè (suma)	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Bromometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Bromoclorometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Dibromometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-

1,2-Dibromoetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Tribromometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Bromodiclorometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Dibromoclorometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2-Dibromo-3-cloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Bromobenceno	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Clorobenzens					
Monoclorobenzè	µg/L	<0.050	<0.050	80	240
1,2,3-Triclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2,4-Triclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	150	350
1,3,5-Triclorobenzè	µg/L	<0.010	<0.010	-	-
Triclorobenzes (suma)	µg/L	<0.21	<0.21	-	-
1,2,3,4-Tetraclorobenzè	µg/L	<0.020	<0.020	-	-
1245&1235 Tetraclorobenzè	µg/L	<0.020	<0.020	3	10
Tetraclorobenzens (suma)	µg/L	<0.040	<0.040	-	-
Pentaclorobenzè (como POC/PC)	µg/L	<0.010	<0.010	-	-
Hexaclorobenzè	µg/L	<0.030	<0.030	0,05	1
1,2-Diclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	500	1.000
1,3-Diclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	300	1.000
1,4-Diclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	50	150
Diclorobenzens (suma)	µg/L	<0.30	<0.30	-	-
Clorofenols					
o-Clorofenol	µg/L	<0.1	<0.1	5	1.000
m-Clorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
p-Clorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Monoclorofenols (suma)	µg/L	<0.14	<0.14	-	-
2,3-Diclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,4/2,5-Diclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	3	500
2,6-Diclorofenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
3,4-Diclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
3,5-Diclorofenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
Diclorofenols (suma)	µg/L	<0.11	<0.11	-	-
2,3,4-Triclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,3,5-/2,4,5-Triclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	100	1.000
2,3,6-Triclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,4,6-Triclorofenol	µg/L	<0.05	<0.05	1	120
3,4,5-Triclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Triclorofenols (suma)	µg/L	<0.11	<0.11	-	-
2,3,4,5-Tetraclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,3,4,6 / 2,3,5,6-Tetraclorofenol	µg/L	<0.020	<0.020	300	1.000
Tetraclorofenols (suma)	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
Pentaclorofenol	µg/L	<0.010	<0.010	-	-
4-Cloro-3-metilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	5	650
Bifenils Policlorats					
PCB 28	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 52	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 101	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 118	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 138	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 153	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 180	µg/L	<0.01	<0.01	-	-

PCB (6) (suma)	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
PCB (7) (suma)	µg/L	<0.07	<0.07	0,03	0,06
Cloronitrobenzens					
o/p-Cloronitrobenzè	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
m-Cloronitrobenzè	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Monocloronitrobenzens (suma)	µg/L	<0.40	<0.40	-	-
2,3-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
2,4-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
2,5-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
3,4-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
3,5-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Dicloronitrobenzens (suma)	µg/L	<0.46	<0.46	-	-
Altres CHC clorats					
2-Clorotoluè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
4-Clorotoluè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Clorotoluens (suma)	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
1-Cloronaftalè	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Pesticides Orgànics clorats					
4,4 -DDE	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,4 -DDE	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
4,4 -DDT	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
4,4 -DDD/2,4 -DDT	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,4 -DDD	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
DDT/DDE/DDD (suma)	µg/L	<0.25	<0.25	-	-
Aldrín	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Dieldrina	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Endrín	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Suma Drines	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
alfa-HCH	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
beta-HCH	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
gama-HCH	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
delta-HCH	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
Suma 4 compostos HCH	µg/L	<0.29	<0.29	-	-
a-Endosulfán	µg/L	<0.05	<0.05	-	-
a-Endosulfansulfat	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
a-Clordán	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
y-Clordán	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Clordans (suma)	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Heptacloro	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Heptacloroepòxid	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
Hexaclorobutadiè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Isodrín	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Telodrin	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Tedion	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Pesticides fosforats					
Azinfos etil	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Azinfos metil	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Bromofos-etil	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Bromofos-metil	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Cloropirifos-etil	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Cloropirifos-metil	µg/L	<0.1	<0.1	-	-

Cumafos	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Demeton-S/demeton-O-etil	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Diazinó	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
Diclorovos	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Disulfoto	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
Fenitrotió	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Fentió	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Malatió	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Paratio-etil	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Paratio-metil	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Pirazofos	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Triazofos	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Pesticides nitrogenats					
Ametrina	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Atrazina	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Cianacina	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Desmetrin	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Prometrina	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Propazina	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Simazina	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Terbutilazina	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Terbutrina	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Altres pesticides					
Bifentrina	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Carbaril	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Cipermetrina A,B, C, D	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Deltametrina	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Linuron	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Permetrina A	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Permetrina B	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Permetrines (suma)	µg/L	<0.12	<0.12	-	-
Propacloro	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Trifluralin	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Varis compostos orgànics					
Bifenil	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Nitrobenzè	µg/L	<0.3	<0.3	-	-
Dibenzofurà	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Hidrocarburs de petròli					
TPH C10-C12	µg/L	<10	<10	-	-
TPH C12-C16	µg/L	<15	<15	-	-
TPH C16-C21	µg/L	<15	<15	-	-
TPH C21-C30	µg/L	<20	<20	-	-
TPH C30-C35	µg/L	<20	<20	-	-
TPH C35-C40	µg/L	<20	<20	-	-
TPH (suma C10-C40)	µg/L	<100	<100	-	5.000
*Sumatori de les tres substàncies					

Taula 9. Resultats analítics de les mostres d'aigua subterrània (µg/L).

5.3.4. Blancs de transport i camp

Durant la campanya d'investigació, es varen prendre tres blancs per tal de garantir la qualitat del mostreig, dos blancs de camp (BINW-5), i un blanc de transport (BINW-6).

En aquest es van analitzar 8 metalls, BTEX, TPH i HAP.

Els resultats obtinguts es mostren en la taula 10. Les caselles ombrejades en blau, representen les concentracions determinades superiors al límit de detecció del mètode analític utilitzat pel laboratori. En el annex A.5.3. s'adjunta l'acta analítica corresponent.

Anàlisis / Mostres	Unitat	BINW-5	BINW-6
Metalls i elements			
Arsènic (As)	µg/L	<5.0	<5.0
Cadmi (Cd)	µg/L	<0.40	<0.40
Crom (Cr)	µg/L	<1.0	<1.0
Cobalt (Co)	µg/L	<3.0	<3.0
Coure (Cu)	µg/L	<5.0	<5.0
Mercuri (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050
Plom (Pb)	µg/L	<5.0	<5.0
Níquel (Ni)	µg/L	<5.0	<5.0
Zinc (Zn)	µg/L	<10	<10
Hidrocarburs Orgànics Volàtils			
Benzè	µg/L	<0.20	<0.20
Etilbenzè	µg/L	<0.20	<0.20
Toluè	µg/L	<0.20	<0.20
o-Xilè	µg/L	<0.20	<0.20
m,p-Xilè	µg/L	<0.20	<0.20
Xilens (sum)	µg/L	<0.40	<0.40
BTEX (sum)	µg/L	<1.0	<1.0
Hidrocarburs Aromàtics Policíclics			
Naftalè	µg/L	<0.020	<0.020
Acenaftilè	µg/L	<0.050	<0.050
Acenaftè	µg/L	<0.010	<0.010
Fluorè	µg/L	<0.010	<0.010
Fenantrè	µg/L	<0.010	<0.010
Antracè	µg/L	<0.010	<0.010
Fluorantè	µg/L	<0.010	<0.010
Pirè	µg/L	<0.010	<0.010
Benz(a)antracè	µg/L	<0.010	<0.010
Crisè	µg/L	<0.010	<0.010
Benz(b+k)fluorantè	µg/L	<0.020	<0.020
Benz(a)pirè	µg/L	<0.010	<0.010
Dibenz(ah)antracè	µg/L	<0.010	<0.010
Benz(ghi)perilè	µg/L	<0.010	<0.010
Indè(123cd)pirè	µg/L	<0.010	<0.010
HAP 16 EPA (suma)	µg/L	<0.21	<0.21
Hidrocarburs del petroli			
TPH C10-C12	µg/L	<10	<10
TPH C12-C16	µg/L	<10	<10

TPH C16-C21	µg/L	<10	<10
TPH C21-C30	µg/L	<15	<15
TPH C30-C35	µg/L	<10	<10
TPH C35-C40	µg/L	<10	<10
TPH (suma C10-C40)	µg/L	<38	<38

Taula 10. Resultats analítics dels blancs.

5.4. Declaració de conformitat

En aquest capítol es pretén donar compliment al punt 13.2 de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17020: 2012, on s'estableix la inclusió de la Declaració de conformitat de la inspecció.

A partir de la investigació de l'emplaçament, s'han determinat les concentracions presents en les mostres de sòl i d'aigua subterrània, que han estat analitzades a un laboratori acreditat segons la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Els resultats analítics es presenten a l'annex A.5.

D'acord amb les concentracions determinades a les diferents mostres de reblert analitzades, i segons els "Nivells genèrics de referència" (NGR) per a un ús urbà del sòl del RD 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els estàndards per a la declaració de sòls contaminats, i el valor de concentració de 50 mg/kg d'hidrocarburs totals del petroli (TPH) que estableix l'annex IV del RD 9/2005, on s'estableixen els criteris per a la identificació de sòls que requereixen valoració de riscos, s'efectua la següent declaració de conformitat:

"El reblert de l'emplaçament objecte d'estudi no es conforme respecte el RD 9/2005 per a un ús urbà del sòl i pels compostos analitzats"

D'acord amb les concentracions determinades en les diferents mostres de reblert analitzades, i d'acord amb els NGR per a un ús urbà definits a l'annex II de la Llei reguladora dels residus, "Nivells genèrics de referència per a metalls i metal·loides a Catalunya", s'efectua la següent declaració de conformitat:

"El reblert de l'emplaçament objecte d'estudi no és conforme respecte als NGR per a un ús urbà de l'annex II de la Llei reguladora dels residus de Catalunya "Nivells genèrics de referència per a metalls i metal·loides a Catalunya", pels compostos analitzats"

D'acord amb les concentracions obtingudes a les diferents mostres de terreny natural analitzades, i segons els "Nivells Genèrics de Referència" (NGR) per a ús urbà del sòl del R.D. 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per la declaració de sòls contaminats, es du a terme la següent Declaració de Conformitat:

"El terreny natural de l'emplaçament és conforme respecte el RD/9/2005 per a un ús urbà del sòl pels compostos analitzats"

D'acord amb les concentracions obtingudes en la mostra del terreny natural analitzada, i amb "Valors dels Nivells Genèrics de Referència per metalls i metal·loides i protecció de la salut humana aplicables a Catalunya per a altres usos del sòl, definits en l'annex II de la Llei reguladora dels residus", es du a terme la següent Declaració de Conformitat:

"El terreny natural de l'emplaçament no és conforme respecte als NGR per a ús urbà de l'annex II de la Llei reguladora dels residus de Catalunya "Nivells Genèrics de Referència per a metalls i metal·loides a Catalunya" per als compostos analitzats"

Per analitzar les incerteses han estat considerats tots els valors del llindar d'incertesa de les tècniques utilitzades, definits pel laboratori. La incertesa s'ha considerat tant positivament, és a dir, sumant el valor de la incertesa al resultat analític, com negativament, restant el valor de la incertesa al resultat analític. S'ha comprovat que les incerteses analítiques associades als resultats no tenen cap rellevància sobre aquesta declaració de conformitat.

No es pot donar conformitat al tal.li, atès que presenten un límit de detecció de la tècnica utilitzada superior al seu NGR per a ús urbà.

D'acord amb les concentracions determinades en la mostra d'aigua subterrània analitzades i segons els Valors Genèrics d'Intervenció (VGI) definits en el Documento "*Valors Genèrics per la restauració d'aigües subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts d'origen puntual a Catalunya*" de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), s'efectua la següent declaració de conformitat:

"Les aigües subterrànies de l'emplaçament objecte d'estudi no són conformes respecte als VGI definits al document "*Valors Genèrics per la restauració d'aigües subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts d'origen puntual a Catalunya*" de l'Agència Catalana de l'Aigua, pels compostos analitzats"

S'han comprovat les incerteses associades als resultats analítics de la mostra d'aigua i no tenen cap rellevància sobre el resultat final de les declaracions de conformitat.

No es pot donar conformitat al bari, crom, cobalt, coure, molibdè, níquel, seleni, vanadi i zinc, toluè, n-propilbenzè, sec-butilbenzè i tert-butilbenzè, flourè, fluorantè, cis 1,2-dicloroetilè, 1,2,3-triclorobenzè y triclorobenzèns (suma) atès que no presenten criteri de comparació establert en la normativa aplicable utilitzada.

No es pot donar conformitat al benzo(a)pirè i als PCB (7) atès que aquests presenten un límit de detecció del laboratori superior al seu VGI.

* Aquest capítol no es troba cobert per l'acreditació ENAC.

6. VALORACIÓ DELS RESULTATS*

6.1. Valoració dels resultats de les mostres de sòl

Les concentracions determinades a les 12 mostres de sòl s'han comparat amb els nivells genèrics de referència (NGR) per a un ús urbà de l'annex V del RD 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració dels sòls contaminats. En el cas dels metalls, les concentracions s'han comparat amb els NGR per a un ús urbà definits a l'annex II de la Llei reguladora dels residus "Nivells genèrics de referència per a metalls i metal·loides a Catalunya".

A les mostres de reblert s'ha identificat la presencia de plom i benzo(a) pirè en concentracions superiors als NGR definits a l'annex IV del RD 9/2005 i a l'annex II del DL 1/2009 "Metalls i metal·loides i protecció de la salut humana aplicables a Catalunya", en els següents casos:

- Metalls:
  - Plom (Pb): BINS-1.1 (140 mg/kg), BINS-2.1 (170 mg/kg), BINS-3.1 (170 mg/kg) i BINS-4.1 (86mg/kg).

- Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP):
  - Benzo(a) pirè: BINS-2.1 (0,74 mg/kg), BINS-3.1 (0,22 mg/kg) i BINS-4.1 (1,3 mg/kg).

A les mostres de terreny natural s'ha identificat la presencia de plom en concentracions superiors als NGR definits a l'annex IV del RD 9/2005 i a l'annex II del DL 1/2009 "Metalls i metal·loides i protecció de la salut humana aplicables a Catalunya", en els següents casos:

- Metalls:
  - Plom (Pb): BINS-2.2 (85 mg/kg), BINS-3.2 (95 mg/kg), i BINS-4.2 (86mg/kg).

En funció dels resultats obtinguts a partir de l'anàlisi de les mostres de sòl, es pot determinar que els contaminants identificats al subsòl de l'emplaçament es localitzen al reblert, ja que el sòl natural presenta concentracions inferiors als NGR aplicables, exceptuant el plom.

El reblert presenta concentracions superiors als NGR de plom de forma generalitzada. Es pot interpretar que l'origen de la contaminació per plom i benzo(a)pirè identificada al reblert de l'emplaçament, es troba lligat a la deficient qualitat química dels materials emprats per terraplenar la zona.

Es detecten concentracions de plom superiors als NGR de forma generalitzada a les mostres de terreny natural.

Les concentracions de plom determinades a les mostres del sostre dels llims sorrencs poden ser originades per una concentració gravimètrica de minerals de plom, probablement algun sulfur, arrossegats per l'escorrentiu de la propera riera del Mariner, antiga partió entre Barcelona i Sant Martí de Provençals. La presència d'aquests minerals a les Serres Litorals Catalanes, es troba àmpliament documentada en la bibliografia. En aquest escenari, la superació tindria un origen natural i no seria resultant de cap activitat humana.

Atesos a aquests resultats, i d'acord amb el que s'estableix a l'article 4.3 del RD 9/2005, els sòls que, com és el cas, presentin unes concentracions de contaminants superiors als NGR definits segons l'ús previst del sòl, o bé els 50 mg/kg de TPH, han de ser objecte d'estudi d'una valoració de riscos que poden suposar per a la salut humana.

6.2. Valoració dels resultats de les mostres d'aigües subterrànies

Els resultats analítics obtinguts en les mostres d'aigua subterrània s'han comparat amb els Valors Genèrics de No Risc (VGNR) i amb els Valors Genèrics d'Intervenció (VGI), definits en el Document Normatiu "*Valors Genèrics per la restauració d'aigües subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts d'origen puntual a Catalunya"* de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

A les mostres d'aigües subterrànies, s'ha identificat la presencia de contaminants en concentracions superiors als VGI establerts per l'ACA per al tetracloroetilè en S-3.

- Hidrocarburs halogenats volàtils:
  - Tetracloroetilè: BINW-3 (150 µg/L).

Addicionalment es determina la presència de compostos clorats als piezòmetres S-1 i S-3 en concentracions superiors als VGNR.

- Hidrocarburs halogenats volàtils:
  - Tetracloroetilè: BINW-1 (19 µg/L).
  - Tricloroetilè: BINW-1 (0,64 µg/L) i BINW-3 (150 µg/L).

La presència d'aquests contaminants es pot atribuir a un origen extern a l'emplaçament. Cal destacar que, a pesar de que les concentracions de compostos organoclorats son baixes, i que s'han determinat concentracions inferiors als límits de detecció d'aquests compostos al sòl, no es pot descartar una possible relació amb les activitats que ha suportat la zona d'estudi.

6.3. Valoració de la qualitat del mostreig

Per tal d'avaluar la qualitat del mostreig, es va recollir una mostra d'aigua d'esbandit dels equips de mostreig que van entrar en contacte amb les mostres, obtenint-se un blanc de camp (BINW-5). Addicionalment es va preparar un blanc de transport, que va viatjar juntament amb les mostres fins l'arribada al laboratori (BINW-6) S'ha avaluat la qualitat d'aquestes mostres, per comprovar si s'havia produït algun tipus de contaminació creuada.

Atesa la determinació de tots els paràmetres analitzats en concentracions inferiors als respectius límits de detecció, la neteja dels equips es va efectuar correctament.

Tal com s'evidencia als butlletins analítics, atesa la determinació de tots els paràmetres analitzats en concentracions inferiors als respectius límits de detecció, la neteja d'equips i l'enviament de les mostres es va efectuar correctament.

A l'annex A.5.3. s'adjunten els butlletins analítics corresponents.

6.4. Model conceptual de l'afectació i migració de la contaminació

El model conceptual és la representació escrita o gràfica d'un sistema mediambiental i dels processos biològics, físics i químics, que determinen el transport dels contaminants des d'una/es font/s pel medi fins els receptors dins del sistema. A continuació es descriuen els trets principals que caracteritzen l'emplaçament.

6.4.1. Descripció de l'emplaçament i dels usos actuals i/o futurs previsibles

L'emplaçament objecte d'estudi ocupa una superfície de 1.106 m^2, delimitant al nord per la Gran Via i a l'oest per el carrer de Nàpols, de Barcelona.

A la zona objecte d'estudi es van desenvolupar històricament activitats industrials lligades a la fabricació de vehicles de motor inclosa a l'Annex I del RD 9/2005.

A partir de la testificació dels sondeigs, s'ha definit la columna tipus de sostre a base:

- Reblert: Unitat antròpica formada per llims sorrencs de tonalitats marrons i algun tram ennegrit puntualment, amb presència d'algunes graves, fragments ceràmics i residus de construcció. Aquesta unitat presenta un gruix de 1,2 m al S-1 i una potència mitja de 0,5 metres a la zona parcialment ocupada per l'edifici recentment enderrocat (S-2 a S-4).

- Llims sorrencs/argilosos de color marró amb restes carbonatades. Unitat de terreny natural identificada a tots els sondeig. La potencia mitja d'uns 4 metres a S-1 i S-3.

- Sorra de matriu llimosa de color ataronjat amb algunes graves carbonatades. La potència mitja d'aquesta unitat es d'uns 2 metres a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de color marró taronjós amb algunes gravetes centimètriques i nòduls carbonatats mil·limètrics. Aquesta unitat presenta una potència mitja d'uns 5 metres.

- Llim sorrenc de color rogenc/marronós amb graves polimíctiques arrodonides i sub-angulars. Aquesta unitat presenta una potència mitjana d'uns 0,7 metres a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de tonalitat ocres amb intercalacions de sorres de color marró clar/blanquinós. Aquesta unitat està formada per materials d'edat pliocena. No s'identifica la potència d'aquesta unitat atès que no s'ha travessat la totalitat dels materials.

Al reblert s'hi identifica la presencia de plom i benzo(a) pirè en concentracions superiors als NGR per ús urbà.

Al terreny natural s'hi identifica la presència de plom en concentracions superiors als NGR per ús urbà.

El nivell piezomètric es detecta a una profunditat d'uns 15,0 metres.

A les aigües de l'emplaçament es detecta la presència de tetracloroetilè en concentracions superiors als VGI del programa QUASAR, de l'Agència Catalana de l'Aigua.

6.4.2. Descripció dels medis i vies d'exposició

D'acord amb la informació disponible, les vies d'exposició susceptibles de generar risc són la ingestió i el contacte dèrmic amb el sòl, i la inhalació de pols i de vapors procedents del sòl i de l'aigua subterrània.

6.4.3. Identificació dels receptors potencials

Les poblacions identificades de receptors potencials actuals són els residents propers, els vianants ocasionals i els usuaris dels comerços propers.

Les poblacions identificades de receptors potencials futurs són els treballadors de les excavacions de les futures rases, els usuaris de l'equipament projectat i els treballadors de l'equipament projectat.

* Aquest capítol no es troba cobert per l'acreditació ENAC.

7. CONCLUSIONS DERIVADES DE LA INSPECCIÓ*

La zona objecte d'estudi es situa a Gran Via de les Corts Catalanes 724, Barcelona i ocupa una superfície d'uns 1.106 m^2 amb una morfologia trapezoidal.

A la parcel·la s'hi va desenvolupar una activitat potencialment contaminant del sòl, inclosa a l'Annex I del Reial Decret 9/2005, de 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats, concretament activitats lligades a la fabricació de vehicles de motor, recollida a l'epígraf 29 del CNAE – 2009.

En la present inspecció s'han perforat 4 sondeigs. S'ha definit la columna tipus, de sostre a base es poden definir les següents unitats:

- Reblert: Unitat antròpica formada per llims sorrencs de tonalitats marrons i algun tram ennegrit, amb presència d'algunes graves, fragments ceràmics i residus de construcció. Aquesta unitat presenta un gruix de 1,2 m al S-1 i una potència mitja de 0,5 metres a la zona parcialment ocupada per l'edifici recentment enderrocat (S-2 a S-4).

- Llims sorrencs/argilosos de color marró amb restes carbonatades. Unitat de terreny natural identificada a tots els sondeig. La potencia mitja d'aquesta unitat es d'uns 4 metres.

- Sorra de matriu llimosa de color ataronjat amb algunes graves carbonatades. La potència mitja d'aquesta unitat es d'uns 2 metres.

- Llims sorrencs de color marró taronjós amb algunes gravetes centimètriques i nòduls carbonatats. Aquesta unitat presenta una potència mitja d'uns 5 metres.

- Llim sorrenc de color rojenc/marronós amb graves polimíctiques arrodonides i sub-angulars. Aquesta unitat presenta una potència mitjana d'uns 0,7 metres.

- Llims sorrencs de tonalitat ocres amb intercalacions de sorres de color marró clar/blanquinós. Aquesta unitat està formada per materials d'edat pliocena. No s'identifica la potència d'aquesta unitat atès a que no s'han travessat la totalitat dels materials.

El nivell piezomètric s'ha identificat a una profunditat d'uns 15,0 metres, des de la superfície del terreny.

Com a resultat de les analítiques efectuades a 4 de les mostres de reblert recuperades, s'ha determinat la presència de, plom, i benzo(a)pirè en concentracions superiors per als NGR ús urbà.

S'interpreta que l'origen de la contaminació identificada en el reblert de l'emplaçament es degut a la mala qualitat química dels materials emprats per a terraplenar la zona.

A les mostres del sostre del llims sorrencs es determina de manera la presència de plom en concentracions superiors als NGR aplicables. Aquestes concentracions de plom poden ser originades per una concentració gravimètrica de minerals de plom, probablement algun sulfur, arrossegats per l'escorrentiu de la propera riera del Mariner. La presència d'aquests minerals a les Serres Litorals Catalanes, es troba àmpliament documentada en la bibliografia. En aquest escenari, la superació tindria un origen natural i no seria resultant de cap activitat humana.

Pel que fa a les mostres d'aigües subterrànies, s'han identificat concentracions superiors als VGI establerts per l'ACA per al tetracloroetilè en 1 piezòmetres dels instal·lats. Addicionalment, es detecta la presència de compostos clorats en valors superiors als VGNR en tot l'aqüífer.

La presència d'aquests contaminants es pot atribuir a un origen extern a l'emplaçament. Cal destacar que, a pesar de que les concentracions de compostos organoclorats son baixes, i que s'han determinat concentracions inferiors als límits de detecció d'aquests compostos al sòl, no es pot descartar una possible relació amb les activitats que ha suportat la zona d'estudi.

D'acord amb la informació disponible sobre l'ús actual i futur del sòl, les vies d'exposició susceptibles de generar risc són la ingestió i el contacte dèrmic amb el sòl, i la inhalació de pols i de vapors procedents del sòl. Les poblacions de receptors potencials actuals identificats són els usuaris de les instal·lacions esportives, els vianants ocasionals, els residents propers, els treballadors dels comerços propers i els usuaris dels comerços propers.

Les poblacions de receptors potencials futurs identificats són els treballadors de les obres de l'equipament projectat, els treballadors de l'equipament, els usuaris de l'equipament, els residents propers, els vianants ocasionals, els treballadors dels comerços propers, i els usuaris dels comerços propers.

Atesos aquests resultats, i d'acord amb el que s'estableix a l'article 4.3 del RD 9/2005, els sòls que, com és el cas, presentin unes concentracions de contaminants que superin els NGR aplicables definits a l'annex V del citat decret, o bé els 50 mg/kg de TPH, o bé els NGR per a metalls i metal·loides per a ús urbà definits en l'annex II del DL 1/2009 Llei reguladora dels residus, han de ser objecte d'una valoració dels riscos que poden suposar per a la salut humana (AQR).

En el cas de calcular-se un risc acceptable pels receptors considerats, es tractarà d'un sòl alterat que precisarà d'un Programa de Control i Seguiment periòdic del subsòl, que permeti valorar l'evolució de les substàncies contaminants en el temps i l'espai. Aquest programa haurà de ser aprovat per l'ARC.

enviro ENGINEERING queda a disposició de BARCELONA D'INFRAESTRUCTURES MUNICIPALS, S.A BIMSA i de l'Agència de Residus de Catalunya per a qualsevol consulta o aclariment sobre el contingut d'aquesta memòria.

Barcelona, gener 2023. Projecte 2245-01 PIS

Cristina Herrero
Llic. en Geologia
Tècnic responsable

Robert Morera
Llic. en Geologia
Tècnic de suport

Ferran Ginette
Llic. en CC Geològiques
Diplomat en Enginyeria Ambiental
Director tècnic

ANNEXES

ANNEX 1 – Plànols de situació

Annex 1.1. Situació geogràfica de la zona d'estudi

Annex 1.2. Plànol cadastral de la zona d'estudi

Annex 1.3. Plànol dades cadastrals de la zona d'estudi

Annex 1.4. Situació geològica de la zona d'estudi

Annex 1.5. Situació hidrogeològica

Annex 1.6.Inventari de punts d'aigua en un radi d'1 km

Annex 1.7. Relació de punts d'aigua

ANNEX 2 – Registre històric

Annex 2.1. Informació gràfica històrica

Annex 2.2. Fotografia multitemporal

ANNEX 3- Registres de camp

Annex 3.1. Punts de mostreig

Annex 3.2. Registres de sondeigs

Annex 3.3. Tall geològic

Annex 3.4. Reportatge fotogràfic

Annex 3.5. Registres aigües subterrànies

Annex 3.6. Piezometria

Annex 3.7. Diagrama granulomètric

ANNEX 4 – Registres de temperatura de camp

ANNEX 5 – Butlletins analítics

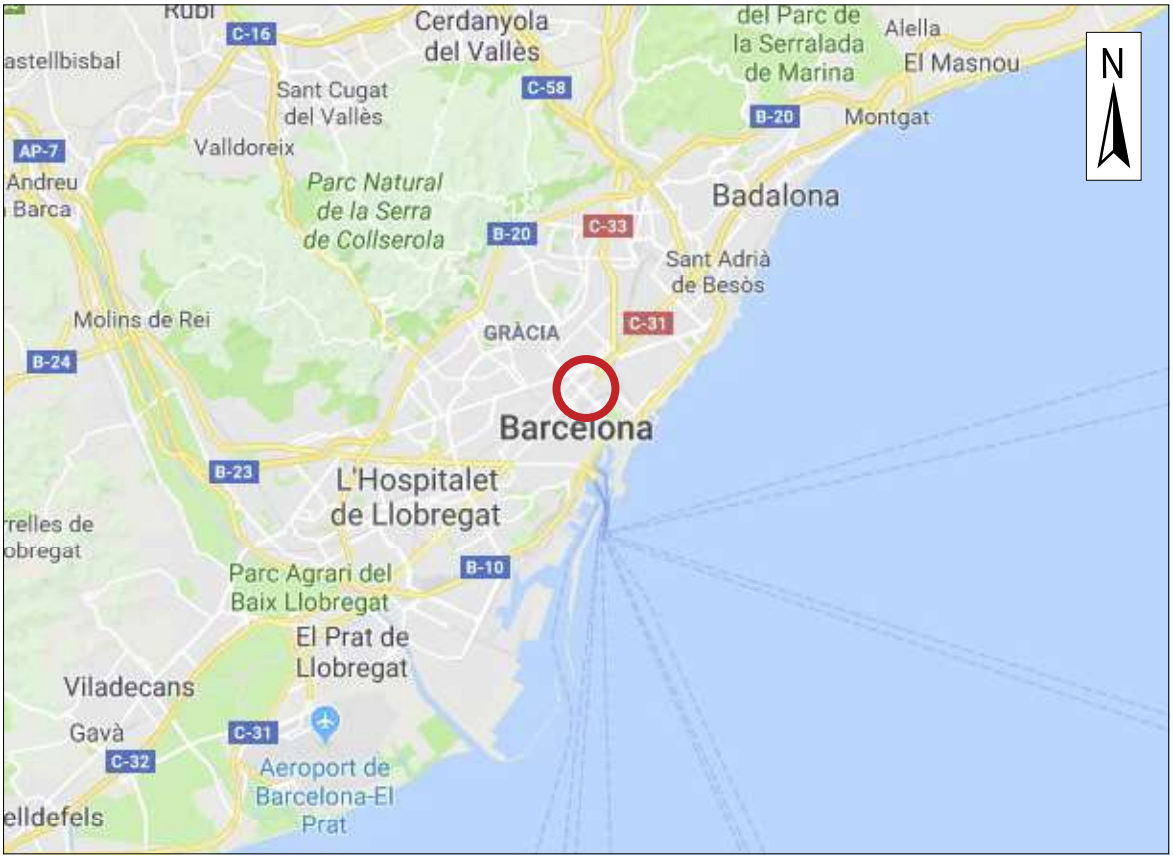
Annex 5.1. Butlletins analítics de les mostres de sòl

Annex 5.2. Butlletins analítics de les mostres d'aigua

Annex 5.3. Butlletins de les granulometries

Annex 5.4. Butlletí analític dels blancs

ANNEX 1 – Plànols de situació.





Zona d'estudi

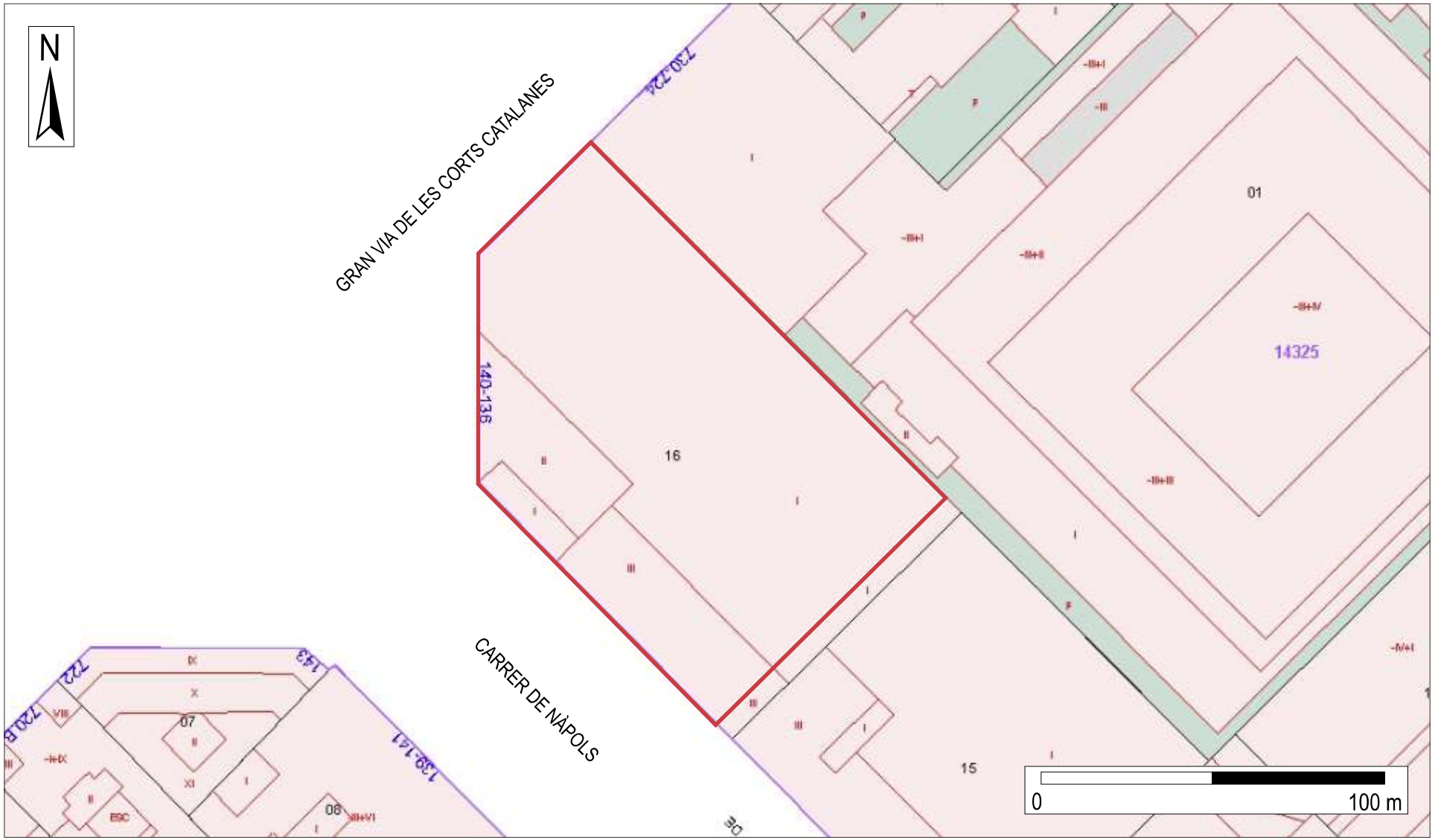
enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL
GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Plànol de situació geogràfica.

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

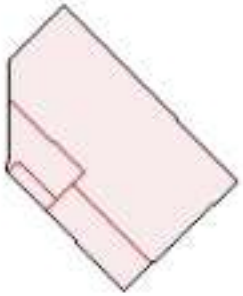
ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-01 PIS	Annex A.1.1



Zona d'estudi

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724 BARCELONA	PLÀNOL: Plànol cadastral de l'emplaçament.		CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
		ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE: 2245-01 PIS	NÚM. PLÀNOL: Annex A.1.2

PARCELA CATASTRAL

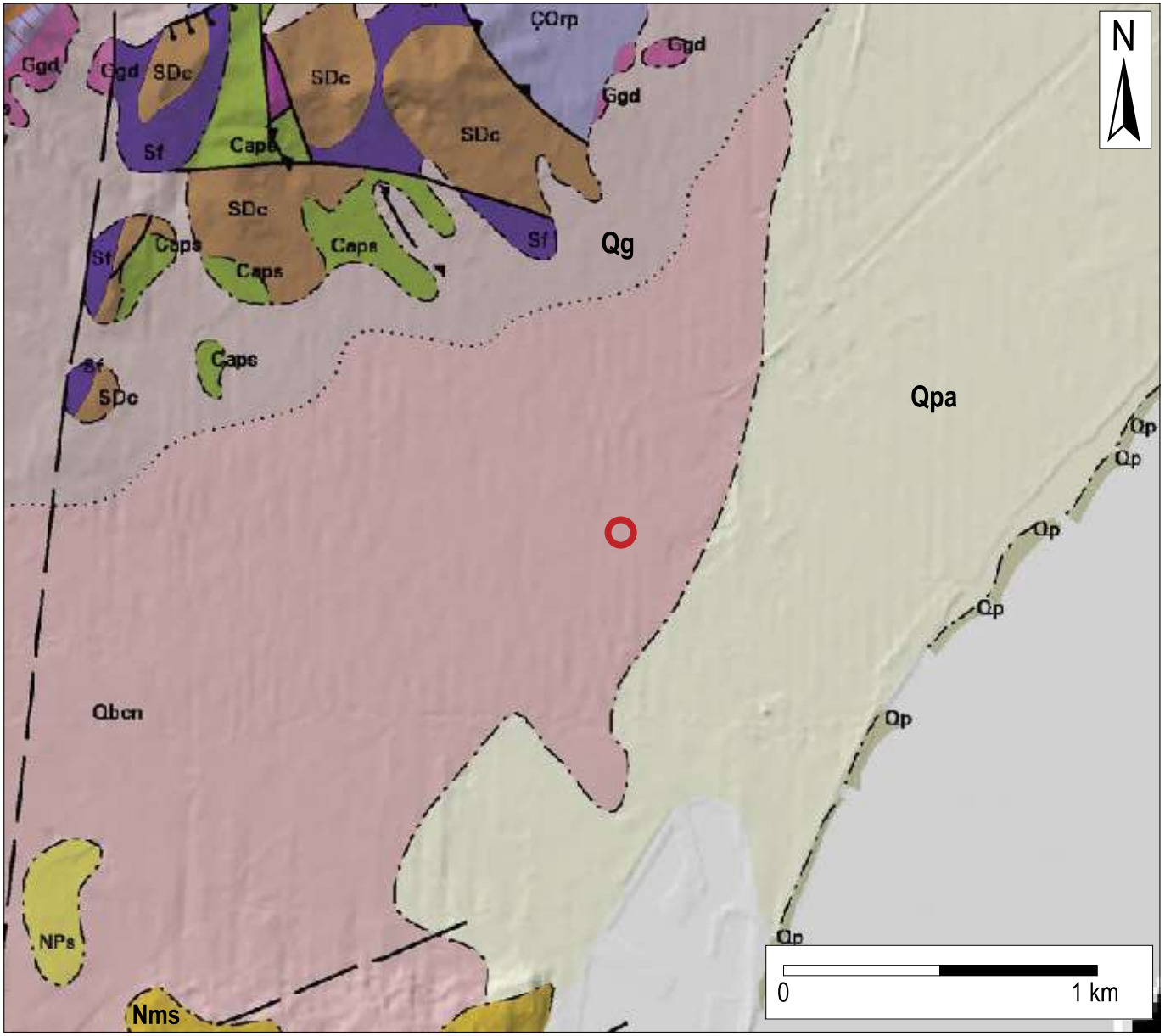


Parcela construida sin división horizontal

Localización	CL NAPOLS 136 N2-140 BARCELONA (BARCELONA)
Superficie gráfica	1.106 m^2

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m^2	Tipo Reforma	Fecha Reforma
ALMACEN		00		838		
COMERCIO		00		267		
COMERCIO		01		241		
COMERCIO		02		135		



Llegenda

Holocè

- Qp — Sediments de platja
- Qpa — Plana al·luvial. Sorres, graves i argiles

Plistocè

- Qg — Dipòsits de peu de mont
- Qbcn — Plana al·luvial

Pliocè

- Nps — Sorres i argiles sorrenques

Miocè

- Nms — Sorres argiloses de gra mitjà

Paleozoic

- Ggd — Granodiorites i granits alcalins
- Sdc — Calcàries noduloses i pissarres
- Sf — Pissarres ampelítiques i fil·lites
- ÇOrp — Pissarres micacítiques i pissarres sorrenques

Zona d'estudi

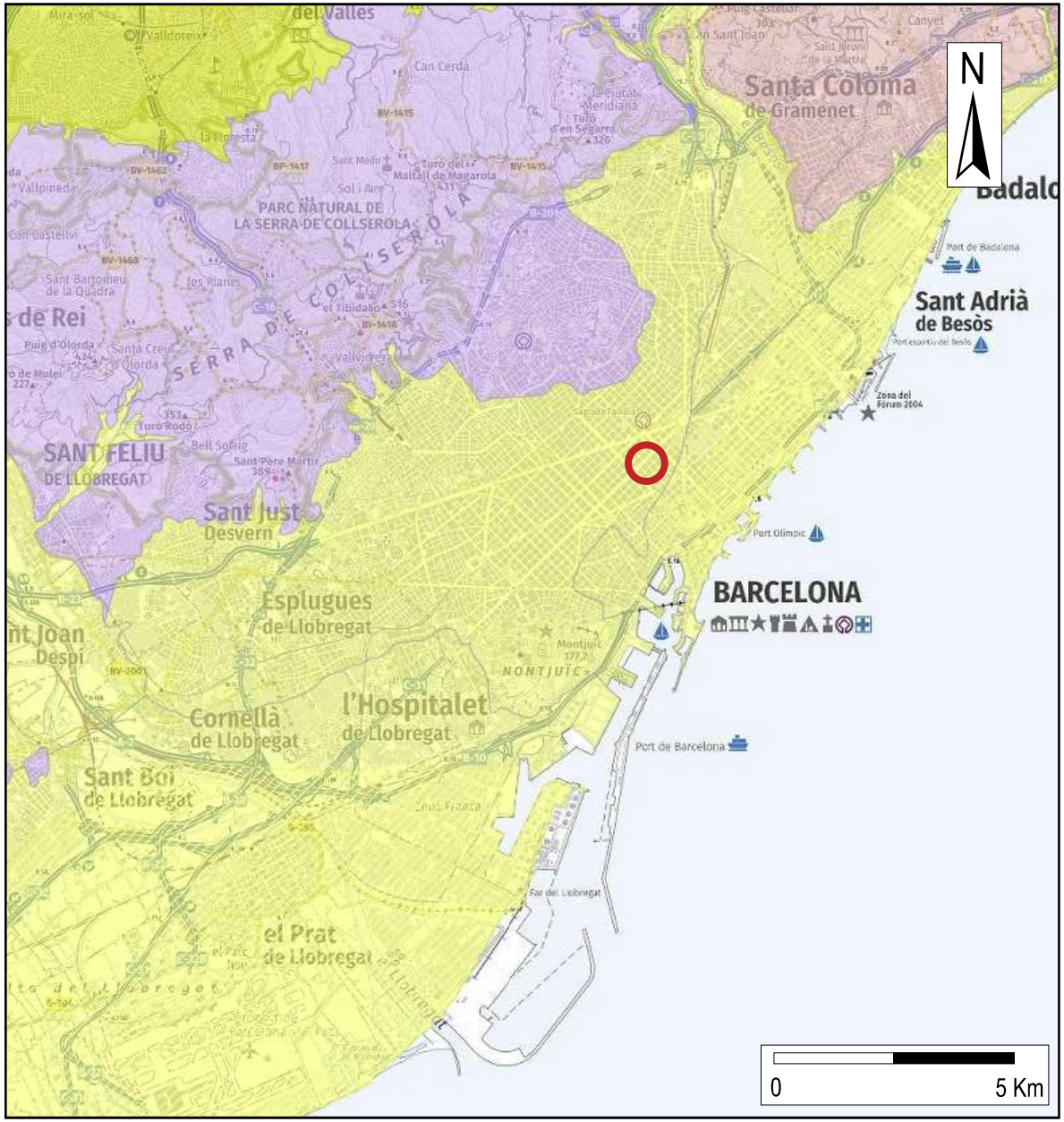
enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL
GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Mapa geològic de la zona d'estudi.

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

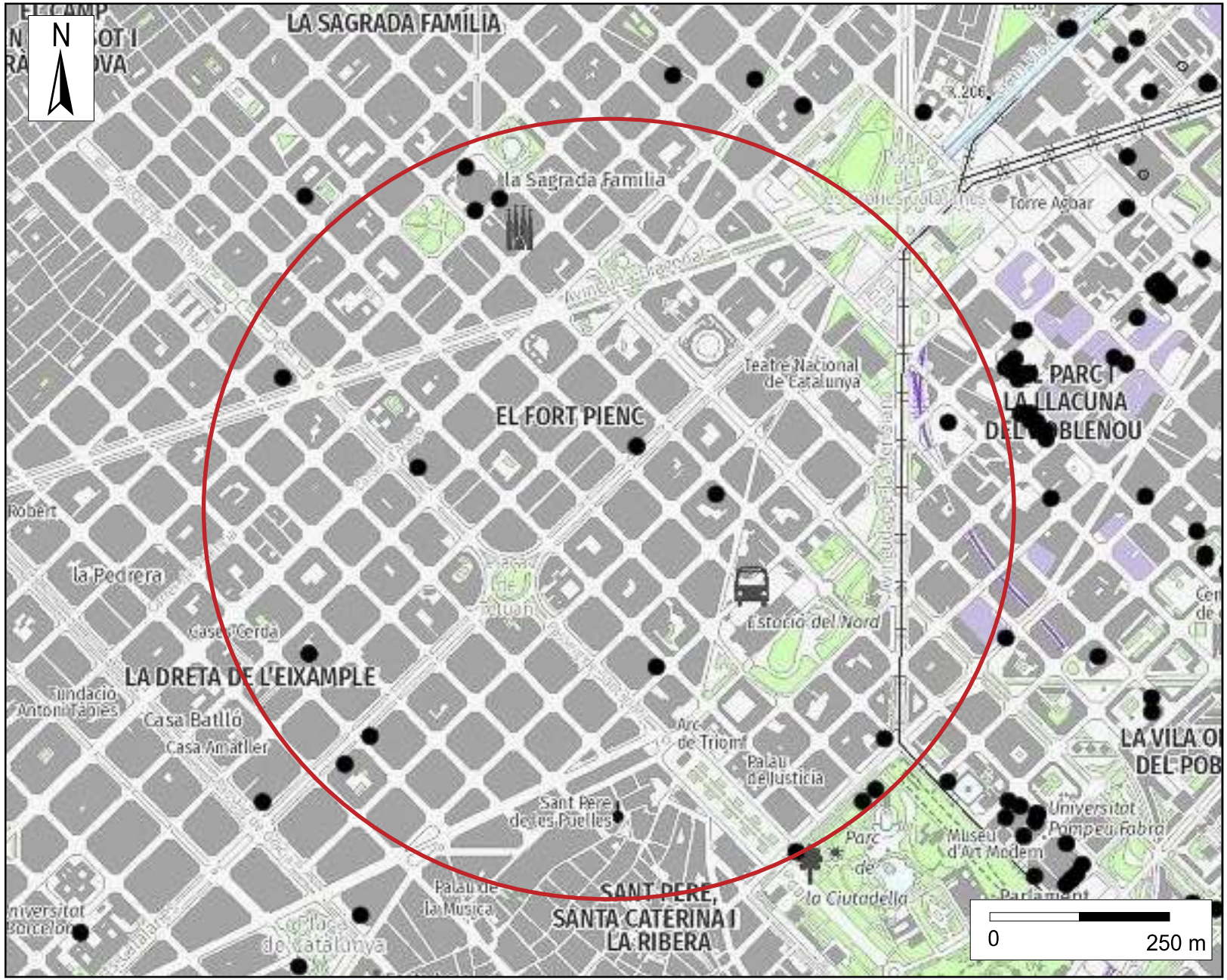
ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-01 PIS	Annex A.1.4



LLEGENDA

- Aqüífers en medis al·luvials i fluviovolcànics.
- Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat granítics
- Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat (pissarres i esquists metamòrfics).
- Zona d'estudi

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724 BARCELONA	PLÀNOL: Mapa hidrogeològic de la zona d'estudi	CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació	
		ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE: 2245-01 PIS	NÚM. PLANOL: Annex A.1.5

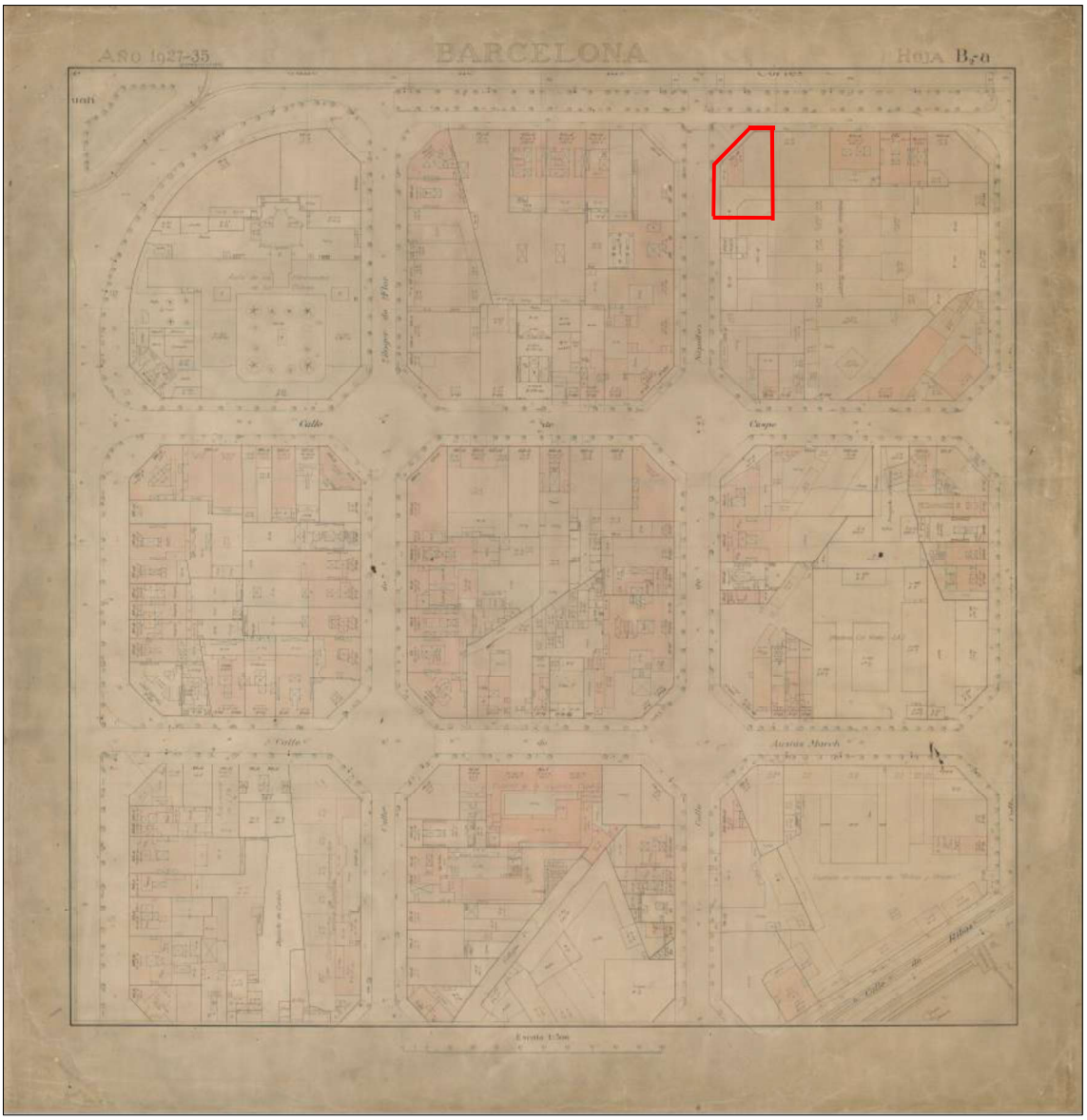


enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724 BARCELONA	PLÀNOL: Inventari punts d'aigua en un radi de 1 Km		CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
		ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE: 2245-01 PIS	NÚM. PLANOL: Annex A.1.6

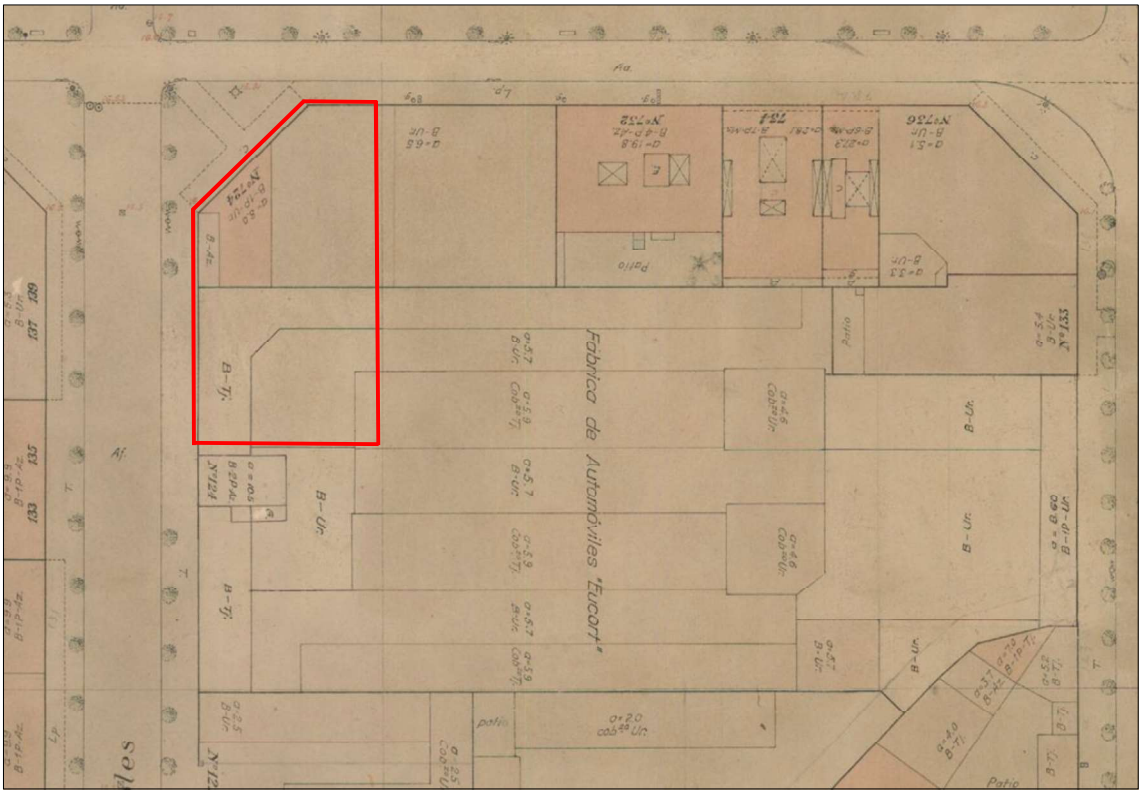
Nom	Codi (BDH)	Tipus	Coordenades (UTM)		Profunditat (m)	Ús
			X (m)	Y (m)		
AJMT BCN S5 - POU TORRE DE LES AIGÜES	08019-0302	Pou	430591	4582748	40	-
SONDEIG 6	08019-0503	Pou	430856	4583201	57.1	-
WELLINGTON, 7	08019-0431	Pou	431991	4582541	21.3	-
AJMT BCN S4 - POU CIUTADELLA 2	08019-0301	Pou	431969	4582417	22	-
AJMT BCN S4 - POU CIUTADELLA 1	08019-0300	Pou	431938	4582388	25	-
SONDEIG 15	08019-0515	Pou	431776	4582266	33	-
MATUTANO, S.A.	08019-0427	Pou	431581	4583136	31.7	-
WEDDEL, S.A.	08019-0424	Pou	431436	4582716	23.2	Industrial
POU BARCELONA (INMOBILIARIA SARASATE, SA (HOTEL PALACE))	08019-0079	Pou	430678	4582479	45	-
POU BARCELONA (INMOBILIARIA TEXTIL ALGODONERA, SA (INTASA))	08019-0124	Pou	430739	4582547	33	-
FRANCISCO RUSCA, S.A.	08019-0468	Pou	432146	4583311	24.55	-
POU AROLA DURAN, MERCE I ALTRES	08019-0134	Pou	431388	4583252	6	-
POU SOCIEDAD CIVIL EL FÈNIX DE AGUAS POTABLES	08019-1063	Pou	430527	4583419	57.1	Abastament
SONDATGE SAGRADA FAMILIA	08019-0928	Pou	430995	4583826	60	Abastament
POU BARCELONA (JUNTA CONSTRUCTORA TEMPLE EXPIATORI DE LA SAGRADA FAMILIA)	08019-0003	Pou	431054	4583855	29	-

ANNEX 2 – Registre històric

Informació gràfica històrica:



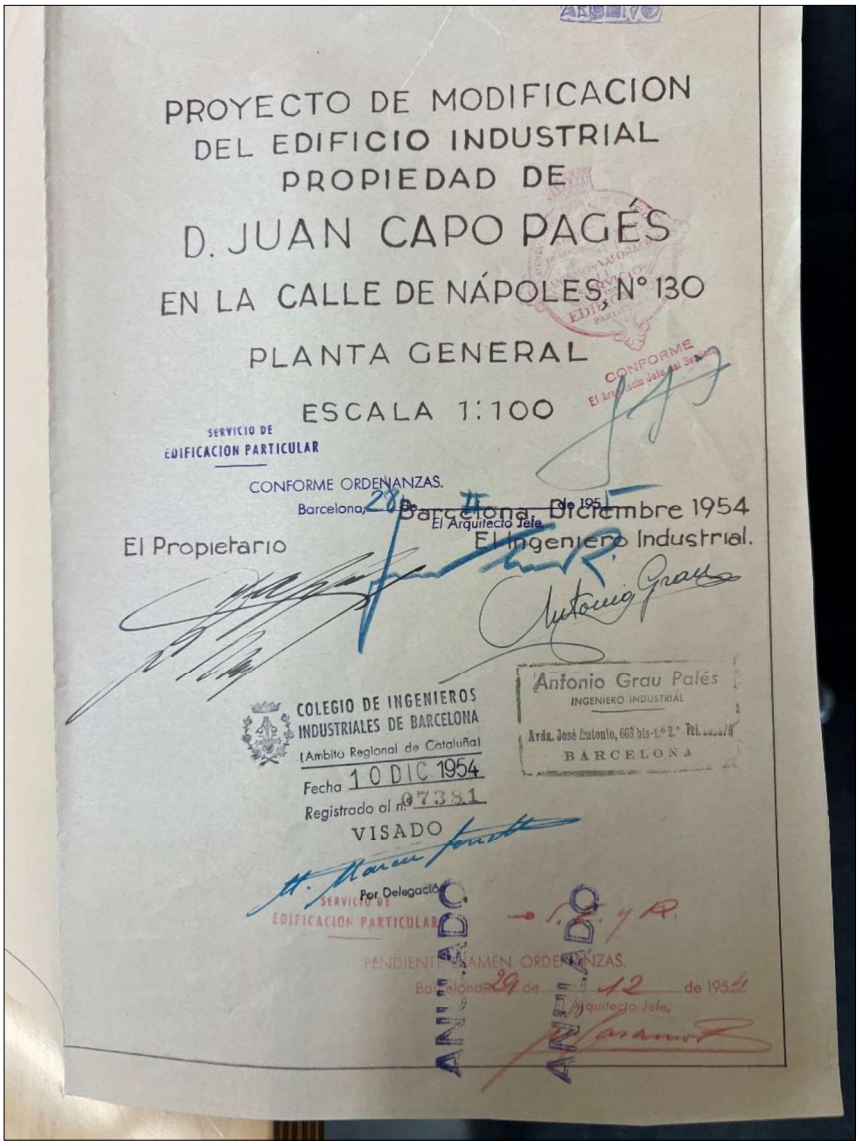
Parcel·la objecte d'estudi ressaltada de color vermell. Segons el plànol B2-a de Vicenç Martorell a escala 1:500 de l 'any 1927-1930.



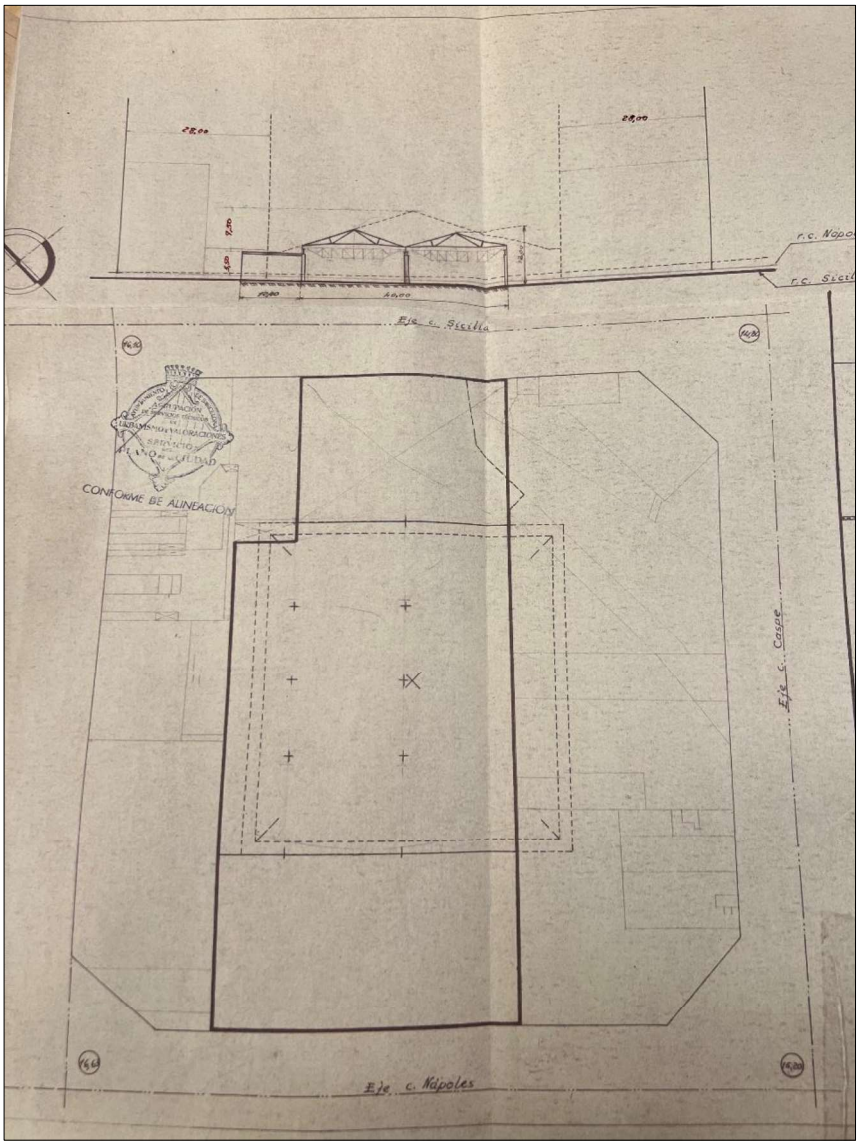
Parcel·la objecte d'estudi en detall ressaltada de color vermell. Segons el plànol B2-a de Vicenç Martorell a escala 1:500 de l 'any 1927-1930.



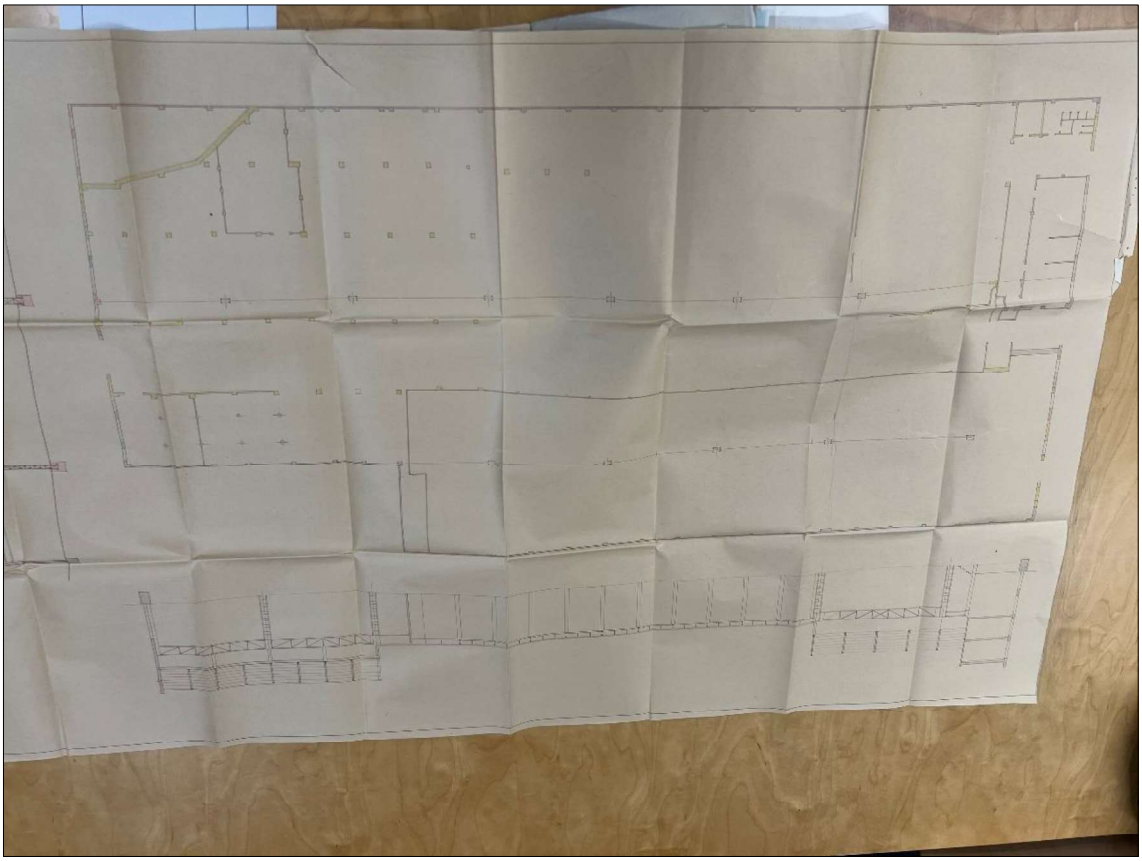
Article hemeroteca “La Vanguardia”. Fàbrica automòbils EUCORT 8 de juny de 1946.



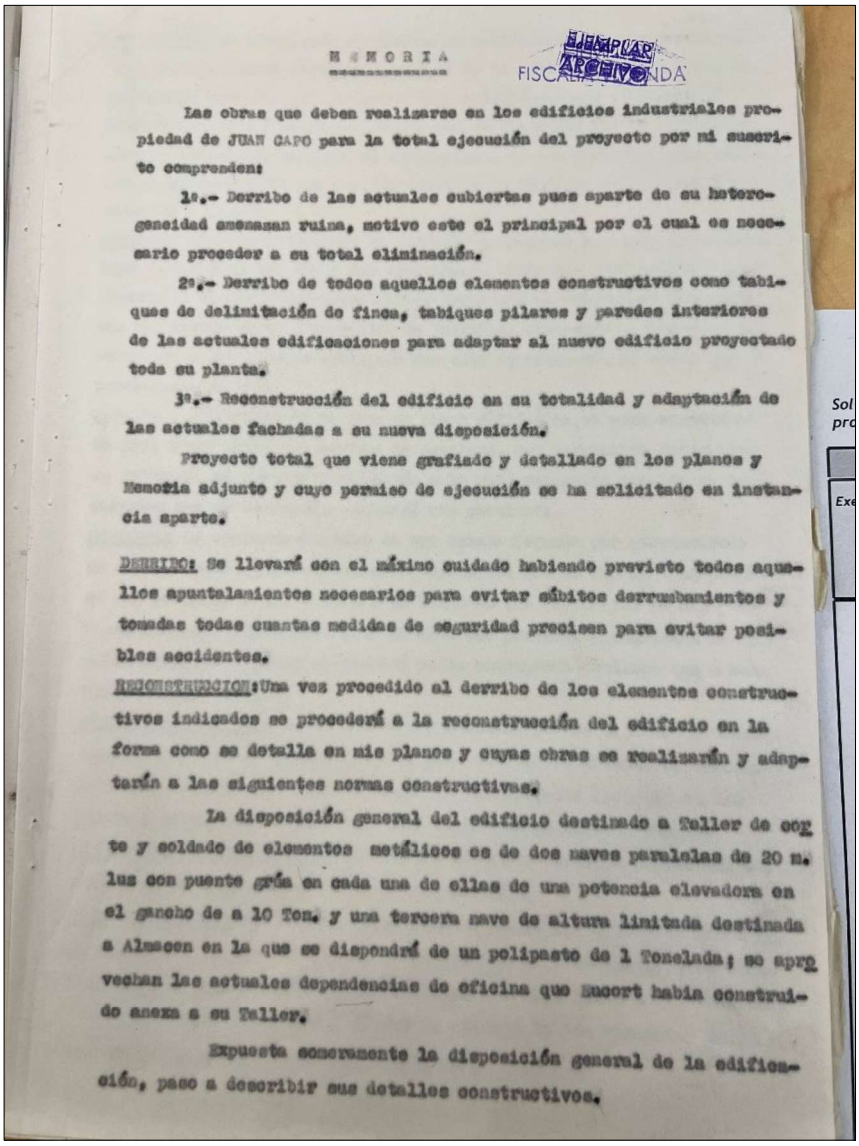
Projecte per a la modificació de l'edifici industrial EUCORT a taller de tall i soldadura C/ Nàpols 130. (1954).



Plànols projecte per a la modificació de l'edifici industrial C/ Nàpols 130. (1954).



Plànols projecte per a la modificació de l'edifici industrial C/ Nàpols 130. (1954).



MEMORIA

EJEMPLAR ARCHIVO
FISCALÍA

Las obras que deben realizarse en los edificios industriales propiedad de JUAN CAPO para la total ejecución del proyecto por mi suscrito comprenden:

1º.- Derribo de las actuales cubiertas pues aparte de su heterogeneidad amenazan ruina, motivo este el principal por el cual es necesario proceder a su total eliminación.

2º.- Derribo de todos aquellos elementos constructivos como tabiques de delimitación de finca, tabiques pilares y paredes interiores de las actuales edificaciones para adaptar al nuevo edificio proyectado toda su planta.

3º.- Reconstrucción del edificio en su totalidad y adaptación de las actuales fachadas a su nueva disposición.

Proyecto total que viene grafiado y detallado en los planos y Memoria adjunto y cuyo permiso de ejecución se ha solicitado en instancia aparte.

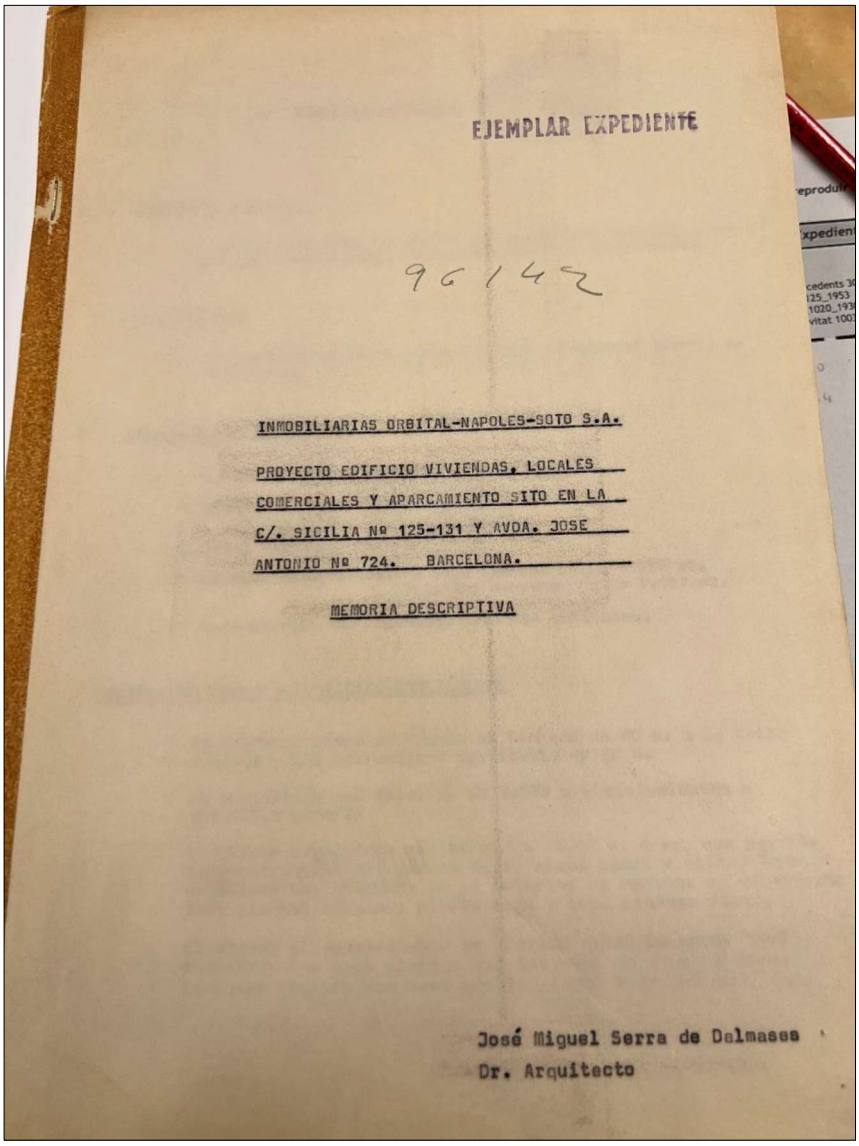
DERRIBO: Se llevará con el máximo cuidado habiendo previsto todos aquellos apuntalamientos necesarios para evitar súbitos derrumbamientos y tomadas todas cuantas medidas de seguridad precisen para evitar posibles accidentes.

RECONSTRUCCION: Una vez procedido al derribo de los elementos constructivos indicados se procederá a la reconstrucción del edificio en la forma como se detalla en mis planos y cuyas obras se realizarán y adaptarán a las siguientes normas constructivas.

La disposición general del edificio destinado a Taller de corte y soldado de elementos metálicos es de dos naves paralelas de 20 m. luz con puente grúa en cada una de ellas de una potencia elevadora en el gancho de a 10 Ton. y una tercera nave de altura limitada destinada a Almacen en la que se dispondrá de un polipasto de 1 Tonelada; se aprovechan las actuales dependencias de oficina que Mucort habia construido anexa a su Taller.

Expuesta someramente la disposición general de la edificación, paso a describir sus detalles constructivos.

Projecte per a la modificació de l'edifici industrial C/ Nàpols 130. (1954).



EJEMPLAR EXPEDIENTE

96142

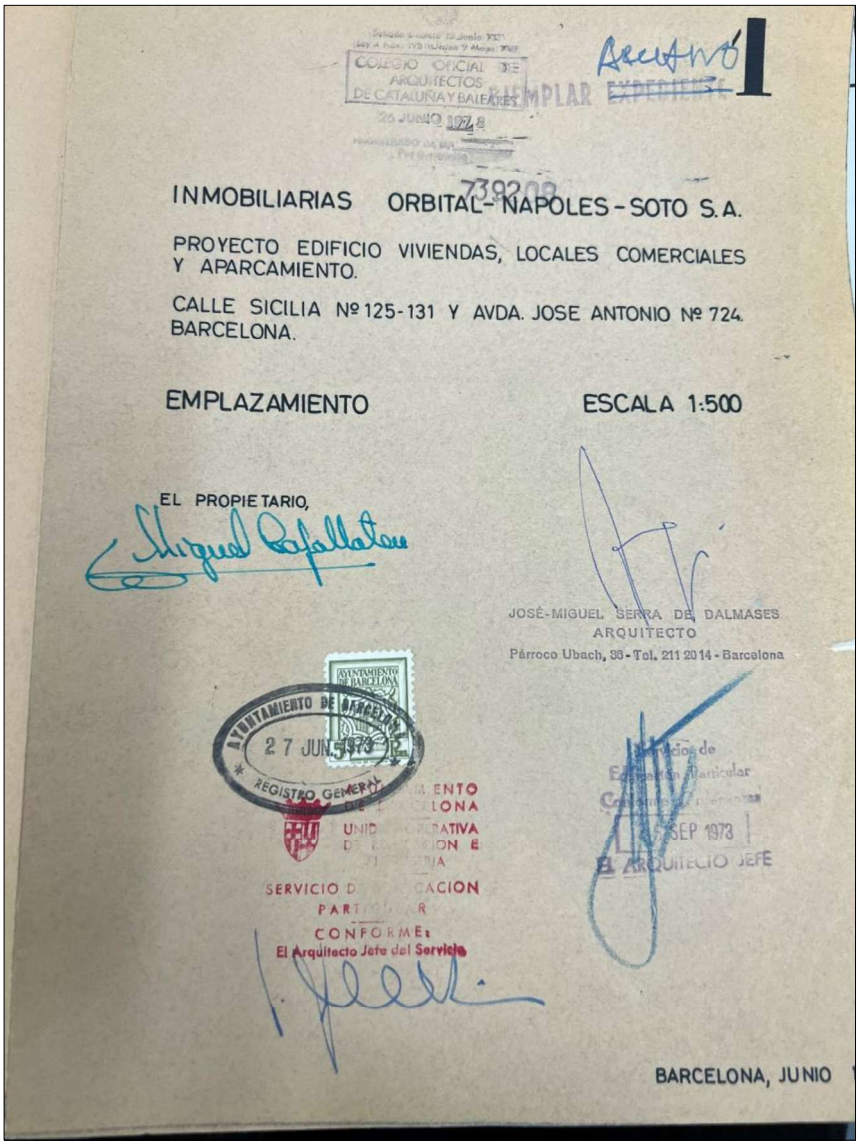
INMOBILIARIAS ORBITAL-NAPOLES-SOTO S.A.

PROYECTO EDIFICIO VIVIENDAS, LOCALES COMERCIALES Y APARCAMIENTO SITO EN LA C/. SICILIA Nº 125-131 Y AVDA. JOSE ANTONIO Nº 724. BARCELONA.

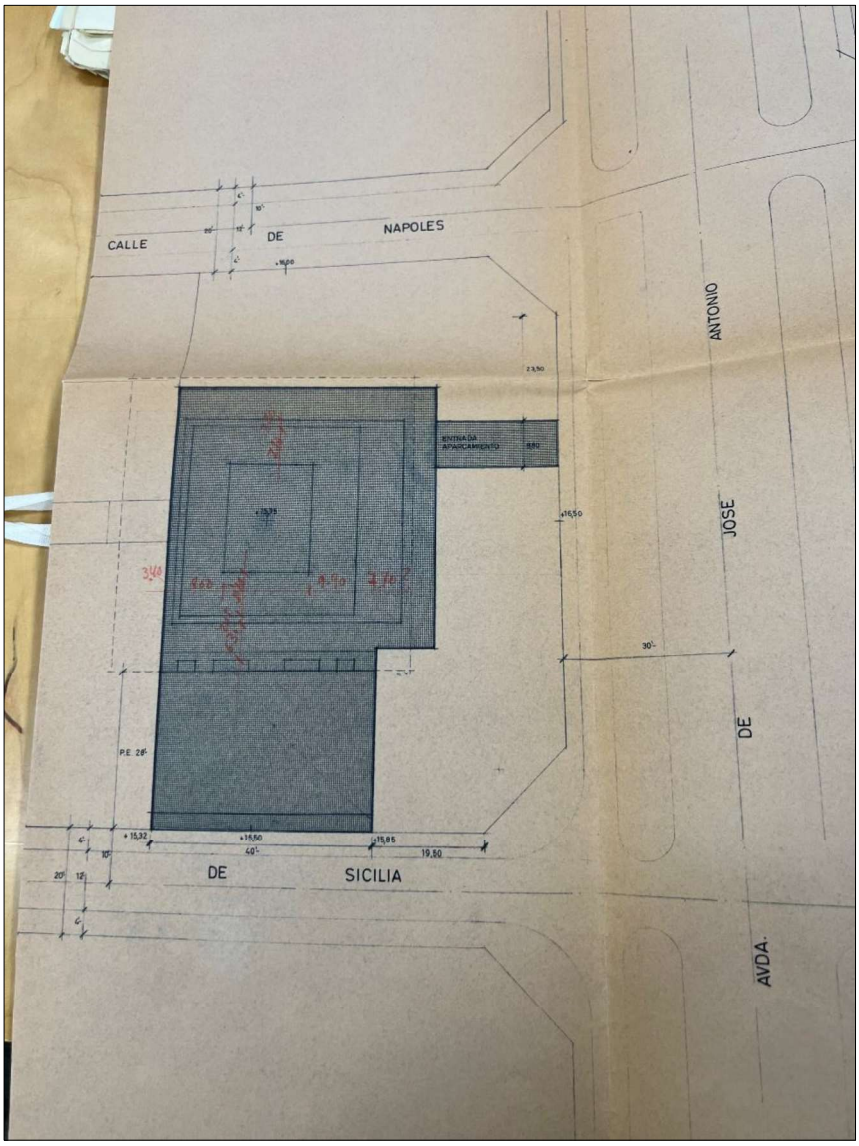
MEMORIA DESCRIPTIVA

José Miguel Serra de Dalmases
Dr. Arquitecto

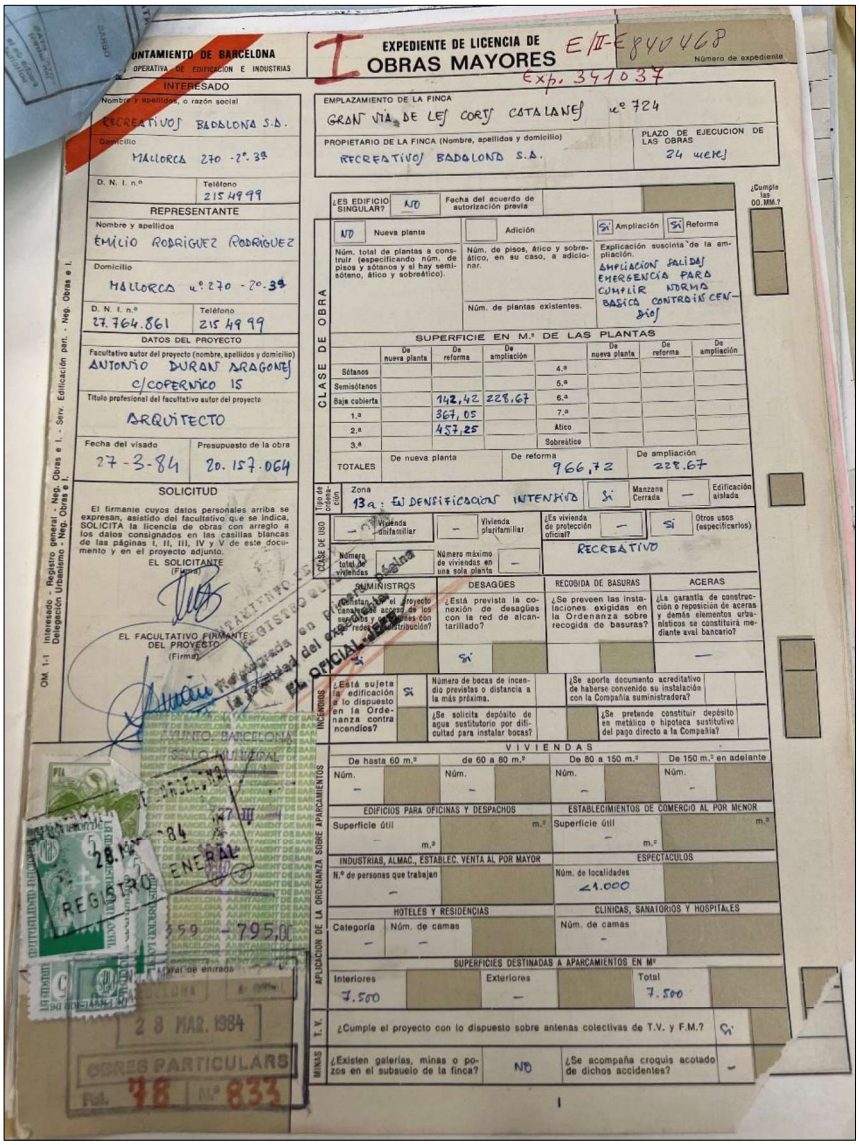
Projecte per la construcció d'edifici d'habitatges i locals comercials (1973).



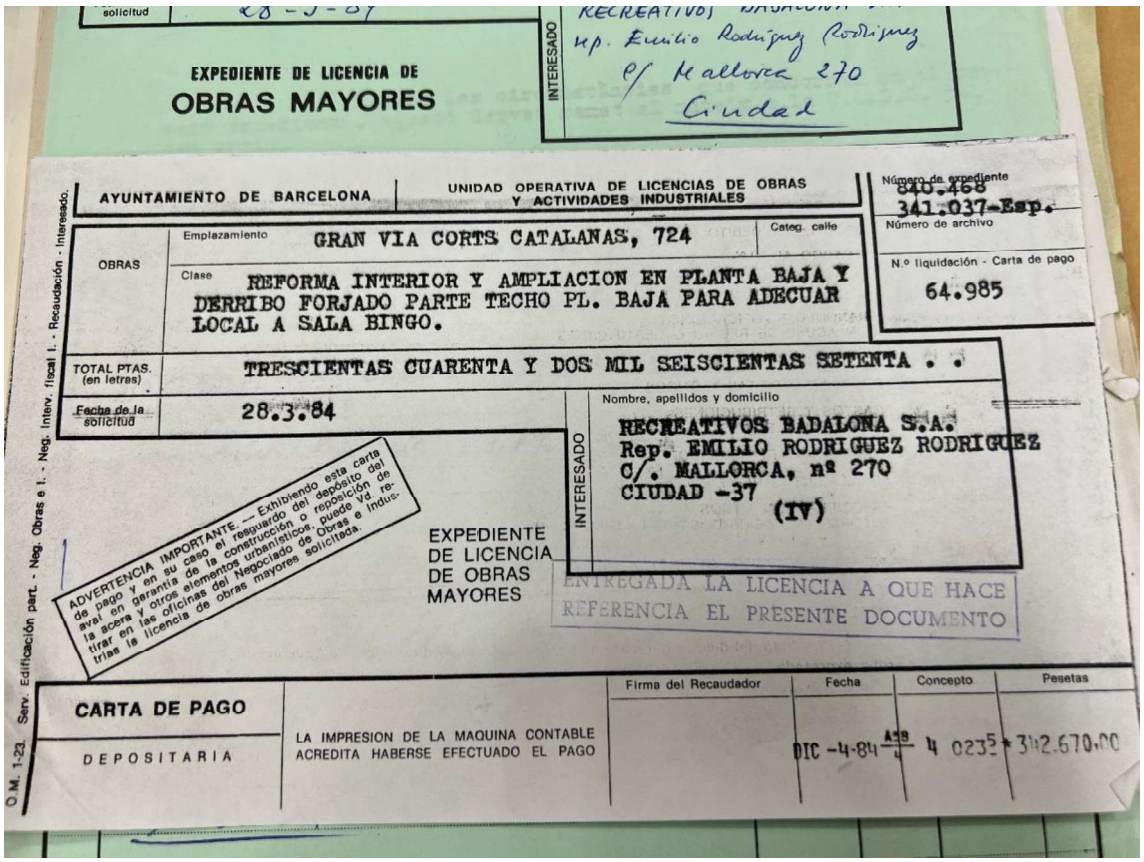
Projecte per la construcció d'edifici d'habitatges i locals comercials (1973).



Plànol projecte per la construcció d'edifici d'habitatges i locals comercials (1973).



Expedient de llicencia d'obres majors RECREATIVOS BADALONA S.A (1984).



EXPEDIENTE DE LICENCIA DE
OBRAS MAYORES

INTERESADO
RECREATIVOS BADALONA
Rep. Emilio Rodriguez Rodriguez
C/ Mallorca 270
Ciudad

AYUNTAMIENTO DE BARCELONA
UNIDAD OPERATIVA DE LICENCIAS DE OBRAS Y ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Número de expediente 340.468
Número de archivo 341.037-Esp.
N.º liquidación - Carta de pago 64.985

OBRAS
Emplazamiento: GRAN VIA CORTS CATALANAS, 724
Categ. calle
Clase: REFORMA INTERIOR Y AMPLIACION EN PLANTA BAJA Y DERRIBO FORJADO PARTE TECHO PL. BAJA PARA ADECUAR LOCAL A SALA BINGO.

TOTAL PTAS. (en letras): TRESCIENTAS CUARENTA Y DOS MIL SEISCIENTAS SETENTA . .

Fecha de la solicitud: 28.3.84

Nombre, apellidos y domicilio
RECREATIVOS BADALONA S.A.
Rep. EMILIO RODRIGUEZ RODRIGUEZ
C/. MALLORCA, nº 270
CIUDAD -37
(IV)

INTERESADO

ADVERTENCIA IMPORTANTE.— Exhibiendo esta carta de pago y en su caso el resguardo del depósito del aval en garantía de la construcción o reposición de la acera y otros elementos urbanísticos puede Vd retirar en las oficinas del Negociado de Obras e Industrias la licencia de obras mayores solicitada.

EXPEDIENTE DE LICENCIA DE OBRAS MAYORES

ENTREGADA LA LICENCIA A QUE HACE REFERENCIA EL PRESENTE DOCUMENTO

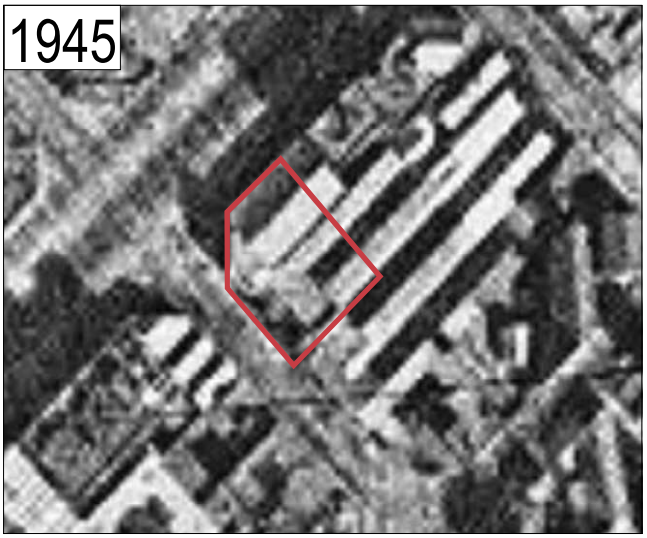
O.M. 1-23. Serv. Edificación part. - Neg. Obras e I. - Neg. Interv. fiscal I. - Recaudación - Interesado.

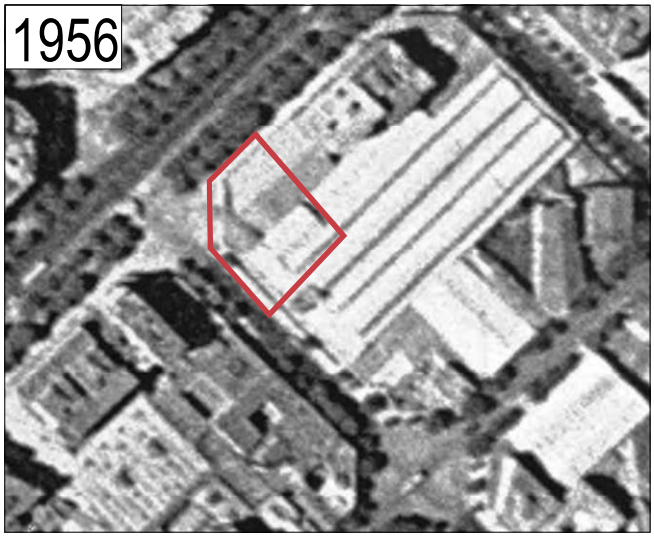
CARTA DE PAGO
DEPOSITARIA

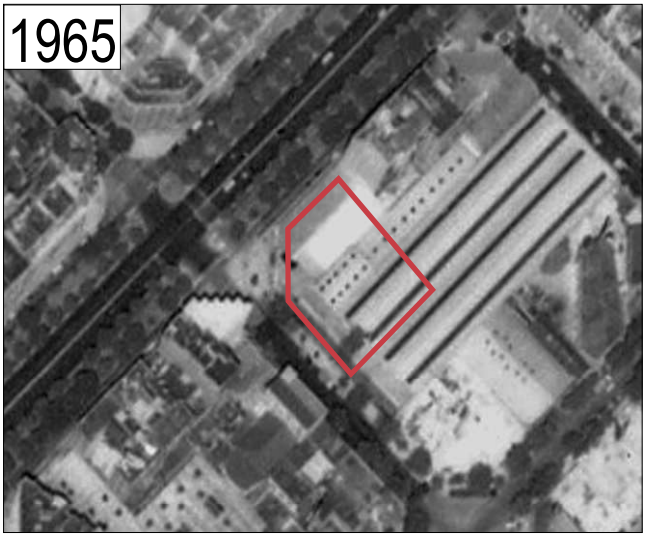
LA IMPRESION DE LA MAQUINA CONTABLE ACREDITA HABERSE EFECTUADO EL PAGO

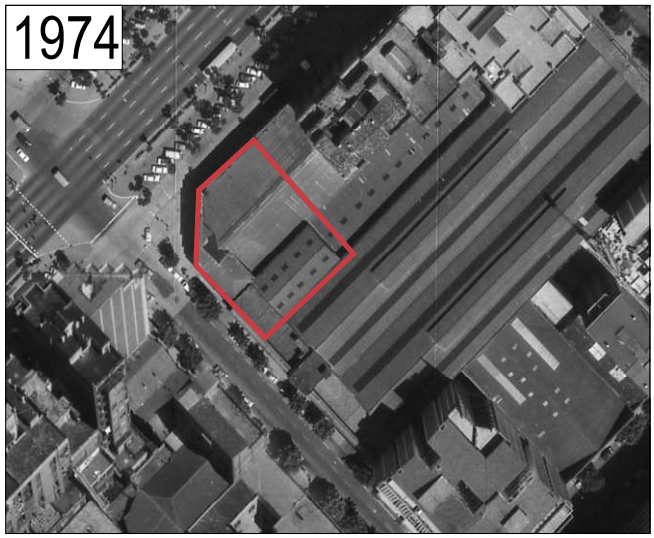
Firma del Recaudador	Fecha	Concepto	Pesetas
	DIC -4-84	4 0235	342.670,00

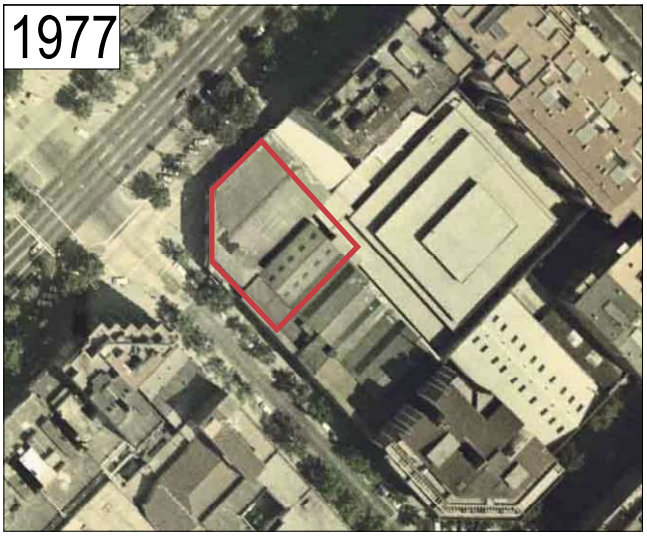
Expedient de llicencia d'obres majors, per adequar el local a sala Bingo RECREATIVOS BADALONA S.A (1984).

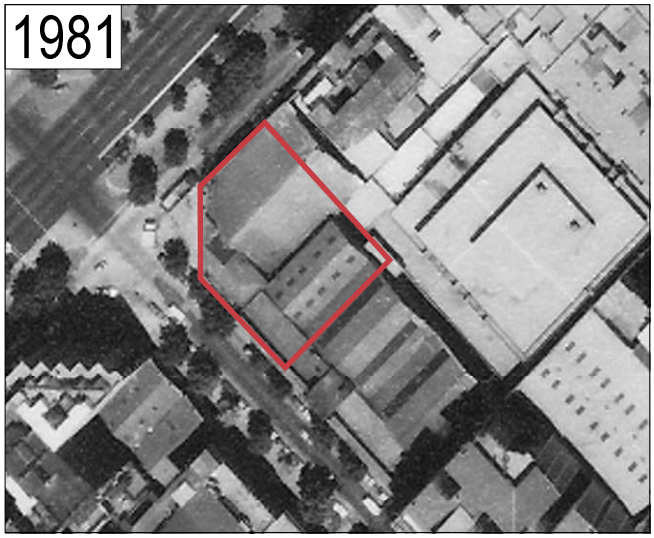












enviro ENGINEERING

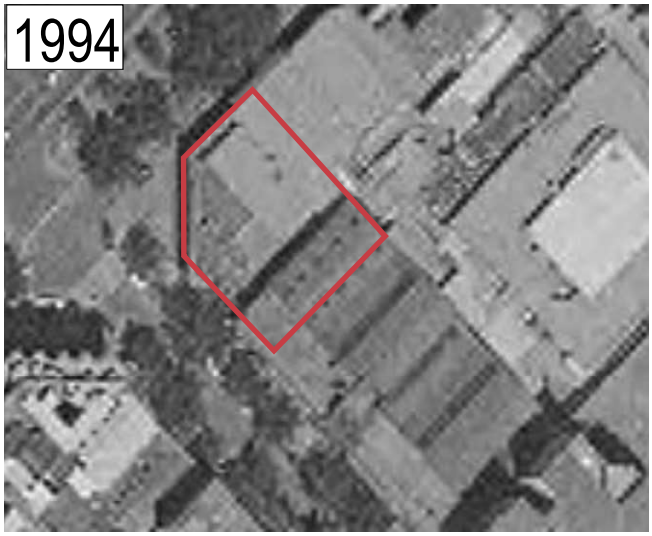
NOM PROJECTE:
INSPECCIÓ PRELIMINAR DEL SUBSÒL GRAN VÍA 724, BARCELONA

PLÀNOL:
FOTOGRAFIA AÈRIA MULTITEMPORAL.

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
GRÀFICA	Gener 2023	2245-01 PIS	ANNEX A.2.2

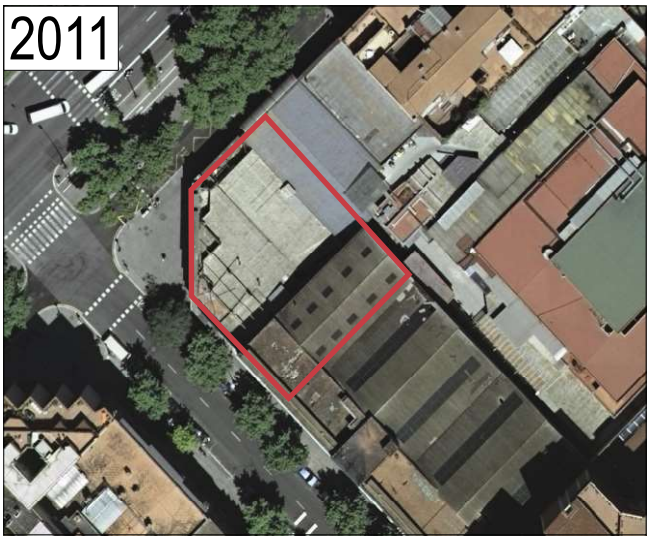












enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
INSPECCIÓ PRELIMINAR DEL SUBSÒL GRAN VÍA 724, BARCELONA

PLÀNOL:
FOTOGRAFIA AÈRIA MULTITEMPORAL.

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
GRÀFICA	Gener 2023	2245-01 PIS	ANNEX A.2.2













enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
INSPECCIÓ PRELIMINAR DEL SUBSÒL GRAN VÍA 724, BARCELONA

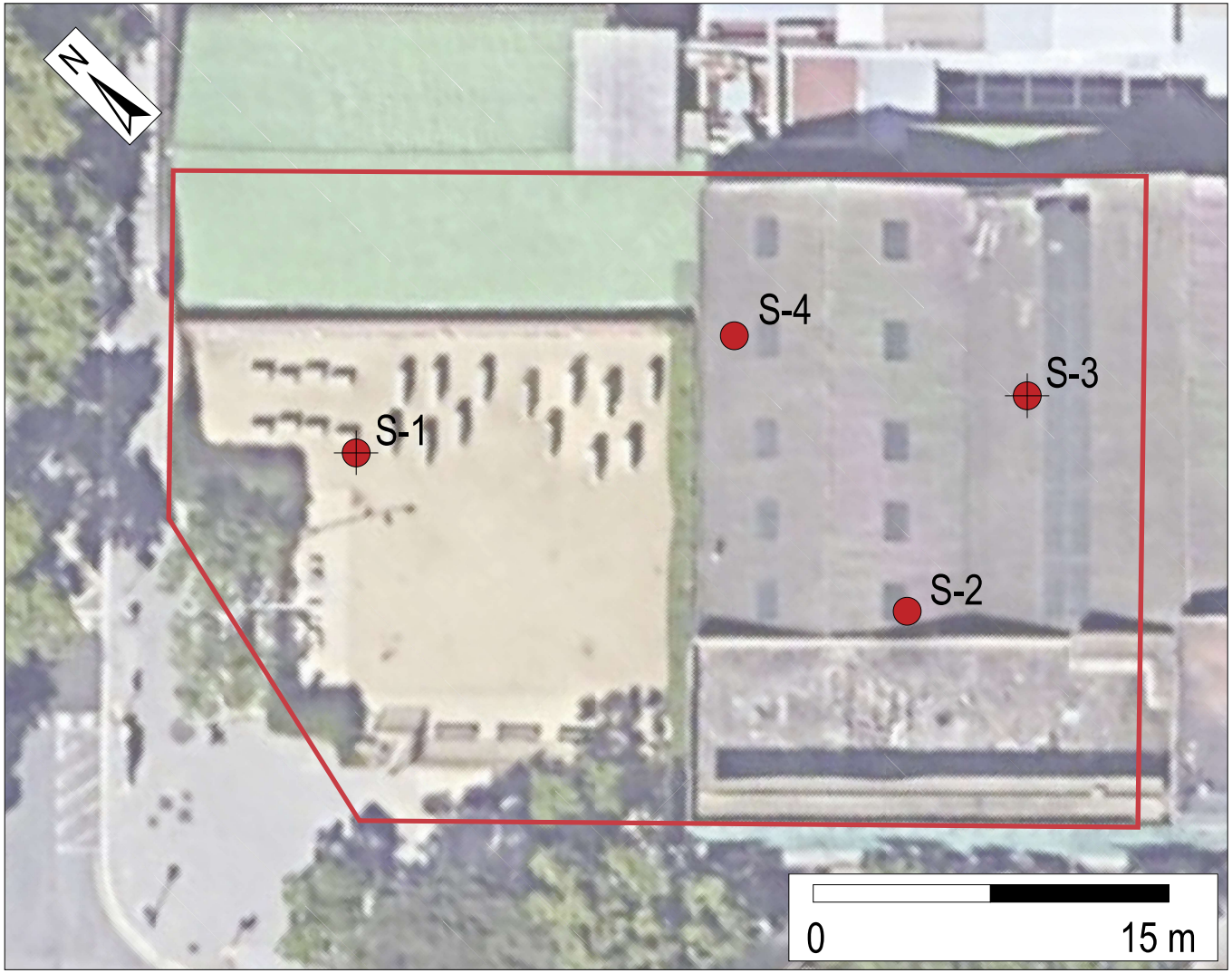
PLÀNOL:
FOTOGRAFIA AÈRIA MULTITEMPORAL.

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
GRÀFICA	Gener 2023	2245-01 PIS	ANNEX A.2.2

ANNEX 3 – Registres de camp

Annex 3.1. Punts de mostreig



Zona d'estudi

Sondeig

Sondeig condicionat com a piezòmetre

enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL
GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Situació punts d'investigació

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-01 PIS	Annex A.3.1.

Annex 3.2. Registres de sondeigs

Nº PROYECTO: 2245-01 PIS	REGISTRO DE SONDEO (EE-INST-06.a2)	enviro ENGINEERING Plató núm. 14, entl. 4ª 08021 Barcelona
SONDEO: S-1		

Cliente: IMHAB
Contratista: Centre Català Geotècnia
Técnico: Robert Morera
Sondista: Juan/Giovani

Fecha de inicio: 19/12/2022 11:00
Fecha de finalización: 20/12/2022
Prof. máx. alcanzada: 18,0 m
Diámetro perforación: 86/101

DN entubación: 2 "
Tipos filtros: ran 0,1mm
Tipo grava: 4-6 mm sil. cal.
Muestra litológica: Si

Profundidad (m)	Gráfico	Descripción litológica	COV(ppm)	caract. organolépt. Alteración COLOR (0 1 2)	Intesidad OLOR (0 1 2)	Saturación HC (0 1 2)	K visual (N B M A)	Recup. Testimonio (0 25 50 75)	Avance Perforac. (L N B)	Constr. Piezometro
0 - -1		**0-1,2m:** Reblert 0,0-0,6 m: Zahorras 0,6-1,2 m: Llim sorrenc marrò amb RCD, m.o i graves sub/angulars cm-mm	0,1							
-1 - -4		**1,2-4,8m:** T.N Llims argilosós plàstics de color marrò amb restes de carbonats	0,3 0,0 0,5							
-4 - -6		**4,8-6,6m:** Sorra de matriu llimosa de color ataronjat amb algunes graves carbonatades	0,0 0,2							
-6 - -10		**6,6-11,9m:** Llim sorrenc de color marró/taronjós amb algún tram més llimós amb graves mm	0,3 0,1 0,2							

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS

Primera aparición de agua: 16,0 m

Nivel piezométrico: 15,0 m

Método muestreo: Manual-Paleta

Nombre, fecha/hora, código de muestra:
BINS-1.1, 19/12/2022 11:12 a. m., (0,8-0,9 m)
BINS-1.2, 19/12/2022 11:23 a. m., (1,2-1,3 m)

Control equipos (Verif.)
PID16, 99.5 ppmv

Firma del técnico

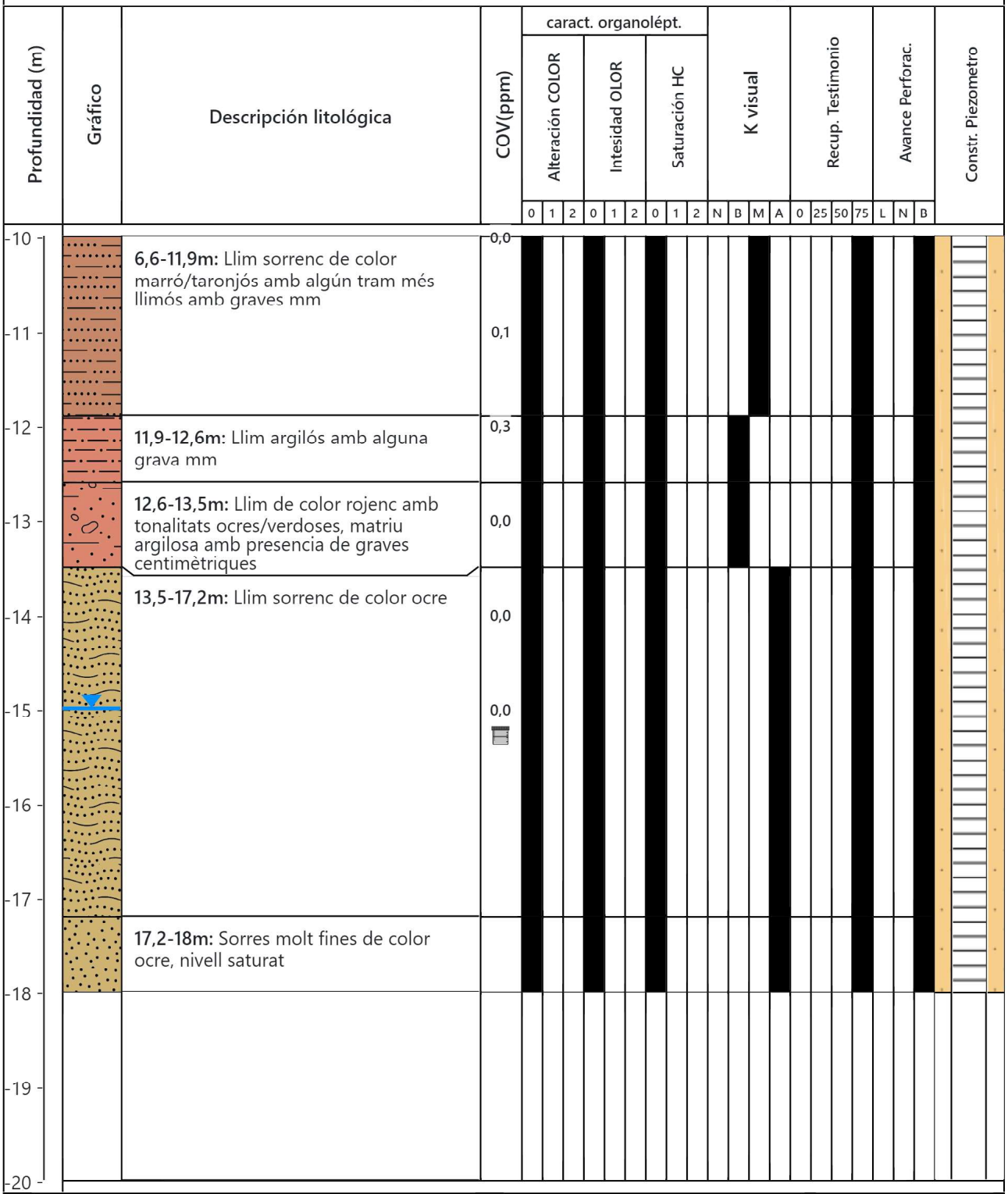


Nº PROYECTO: 2245-01 PIS	REGISTRO DE SONDEO (EE-INST-06.a2)	enviro ENGINEERING Plató núm. 14, entl. 4ª 08021 Barcelona
SONDEO: S-1		

Cliente: IMHAB
Contratista: Centre Català Geotècnia
Técnico: Robert Morera
Sondista: Juan/Giovani

Fecha de inicio: 19/12/2022 11:00
Fecha de finalización: 20/12/2022
Prof. máx. alcanzada: 18,0 m
Diámetro perforación: 86/101

DN entubación: 2 "
Tipos filtros: ran 0,1mm
Tipo grava: 4-6 mm sil. cal.
Muestra litológica: Si



DETALLES HIDROGEOLÓGICOS
Primera aparición de agua: 16,0 m
Nivel piezométrico: 15,0 m

Método muestreo: Manual-Paleta
Nombre, fecha/hora, código de muestra:
BINS-1.3, 20/12/2022 12:39 p. m., (15,3-15,4 m)

Control equipos (Verif.)
PID16, 99.5 ppmv

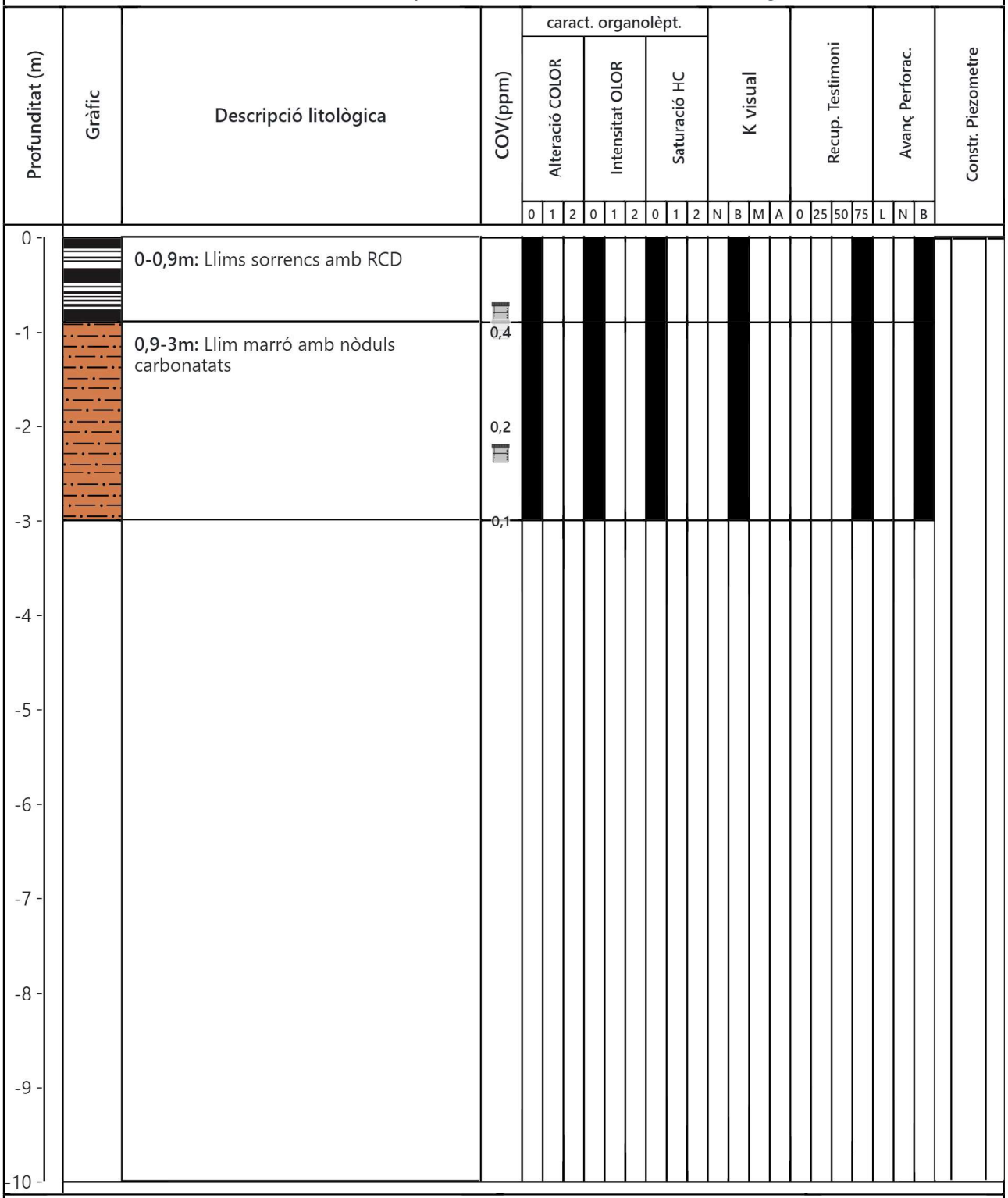
Firma del técnico

Nº PROJECTE: 2245-01 PIS	REGISTRE DE SONDEIG (EE-INST-06.a2)	enviro ENGINEERING Plató núm. 14, entl. 4ª 08021 Barcelona
SONDEIG: S-2		

Client: IMHAB
Contractista: Centre Català Geotècnia
Tècnic: Robert Morera
Sondista: Juan/Giovani

Data d'inici: 22/12/2022 12:24
Data de finalització: 22/12/2022
Prof. màx. assolida: 3,0 m
Diàmetre perforació: 86

DN entubació: -
Tipus filtres: -
Tipus grava: -
Mostra litològica: Sí



DETALLS HIDROGEOLÒGICS
Primera aparició d'aigua: -
Nivell piezométric: -

Mètode mostreig: Manual-Paleta
Nom, data/hora, codi de mostra:
BINS-2.1, 22/12/2022 12:42 p. m., (0,8-0,9 m)
BINS-2.2, 22/12/2022 12:47 p. m., (1,0-1,1 m)
BINS-2.3, 22/12/2022 12:51 p. m., (2,3-2,4 m)

Control equips (Verif.)
PID16, 99.8 ppmv

Firma del tècnic

Nº PROYECTO: 2245-01 PIS	REGISTRO DE SONDEO (EE-INST-06.a2)	enviro ENGINEERING Plató núm. 14, entl. 4ª 08021 Barcelona
SONDEO: S-3		

Cliente: IMHAB
Contratista: Centre Català Geotècnia
Técnico: Robert Morera
Sondista: Juan/Giovani

Fecha de inicio: 21/12/2022 09:36
Fecha de finalización: 22/12/2022
Prof. máx. alcanzada: 18,0 m
Diámetro perforación: 86/101

DN entubación: 2"
Tipos filtros: ran 0,1 mm
Tipo grava: 4-6 mm sil. cal.
Muestra litológica: Si

Profundidad (m)	Gráfico	Descripción litológica	COV(ppm)	caract. organolépt. Alteración COLOR (0 1 2)	Intesidad OLOR (0 1 2)	Saturación HC (0 1 2)	K visual (N B M A)	Recup. Testimonio (0 25 50 75)	Avance Perforac. (L N B)	Constr. Piezometro
0 - -1		**0-0,4m:** Reblert llim sorrenc amb RCD	0,5							
-1 - -2		**0,4-4m:** T.N llims argilosos de color marró amb restes carbonatades	0,4							
-2 - -3			0,4							
-3 - -4			0,3							
-4 - -5		**4-6,9m:** Sorra de matriu llimosa de color atarojat amb presencia de graves centimètriques carbonatades	0,2							
-5 - -6			0,3							
-6 - -7			0,2							
-7 - -8		**6,9-7,6m:** Llim sorrenc de color marró taronjos amb algún tramet més llimós amb graves milimètriques carbonatades	0,3							
-8 - -9		**7,6-8,7m:** Graves carbonatades centimètriques amb matriu sorrenca de gra mig a groller	0,2							
-9 - -10		**8,7-10,2m:** Llim sorrenc de color marró taronjós amb gravetes cenitmètriques dissemiandes i nòduls carbonatats milimètrics								

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS

Primera aparición de agua: 15,5 m

Nivel piezométrico: 14,77 m

Método muestreo: Manual-Paleta

Nombre, fecha/hora, código de muestra:
BINS-3.1, 21/12/2022 09:41 a. m., (0,2-0,3 m)
BINS-3.2, 21/12/2022 09:49 a. m., (0,5-0,6 m)

Control equipos (Verif.)
PID16, 98.4 ppmv

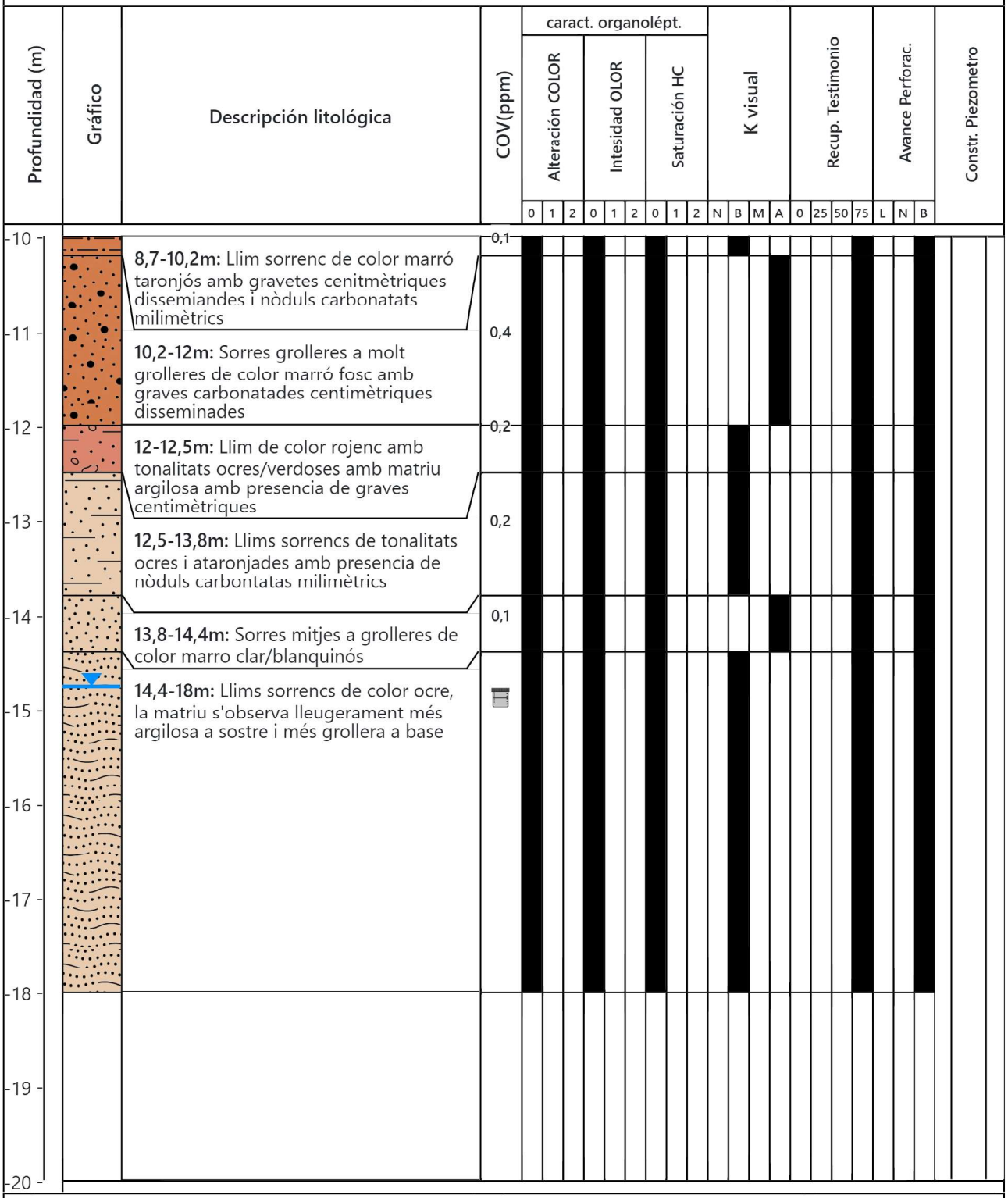
Firma del técnico

Nº PROYECTO: 2245-01 PIS	REGISTRO DE SONDEO (EE-INST-06.a2)	enviro ENGINEERING Plató núm. 14, entl. 4ª 08021 Barcelona
SONDEO: S-3		

Cliente: IMHAB
Contratista: Centre Català Geotècnia
Técnico: Robert Morera
Sondista: Juan/Giovani

Fecha de inicio: 21/12/2022 09:36
Fecha de finalización: 22/12/2022
Prof. máx. alcanzada: 18,0 m
Diámetro perforación: 86/101

DN entubación: 2"
Tipos filtros: ran 0,1 mm
Tipo grava: 4-6 mm sil. cal.
Muestra litológica: Si



DETALLES HIDROGEOLÓGICOS
Primera aparición de agua: 15,5 m
Nivel piezométrico: 14,77 m

Método muestreo: Manual-Paleta
Nombre, fecha/hora, código de muestra:
BINS-3.3, 22/12/2022 12:00 p. m., (14,9-15,0 m)

Control equipos (Verif.)
PID16, 98.4 ppmv

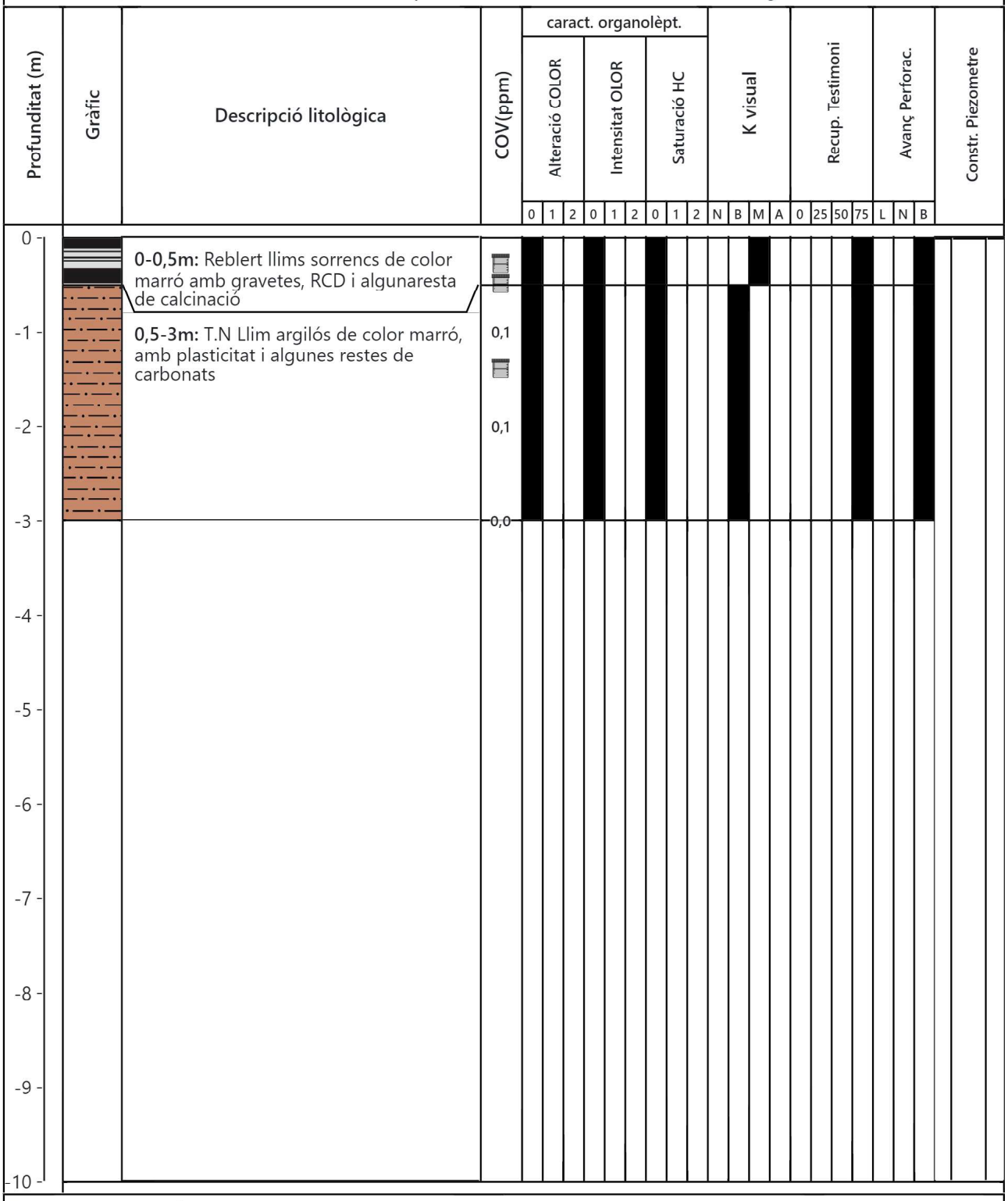
Firma del técnico

Nº PROJECTE: 2245-01 PIS	REGISTRE DE SONDEIG (EE-INST-06.a2)	enviro ENGINEERING Plató núm. 14, entl. 4ª 08021 Barcelona
SONDEIG: S-4		

Client: IMHAB
Contractista: Centre Català Geotècnia
Tècnic: Robert Morera
Sondista: Juan/Giovani

Data d'inici: 19/12/2022 09:54
Data de finalització: 19/12/2022
Prof. màx. assolida: 3,0 m
Diàmetre perforació: 86

DN entubació:
Tipus filtres:
Tipus grava:
Mostra litològica: Si



DETALLS HIDROGEOLÒGICS
Primera aparició d'aigua: -
Nivell piezométric: -

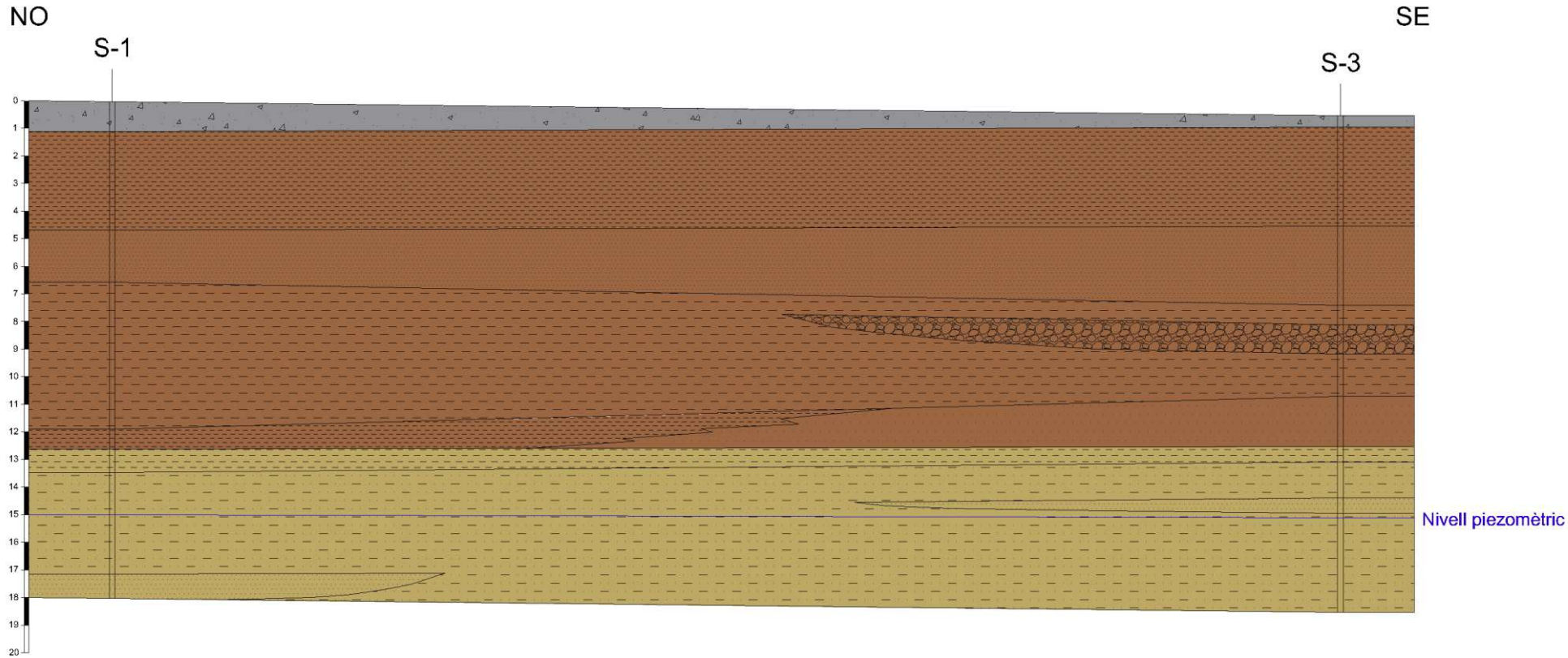
Mètode mostreig: Manual-Paleta
Nom, data/hora, codi de mostra:
BINS-4.1, 19/12/2022 10:38 a. m., (0,3-0,4 m)
BINS-4.2, 19/12/2022 10:46 a. m., (0,5-0 6 m)
BINS-4.3, 19/12/2022 10:55 a. m., (1,4-1,5 m)

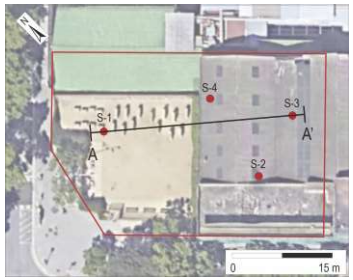
Control equips (Verif.)
PID 16, 99.7 ppmv

Firma del tècnic

Annex 3.3. Tall geològic

A-A'





LLEGENDA

- Reblert, llims sorrencs amb RDC
- Llims sorrencs
- Llims sorrencs amb tonalitats ocres i ataronjades
- Llims argilosos amb restes carbonatades
- Graves carbonatades amb matriu sorrenca
- Llims sorrencs de color ocre
- Sorres amb matriu llimosa i graves centimètriques
- Sorres grolleres a molt grolleres amb graves
- Sorres de color ocre

enviro ENGINEERING

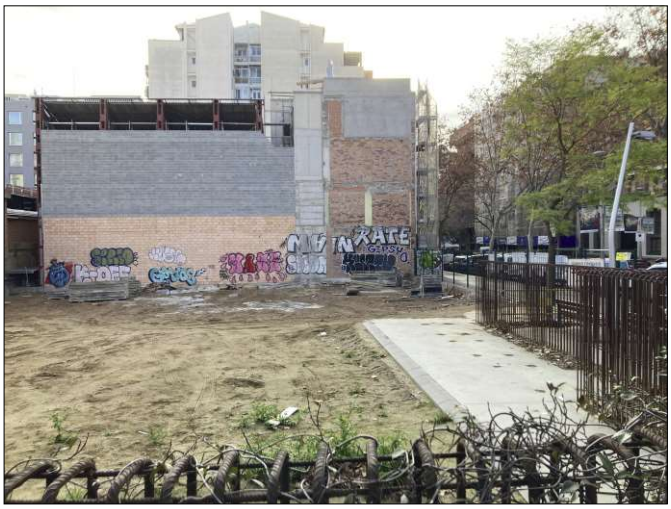
NOM PROJECTE:
INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL
GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Tall geològic A-A'

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-01 PIS	Annex A.3.3.

Annex 3.4. Reportatge fotogràfic



Vista sud exterior emplaçament des de Gran Via



Vista sud-est des de Gran Via



Vista est de l'emplaçament des de carrer de nàpols



Vista nord-est des de carrer de nàpols



Vista sud de l'emplaçament restes d'acer i de ferralla



Vista detall restes d'acer i de ferralla

enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724, BARCELONA

ANNEX:
Reportaje fotogràfic

CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-01 PIS	Annex A.3.4.



Situació S-1



S-1 de 0,00 a 3,00 m



S-1 de 3,00 a 6,00 m



S-1 de 6,00 a 9,00 m

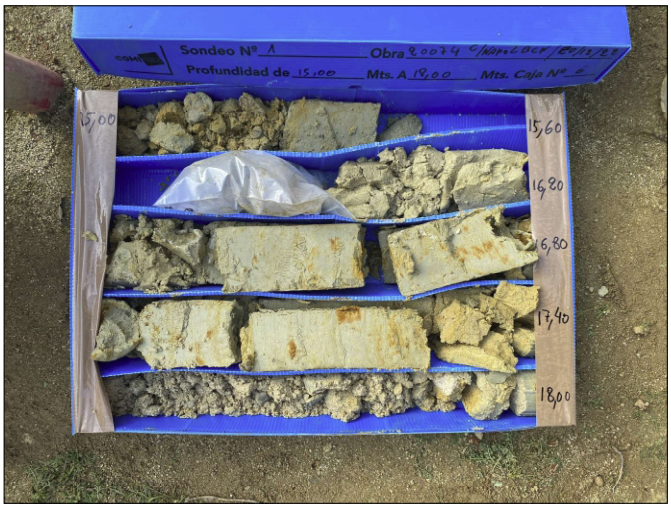


S-1 de 9,00 a 12,00 m



S-1 de 12,00 a 15,00 m

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724, BARCELONA		
ANNEX: Reportaje fotogràfic			CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE 2245-01 PIS	NÚM. PLÀNOL: Annex A.3.4.



S-1 de 15,00 a 18,00 m



Situació S-2



S-2 de 0,00 a 3,00 m



Situació S-3



S-3 de 0,00 a 3,00 m



S-3 de 3,00 a 6,00 m

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724, BARCELONA		
ANNEX: Reportaje fotogràfic			CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE 2245-01 PIS	NÚM. PLÀNOL: Annex A.3.4.



S-3 de 6,00 a 9,00 m



S-3 de 9,00 a 12,00 m



S-3 de 12,00 a 15,00 m



S-3 de 15,00 a 18,00 m



Situació S-4



S-4 de 0,00 a 3,00 m

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724, BARCELONA		
ANNEX: Reportaje fotogràfic			CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació
ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE 2245-01 PIS	NÚM. PLÀNOL: Annex A.3.4.

Annex 3.5. Registres aigües subterrànies

enviro ENGINEERING

Registro de desarrollo de piezómetros EE-INST.08.a1 Rev 8

CLIENT/PROJECTE	IMHAB / 2245-01 PIS	**IDENTIFICACIÓ DEL PIEZÒMETRE**	S-1
NOM DELTÈCNIC	Robert Morera		
DATA D'INSTAL·LACIÓ	20/12/2022	**LOCALITZACIÓ UTM**	**X: 431.312 Y: 4.583.108 Z: 16,63**
DATA DE DESENVOLUPAMENT	22/12/2022	**TERME MUNICIPAL**	Barcelona

CONTROL DE EQUIPOS					
□ 02 Sonda bifàsica x 24 Sonda bifàsica	x 13 Peachímetre Hach		x 17 Conductímetre Hach		x 17 Termòmetre Hach
x Verificació oli □ Verificació bailer	□ Patró 4,01 Lote: x Patró 7,00 Lote: 21028	7,01	□ Patró 12,88 mS/cm Lote: x Patró 1.413 µS/cm Lote: 22049 □ Patró 147 µS/cm Lote:	1.417	

DESENVOLUPAMENT						
Punt de mesura	Nivell inicial (NFi) (m)	Profunditat piezòmetre (m)	Altura aigua (m)	Diàmetre piezòmetre (m)	Volum aigua teòric (l)	Nivell aigua (NFf) (m)
S-1	15,00	17,00	2,00	0,05	3,95	15,46

PARÀMETRES FISICOQUÍMICS											
Temperatura (ºC)				pH				Conductivitat (µS/cm)			
Hora: 15:38h	Hora: 15:40h	Hora: 15:42h	Hora: 15:44h	Hora: 15:38h	Hora: 15:40h	Hora: 15:42h	Hora: 15:44h	Hora: 15:38h	Hora: 15:40h	Hora: 15:42h	Hora: 15:44h
T inici (T1) 20,1	T2 20,2	T3 20,3	T final (T4) 20,3	pH inic. (P1) 7,3	P2 7,4	P3 7,4	pH final (P4) 7,4	C. inic. (C1) 1.538	C2 1.540	C3 1.540	C. final (C4) 1.547

OBSERVACIONS						
TÈCNICA DE MOSTREIG (BAILER, BOMBA 12v, MP-1)	Bomba 12V	CABAL APROXIMAT	0,1 l/s	VOLUM BOMBEJAT	90	ELIMINACIÓ DE FINS: NO

enviro ENGINEERING

Registro de desarrollo de piezómetros EE-INST.08.a1 Rev 8

CLIENT/PROJECTE	IMHAB / 2245-01 PIS	**IDENTIFICACIÓ DEL PIEZÒMETRE**	S-3
NOM DELTÈCNIC	Robert Morera		
DATA D'INSTAL·LACIÓ	22/12/2022	**LOCALITZACIÓ UTM**	**X: 431.330 Y: 4.583.089 Z: 16,32**
DATA DE DESENVOLUPAMENT	22/12/2022	**TERME MUNICIPAL**	Barcelona

CONTROL DE EQUIPOS					
□ 02 Sonda bifàsica x 24 Sonda bifàsica	x 13 Peachímetre Hach		x 17 Conductímetre Hach		x 17 Termòmetre Hach
x Verificació oli □ Verificació bailer	□ Patró 4,01 Lote: x Patró 7,00 Lote: 21028	7,01	□ Patró 12,88 mS/cm Lote: x Patró 1.413 µS/cm Lote: 22049 □ Patró 147 µS/cm Lote:	1.417	

DESENVOLUPAMENT						
Punt de mesura	Nivell inicial (NFi) (m)	Profunditat piezòmetre (m)	Altura aigua (m)	Diàmetre piezòmetre (m)	Volum aigua teòric (l)	Nivell aigua (NFf) (m)
S-3	14,75	17,00	2,25	0,05	4,41	15,30

PARÀMETRES FISICOQUÍMICS											
Temperatura (ºC)				pH				Conductivitat (µS/cm)			
Hora: 16:20h	Hora: 16:22h	Hora: 16:24h	Hora: 16:26h	Hora: 16:20h	Hora: 16:22h	Hora: 16:24h	Hora: 16:26h	Hora: 16:20h	Hora: 16:22h	Hora: 16:24h	Hora: 16:26h
T inici (T1) 20,4	T2 20,4	T3 20,3	T final (T4) 20,3	pH inic. (P1) 7,2	P2 7,3	P3 7,3	pH final (P4) 7,3	C. inic. (C1) 1.517	C2 1.521	C3 1.521	C. final (C4) 1.521

OBSERVACIONS						
TÈCNICA DE MOSTREIG (BAILER, BOMBA 12v, MP-1)	Bomba 12V	CABAL APROXIMAT	0,1 l/s	VOLUM BOMBEJAT	80	ELIMINACIÓ DE FINS: NO

enviro ENGINEERING

Registro de muestreo de aguas EE-POE-04.a1 Rev 7

CLIENT/PROJECTE	IMHAB / 2245-01 PIS	**IDENTIFICACIÓ MOSTRA**	BEIW-1
NOM DEL TÉCNIC	Robert Morera		
IDENTIFICACIÓ PIEZÓMETRE	S-1	**LOCALIZACIÓ UTM**	**X: 431.312 Y: 4.583.108 Z: 16,63**
DATA I HORA DE MOSTREIG	27/12/2022 10:03 h	**TERME MUNICIPAL**	Barcelona

CONTROL DE EQUIPOS

□ 02 Sonda bifàsica x 24 Sonda bifàsica	x 13 Peachímetre Hach		x 17 Conductímetre Hach		x 17 Termòmetre Hach
x Verificació oli □ Verificació bailer	□ Patró 4,01 Lot: x Patró 7,00 Lot: 21028	7,03	□ Patró 12,88 mS/cm Lot: x Patró 1.413 µS/cm Lot: 22049 □ Patró 147 µS/cm Lot:	1.421	

PURGA

Punt de mesura	Nivell inicial (NFi) (m)	Profunditat pou (m)	Altura aigua (m)	Diàmetre pou (m)	Volum aigua (l)	Tipus purga	Nivell aigua Fin. Purgat (m)	Nivell aigua t_2 (m)	Nivell aigua mostreig t_3 (m)
S-1	15,00	17,00	2,0	0,05	2,0	Bomba 12V	Hora: 09:58h	Hora: 10:00h	Hora: 10:03h
							15,76	15:61	15:27

PARÀMETRES FÍSICO-QUÍMICS

TºC:	pH:	Eh (mV):	O_2 (mg/l):	Conductivitat (µS/cm):	Terbolesa:
20,6	7,10	103,5	-	1.573	Mitjana
Olor: Inodora	**Color:** Incolora	**Determinacions analítiques:** TerrAttesT aigües			

OBSERVACIONS

ENVASOS UTILITZATS	Kit TerrAttesT		CONTROL TEMPERATURA:	si	Data i hora purgat:	Volum purgat:
FILTRAT METALLS	X Si □ No	TÉCNICA DE MOSTREIG (BAILER, BOMBA 12v, MP-1)	Bailer		27/12/2022 09:47 h	11,7 l

enviro ENGINEERING

Registro de muestreo de aguas EE-POE-04.a1 Rev 7

CLIENT/PROJECTE	IMHAB / 2245-01 PIS	**IDENTIFICACIÓ MOSTRA**	BEIW-3
NOM DEL TÉCNIC	Robert Morera		
IDENTIFICACIÓ PIEZÓMETRE	S-3	**LOCALIZACIÓ UTM**	**X: 431.330 Y: 4.583.089 Z: 16,32**
DATA I HORA DE MOSTREIG	27/12/2022 11:15 h	**TERME MUNICIPAL**	Barcelona

CONTROL DE EQUIPOS

□ 02 Sonda bifàsica x 24 Sonda bifàsica	x 13 Peachímetre Hach		x 17 Conductímetre Hach		x 17 Termòmetre Hach
x Verificació oli □ Verificació bailer	□ Patró 4,01 Lot: x Patró 7,00 Lot: 21028	7,03	□ Patró 12,88 mS/cm Lot: x Patró 1.413 µS/cm Lot: 22049 □ Patró 147 µS/cm Lot:	1.421	

PURGA

Punt de mesura	Nivell inicial (NFi) (m)	Profunditat pou (m)	Altura aigua (m)	Diàmetre pou (m)	Volum aigua (l)	Tipus purga	Nivell aigua Fin. Purgat (m)	Nivell aigua t_2 (m)	Nivell aigua mostreig t_3 (m)
S-3	14,77	17,00	2,23	0,05	4,37	Bomba 12V	Hora: 11:09h	Hora: 11:12h	Hora: 11:15h
							15,46	15,22	15,03

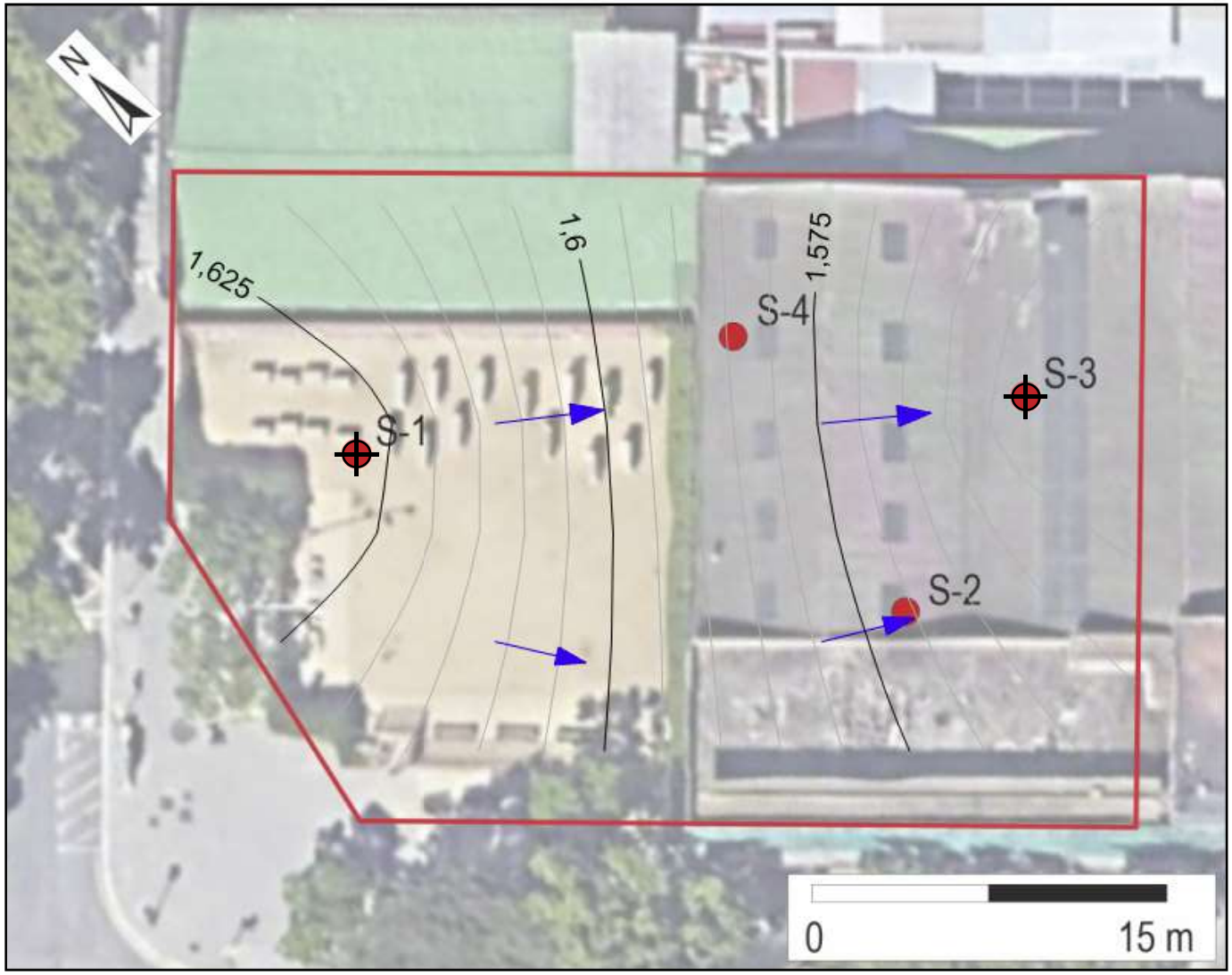
PARÀMETRES FÍSICO-QUÍMICS

TºC:	pH:	Eh (mV):	O_2 (mg/l):	Conductivitat (µS/cm):	Terbolesa:
20,3	7,30	118,3	-	1.503	Mitjana
Olor: Inodora	**Color:** Incolora	**Determinacions analítiques:** TerrAttesT aigües			

OBSERVACIONS

ENVASOS UTILITZATS	Kit TerrAttesT		CONTROL TEMPERATURA:	si	Data i hora purgat:	Volum purgat:
FILTRAT METALLS	X Si □ No	TÉCNICA DE MOSTREIG (BAILER, BOMBA 12v, MP-1)	Bailer		27/12/2022 11:00 h	13,12 l

Annex 3.6. Piezometria



LLEGENDA

- Piezòmetre
- Sentit del flux subterrani
- Nivell piezomètric en m.s.n.m.
  - 1,650
  - 1,625
  - 1,600
  - 1,575
  - 1,550
- Zona d'estudi

enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL
GRAN VIA 724 BARCELONA

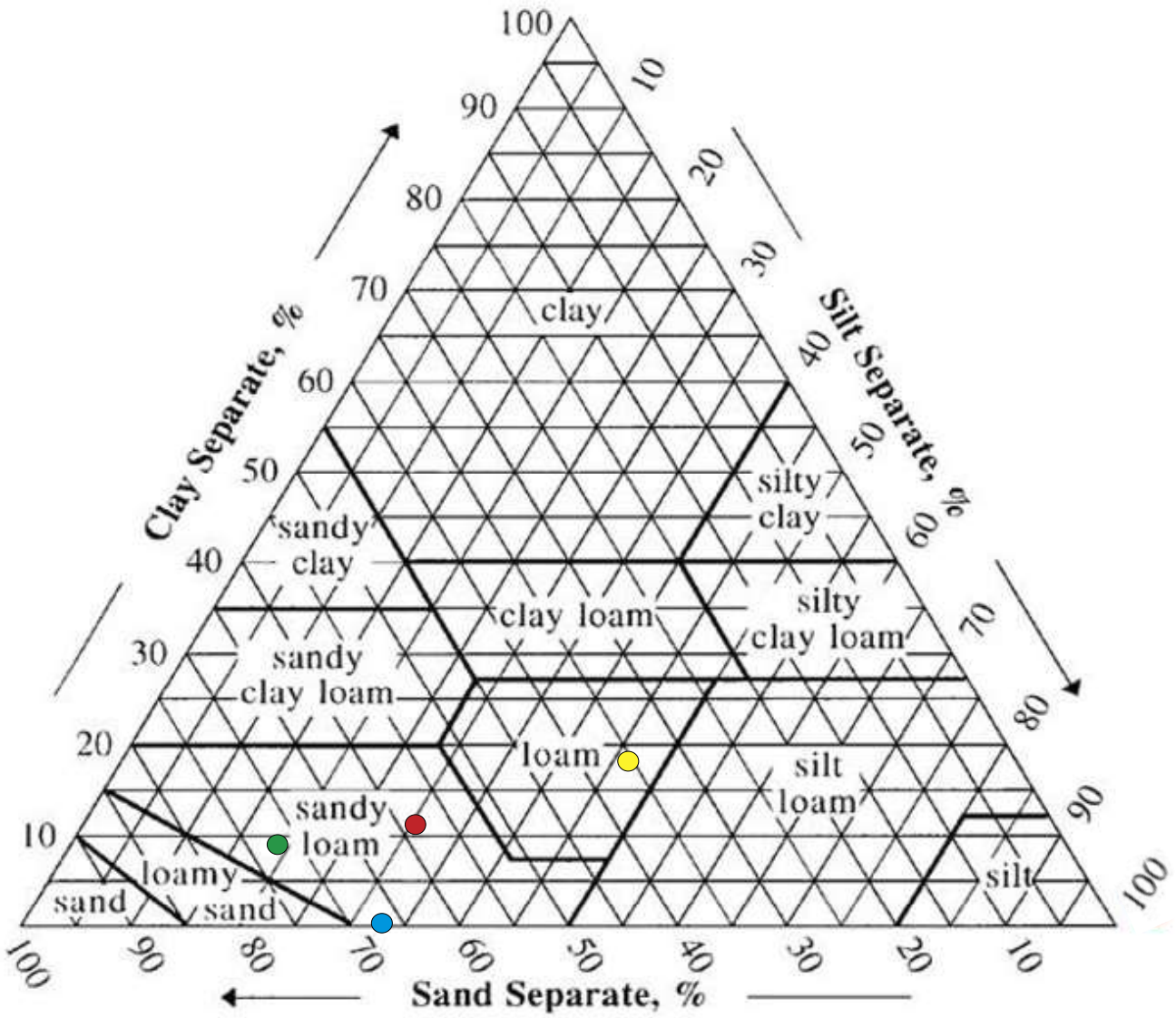
PLÀNOL:
Piezometria de l'emplaçamaent

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-01 PIS	Annex A.3.7.

Annex 3.7. Diagrama granulomètric

Soil Texture Triangle



enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724 BARCELONA		
DIAGRAMA: Classificació granulomètrica		CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació	
ESCALA: --	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE: 2245-01 PIS	NÚM. PLÀNOL: Annex A.3.7.

ANNEX 4 – Registres de temperatures de camp

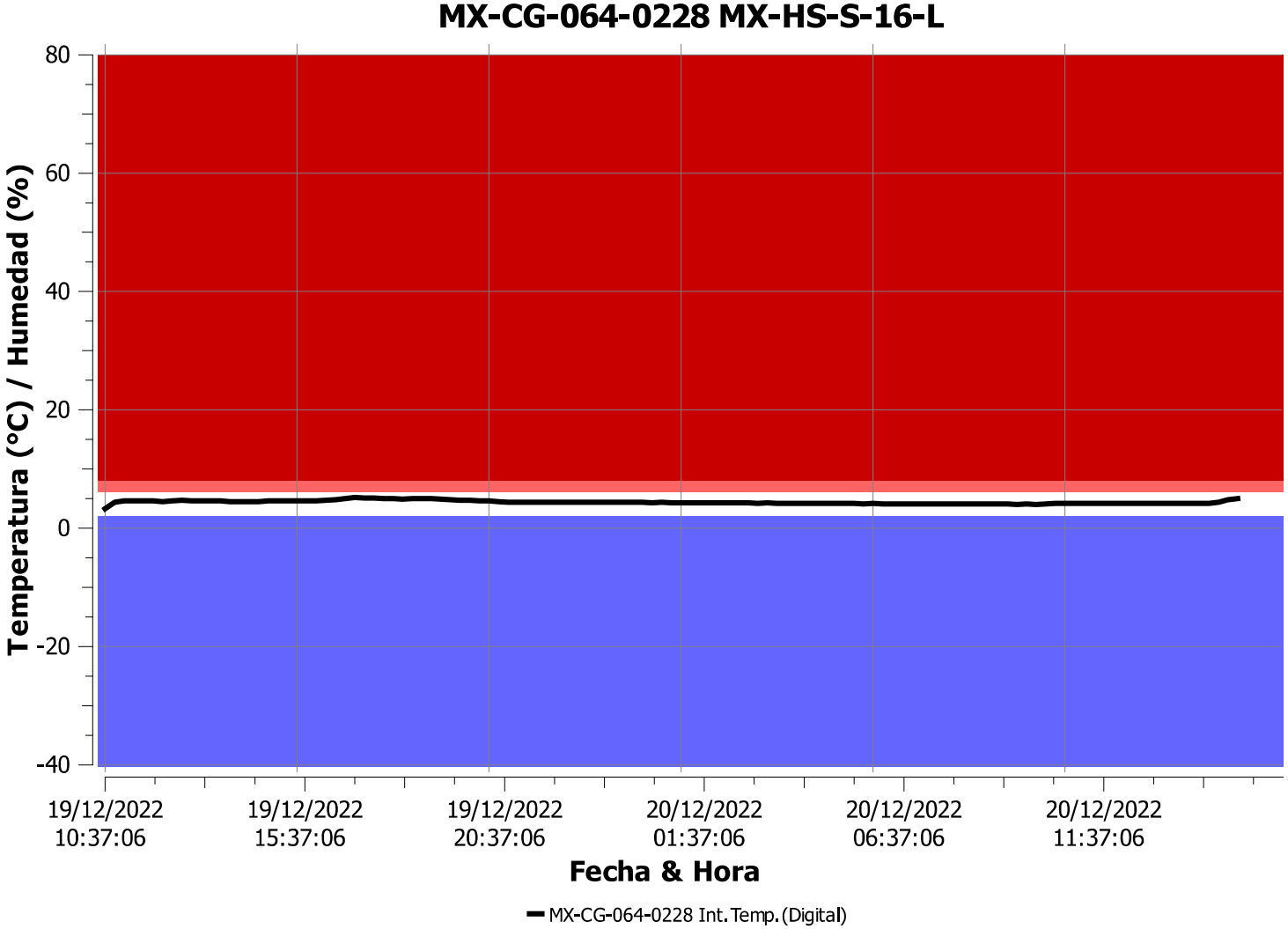
Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
17:30:21 20/12/2022

Device Specification

Serie	MX-CG-064-0228
Código de producto	MX-HS-S-16-L
Firmware / ConsolePlus Versión	iMini Ver_01_56 07/21/2015 / ConsolePlus:1.16.59
Tamaño Mem.	16K Rec.
Temperatura / Humedad	-40/+80 (°C) 0-100%
Bateria	Alto
Trayectos # / Zona horaria	154 / UTC:0
Descripcion	Cryopak Verification Tech.
Unidad Programado	Celsius (°C)
Programar: Empezar a las:	-
Programar: Botón Empezar dopo:	00d 00:00
Programar: Parar a las:	-
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	16000
Programar: Intervalo:	00h15m00s
Programar: Registro continuo:	-
Programar: Botón STOP activado :	Sí
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	-
Programar: Memoria utilizado:	0%
Número de Grabaciónes	119
Empezar Hora:	19/12/2022 10:37:06
Parar Hora:	20/12/2022 16:07:06
Configured / Downloaded by	-

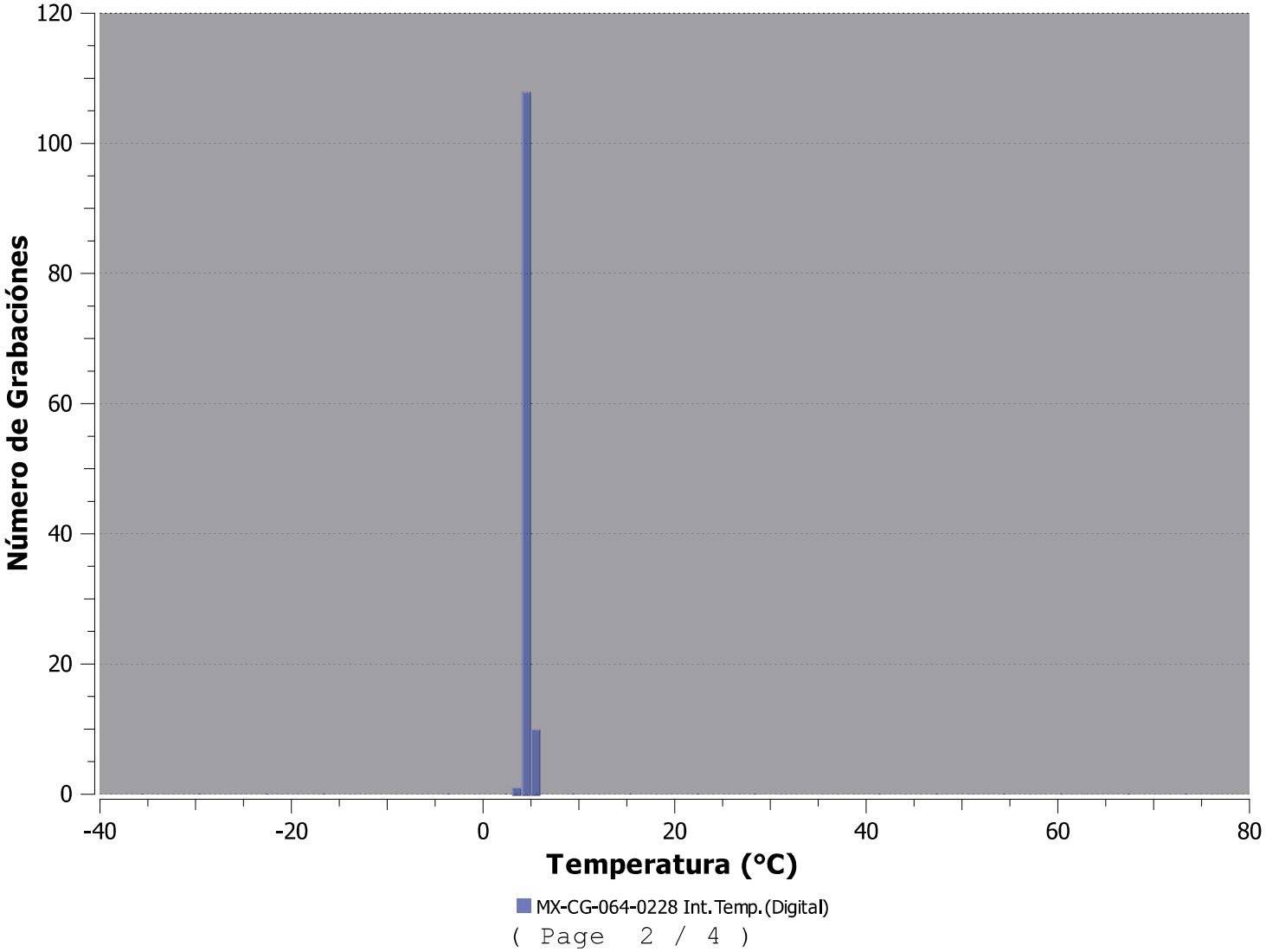


Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
17:30:21 20/12/2022

Alarms	Int. Temp.
Alarm HH	8.0 (°C)
Alarm H	6.0 (°C)
Alarm L	2.0 (°C)
Alarm LL	-
Consecutivo retraso de la alarma	1
Total retraso de la alarma	1
fuera de las especificaciones HH	0h00m00s
fuera de las especificaciones H	0h00m00s
fuera de las especificaciones L	0h00m00s
fuera de las especificaciones LL	-
Value Max:	5.2 (°C)
Value Avg:	4.4 (°C)
Value Min:	3.3 (°C)
MKT (83.144 kJ/mol)	4.4 (°C)



Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
17:30:21 20/12/2022

#	Date	Time	T°C	H%	eT°C	#	Date	Time	T°C	H%	eT°C
1	19/12/22	10:37:06	3.3			51	19/12/22	23:07:06	4.4		
2	19/12/22	10:52:06	4.4			52	19/12/22	23:22:06	4.4		
3	19/12/22	11:07:06	4.6			53	19/12/22	23:37:06	4.4		
4	19/12/22	11:22:06	4.6			54	19/12/22	23:52:06	4.4		
5	19/12/22	11:37:06	4.6			55	20/12/22	00:07:06	4.4		
6	19/12/22	11:52:06	4.6			56	20/12/22	00:22:06	4.4		
7	19/12/22	12:07:06	4.5			57	20/12/22	00:37:06	4.4		
8	19/12/22	12:22:06	4.6			58	20/12/22	00:52:06	4.3		
9	19/12/22	12:37:06	4.7			59	20/12/22	01:07:06	4.4		
10	19/12/22	12:52:06	4.6			60	20/12/22	01:22:06	4.3		
11	19/12/22	13:07:06	4.6			61	20/12/22	01:37:06	4.3		
12	19/12/22	13:22:06	4.6			62	20/12/22	01:52:06	4.3		
13	19/12/22	13:37:06	4.6			63	20/12/22	02:07:06	4.3		
14	19/12/22	13:52:06	4.5			64	20/12/22	02:22:06	4.3		
15	19/12/22	14:07:06	4.5			65	20/12/22	02:37:06	4.3		
16	19/12/22	14:22:06	4.5			66	20/12/22	02:52:06	4.3		
17	19/12/22	14:37:06	4.5			67	20/12/22	03:07:06	4.3		
18	19/12/22	14:52:06	4.6			68	20/12/22	03:22:06	4.3		
19	19/12/22	15:07:06	4.6			69	20/12/22	03:37:06	4.2		
20	19/12/22	15:22:06	4.6			70	20/12/22	03:52:06	4.3		
21	19/12/22	15:37:06	4.6			71	20/12/22	04:07:06	4.2		
22	19/12/22	15:52:06	4.6			72	20/12/22	04:22:06	4.2		
23	19/12/22	16:07:06	4.6			73	20/12/22	04:37:06	4.2		
24	19/12/22	16:22:06	4.7			74	20/12/22	04:52:06	4.2		
25	19/12/22	16:37:06	4.8			75	20/12/22	05:07:06	4.2		
26	19/12/22	16:52:06	5.0			76	20/12/22	05:22:06	4.2		
27	19/12/22	17:07:06	5.2			77	20/12/22	05:37:06	4.2		
28	19/12/22	17:22:06	5.1			78	20/12/22	05:52:06	4.2		
29	19/12/22	17:37:06	5.1			79	20/12/22	06:07:06	4.2		
30	19/12/22	17:52:06	5.0			80	20/12/22	06:22:06	4.1		
31	19/12/22	18:07:06	5.0			81	20/12/22	06:37:06	4.2		
32	19/12/22	18:22:06	4.9			82	20/12/22	06:52:06	4.1		
33	19/12/22	18:37:06	5.0			83	20/12/22	07:07:06	4.1		
34	19/12/22	18:52:06	5.0			84	20/12/22	07:22:06	4.1		
35	19/12/22	19:07:06	5.0			85	20/12/22	07:37:06	4.1		
36	19/12/22	19:22:06	4.9			86	20/12/22	07:52:06	4.1		
37	19/12/22	19:37:06	4.8			87	20/12/22	08:07:06	4.1		
38	19/12/22	19:52:06	4.7			88	20/12/22	08:22:06	4.1		
39	19/12/22	20:07:06	4.7			89	20/12/22	08:37:06	4.1		
40	19/12/22	20:22:06	4.6			90	20/12/22	08:52:06	4.1		
41	19/12/22	20:37:06	4.6			91	20/12/22	09:07:06	4.1		
42	19/12/22	20:52:06	4.5			92	20/12/22	09:22:06	4.1		
43	19/12/22	21:07:06	4.4			93	20/12/22	09:37:06	4.1		
44	19/12/22	21:22:06	4.4			94	20/12/22	09:52:06	4.1		
45	19/12/22	21:37:06	4.4			95	20/12/22	10:07:06	4.1		
46	19/12/22	21:52:06	4.4			96	20/12/22	10:22:06	4.0		
47	19/12/22	22:07:06	4.4			97	20/12/22	10:37:06	4.1		
48	19/12/22	22:22:06	4.4			98	20/12/22	10:52:06	4.0		
49	19/12/22	22:37:06	4.4			99	20/12/22	11:07:06	4.1		
50	19/12/22	22:52:06	4.4			100	20/12/22	11:22:06	4.2		

Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
17:30:21 20/12/2022

#	Date	Time	T°C	H%	eT°C	#	Date	Time	T°C	H%	eT°C
101	20/12/22	11:37:06	4.2			111	20/12/22	14:07:06	4.2		
102	20/12/22	11:52:06	4.2			112	20/12/22	14:22:06	4.2		
103	20/12/22	12:07:06	4.2			113	20/12/22	14:37:06	4.2		
104	20/12/22	12:22:06	4.2			114	20/12/22	14:52:06	4.2		
105	20/12/22	12:37:06	4.2			115	20/12/22	15:07:06	4.2		
106	20/12/22	12:52:06	4.2			116	20/12/22	15:22:06	4.2		
107	20/12/22	13:07:06	4.2			117	20/12/22	15:37:06	4.4		
108	20/12/22	13:22:06	4.2			118	20/12/22	15:52:06	4.8		
109	20/12/22	13:37:06	4.2			119	20/12/22	16:07:06	5.0		
110	20/12/22	13:52:06	4.2								

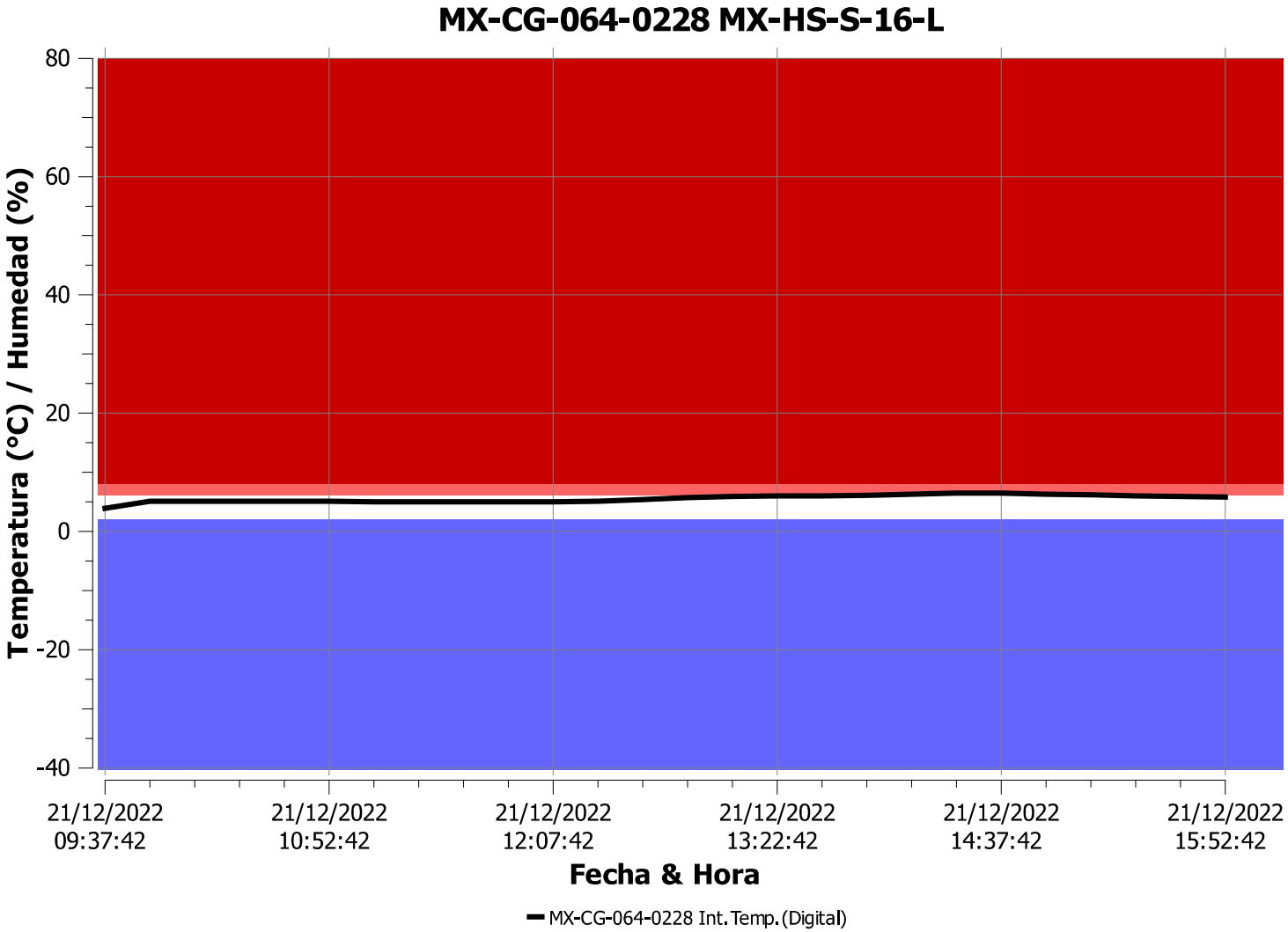
Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
16:37:50 21/12/2022

Device Specification

Serie	MX-CG-064-0228
Código de producto	MX-HS-S-16-L
Firmware / ConsolePlus Versión	iMini Ver_01_56 07/21/2015 / ConsolePlus:1.16.59
Tamaño Mem.	16K Rec.
Temperatura / Humedad	-40/+80 (°C) 0-100%
Bateria	Alto
Trayectos # / Zona horaria	155 / UTC:0
Descripcion	Cryopak Verification Tech.
Unidad Programado	Celsius (°C)
Programar: Empezar a las:	-
Programar: Botón Empezar dopo:	00d 00:00
Programar: Parar a las:	-
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	16000
Programar: Intervalo:	00h15m00s
Programar: Registro continuo:	-
Programar: Botón STOP activado :	Sí
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	-
Programar: Memoria utilizado:	0%
Número de Grabaciónes	26
Empezar Hora:	21/12/2022 09:37:42
Parar Hora:	21/12/2022 15:52:42
Configured / Downloaded by	-

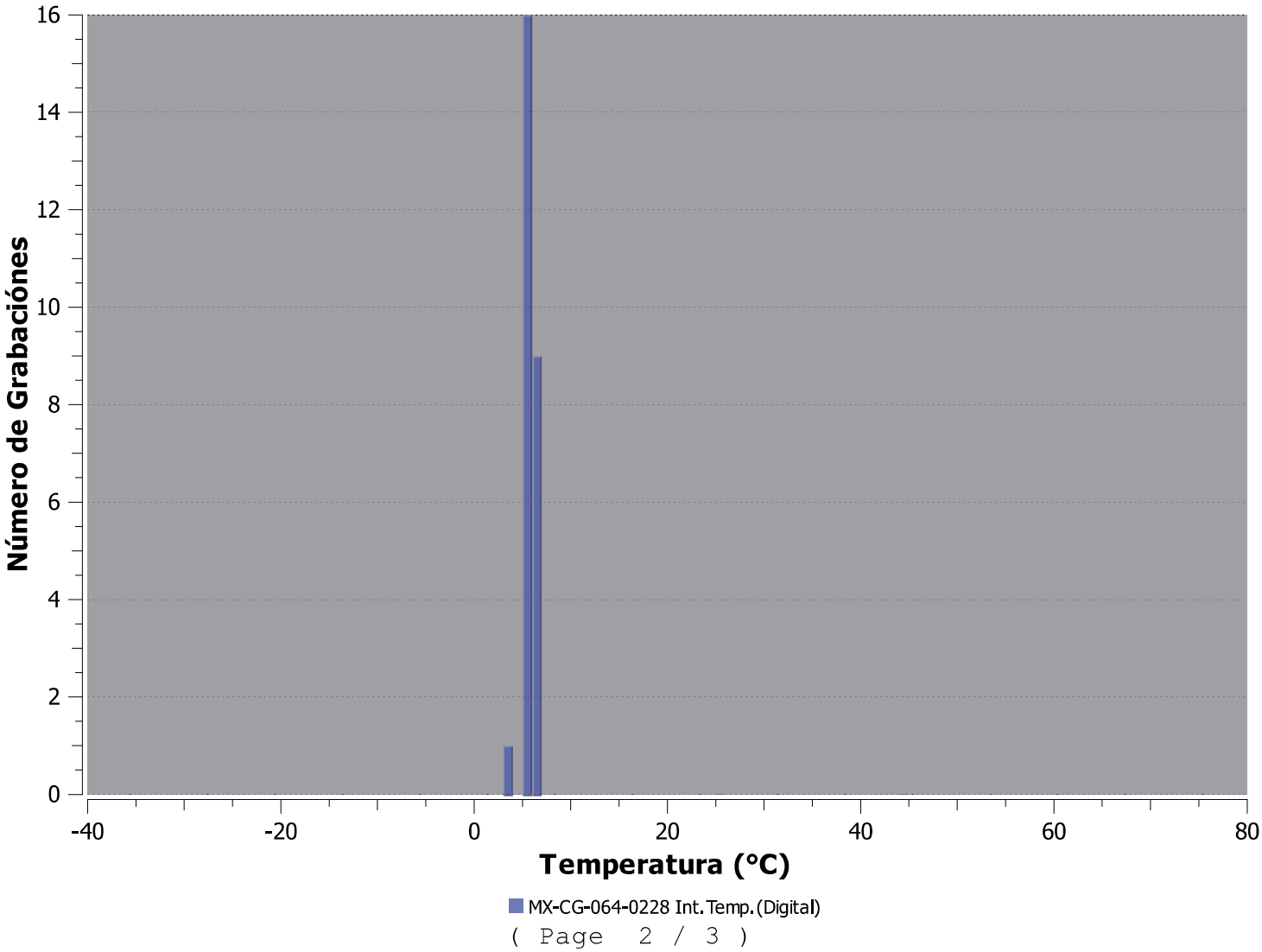


Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
16:37:50 21/12/2022

Alarms	Int. Temp.
Alarm HH	8.0 (°C)
Alarm H	6.0 (°C)
Alarm L	2.0 (°C)
Alarm LL	-
Consecutivo retraso de la alarma	1
Total retraso de la alarma	1
fuera de las especificaciones HH	0h00m00s
fuera de las especificaciones H	4h30m00s
fuera de las especificaciones L	0h00m00s
fuera de las especificaciones LL	-
Value Max:	6.5 (°C)
Value Avg:	5.5 (°C)
Value Min:	3.9 (°C)
MKT (83.144 kJ/mol)	5.5 (°C)



Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
16:37:50 21/12/2022

#	Date	Time	T°C	H%	eT°C	#	Date	Time	T°C	H%	eT°C
1	21/12/22	09:37:42	3.9			14	21/12/22	12:52:42	5.7		
2	21/12/22	09:52:42	5.1			15	21/12/22	13:07:42	5.9		
3	21/12/22	10:07:42	5.1			16	21/12/22	13:22:42	6.0		
4	21/12/22	10:22:42	5.1			17	21/12/22	13:37:42	6.0		
5	21/12/22	10:37:42	5.1			18	21/12/22	13:52:42	6.1		
6	21/12/22	10:52:42	5.1			19	21/12/22	14:07:42	6.3		
7	21/12/22	11:07:42	5.0			20	21/12/22	14:22:42	6.5		
8	21/12/22	11:22:42	5.0			21	21/12/22	14:37:42	6.5		
9	21/12/22	11:37:42	5.0			22	21/12/22	14:52:42	6.3		
10	21/12/22	11:52:42	5.0			23	21/12/22	15:07:42	6.2		
11	21/12/22	12:07:42	5.0			24	21/12/22	15:22:42	6.0		
12	21/12/22	12:22:42	5.1			25	21/12/22	15:37:42	5.9		
13	21/12/22	12:37:42	5.4			26	21/12/22	15:52:42	5.8		

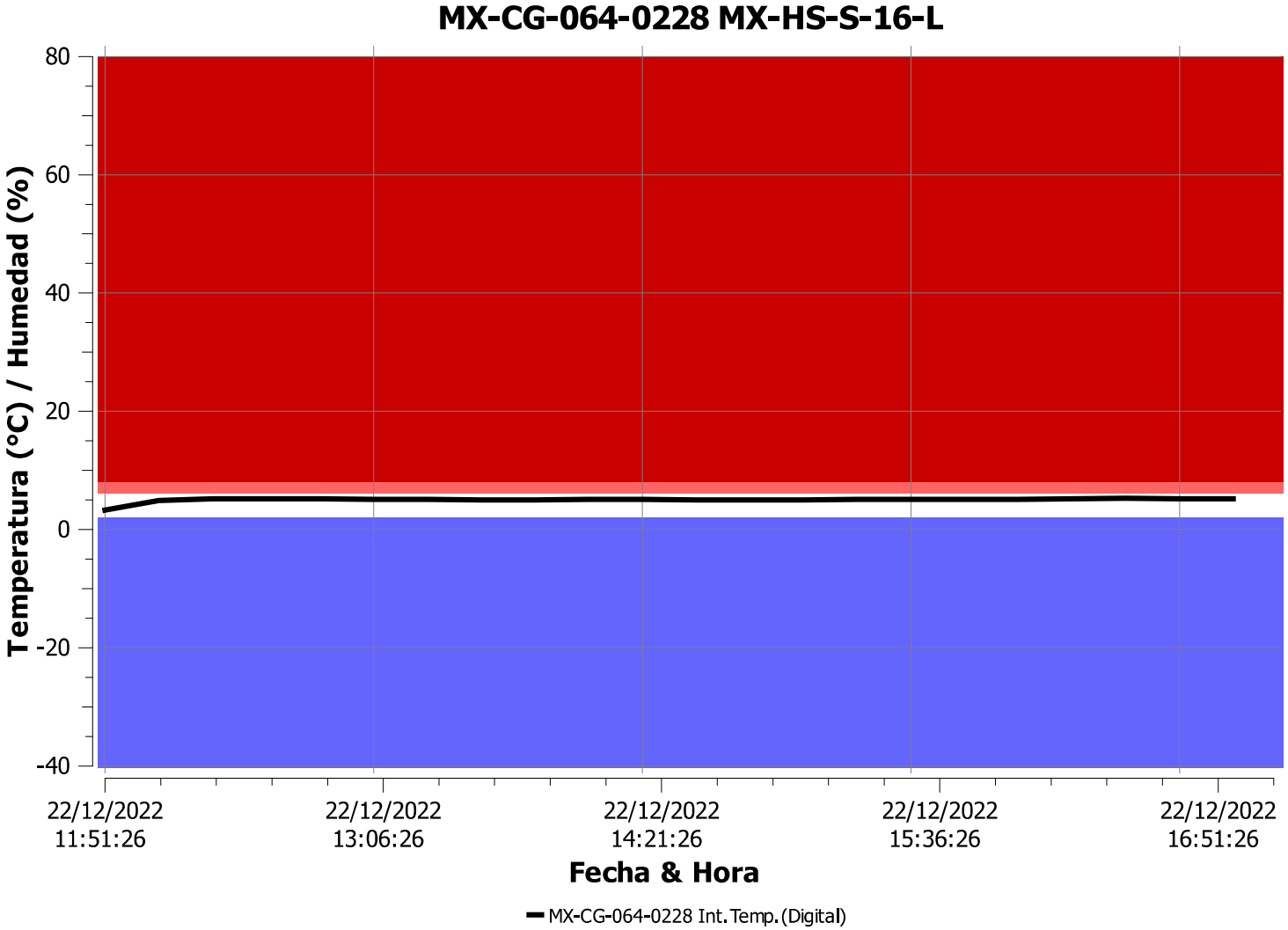
Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
08:15:33 23/12/2022

Device Specification

Serie	MX-CG-064-0228
Código de producto	MX-HS-S-16-L
Firmware / ConsolePlus Versión	iMini Ver_01_56 07/21/2015 / ConsolePlus:1.16.59
Tamaño Mem.	16K Rec.
Temperatura / Humedad	-40/+80 (°C) 0-100%
Bateria	Alto
Trayectos # / Zona horaria	156 / UTC:0
Descripcion	Cryopak Verification Tech.
Unidad Programado	Celsius (°C)
Programar: Empezar a las:	-
Programar: Botón Empezar dopo:	00d 00:00
Programar: Parar a las:	-
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	16000
Programar: Intervalo:	00h15m00s
Programar: Registro continuo:	-
Programar: Botón STOP activado :	Sí
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	-
Programar: Memoria utilizado:	0%
Número de Grabaciónes	22
Empezar Hora:	22/12/2022 11:51:26
Parar Hora:	22/12/2022 17:06:26
Configured / Downloaded by	-

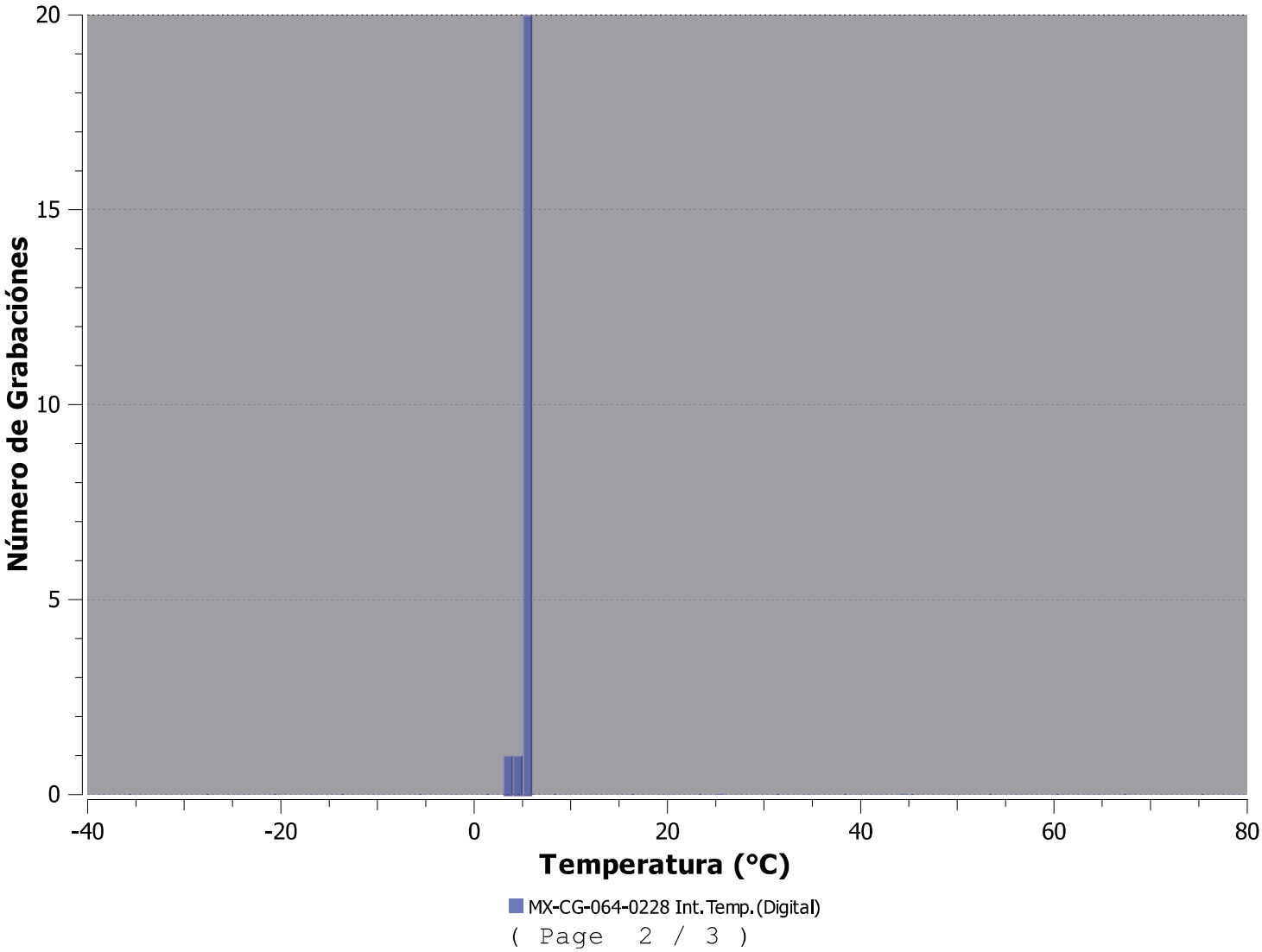


Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
08:15:33 23/12/2022

Alarms	Int. Temp.
Alarm HH	8.0 (°C)
Alarm H	6.0 (°C)
Alarm L	2.0 (°C)
Alarm LL	-
Consecutivo retraso de la alarma	1
Total retraso de la alarma	1
fuera de las especificaciones HH	0h00m00s
fuera de las especificaciones H	0h00m00s
fuera de las especificaciones L	0h00m00s
fuera de las especificaciones LL	-
Value Max:	5.3 (°C)
Value Avg:	5.0 (°C)
Value Min:	3.3 (°C)
MKT (83.144 kJ/mol)	5.0 (°C)



Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
08:15:33 23/12/2022

#	Date	Time	T°C	H%	eT°C	#	Date	Time	T°C	H%	eT°C
1	22/12/22	11:51:26	3.3			12	22/12/22	14:36:26	5.0		
2	22/12/22	12:06:26	4.9			13	22/12/22	14:51:26	5.0		
3	22/12/22	12:21:26	5.2			14	22/12/22	15:06:26	5.0		
4	22/12/22	12:36:26	5.2			15	22/12/22	15:21:26	5.1		
5	22/12/22	12:51:26	5.2			16	22/12/22	15:36:26	5.1		
6	22/12/22	13:06:26	5.1			17	22/12/22	15:51:26	5.1		
7	22/12/22	13:21:26	5.1			18	22/12/22	16:06:26	5.1		
8	22/12/22	13:36:26	5.0			19	22/12/22	16:21:26	5.2		
9	22/12/22	13:51:26	5.0			20	22/12/22	16:36:26	5.3		
10	22/12/22	14:06:26	5.1			21	22/12/22	16:51:26	5.2		
11	22/12/22	14:21:26	5.1			22	22/12/22	17:06:26	5.2		

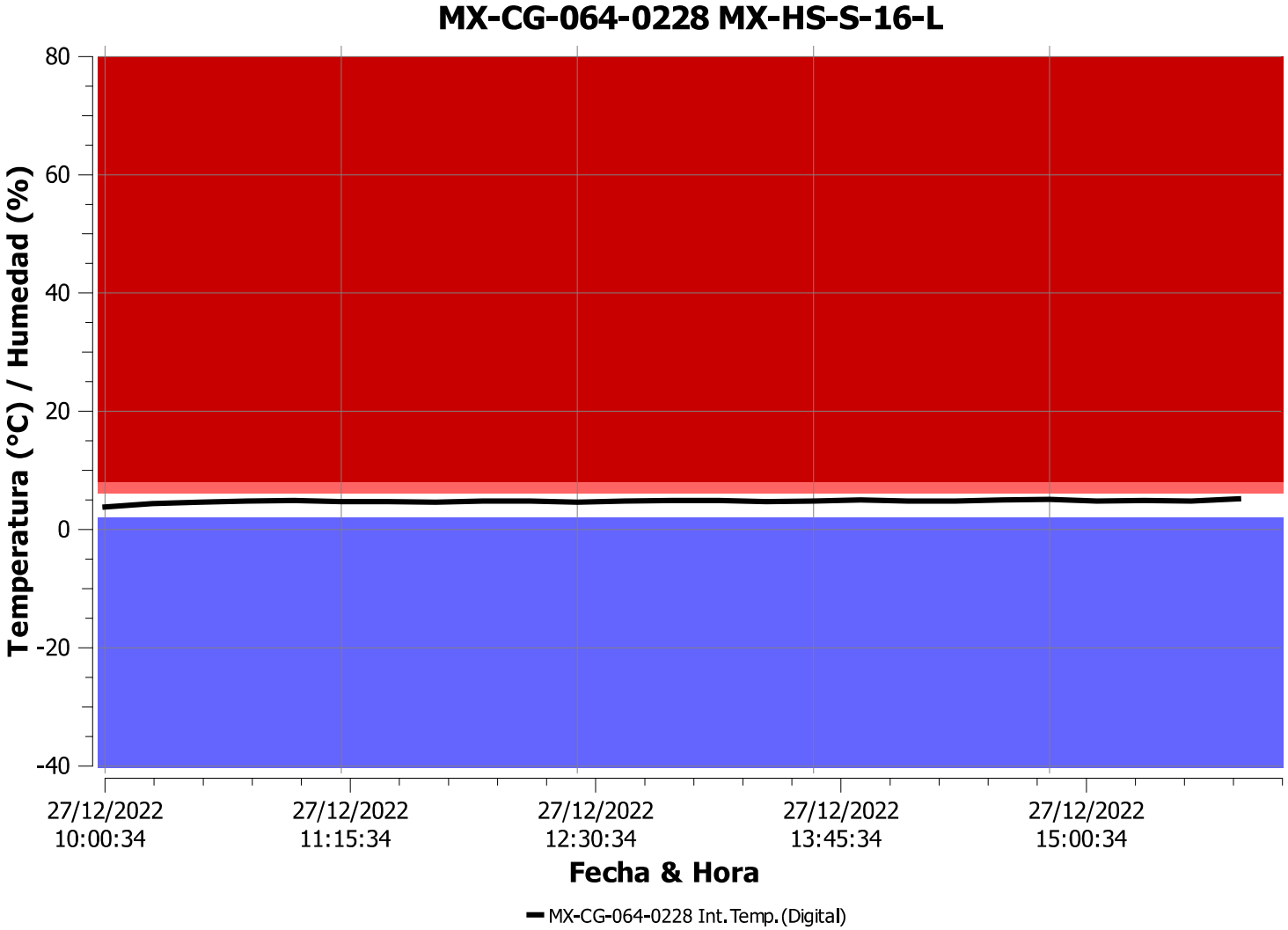
Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
18:57:20 27/12/2022

Device Specification

Serie	MX-CG-064-0228
Código de producto	MX-HS-S-16-L
Firmware / ConsolePlus Versión	iMini Ver_01_56 07/21/2015 / ConsolePlus:1.16.59
Tamaño Mem.	16K Rec.
Temperatura / Humedad	-40/+80 (°C) 0-100%
Bateria	Alto
Trayectos # / Zona horaria	157 / UTC:0
Descripcion	Cryopak Verification Tech.
Unidad Programado	Celsius (°C)
Programar: Empezar a las:	-
Programar: Botón Empezar dopo:	00d 00:00
Programar: Parar a las:	-
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	16000
Programar: Intervalo:	00h15m00s
Programar: Registro continuo:	-
Programar: Botón STOP activado :	Sí
Programar: Parar dopo# grabaciónes:	-
Programar: Memoria utilizado:	0%
Número de Grabaciónes	25
Empezar Hora:	27/12/2022 10:00:34
Parar Hora:	27/12/2022 16:00:34
Configured / Downloaded by	-

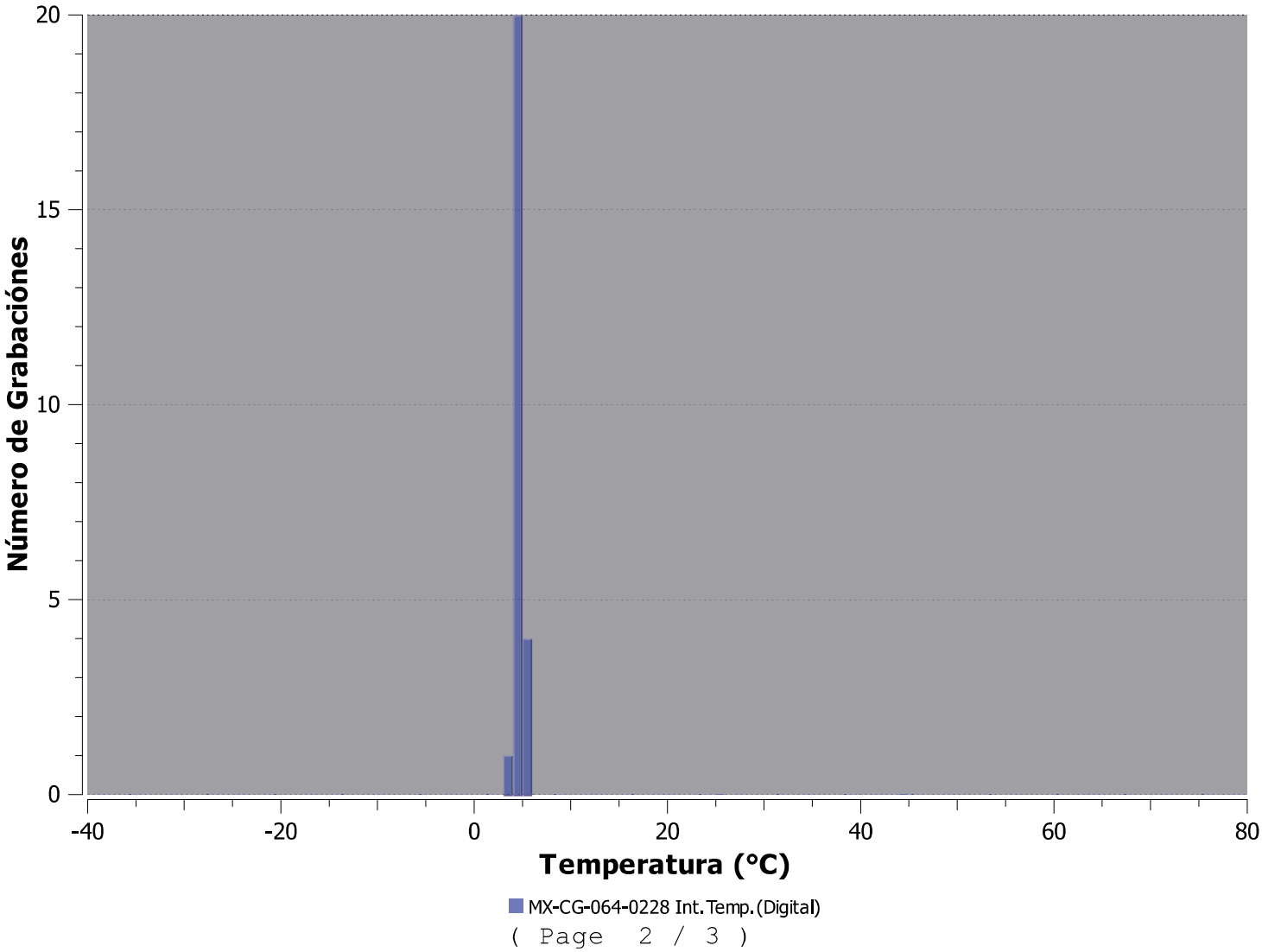


Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
18:57:20 27/12/2022

Alarms	Int. Temp.
Alarm HH	8.0 (°C)
Alarm H	6.0 (°C)
Alarm L	2.0 (°C)
Alarm LL	-
Consecutivo retraso de la alarma	1
Total retraso de la alarma	1
fuera de las especificaciones HH	0h00m00s
fuera de las especificaciones H	0h00m00s
fuera de las especificaciones L	0h00m00s
fuera de las especificaciones LL	-
Value Max:	5.2 (°C)
Value Avg:	4.8 (°C)
Value Min:	3.8 (°C)
MKT (83.144 kJ/mol)	4.8 (°C)



Cryopak a TCP Company

LL L H HH

MX-CG-064-0228
18:57:20 27/12/2022

#	Date	Time	T°C	H%	eT°C	#	Date	Time	T°C	H%	eT°C
1	27/12/22	10:00:34	3.8			14	27/12/22	13:15:34	4.9		
2	27/12/22	10:15:34	4.4			15	27/12/22	13:30:34	4.7		
3	27/12/22	10:30:34	4.6			16	27/12/22	13:45:34	4.8		
4	27/12/22	10:45:34	4.8			17	27/12/22	14:00:34	5.0		
5	27/12/22	11:00:34	4.9			18	27/12/22	14:15:34	4.8		
6	27/12/22	11:15:34	4.7			19	27/12/22	14:30:34	4.8		
7	27/12/22	11:30:34	4.7			20	27/12/22	14:45:34	5.0		
8	27/12/22	11:45:34	4.6			21	27/12/22	15:00:34	5.1		
9	27/12/22	12:00:34	4.8			22	27/12/22	15:15:34	4.8		
10	27/12/22	12:15:34	4.8			23	27/12/22	15:30:34	4.9		
11	27/12/22	12:30:34	4.6			24	27/12/22	15:45:34	4.8		
12	27/12/22	12:45:34	4.8			25	27/12/22	16:00:34	5.2		
13	27/12/22	13:00:34	4.9								

ANNEX 5 – Butlletins analítics

Annex 5.1. Butlletins analítics de les mostres de sòl

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 02-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022201146/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	21-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201146/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	02-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	02-Jan-2023/15:49
		Anexo	A,C,D
		Página	1/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4	5
	Pretratamiento de muestra						
	Triturar/moler			Ejecutado			
	Características						
Q	Materia seca	% (m/m)	89.2	92.4	82.5	85.8	84.5
	Metales y elementos						
Q	Cromo (VI) (ICP-MS)	mg/kg ms	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Q	Arsénico (As)	mg/kg ms	15	6.7	15	17	20
Q	Cadmio (Cd)	mg/kg ms	0.76	<0.30	0.38	0.53	0.49
Q	Cromo (Cr)	mg/kg ms	39	<15	23	26	48
Q	Cobre (Cu)	mg/kg ms	53	12	43	40	31
Q	Mercurio (Hg)	mg/kg ms	0.73	<0.050	0.98	0.35	<0.050
Q	Níquel (Ni)	mg/kg ms	49	11	23	27	44
Q	Plomo (Pb)	mg/kg ms	140	<13	250	86	34
Q	Zinc (Zn)	mg/kg ms	130	34	130	130	140
Q	Antimonio (Sb)	mg/kg ms	2.1	<1.0	3.1	2.7	1.7
Q	Bario (Ba)	mg/kg ms	260	86	260	180	200
Q	Cobalto (Co)	mg/kg ms	9.7	3.9	9.2	11	14
Q	Molibdeno (Mo)	mg/kg ms	3.9	<1.5	2.0	1.8	3.3
Q	Selenio (Se)	mg/kg ms	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Q	Estaño (Sn)	mg/kg ms	7.2	<6.0	6.1	<6.0	<6.0
Q	Vanadio (V)	mg/kg ms	35	14	35	38	47
Q	Berilio (Be)	mg/kg ms	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.2
Q	Talio (Tl)	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Hidrocarburos Monoaromáticos						
Q	Benceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Tolueno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Etilbenceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	o-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	m,p-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Xilenos (sum)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.1	Suelo, Sedimento	13300408
2	BINS-1.2	Suelo, Sedimento	13300409
3	BINS-4.1	Suelo, Sedimento	13300410
4	BINS-4.2	Suelo, Sedimento	13300411
5	BINS-4.3	Suelo, Sedimento	13300412

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201146/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	02-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	02-Jan-2023/15:49
		Anexo	A,C,D
		Página	2/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4	5
Q	BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
Q	Estireno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
	Hidrocarburos halogenados Volátiles						
Q	Diclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Triclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1-Dicloroetileno	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Q	Tetraclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Cloruro de vinilo	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Q	1,1-Dicloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,2-Dicloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1,2-Tricloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Tricloroetileno	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg ms	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Q	Tetracloroeteno	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Q	Hexacloroetano	mg/kg ms	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090
Q	1,2-dichloropropano	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	cis1,3-Dicloropropeno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	trans 1,3-Dicloropropeno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	1,3-dicloropropenos suma	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	Aldehídos y cetonas						
Q	Acetona	mg/kg ms	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
	Hidrocarburos de petróleo						
	EPH C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
	EPH C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	EPH C16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
	EPH C21-C30	mg/kg ms	<12	<12	<12	<12	<12
	EPH C30-C35	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
	EPH C35-C40	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
Q	EPH total C10-C40	mg/kg ms	<38	<38	<38	<38	<38
	Clorobencenos						

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.1	Suelo, Sedimento	13300408
2	BINS-1.2	Suelo, Sedimento	13300409
3	BINS-4.1	Suelo, Sedimento	13300410
4	BINS-4.2	Suelo, Sedimento	13300411
5	BINS-4.3	Suelo, Sedimento	13300412

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201146/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	02-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	02-Jan-2023/15:49
		Anexo	A,C,D
		Página	3/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4	5
Q	Monoclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,2-Diclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,4-Diclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,2,4-Triclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Hexaclorobenceno	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	Fenoles						
Q	Fenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	o-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	m-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	p-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Cresoles (suma)	mg/kg ms	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos						
Q	Naftaleno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.05	<0.01	<0.01
Q	Acenafteno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Fluoreno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Antraceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
Q	Fluoranteno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.84	<0.01	<0.01
Q	Pireno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.87	<0.01	<0.01
Q	Benzo(a)antraceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.50	<0.01	<0.01
Q	Criseno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.65	<0.01	<0.01
Q	Benzo(b)fluoranteno	mg/kg ms	0.01	<0.01	1.5	<0.01	<0.01
Q	Benzo(k)fluoranteno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.77	<0.01	<0.01
Q	Benzo(a)pireno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	1.3	<0.01	<0.01
Q	Dibenzo(ah)antraceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.11	<0.01	<0.01
Q	Indeno(123cd)pireno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	0.68	<0.01	<0.01
	Clorofenoles						
Q	2-Clorofenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	2,4/2,5-Diclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	2,4,5-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	2,4,6-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.1	Suelo, Sedimento	13300408
2	BINS-1.2	Suelo, Sedimento	13300409
3	BINS-4.1	Suelo, Sedimento	13300410
4	BINS-4.2	Suelo, Sedimento	13300411
5	BINS-4.3	Suelo, Sedimento	13300412

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad. Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201146/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	02-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	02-Jan-2023/15:49
		Anexo	A,C,D
		Página	4/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4	5
Q	Pentaclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	Bifenilos Policlorados						
Q	PCB 28	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 52	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 101	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 118	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 138	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 153	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 180	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB (6) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	PCB (7) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	Pesticidas Orgánicos clorados						
Q	4,4 -DDE	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	4,4 -DDT	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	4,4 -DDD/2,4 -DDT	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	Aldrín	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Dieldrina	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Endrín	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Q	alfa-HCH	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	beta-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Q	gama-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Q	a-Endosulfán	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	a-Clordano	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	y-Clordano	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Clordanos (suma)	mg/kg ms	--	--	--	--	--
Q	Heptacloroepóxido	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Hexaclorobutadieno	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.1	Suelo, Sedimento	13300408
2	BINS-1.2	Suelo, Sedimento	13300409
3	BINS-4.1	Suelo, Sedimento	13300410
4	BINS-4.2	Suelo, Sedimento	13300411
5	BINS-4.3	Suelo, Sedimento	13300412

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy. VA

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022201146/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13300408	BINS-1.1				
0520296778		0	0	19-Dec-2022	
0520296793		0	0	19-Dec-2022	
13300409	BINS-1.2				
0520296802		0	0	19-Dec-2022	
0520296788		0	0	19-Dec-2022	
13300410	BINS-4.1				
0520296769		0	0	19-Dec-2022	
0520296792		0	0	19-Dec-2022	
13300411	BINS-4.2				
0520296752		0	0	19-Dec-2022	
0520296762		0	0	19-Dec-2022	
13300412	BINS-4.3				
0520296779		0	0	19-Dec-2022	
0520296784		0	0	19-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201146/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Pretratamiento de muestra			
Triturar / moler	W0101	Pretratamiento de muestra	EN 16179
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Metales y elementos			
Cromo VI	W0425	ICP-MS	NEN-EN 15192
17 metales (As,Sb,Ba,Be,Cd,Cr,Co,Cu,Hg,Pb,Mo,Ni,Se,Sn,Tl,V,Zn)	W0423	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Hidrocarburos Monoaromáticos			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Estireno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hidrocarburos halogenados Volátiles			
Diclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Triclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1-Dicloroetileno	W0254	HS-GC/MS	Método interno
Tetraclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Cloruro de vinilo	W0254	HS-GC/MS	Método interno
1,1-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,2-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-Tricloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Tricloroetileno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1,2,2-Tetracloroetano	W0254	HS-GC/MS	Método interno
Tetracloroetileno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hexacloroetano	W0254	HS-GC/MS	Método interno
1,2-dicloropropano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
cis1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
trans 1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Aldehídos y cetonas			
Acetona (HS)	W0217	HS-GC/FID	Método interno
Hidrocarburos de petróleo			
EPH (C10-C40)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
Clorobencenos			
Clorobencenos RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Fenoles			

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201146/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Fenoles RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos			
PAHs RD	W6331	GC-MS	Método interno
Clorofenoles			
Clorofenoles RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Bifenilos Policlorados			
PCB (7), método TerrAttesT	W6331	GC-MS	Método interno
Pesticidas Orgánicos clorados			
Pestidas organoclorados RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022201146/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Pretratamiento TPH	13300408
	13300409
	13300410
	13300411
	13300412
Preparación para compuestos orgánicos TerraTesT	13300409

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

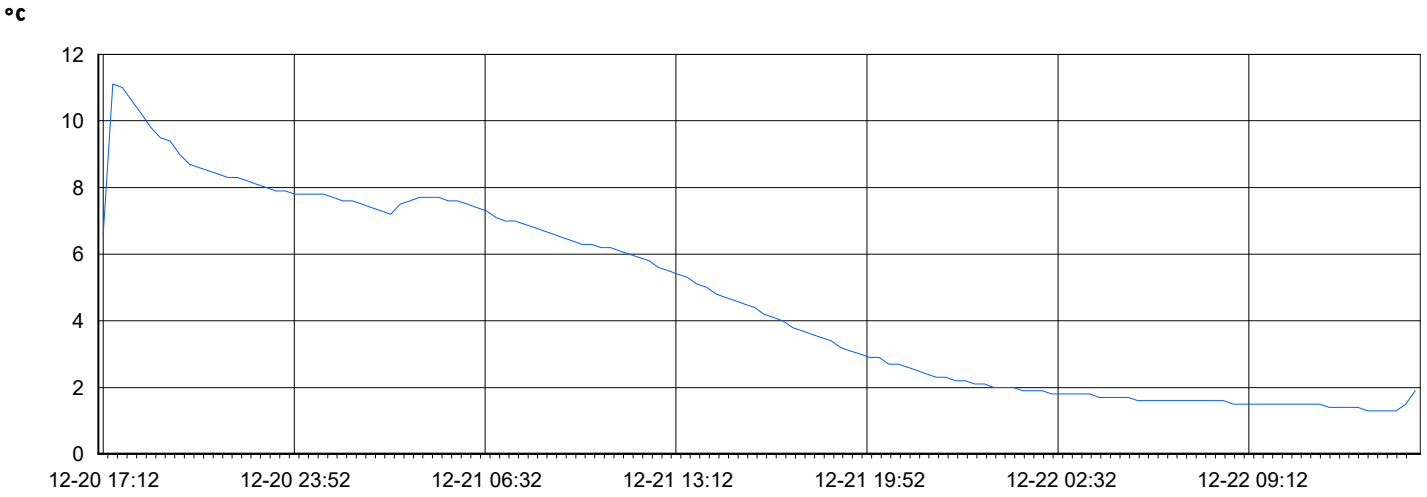
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022201146/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



20-Dec-2022 17:12	22-Dec-2022 14:52
Código registrador de temperatura	2000080682
Temperatura mínima (°C)	1.3
Temperatura máxima (°C)	11.1

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022201146/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
Metales y elementos						
Cromo (VI) (ICP-MS)		0.5 mg/kg ms	-21	44		
Arsénico (As)	07440-38-2	4 mg/kg ms	3.2	10		
Cadmio (Cd)	07440-43-9	0.3 mg/kg ms	-5.0	16		
Cromo (Cr)	07440-47-3	15 mg/kg ms	14	29		
Cobre (Cu)	07440-50-8	5 mg/kg ms	-1.3	9.2		
Mercurio (Hg)	07439-97-6	0.05 mg/kg ms	0.30	7.8		
Níquel (Ni)	07440-02-0	3 mg/kg ms	1.2	8.7		
Plomo (Pb)	07439-92-1	13 mg/kg ms	4.2	12		
Zinc (Zn)	07440-66-6	17 mg/kg ms	-1.5	8.9		
Antimonio (Sb)	07440-36-0	1 mg/kg ms	-19	40		
Bario (Ba)	07440-39-3	15 mg/kg ms	13	28		
Cobalto (Co)	07440-48-4	1 mg/kg ms	-1.5	7.4		
Molibdeno (Mo)	07439-98-7	1.5 mg/kg ms	-0.10	8.6		

Número de certificado/versión 2022201146/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Selenio (Se)	07782-49-2	2 mg/kg ms	12	25		
Estaño (Sn)	07440-31-5	6 mg/kg ms	8.1	19		
Vanadio (V)	07440-62-2	10 mg/kg ms	14	30		
Berilio (Be)	07440-41-7	1 mg/kg ms	12	26		
Talio (Tl)	7440-28-0	5 mg/kg ms	12	25		
Hidrocarburos Monoaromáticos						
Benceno	00071-43-2	0.05 mg/kg ms	2.0	13		
Tolueno	00108-88-3	0.05 mg/kg ms	4.0	19		
Etilbenceno	00100-41-4	0.05 mg/kg ms	5.0	20		
o-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
m,p-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Xilenos (sum)	1330-20-7	mg/kg ms	1.4	16		
BTEX (suma)		mg/kg ms	3.0	17		
Estireno	00100-42-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Hidrocarburos halogenados Volátiles						
Diclorometano	00075-09-2	0.02 mg/kg ms	2.0	28		
Triclorometano	00067-66-3	0.02 mg/kg ms	2.0	14		
1,1-Dicloroetileno	00075-35-4	0.01 mg/kg ms	1.4	16		
Tetraclorometano	00056-23-5	0.02 mg/kg ms	6.0	17		
Cloruro de vinilo	00075-01-4	0.01 mg/kg ms	1.4	16		
1,1-Dicloroetano	00075-34-3	0.02 mg/kg ms	1.4	16		
1,2-Dicloroetano	00107-06-2	0.02 mg/kg ms	-3.0	15		
1,1,2-Tricloroetano	00079-00-5	0.02 mg/kg ms	0.0	14		
Tricloroetileno	00079-01-6	0.02 mg/kg ms	-4.0	15		
1,1,2,2-Tetracloroetano	00079-34-5	0.03 mg/kg ms	1.4	16		
Tetracloroeteno	00127-18-4	0.01 mg/kg ms	6.0	17		
Hexacloroetano	00067-72-1	0.09 mg/kg ms	1.4	16		
1,2-dichloropropano	00078-87-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
cis1,3-Dicloropropeno	10061-01-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
1,3-dicloropropenos suma	00542-75-6	mg/kg ms	8.0	30		
trans 1,3-Dicloropropeno	10061-02-6	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Aldehídos y cetonas						
Acetona		0.8 mg/kg ms	0.30	8.8		
Hidrocarburos de petróleo						

Número de certificado/versión 2022201146/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
EPH C10-C12		3 mg/kg ms		19		
EPH C12-C16		5 mg/kg ms		16		
EPH C16-C21		6 mg/kg ms		11		
EPH C21-C30		12 mg/kg ms		15		
EPH C30-C35		6 mg/kg ms		18		
EPH C35-C40		6 mg/kg ms		25		
EPH total C10-C40		38 mg/kg ms	2.6	11		
Fenoles						
Fenol		0.01 mg/kg ms	-5.7	32		
o-Cresol		0.01 mg/kg ms	2.1	8.5		
m-Cresol		0.01 mg/kg ms	-1.0	23		
p-Cresol		0.01 mg/kg ms	1.6	24		
Cresoles (suma)		0.03 mg/kg ms	0.90	34		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos						
Naftaleno		0.01 mg/kg ms	-18	38		
Acenafteno		0.01 mg/kg ms	-16	33		
Fluoreno		0.01 mg/kg ms	-18	37		
Antraceno		0.01 mg/kg ms	-15	32		
Fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-15	30		
Pireno		0.01 mg/kg ms	-15	30		
Benzo(a)antraceno		0.01 mg/kg ms	-15	31		
Criseno		0.01 mg/kg ms	-13	27		
Benzo(b)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-16	33		
Benzo(k)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-12	29		
Benzo(a)pireno		0.01 mg/kg ms	-20	41		
Dibenzo(ah)antraceno		0.01 mg/kg ms	-13	30		
Indeno(123cd)pireno		0.01 mg/kg ms	-19	39		
Bifenilos Policlorados						
PCB 28	07012-37-5	0.002 mg/kg ms	9.2	24		
PCB 52	35693-99-3	0.002 mg/kg ms	9.5	25		
PCB 101	37680-73-2	0.002 mg/kg ms	0.39	11		
PCB 118	31508-00-6	0.002 mg/kg ms	-4.9	18		
PCB 138	35065-28-2	0.002 mg/kg ms	-5.8	19		
PCB 153	35065-27-1	0.002 mg/kg ms	-7.1	21		

Número de certificado/versión	2022201146/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
PCB 180	35065-29-3	0.002 mg/kg ms	-12	32		
PCB (6) (suma)		0.012 mg/kg ms	-1.5	36		
PCB (7) (suma)		0.014 mg/kg ms	-1.5	39		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 03-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022202644/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	23-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202644/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	03-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	03-Jan-2023/14:35
		Anexo	A,C,D
		Página	1/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4
	Pretratamiento de muestra					
	Triturar/moler		Ejecutado			
	Características					
Q	Materia seca	% (m/m)	85.2	86.2	84.6	83.3
	Metales y elementos					
Q	Cromo (VI) (ICP-MS)	mg/kg ms	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Q	Arsénico (As)	mg/kg ms	15	17	23	11
Q	Cadmio (Cd)	mg/kg ms	0.36	0.40	0.31	<0.30
Q	Cromo (Cr)	mg/kg ms	25	140	40	17
Q	Cobre (Cu)	mg/kg ms	50	41	29	17
Q	Mercurio (Hg)	mg/kg ms	0.95	0.74	<0.050	<0.050
Q	Níquel (Ni)	mg/kg ms	17	69	38	13
Q	Plomo (Pb)	mg/kg ms	170	85	32	18
Q	Zinc (Zn)	mg/kg ms	120	120	110	76
Q	Antimonio (Sb)	mg/kg ms	2.1	1.6	1.8	<1.0
Q	Bario (Ba)	mg/kg ms	280	510	220	99
Q	Cobalto (Co)	mg/kg ms	7.9	12	16	7.8
Q	Molibdeno (Mo)	mg/kg ms	<1.5	2.1	<1.5	<1.5
Q	Selenio (Se)	mg/kg ms	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Q	Estaño (Sn)	mg/kg ms	9.1	<6.0	<6.0	<6.0
Q	Vanadio (V)	mg/kg ms	38	44	57	33
Q	Berilio (Be)	mg/kg ms	<1.0	<1.0	1.5	<1.0
Q	Talio (Tl)	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Hidrocarburos Monoaromáticos					
Q	Benceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Tolueno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Etilbenceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	o-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	m,p-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Xilenos (sum)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-2.1	Suelo, Sedimento	13305504
2	BINS-2.2	Suelo, Sedimento	13305505
3	BINS-2.3	Suelo, Sedimento	13305506
4	BINS-3.3	Suelo, Sedimento	13305507

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad. Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202644/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	03-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	03-Jan-2023/14:35
		Anexo	A,C,D
		Página	2/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4
Q	BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
Q	Estireno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
	Hidrocarburos halogenados Volátiles					
Q	Diclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Triclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1-Dicloroetileno	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Q	Tetraclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Cloruro de vinilo	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Q	1,1-Dicloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,2-Dicloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1,2-Tricloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Tricloroetileno	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg ms	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Q	Tetracloroeteno	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Q	Hexacloroetano	mg/kg ms	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090
Q	1,2-dichloropropano	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	cis1,3-Dicloropropeno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	trans 1,3-Dicloropropeno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	1,3-dicloropropenos suma	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	Aldehídos y cetonas					
Q	Acetona	mg/kg ms	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
	Hidrocarburos de petróleo					
	EPH C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
	EPH C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	EPH C16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
	EPH C21-C30	mg/kg ms	<12	<12	<12	<12
	EPH C30-C35	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
	EPH C35-C40	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
Q	EPH total C10-C40	mg/kg ms	<38	<38	<38	<38
	Clorobencenos					

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-2.1	Suelo, Sedimento	13305504
2	BINS-2.2	Suelo, Sedimento	13305505
3	BINS-2.3	Suelo, Sedimento	13305506
4	BINS-3.3	Suelo, Sedimento	13305507

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202644/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	03-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	03-Jan-2023/14:35
		Anexo	A,C,D
		Página	3/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4
Q	Monoclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,2-Diclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,4-Diclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,2,4-Triclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Hexaclorobenceno	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	Fenoles					
Q	Fenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	o-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	m-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	p-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Cresoles (suma)	mg/kg ms	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos					
Q	Naftaleno	mg/kg ms	0.04	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Acenafteno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Fluoreno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Antraceno	mg/kg ms	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Fluoranteno	mg/kg ms	0.51	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Pireno	mg/kg ms	0.57	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Benzo(a)antraceno	mg/kg ms	0.36	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Criseno	mg/kg ms	0.42	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Benzo(b)fluoranteno	mg/kg ms	0.88	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Benzo(k)fluoranteno	mg/kg ms	0.32	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Benzo(a)pireno	mg/kg ms	0.74	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Dibenzo(ah)antraceno	mg/kg ms	0.08	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Indeno(123cd)pireno	mg/kg ms	0.48	<0.01	<0.01	<0.01
	Clorofenoles					
Q	2-Clorofenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	2,4/2,5-Diclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	2,4,5-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	2,4,6-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-2.1	Suelo, Sedimento	13305504
2	BINS-2.2	Suelo, Sedimento	13305505
3	BINS-2.3	Suelo, Sedimento	13305506
4	BINS-3.3	Suelo, Sedimento	13305507

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202644/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	03-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	03-Jan-2023/14:35
		Anexo	A,C,D
		Página	4/4

	Análisis	Unidad	1	2	3	4
Q	Pentaclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	Bifenilos Policlorados					
Q	PCB 28	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 52	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 101	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 118	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 138	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 153	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 180	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB (6) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	PCB (7) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	Pesticidas Orgánicos clorados					
Q	4,4 -DDE	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	4,4 -DDT	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	4,4 -DDD/2,4 -DDT	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Q	Aldrín	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Dieldrina	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Endrín	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Q	alfa-HCH	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	beta-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Q	gama-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Q	a-Endosulfán	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Q	a-Clordano	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	y-Clordano	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Clordanos (suma)	mg/kg ms	--	--	--	--
Q	Heptacloroepóxido	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Hexaclorobutadieno	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-2.1	Suelo, Sedimento	13305504
2	BINS-2.2	Suelo, Sedimento	13305505
3	BINS-2.3	Suelo, Sedimento	13305506
4	BINS-3.3	Suelo, Sedimento	13305507

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy.
VA

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022202644/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13305504	BINS-2.1				
0520294602		0	0	22-Dec-2022	
0520294599		0	0	22-Dec-2022	
13305505	BINS-2.2				
0520296772		0	0	22-Dec-2022	
0520296799		0	0	22-Dec-2022	
13305506	BINS-2.3				
0520299341		0	0	22-Dec-2022	
0520299392		0	0	22-Dec-2022	
13305507	BINS-3.3				
0520294618		0	0	22-Dec-2022	
0520294610		0	0	22-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022202644/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Pretratamiento de muestra			
Triturar / moler	W0101	Pretratamiento de muestra	EN 16179
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Metales y elementos			
Cromo VI	W0425	ICP-MS	NEN-EN 15192
17 metales (As,Sb,Ba,Be,Cd,Cr,Co,Cu,Hg,Pb,Mo,Ni,Se,Sn,Tl,V,Zn)	W0423	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Hidrocarburos Monoaromáticos			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Estireno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hidrocarburos halogenados Volátiles			
Diclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Triclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1-Dicloroetileno	W0254	HS-GC/MS	Método interno
Tetraclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Cloruro de vinilo	W0254	HS-GC/MS	Método interno
1,1-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,2-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-Tricloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Tricloroetileno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1,2,2-Tetracloroetano	W0254	HS-GC/MS	Método interno
Tetracloroetileno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hexacloroetano	W0254	HS-GC/MS	Método interno
1,2-dicloropropano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
cis1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
trans 1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Aldehídos y cetonas			
Acetona (HS)	W0217	HS-GC/FID	Método interno
Hidrocarburos de petróleo			
EPH (C10-C40)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
Clorobencenos			
Clorobencenos RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Fenoles			

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022202644/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Fenoles RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos			
PAHs RD	W6331	GC-MS	Método interno
Clorofenoles			
Clorofenoles RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Bifenilos Policlorados			
PCB (7), método TerrAttesT	W6331	GC-MS	Método interno
Pesticidas Orgánicos clorados			
Pestidas organoclorados RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022202644/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

	Nº muestra
Temperatura de llegada de las muestras al laboratorio superior al límite de referencia	
	13305504
	13305505
	13305506
	13305507

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Fracción volátil	13305504
	13305505
	13305506
	13305507
Pretratamiento TPH	13305504
	13305505
	13305506
Preparación para compuestos orgánicos TerraTesT	13305504
	13305505
	13305506
	13305507

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

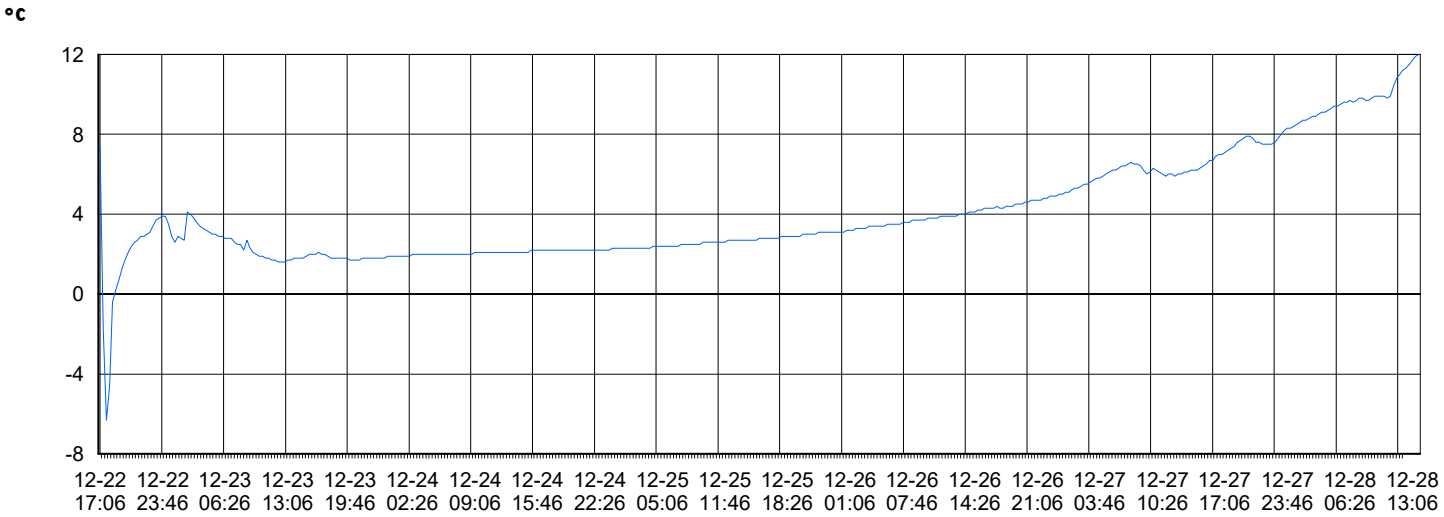
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022202644/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



22-Dec-2022 17:06

28-Dec-2022 13:46

Código registrador de temperatura	1800132096
Temperatura mínima (°C)	-6.3
Temperatura máxima (°C)	12.0

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022202644/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
Metales y elementos						
Cromo (VI) (ICP-MS)		0.5 mg/kg ms	-21	44		
Arsénico (As)	07440-38-2	4 mg/kg ms	3.2	10		
Cadmio (Cd)	07440-43-9	0.3 mg/kg ms	-5.0	16		
Cromo (Cr)	07440-47-3	15 mg/kg ms	14	29		
Cobre (Cu)	07440-50-8	5 mg/kg ms	-1.3	9.2		
Mercurio (Hg)	07439-97-6	0.05 mg/kg ms	0.30	7.8		
Níquel (Ni)	07440-02-0	3 mg/kg ms	1.2	8.7		
Plomo (Pb)	07439-92-1	13 mg/kg ms	4.2	12		
Zinc (Zn)	07440-66-6	17 mg/kg ms	-1.5	8.9		
Antimonio (Sb)	07440-36-0	1 mg/kg ms	-19	40		
Bario (Ba)	07440-39-3	15 mg/kg ms	13	28		
Cobalto (Co)	07440-48-4	1 mg/kg ms	-1.5	7.4		
Molibdeno (Mo)	07439-98-7	1.5 mg/kg ms	-0.10	8.6		

Número de certificado/versión 2022202644/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Selenio (Se)	07782-49-2	2 mg/kg ms	12	25		
Estaño (Sn)	07440-31-5	6 mg/kg ms	8.1	19		
Vanadio (V)	07440-62-2	10 mg/kg ms	14	30		
Berilio (Be)	07440-41-7	1 mg/kg ms	12	26		
Talio (Tl)	7440-28-0	5 mg/kg ms	12	25		
Hidrocarburos Monoaromáticos						
Benceno	00071-43-2	0.05 mg/kg ms	2.0	13		
Tolueno	00108-88-3	0.05 mg/kg ms	4.0	19		
Etilbenceno	00100-41-4	0.05 mg/kg ms	5.0	20		
o-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
m,p-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Xilenos (sum)	1330-20-7	mg/kg ms	1.4	16		
BTEX (suma)		mg/kg ms	3.0	17		
Estireno	00100-42-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Hidrocarburos halogenados Volátiles						
Diclorometano	00075-09-2	0.02 mg/kg ms	2.0	28		
Triclorometano	00067-66-3	0.02 mg/kg ms	2.0	14		
1,1-Dicloroetileno	00075-35-4	0.01 mg/kg ms	1.4	16		
Tetraclorometano	00056-23-5	0.02 mg/kg ms	6.0	17		
Cloruro de vinilo	00075-01-4	0.01 mg/kg ms	1.4	16		
1,1-Dicloroetano	00075-34-3	0.02 mg/kg ms	1.4	16		
1,2-Dicloroetano	00107-06-2	0.02 mg/kg ms	-3.0	15		
1,1,2-Tricloroetano	00079-00-5	0.02 mg/kg ms	0.0	14		
Tricloroetileno	00079-01-6	0.02 mg/kg ms	-4.0	15		
1,1,2,2-Tetracloroetano	00079-34-5	0.03 mg/kg ms	1.4	16		
Tetracloroeteno	00127-18-4	0.01 mg/kg ms	6.0	17		
Hexacloroetano	00067-72-1	0.09 mg/kg ms	1.4	16		
1,2-dichloropropano	00078-87-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
cis1,3-Dicloropropeno	10061-01-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
1,3-dicloropropenos suma	00542-75-6	mg/kg ms	8.0	30		
trans 1,3-Dicloropropeno	10061-02-6	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Aldehídos y cetonas						
Acetona		0.8 mg/kg ms	0.30	8.8		
Hidrocarburos de petróleo						

Número de certificado/versión 2022202644/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
EPH C10-C12		3 mg/kg ms		19		
EPH C12-C16		5 mg/kg ms		16		
EPH C16-C21		6 mg/kg ms		11		
EPH C21-C30		12 mg/kg ms		15		
EPH C30-C35		6 mg/kg ms		18		
EPH C35-C40		6 mg/kg ms		25		
EPH total C10-C40		38 mg/kg ms	2.6	11		
Fenoles						
Fenol		0.01 mg/kg ms	-5.7	32		
o-Cresol		0.01 mg/kg ms	2.1	8.5		
m-Cresol		0.01 mg/kg ms	-1.0	23		
p-Cresol		0.01 mg/kg ms	1.6	24		
Cresoles (suma)		0.03 mg/kg ms	0.90	34		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos						
Naftaleno		0.01 mg/kg ms	-18	38		
Acenafteno		0.01 mg/kg ms	-16	33		
Fluoreno		0.01 mg/kg ms	-18	37		
Antraceno		0.01 mg/kg ms	-15	32		
Fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-15	30		
Pireno		0.01 mg/kg ms	-15	30		
Benzo(a)antraceno		0.01 mg/kg ms	-15	31		
Criseno		0.01 mg/kg ms	-13	27		
Benzo(b)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-16	33		
Benzo(k)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-12	29		
Benzo(a)pireno		0.01 mg/kg ms	-20	41		
Dibenzo(ah)antraceno		0.01 mg/kg ms	-13	30		
Indeno(123cd)pireno		0.01 mg/kg ms	-19	39		
Bifenilos Policlorados						
PCB 28	07012-37-5	0.002 mg/kg ms	9.2	24		
PCB 52	35693-99-3	0.002 mg/kg ms	9.5	25		
PCB 101	37680-73-2	0.002 mg/kg ms	0.39	11		
PCB 118	31508-00-6	0.002 mg/kg ms	-4.9	18		
PCB 138	35065-28-2	0.002 mg/kg ms	-5.8	19		
PCB 153	35065-27-1	0.002 mg/kg ms	-7.1	21		

Número de certificado/versión	2022202644/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
PCB 180	35065-29-3	0.002 mg/kg ms	-12	32		
PCB (6) (suma)		0.012 mg/kg ms	-1.5	36		
PCB (7) (suma)		0.014 mg/kg ms	-1.5	39		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 30-Dec-2022

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022201705/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	22-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201705/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	30-Dec-2022
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	30-Dec-2022/15:46
		Anexo	A,C,D
		Página	1/4

	Análisis	Unidad	1	2	3
	Pretratamiento de muestra				
	Triturar/moler			Ejecutado	
	Características				
Q	Materia seca	% (m/m)	83.6	82.8	86.1
	Metales y elementos				
Q	Cromo (VI) (ICP-MS)	mg/kg ms	<0.50	<0.50	<0.50
Q	Arsénico (As)	mg/kg ms	<4.0	12	17
Q	Cadmio (Cd)	mg/kg ms	<0.30	0.37	0.49
Q	Cromo (Cr)	mg/kg ms	<15	22	27
Q	Cobre (Cu)	mg/kg ms	9.4	27	44
Q	Mercurio (Hg)	mg/kg ms	<0.050	0.94	0.40
Q	Níquel (Ni)	mg/kg ms	8.4	13	27
Q	Plomo (Pb)	mg/kg ms	<13	170	96
Q	Zinc (Zn)	mg/kg ms	51	87	130
Q	Antimonio (Sb)	mg/kg ms	<1.0	1.3	2.1
Q	Bario (Ba)	mg/kg ms	62	150	190
Q	Cobalto (Co)	mg/kg ms	4.5	6.4	11
Q	Molibdeno (Mo)	mg/kg ms	<1.5	<1.5	<1.5
Q	Selenio (Se)	mg/kg ms	<2.0	<2.0	<2.0
Q	Estaño (Sn)	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0
Q	Vanadio (V)	mg/kg ms	18	30	43
Q	Berilio (Be)	mg/kg ms	<1.0	<1.0	1.1
Q	Talio (Tl)	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0
	Hidrocarburos Monoaromáticos				
Q	Benceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Tolueno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Etilbenceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
Q	o-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
Q	m,p-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Xilenos (sum)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.3	Suelo, Sedimento	13302220
2	BINS-3.1	Suelo, Sedimento	13302221
3	BINS-3.2	Suelo, Sedimento	13302222

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad. Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201705/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	30-Dec-2022
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	30-Dec-2022/15:46
		Anexo	A,C,D
		Página	2/4

	Análisis	Unidad	1	2	3
Q	BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25	<0.25
Q	Estireno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
	Hidrocarburos halogenados Volátiles				
Q	Diclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	0.064
Q	Triclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1-Dicloroetileno	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010
Q	Tetraclorometano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Cloruro de vinilo	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010
Q	1,1-Dicloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,2-Dicloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1,2-Tricloroetano	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020
Q	Tricloroetileno	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020
Q	1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg ms	<0.030	<0.030	<0.030
Q	Tetracloroeteno	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010
Q	Hexacloroetano	mg/kg ms	<0.090	<0.090	<0.090
Q	1,2-dichloropropano	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
Q	cis1,3-Dicloropropeno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
Q	1,3-dicloropropenos suma	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10
Q	trans 1,3-Dicloropropeno	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050
	Aldehídos y cetonas				
Q	Acetona	mg/kg ms	<0.80	<0.80	<0.80
	Hidrocarburos de petróleo				
	EPH C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0	<3.0
	EPH C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0
	EPH C16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0
	EPH C21-C30	mg/kg ms	<12	<12	<12
	EPH C30-C35	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0
	EPH C35-C40	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0
Q	EPH total C10-C40	mg/kg ms	<38	<38	<38
	Clorobencenos				

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.3	Suelo, Sedimento	13302220
2	BINS-3.1	Suelo, Sedimento	13302221
3	BINS-3.2	Suelo, Sedimento	13302222

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201705/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	30-Dec-2022
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	30-Dec-2022/15:46
		Anexo	A,C,D
		Página	3/4

	Análisis	Unidad	1	2	3
Q	Monoclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,2-Diclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,4-Diclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	1,2,4-Triclorobenceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Hexaclorobenceno	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
	Fenoles				
Q	Fenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	o-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	m-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	p-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Cresoles (suma)	mg/kg ms	<0.03	<0.03	<0.03
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos				
Q	Naftaleno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Acenafteno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Fluoreno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Antraceno	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	Fluoranteno	mg/kg ms	<0.01	0.19	<0.01
Q	Pireno	mg/kg ms	<0.01	0.18	<0.01
Q	Benzo(a)antraceno	mg/kg ms	<0.01	0.10	<0.01
Q	Criseno	mg/kg ms	<0.01	0.12	<0.01
Q	Benzo(b)fluoranteno	mg/kg ms	<0.01	0.25	<0.01
Q	Benzo(k)fluoranteno	mg/kg ms	<0.01	0.10	<0.01
Q	Benzo(a)pireno	mg/kg ms	<0.01	0.22	<0.01
Q	Dibenzo(ah)antraceno	mg/kg ms	<0.01	0.03	<0.01
Q	Indeno(123cd)pireno	mg/kg ms	<0.01	0.13	<0.01
	Clorofenoles				
Q	2-Clorofenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	2,4/2,5-Diclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001
Q	2,4,5-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001
Q	2,4,6-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.3	Suelo, Sedimento	13302220
2	BINS-3.1	Suelo, Sedimento	13302221
3	BINS-3.2	Suelo, Sedimento	13302222

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad. Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201705/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	30-Dec-2022
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	30-Dec-2022/15:46
		Anexo	A,C,D
		Página	4/4

	Análisis	Unidad	1	2	3
Q	Pentaclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001
	Bifenilos Policlorados				
Q	PCB 28	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 52	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 101	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 118	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 138	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 153	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB 180	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	PCB (6) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	PCB (7) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
	Pesticidas Orgánicos clorados				
Q	4,4 -DDE	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001
Q	4,4 -DDT	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	4,4 -DDD/2,4 -DDT	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001
Q	Aldrín	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Dieldrina	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Endrín	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005
Q	alfa-HCH	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	beta-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005
Q	gama-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005
Q	a-Endosulfán	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01
Q	a-Clordano	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	y-Clordano	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Clordanos (suma)	mg/kg ms	--	--	--
Q	Heptacloroepóxido	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002
Q	Hexaclorobutadieno	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINS-1.3	Suelo, Sedimento	13302220
2	BINS-3.1	Suelo, Sedimento	13302221
3	BINS-3.2	Suelo, Sedimento	13302222

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy. VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022201705/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13302220	BINS-1.3				
0520296791		0	0	20-Dec-2022	
0520299869		0	0	20-Dec-2022	
13302221	BINS-3.1				
0520299162		0	0	21-Dec-2022	
0520299163		0	0	21-Dec-2022	
13302222	BINS-3.2				
0520299375		0	0	21-Dec-2022	
0520299149		0	0	21-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201705/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Pretratamiento de muestra			
Triturar / moler	W0101	Pretratamiento de muestra	EN 16179
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Metales y elementos			
Cromo VI	W0425	ICP-MS	NEN-EN 15192
17 metales (As,Sb,Ba,Be,Cd,Cr,Co,Cu,Hg,Pb,Mo,Ni,Se,Sn,Tl,V,Zn)	W0423	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Hidrocarburos Monoaromáticos			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Estireno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hidrocarburos halogenados Volátiles			
Diclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Triclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1-Dicloroetileno	W0254	HS-GC/MS	Método interno
Tetraclorometano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Cloruro de vinilo	W0254	HS-GC/MS	Método interno
1,1-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,2-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-Tricloroetano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Tricloroetileno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,1,2,2-Tetracloroetano	W0254	HS-GC/MS	Método interno
Tetracloroetileno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hexacloroetano	W0254	HS-GC/MS	Método interno
1,2-dicloropropano	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
cis1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
trans 1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Aldehídos y cetonas			
Acetona (HS)	W0217	HS-GC/FID	Método interno
Hidrocarburos de petróleo			
EPH (C10-C40)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
Clorobencenos			
Clorobencenos RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Fenoles			

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201705/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Fenoles RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos			
PAHs RD	W6331	GC-MS	Método interno
Clorofenoles			
Clorofenoles RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno
Bifenilos Policlorados			
PCB (7), método TerrAttesT	W6331	GC-MS	Método interno
Pesticidas Orgánicos clorados			
Pestidas organoclorados RD & Ley 4	W6331	GC-MS	Método interno

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022201705/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Fracción volátil	13302220
	13302221
	13302222
Pretratamiento TPH	13302220
	13302221
Preparación para compuestos orgánicos TerraTesT	13302220
	13302221
	13302222

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

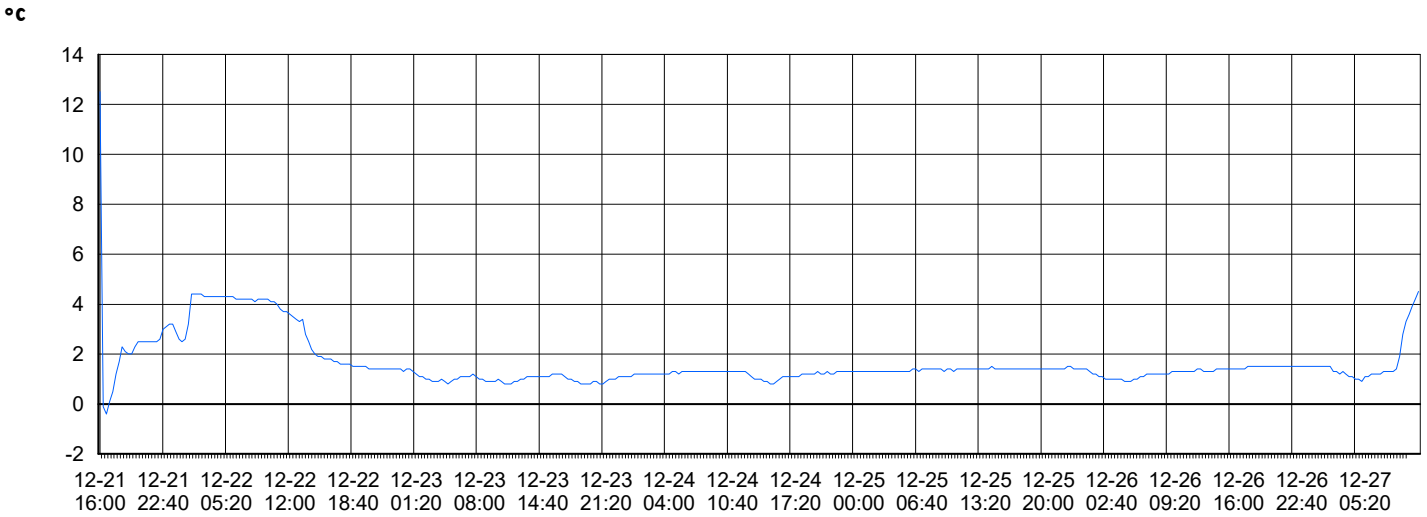
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las

Muestras del certificado 2022201705/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



21-Dec-2022 16:00

27-Dec-2022 11:00

Código registrador de temperatura	2800016920
Temperatura mínima (°C)	-0.4
Temperatura máxima (°C)	12.5

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022201705/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
Metales y elementos						
Cromo (VI) (ICP-MS)		0.5 mg/kg ms	-21	44		
Arsénico (As)	07440-38-2	4 mg/kg ms	3.2	10		
Cadmio (Cd)	07440-43-9	0.3 mg/kg ms	-5.0	16		
Cromo (Cr)	07440-47-3	15 mg/kg ms	14	29		
Cobre (Cu)	07440-50-8	5 mg/kg ms	-1.3	9.2		
Mercurio (Hg)	07439-97-6	0.05 mg/kg ms	0.30	7.8		
Níquel (Ni)	07440-02-0	3 mg/kg ms	1.2	8.7		
Plomo (Pb)	07439-92-1	13 mg/kg ms	4.2	12		
Zinc (Zn)	07440-66-6	17 mg/kg ms	-1.5	8.9		
Antimonio (Sb)	07440-36-0	1 mg/kg ms	-19	40		
Bario (Ba)	07440-39-3	15 mg/kg ms	13	28		
Cobalto (Co)	07440-48-4	1 mg/kg ms	-1.5	7.4		
Molibdeno (Mo)	07439-98-7	1.5 mg/kg ms	-0.10	8.6		

Número de certificado/versión 2022201705/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Selenio (Se)	07782-49-2	2 mg/kg ms	12	25		
Estaño (Sn)	07440-31-5	6 mg/kg ms	8.1	19		
Vanadio (V)	07440-62-2	10 mg/kg ms	14	30		
Berilio (Be)	07440-41-7	1 mg/kg ms	12	26		
Talio (Tl)	7440-28-0	5 mg/kg ms	12	25		
Hidrocarburos Monoaromáticos						
Benceno	00071-43-2	0.05 mg/kg ms	2.0	13		
Tolueno	00108-88-3	0.05 mg/kg ms	4.0	19		
Etilbenceno	00100-41-4	0.05 mg/kg ms	5.0	20		
o-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
m,p-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Xilenos (sum)	1330-20-7	mg/kg ms	1.4	16		
BTEX (suma)		mg/kg ms	3.0	17		
Estireno	00100-42-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Hidrocarburos halogenados Volátiles						
Diclorometano	00075-09-2	0.02 mg/kg ms	2.0	28		
Triclorometano	00067-66-3	0.02 mg/kg ms	2.0	14		
1,1-Dicloroetileno	00075-35-4	0.01 mg/kg ms	1.4	16		
Tetraclorometano	00056-23-5	0.02 mg/kg ms	6.0	17		
Cloruro de vinilo	00075-01-4	0.01 mg/kg ms	1.4	16		
1,1-Dicloroetano	00075-34-3	0.02 mg/kg ms	1.4	16		
1,2-Dicloroetano	00107-06-2	0.02 mg/kg ms	-3.0	15		
1,1,2-Tricloroetano	00079-00-5	0.02 mg/kg ms	0.0	14		
Tricloroetileno	00079-01-6	0.02 mg/kg ms	-4.0	15		
1,1,2,2-Tetracloroetano	00079-34-5	0.03 mg/kg ms	1.4	16		
Tetracloroeteno	00127-18-4	0.01 mg/kg ms	6.0	17		
Hexacloroetano	00067-72-1	0.09 mg/kg ms	1.4	16		
1,2-dichloropropano	00078-87-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
cis1,3-Dicloropropeno	10061-01-5	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
1,3-dicloropropenos suma	00542-75-6	mg/kg ms	8.0	30		
trans 1,3-Dicloropropeno	10061-02-6	0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Aldehídos y cetonas						
Acetona		0.8 mg/kg ms	0.30	8.8		
Hidrocarburos de petróleo						

Número de certificado/versión 2022201705/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
EPH C10-C12		3 mg/kg ms		19		
EPH C12-C16		5 mg/kg ms		16		
EPH C16-C21		6 mg/kg ms		11		
EPH C21-C30		12 mg/kg ms		15		
EPH C30-C35		6 mg/kg ms		18		
EPH C35-C40		6 mg/kg ms		25		
EPH total C10-C40		38 mg/kg ms	2.6	11		
Fenoles						
Fenol		0.01 mg/kg ms	-5.7	32		
o-Cresol		0.01 mg/kg ms	2.1	8.5		
m-Cresol		0.01 mg/kg ms	-1.0	23		
p-Cresol		0.01 mg/kg ms	1.6	24		
Cresoles (suma)		0.03 mg/kg ms	0.90	34		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos						
Naftaleno		0.01 mg/kg ms	-18	38		
Acenafteno		0.01 mg/kg ms	-16	33		
Fluoreno		0.01 mg/kg ms	-18	37		
Antraceno		0.01 mg/kg ms	-15	32		
Fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-15	30		
Pireno		0.01 mg/kg ms	-15	30		
Benzo(a)antraceno		0.01 mg/kg ms	-15	31		
Criseno		0.01 mg/kg ms	-13	27		
Benzo(b)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-16	33		
Benzo(k)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	-12	29		
Benzo(a)pireno		0.01 mg/kg ms	-20	41		
Dibenzo(ah)antraceno		0.01 mg/kg ms	-13	30		
Indeno(123cd)pireno		0.01 mg/kg ms	-19	39		
Bifenilos Policlorados						
PCB 28	07012-37-5	0.002 mg/kg ms	9.2	24		
PCB 52	35693-99-3	0.002 mg/kg ms	9.5	25		
PCB 101	37680-73-2	0.002 mg/kg ms	0.39	11		
PCB 118	31508-00-6	0.002 mg/kg ms	-4.9	18		
PCB 138	35065-28-2	0.002 mg/kg ms	-5.8	19		
PCB 153	35065-27-1	0.002 mg/kg ms	-7.1	21		

Número de certificado/versión 2022201705/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
PCB 180	35065-29-3	0.002 mg/kg ms	-12	32		
PCB (6) (suma)		0.012 mg/kg ms	-1.5	36		
PCB (7) (suma)		0.014 mg/kg ms	-1.5	39		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Annex 5.2. Butlletins analítics de les mostres d'aigua

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 06-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832
Muestras recibidas el	28-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	1/9

	Análisis	Unidad	1	2
	Pretratamiento de muestra			
	Análisis físico-químicos			
	Factor de corr. EC-temp. (matemático)		1.094	1.094
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	µS/cm	1500	1500
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	mS/m	150	150
Q	Conductividad eléctrica 20 °C	mS/m	130	130
Q	EC (Temperatura de medición)	°C	20.9	20.9
	pH (Temperatura de medición)	°C	20.8	20.8
Q	pH		7.2	7.2
	Metales y elementos			
Q	Arsénico (As)	µg/L	<3.0	<3.0
Q	Antimonio (Sb)	µg/L	<5.0	<5.0
Q	Bario (Ba)	µg/L	46	56
Q	Berilio (Be)	µg/L	<1.0	<1.0
Q	Cadmio (Cd)	µg/L	<0.40	<0.40
Q	Cromo (Cr)	µg/L	5.2	8.6
Q	Cobalto (Co)	µg/L	5.3	2.7
Q	Cobre (Cu)	µg/L	<3.0	7.1
Q	Mercurio (Hg)	µg/L	<0.040	<0.040
Q	Plomo (Pb)	µg/L	<3.0	5.3
Q	Molibdeno (Mo)	µg/L	<2.0	<2.0
Q	Níquel (Ni)	µg/L	6.9	3.4
Q	Selenio (Se)	µg/L	<5.0	<5.0
Q	Estaño (Sn)	µg/L	<5.0	<5.0
Q	Vanadio (V)	µg/L	<2.0	3.4
Q	Zinc (Zn)	µg/L	<5.0	12
	Hidrocarburos Orgánicos Volátiles			
Q	Benceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Etilbenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Tolueno	µg/L	0.43	<0.10

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	2/9

	Análisis	Unidad	1	2
Q	o-Xileno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	m,p-Xileno	µg/L	0.16	<0.10
Q	Xilenos (sum)	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Estireno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,2,4-Trimetilbenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,3,5-Trimetilbenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	n-Propilbenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Isopropilbenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	n-Butilbenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	sec-Butilbenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	tert-Butibeceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	p-Cimeno	µg/L	<0.10	<0.10
	Fenoles			
Q	Fenol	µg/L	<0.5	<0.5
Q	o-Cresol	µg/L	<0.30	<0.30
Q	m-Cresol	µg/L	<0.30	<0.30
Q	p-Cresol	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Cresoles (suma)	µg/L	<0.80	<0.80
Q	2,4-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	2,5-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	2,6-Dimetilfenol	µg/L	<0.03	<0.03
Q	3,4-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	o-Etilfenol	µg/L	<0.03	<0.03
Q	m-Etilfenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Timol	µg/L	<0.01	<0.01
Q	2,3/3,5-Dimetilfenol + 4-Etilfenol	µg/L	<0.02	<0.02
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos			
Q	Naftaleno	µg/L	<0.4	<0.4
Q	Acenaftileno	µg/L	<0.04	<0.04
Q	Acenafteno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Fluoreno	µg/L	<0.01	<0.01

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	3/9

	Análisis	Unidad	1	2
Q	Fenantreno	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Antraceno	µg/L	<0.01	<0.01
Q	Fluoranteno	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Pireno	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Benzo(a)antraceno	µg/L	<0.04	<0.04
Q	Criseno	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Benzo(b+k)fluoranteno	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Benzo(a)pireno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Dibenzo(ah)antraceno	µg/L	<0.08	<0.08
Q	Benzo(ghi)perileno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Indeno(123cd)pireno	µg/L	<0.06	<0.06
Q	HAP 16 EPA (suma)	µg/L	<1.1	<1.1
	Hidrocarburos halógenos Volátiles			
Q	Clorometano	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Diclorometano	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Cloruro de vinilo	µg/L	<0.20	<0.20
Q	1,1-Dicloroetileno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	trans 1,2-Dicloroetileno	µg/L	0.19	0.15
Q	cis1,2-Dicloroetileno	µg/L	8.1	6.5
Q	Cloroetano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Triclorofluormetano	µg/L	0.88	0.89
Q	Triclorometano	µg/L	6.1	8.5
Q	Tetraclorometano	µg/L	<0.20	<0.20
Q	1,1-Dicloroetano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,2-Dicloroetano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,1,1-Tricloroetano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,1,2-Tricloroetano	µg/L	0.26	0.37
Q	Tricloroetano (suma)	µg/L	0.26	0.37
Q	1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Tetracloroetano (suma)	µg/L	<0.20	<0.20

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	4/9

	Análisis	Unidad	1	2
Q	Tricloroetileno	µg/L	0.64	1.8
Q	Tetracloroetileno	µg/L	19	150
Q	2,2-Dicloropropano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,2-Dicloropropano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,3-Dichloropropane	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,2,3-Tricloropropano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,1-Dicloro-1-propeno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	cis1,3-Dicloropropeno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	trans 1,3-Dicloropropeno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,3-Dicloropropeno (suma)	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Bromometano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Bromoclorometano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Dibromometano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,2-Dibromoetano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Tribromometano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Bromodiclorometano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Dibromoclorometano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,2-Dibromo-3-cloropropano	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Bromobenceno	µg/L	<0.10	<0.10
	Clorobencenos			
Q	Monoclorobenceno	µg/L	<0.050	<0.050
Q	1,2,3-Triclorobenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,2,4-Triclorobenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,3,5-Triclorobenceno	µg/L	<0.010	<0.010
Q	Triclorobencenos (suma)	µg/L	<0.21	<0.21
Q	1,2,3,4-Tetraclorobenceno	µg/L	<0.020	<0.020
Q	1245&1235 Tetraclorobenceno	µg/L	<0.020	<0.020
Q	Tetraclorobencenos (suma)	µg/L	<0.040	<0.040
Q	Pentaclorobenceno (como POC/PC)	µg/L	<0.010	<0.010
Q	Hexaclorobenceno	µg/L	<0.030	<0.030
Q	1,2-Diclorobenceno	µg/L	<0.10	<0.10

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: BS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	5/9

	Análisis	Unidad	1	2
Q	1,3-Diclorobenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	1,4-Diclorobenceno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Diclorobencenos (suma)	µg/L	<0.30	<0.30
	Clorofenoles			
Q	o-Clorofenol	µg/L	<0.1	<0.1
Q	m-Clorofenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	p-Clorofenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Monoclorofenoles (suma)	µg/L	<0.14	<0.14
Q	2,3-Diclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	2,4/2,5-Diclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01
Q	2,6-Diclorofenol	µg/L	<0.03	<0.03
Q	3,4-Diclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	3,5-Diclorofenol	µg/L	<0.03	<0.03
Q	Diclorofenoles (suma)	µg/L	<0.11	<0.11
Q	2,3,4-Triclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	2,3,5-/2,4,5-Triclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02
Q	2,3,6-Triclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01
Q	2,4,6-Triclorofenol	µg/L	<0.05	<0.05
Q	3,4,5-Triclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01
Q	Triclorofenoles (suma)	µg/L	<0.11	<0.11
Q	2,3,4,5-Tetraclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01
Q	2,3,4,6 / 2,3,5,6-Tetraclorofenol	µg/L	<0.020	<0.020
Q	Tetraclorofenoles (suma)	µg/L	<0.03	<0.03
Q	Pentaclorofenol	µg/L	<0.010	<0.010
Q	4-Cloro-3-metilfenol	µg/L	<0.02	<0.02
	Bifenilos Policlorados			
Q	PCB 28	µg/L	<0.01	<0.01
Q	PCB 52	µg/L	<0.01	<0.01
Q	PCB 101	µg/L	<0.01	<0.01
Q	PCB 118	µg/L	<0.01	<0.01
Q	PCB 138	µg/L	<0.01	<0.01

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: BS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	6/9

	Análisis	Unidad	1	2
Q	PCB 153	µg/L	<0.01	<0.01
Q	PCB 180	µg/L	<0.01	<0.01
Q	PCB (6) (suma)	µg/L	<0.06	<0.06
Q	PCB (7) (suma)	µg/L	<0.07	<0.07
	Cloronitrobencenos			
Q	o/p-Cloronitrobenceno	µg/L	<0.20	<0.20
Q	m-Cloronitrobenceno	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Monocloronitrobencenos (suma)	µg/L	<0.40	<0.40
Q	2,3-Dicloronitrobenceno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	2,4-Dicloronitrobenceno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	2,5-Dicloronitrobenceno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	3,4-Dicloronitrobenceno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	3,5-Dicloronitrobenceno	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Dicloronitrobencenos (suma)	µg/L	<0.46	<0.46
	Otros CHC clorados			
Q	2-Clorotolueno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	4-Clorotolueno	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Clorotoluenos (suma)	µg/L	<0.2	<0.2
Q	1-Cloronaftaleno	µg/L	<0.02	<0.02
	Pesticidas Orgánicos clorados			
Q	4,4 -DDE	µg/L	<0.01	<0.01
Q	2,4 -DDE	µg/L	<0.01	<0.01
Q	4,4 -DDT	µg/L	<0.20	<0.20
Q	4,4 -DDD/2,4 -DDT	µg/L	<0.02	<0.02
Q	2,4 -DDD	µg/L	<0.01	<0.01
Q	DDT/DDE/DDD (suma)	µg/L	<0.25	<0.25
Q	Aldrín	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Dieldrina	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Endrín	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Suma Drinas	µg/L	<0.06	<0.06

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	7/9

	Análisis	Unidad	1	2
Q	alfa-HCH	µg/L	<0.08	<0.08
Q	beta-HCH	µg/L	<0.07	<0.07
Q	gama-HCH	µg/L	<0.10	<0.10
Q	delta-HCH	µg/L	<0.04	<0.04
Q	Suma 4 compuestos HCH	µg/L	<0.29	<0.29
Q	a-Endosulfán	µg/L	<0.05	<0.05
Q	a-Endosulfansulfato	µg/L	<0.03	<0.03
Q	a-Clordán	µg/L	<0.01	<0.01
Q	y-Clordán	µg/L	<0.01	<0.01
Q	Clordanos (suma)	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Heptacloro	µg/L	<0.01	<0.01
Q	Heptacloroepóxido	µg/L	<0.03	<0.03
Q	Hexaclorobutadieno	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Isodrín	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Telodrin	µg/L	<0.07	<0.07
Q	Tedion	µg/L	<0.07	<0.07
	Pesticidas fosforados			
Q	Azinfos etil	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Azinfos metil	µg/L	<0.07	<0.07
Q	Bromofos-etil	µg/L	<0.07	<0.07
Q	Bromofos-metil	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Cloropirifos-etil	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Cloropirifos-metil	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Cumafos	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Demeton-S/demeton-0-etil	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Diazinón	µg/L	<0.04	<0.04
Q	Diclorovos	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Disulfoton	µg/L	<0.04	<0.04
Q	Fenitrotión	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Fentión	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Malatión	µg/L	<0.1	<0.1

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	8/9

	Análisis	Unidad	1	2
Q	Paration-etil	µg/L	<0.2	<0.2
Q	Paration-metil	µg/L	<0.2	<0.2
Q	Pirazofos	µg/L	<0.2	<0.2
Q	Triazofos	µg/L	<0.2	<0.2
	Pesticidas nitrogenados			
Q	Ametrina	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Atrazina	µg/L	<0.08	<0.08
Q	Cianacina	µg/L	<0.1	<0.1
Q	Desmetrin	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Prometrina	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Propazina	µg/L	<0.08	<0.08
Q	Simazina	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Terbutilazina	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Terbutrina	µg/L	<0.10	<0.10
	Otros pesticidas			
Q	Bifentrina	µg/L	<0.08	<0.08
Q	Carbaril	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Cipermetrina A,B, C, D	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Deltametrina	µg/L	<0.20	<0.20
Q	Linuron	µg/L	<0.10	<0.10
Q	Permetrina A	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Permetrina B	µg/L	<0.06	<0.06
Q	Permetrinas (suma)	µg/L	<0.12	<0.12
Q	Propacloro	µg/L	<0.02	<0.02
Q	Trifluralin	µg/L	<0.02	<0.02
	Otros compuestos orgánicos			
Q	Bifenilo	µg/L	<0.01	<0.01
Q	Nitrobenceno	µg/L	<0.3	<0.3
Q	Dibenzofurano	µg/L	<0.1	<0.1
	Hidrocarburos de petróleo			

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022203538/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	29-Dec-2022
Su número de pedido	2273381832	Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/14:49
		Anexo	A,C,D
		Página	9/9

	Análisis	Unidad	1	2
	TPH C10-C12	µg/L	<10	<10
	TPH C12-C16	µg/L	<15	<15
	TPH C16-C21	µg/L	<15	<15
	TPH C21-C30	µg/L	<20	<20
	TPH C30-C35	µg/L	<20	<20
	TPH C35-C40	µg/L	<20	<20
Q	TPH (suma C10-C40)	µg/L	<100	<100

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-1	Aguas subterráneas	13308580
2	BINW-3	Aguas subterráneas	13308581

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy.
VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022203538/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13308580	BINW-1				
W00042243		0	0	27-Dec-2022	
13308581	BINW-3				
W00043290		0	0	27-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022203538/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Análisis físico-químicos			
Conductividad	W0506	Conductimetría	NEN-ISO 7888
pH	W0524	Potenciometría	NEN-EN-ISO10523
Metales y elementos			
TerrAttesT metales	W0421	ICP-MS	TerrAttesT
Hidrocarburos Orgánicos Volátiles			
Benceno (método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Etilbenceno (método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Tolueno (método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
o-Xileno (método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
m,p-Xileno (método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Xilenos (método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Estireno (método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,2,4-Trimetilbenceno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,3,5-Trimetilbenceno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Propilbenceno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Isopropilbenceno (cumeno)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
n-Butilbenceno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
sec-Butilbenceno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
tert-Butibeceno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
p-Cimeno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Fenoles			
Fenoles	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos			
HAP 16 EPA (método TerrAttesT)	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Hidrocarburos halógenos Volátiles			
Clorometano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Diclorometano HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Cloruro de vinilo	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: 1,1-Dicloroetileno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Trans 1,2-Dicloroetileno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Cis 1,2-Dicloroetileno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Cloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Triclorofluormetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Triclorometano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Tetraclorometano HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022203538/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
HCC: 1,1-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: 1,2-Dicloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: 1,1,1-Tricloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: 1,1,2-Tricloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Suma Tricloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,1,1,2-Tetracloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,1,2,2-Tetracloroetano (Método TerrAttesT)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Suma Tetracloroetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Tricloroetileno HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
HCC: Tetracloroetileno HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
2,2-Dicloropropano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,2-Dicloropropano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,3-dichloropropane	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,2,3-Tricloropropano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,1-Dicloro-1-propeno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
cis1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
trans 1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Suma 1,3-Dicloropropeno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Bromometano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Bromoclorometano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Dibromometano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,2-Dibromoetano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Analizar volátiles bromo comp.	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
1,2-Dibromo-3-cloropropano	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Bromobenceno	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Clorobencenos			
Clorobencenos semivolátiles (método TerrAttesT)	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Monoclorobenceno HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
12-Diclorobenceno HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
13-Diclorobenceno HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
14-Diclorobenceno HS	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Suma diclorobencenos (nuevo)	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Clorofenoles			
Clorofenoles	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Bifenilos Policlorados			

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022203538/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
PCB (7), método TerrAttesT	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Cloronitrobencenos			
Cloronitrobencenos	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Otros CHC clorados			
Clorotoluenos	W0254	HS-GC/MS	TerrAttesT
Otros CHC clorados	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Pesticidas Orgánicos clorados			
Pesticidas organoclorados (método TerrAttesT)	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Pesticidas fosforados			
Pesticidas fosforados	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Pesticidas nitrogenados			
Pesticidas nitrogenados	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Otros pesticidas			
Otros pesticidas	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Otros compuestos orgánicos			
Otros contaminantes orgánicos	W6336	GC-MSMS	TerrAttesT
Hidrocarburos de petróleo			
EPH C10-C40 (método TerrAttesT)	W0215	GC/FID	TerrAttesT

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022203538/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
pH	13308580
	13308581
EC (Temperatura de medición)	13308580
	13308581
Pretratamiento volátiles	13308580
	13308581

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

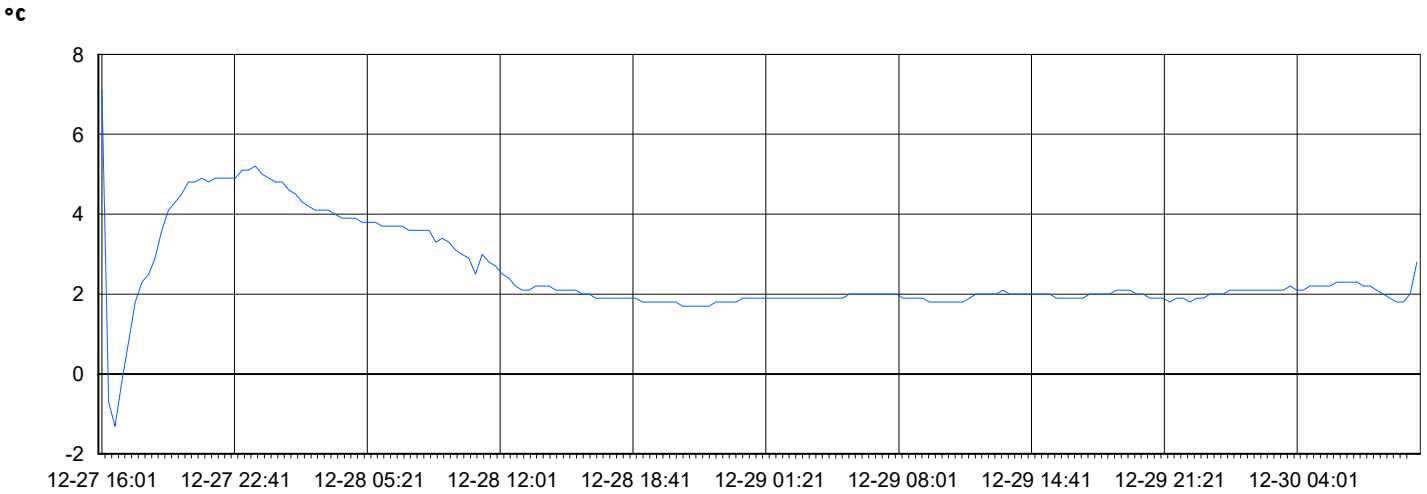
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022203538/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



27-Dec-2022 16:01	30-Dec-2022 9:41
Código registrador de temperatu	1002079403
Temperatura mínima (°C)	-1.3
Temperatura máxima (°C)	7.1

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep0mgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV)

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Aguas subterráneas						
Análisis físico-químicos						
Conductividad eléctrica 25 °C		10 µS/cm	-2.5	5.1		
pH		0	-0.10	0.26		
Metales y elementos						
Arsénico (As)	07440-38-2	3 µg/L	-3.0	7.9		
Antimonio (Sb)	7440-36-0	5 µg/L	-6.0	19		
Bario (Ba)	07440-39-3	1 µg/L	5.0	11		
Berilio (Be)	07440-41-7	1 µg/L	-2.0	8.4		
Cadmio (Cd)	07440-43-9	0.4 µg/L	2.0	6.1		
Cromo (Cr)	07440-47-3	2 µg/L	6.0	13		
Cobalto (Co)	07440-48-4	1 µg/L	-5.0	11		
Cobre (Cu)	07440-50-8	3 µg/L	-5.0	11		
Mercurio (Hg)	07439-97-6	0.04 µg/L	-4.0	17		
Plomo (Pb)	07439-92-1	3 µg/L	-5.0	11		
Molibdeno (Mo)	07439-98-7	2 µg/L	-1.0	5.0		
Níquel (Ni)	7440-02-0	2 µg/L	-2.0	6.1		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Selenio (Se)	07782-49-2	5 µg/L	-3.0	11		
Estaño (Sn)	07440-31-5	5 µg/L	-12	25		
Vanadio (V)	07440-62-2	2 µg/L	4.0	9.9		
Zinc (Zn)	07440-66-6	5 µg/L	-4.0	8.9		
Hidrocarburos Orgánicos Volátiles						
Benceno	71-43-2	0.1 µg/L	-8.2	20		
Etilbenceno	100-41-4	0.1 µg/L	-0.50	12		
Tolueno	108-88-3	0.1 µg/L	-15	32		
o-Xileno	95-47-6	0.1 µg/L	0.75	13		
m,p-Xileno		0.1 µg/L	0.35	14		
Xilenos (sum)	1330-20-7	0.2 µg/L	-3.5	11		
Estireno	100-42-5	0.1 µg/L	0.55	17		
1,2,4-Trimetilbenceno	95-63-6	0.1 µg/L	2.3	23		
1,3,5-Trimetilbenceno	108-67-8	0.1 µg/L	1.4	22		
n-Propilbenceno	103-65-1	0.1 µg/L	2.0	22		
Isopropilbenceno	98-82-8	0.1 µg/L	2.9	22		
n-Butilbenceno	104-51-8	0.1 µg/L	2.1	27		
sec-Butilbenceno	135-98-8	0.1 µg/L	2.4	26		
tert-Butibeceno	98-06-6	0.1 µg/L	2.2	24		
p-Cimeno	99-87-6	0.1 µg/L	1.8	26		
Fenoles						
Fenol	00108-95-2	0.5 µg/L	-2.5	24		
o-Cresol	00095-48-7	0.3 µg/L	-3.9	16		
m-Cresol	00108-39-4	0.3 µg/L	10	25		
p-Cresol	00106-44-5	0.2 µg/L	11	28		
Cresoles (suma)		0.8 µg/L	9.1	32		
2,4-Dimetilfenol	00105-67-9	0.02 µg/L	-2.6	16		
2,5-Dimetilfenol	00095-87-4	0.02 µg/L	0	18		
2,6-Dimetilfenol	00576-26-1	0.03 µg/L	-0.70	29		
3,4-Dimetilfenol	00095-65-8	0.02 µg/L	0.10	16		
o-Etilfenol	00090-00-6	0.03 µg/L	-0.50	12		
m-Etilfenol	00620-17-7	0.02 µg/L	0.10	15		
Timol	00089-83-8	0.01 µg/L	3.8	17		
2,3/3,5-Dimetilfenol + 4-Etilfenol		0.02 µg/L	1.0	13		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos						
Naftaleno	00091-20-3	0.4 µg/L	-2.4	21		
Acenaftileno	00208-96-8	0.04 µg/L	5.3	22		
Acenafteno	00083-32-9	0.1 µg/L	-0.20	19		
Fluoreno	00086-73-7	0.01 µg/L	2.9	20		
Fenantreno	00085-01-8	0.02 µg/L	-4.7	31		
Antraceno	00120-12-7	0.01 µg/L	-5.8	30		
Fluoranteno	00206-44-0	0.02 µg/L	-4.0	24		
Pireno	00129-00-0	0.06 µg/L	-4.0	22		
Benzo(a)antraceno	00056-55-3	0.04 µg/L	-6.4	21		
Criseno	00218-01-9	0.02 µg/L	-4.9	18		
Benzo(b+k)fluoranteno	00205-99-2	0.06 µg/L	-0.20	19		
Benzo(a)pireno	00050-32-8	0.1 µg/L	-2.0	23		
Dibenzo(ah)antraceno	00052-70-3	0.08 µg/L	2.5	21		
Benzo(ghi)perileno	00191-24-2	0.1 µg/L	-0.50	25		
Indeno(123cd)pireno	00193-39-5	0.06 µg/L	-0.90	24		
HAP 16 EPA (suma)		1.12 µg/L	-1.3	88		
Hidrocarburos halógenos Volátiles						
Clorometano		0.2 µg/L	3.5	63		
Diclorometano		0.2 µg/L	5.8	29		
Cloruro de vinilo		0.2 µg/L	2.6	24		
1,1-Dicloroetileno		0.1 µg/L	3.0	19		
trans 1,2-Dicloroetileno		0.1 µg/L	1.9	16		
cis1,2-Dicloroetileno		0.1 µg/L	0.90	12		
Cloroetano	75-00-3	0.1 µg/L	-0.32	34		
Triclorofluormetano	75-69-4	0.1 µg/L	-0.35	33		
Triclorometano		0.2 µg/L	7.6	28		
Tetraclorometano		0.2 µg/L	2.2	17		
1,1-Dicloroetano		0.1 µg/L	1.0	12		
1,2-Dicloroetano		0.1 µg/L	0.25	12		
1,1,1-Tricloroetano		0.1 µg/L	1.5	16		
1,1,2-Tricloroetano		0.1 µg/L	0.25	13		
1,1,1,2-Tetracloroetano	630-20-6	0.1 µg/L	3.2	24		
1,1,2,2-Tetracloroetano		0.1 µg/L	2.6	46		
Tricloroetileno		0.1 µg/L	1.2	15		

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Tetracloroetileno		0.1 µg/L	2.0	14		
2,2-Dicloropropano		0.1 µg/L	13	43		
1,2-Dicloropropano		0.1 µg/L	-1.8	16		
1,3-Dichloropropane		0.1 µg/L	-0.20	12		
1,2,3-Tricloropropano	96-18-4	0.1 µg/L	3.2	39		
1,1-Dicloro-1-propeno	563-58-6	0.1 µg/L	1.8	23		
cis1,3-Dicloropropeno	542-75-6	0.1 µg/L	6.2	26		
trans 1,3-Dicloropropeno	10061-02-6	0.1 µg/L	6.2	26		
1,3-Dicloropropeno (suma)		µg/L	-0.50	7.1		
Bromometano	74-83-9	0.1 µg/L	9.9	88		
Bromoclorometano	74-97-5	0.1 µg/L	3.0	22		
Dibromometano	74-95-3	0.1 µg/L	3.5	22		
1,2-Dibromoetano	106-93-4	0.1 µg/L	3.2	23		
Tribromometano	75-25-2	0.1 µg/L	2.9	37		
Bromodiclorometano	75-27-4	0.1 µg/L	-0.40	26		
Dibromoclorometano		0.1 µg/L	4.0	25		
1,2-Dibromo-3-cloropropano	96-12-8	0.1 µg/L	5.6	49		
Bromobenceno	108-86-1	0.1 µg/L	2.2	25		
Clorobencenos						
Monoclorobenceno	108-90-7	0.05 µg/L	-0.55	12		
1,2,3-Triclorobenceno		0.1 µg/L	-4.6	19		
1,2,4-Triclorobenceno		0.1 µg/L	-3.4	26		
1,3,5-Triclorobenceno		0.01 µg/L	-8.5	34		
Triclorobencenos (suma)		0.21 µg/L	-5.5	44		
1,2,3,4-Tetraclorobenceno		0.02 µg/L	-0.70	24		
1245&1235 Tetraclorobenceno		0.02 µg/L	-3.3	30		
Tetraclorobencenos (suma)		0.04 µg/L	-2.4	38		
Pentaclorobenceno (como POC/PC)		0.01 µg/L	-2.4	23		
Hexaclorobenceno		0.03 µg/L	-5.9	30		
1,2-Diclorobenceno	95-50-1	0.1 µg/L	1.0	24		
1,3-Diclorobenceno	541-73-1	0.1 µg/L	0.55	22		
1,4-Diclorobenceno	106-46-7	0.1 µg/L	1.1	25		
Clorofenoles						
o-Clorofenol	00095-57-8	0.1 µg/L	-5.2	21		
m-Clorofenol	00108-43-0	0.02 µg/L	-0.20	18		

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
p-Clorofenol	00106-48-9	0.02 µg/L	0.80	20		
Monoclorofenoles (suma)		0.14 µg/L	-1.5	33		
2,3-Diclorofenol	00576-24-9	0.02 µg/L	2.8	19		
2,4/2,5-Diclorofenol	00120-83-2	0.01 µg/L	2.0	20		
2,6-Diclorofenol	00087-65-0	0.03 µg/L	0.60	19		
3,4-Diclorofenol	00095-77-2	0.02 µg/L	-2.7	14		
3,5-Diclorofenol	00591-35-5	0.03 µg/L	-2.7	16		
Diclorofenoles (suma)		0.11 µg/L	0	38		
2,3,4-Triclorofenol	15950-66-0	0.02 µg/L	-2.8	16		
2,3,5-/2,4,5-Triclorofenol	00933-78-8	0.02 µg/L	-1.4	21		
2,3,6-Triclorofenol	00933-75-5	0.01 µg/L	-1.4	15		
2,4,6-Triclorofenol	00088-06-2	0.05 µg/L	4.7	21		
3,4,5-Triclorofenol	00609-19-8	0.01 µg/L	-3.0	15		
Triclorofenoles (suma)		0.11 µg/L	-0.90	38		
2,3,4,5-Tetraclorofenol	04901-51-3	0.01 µg/L	0	29		
2,3,4,6 / 2,3,5,6-Tetraclorofenol		0.02 µg/L	1.7	35		
Tetraclorofenoles (suma)		0.03 µg/L	1.1	45		
Pentaclorofenol	00087-86-5	0.01 µg/L	2.7	21		
4-Cloro-3-metilfenol	00059-50-7	0.02 µg/L	2.2	19		
Bifenilos Policlorados						
PCB 28	07012-37-5	0.01 µg/L	-1.7	25		
PCB 52	35693-99-3	0.01 µg/L	-5.2	23		
PCB 101	37680-73-2	0.01 µg/L	-5.2	22		
PCB 118	31508-00-6	0.01 µg/L	-1.8	19		
PCB 138	35065-28-2	0.01 µg/L	-1.3	17		
PCB 153	35065-27-1	0.01 µg/L	-1.3	17		
PCB 180	35065-29-3	0.01 µg/L	-3.0	20		
PCB (6) (suma)		0.06 µg/L	-2.8	49		
PCB (7) (suma)		0.07 µg/L	-2.7	52		
Cloronitrobencenos						
o/p-Cloronitrobenceno		0.2 µg/L	-4.6	16		
m-Cloronitrobenceno	00121-73-3	0.2 µg/L	-2.5	15		
Monocloronitrobencenos (suma)		0.4 µg/L	-3.6	21		
2,3-Dicloronitrobenceno	03209-22-1	0.1 µg/L	-4.8	20		
2,4-Dicloronitrobenceno	00611-06-3	0.1 µg/L	-3.2	18		

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
2,5-Dicloronitrobenceno	00089-61-2	0.1 µg/L	-8.1	34		
3,4-Dicloronitrobenceno	00099-54-7	0.1 µg/L	-8.7	29		
3,5-Dicloronitrobenceno	00618-62-2	0.06 µg/L	-4.4	30		
Dicloronitrobencenos (suma)		0.46 µg/L	-5.8	54		
Otros CHC clorados						
2-Clorotolueno	95-49-8	0.1 µg/L	2.3	24		
4-Clorotolueno	106-43-4	0.1 µg/L	2.4	25		
1-Cloronaftaleno	#00090-13-1	0.02 µg/L	1.7	20		
Pesticidas Orgánicos clorados						
4,4 -DDE	00072-55-9	0.01 µg/L	-1.0	21		
2,4 -DDE	03424-82-6	0.01 µg/L	-0.40	19		
4,4 -DDT	00050-29-3	0.2 µg/L	-7.3	33		
4,4 -DDD/2,4 -DDT		0.02 µg/L	-2.0	21		
2,4 -DDD	00053-19-0	0.01 µg/L	-0.70	17		
DDT/DDE/DDD (suma)		0.25 µg/L	-2.3	49		
Aldrín	00309-00-2	0.02 µg/L	-5.0	25		
Dieldrina	00060-57-1	0.02 µg/L	-0.50	17		
Endrín	00072-20-8	0.02 µg/L	-2.5	21		
Suma Drinas		0.06 µg/L	-2.7	36		
alfa-HCH	00319-84-6	0.08 µg/L	-0.20	30		
beta-HCH	00319-85-7	0.07 µg/L	-7.4	34		
gama-HCH	00058-89-9	0.1 µg/L	-4.5	29		
delta-HCH	00319-86-8	0.04 µg/L	-2.8	33		
Suma 4 compuestos HCH		0.29 µg/L	-3.7	61		
a-Endosulfán	00959-98-8	0.05 µg/L	-6.0	23		
a-Endosulfansulfato	01013-07-7	0.03 µg/L	-4.4	25		
a-Clordán	05103-71-9	0.01 µg/L	-2.4	19		
y-Clordán	05103-74-2	0.01 µg/L	-2.0	19		
Clordanos (suma)		0.02 µg/L	-2.2	27		
Heptacloro	00076-44-8	0.01 µg/L	-6.1	27		
Heptacloroepóxido	01024-57-3	0.03 µg/L	-3.4	30		
Hexaclorobutadieno	00087-68-3	0.1 µg/L	-10	28		
Isodrín	00465-73-6	0.1 µg/L	-4.3	22		
Telodrin	00297-78-9	0.07 µg/L	-2.5	20		
Tedion		0.07 µg/L	-5.0	22		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022203538/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido 2273381832

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Pesticidas fosforados						
Azinfos etil	02642-71-9	0.1 µg/L	-4.4	30		
Azinfos metil	00086-50-0	0.07 µg/L	-9.6	40		
Bromofos-etil	04824-78-6	0.07 µg/L	-1.9	19		
Bromofos-metil	02104-96-3	0.06 µg/L	-5.3	18		
Cloropirifos-etil	0291-88-2	0.06 µg/L	-5.9	23		
Cloropirifos-metil	05598-13-0	0.1 µg/L	-4.9	25		
Cumafos		0.02 µg/L	-3.3	25		
Demeton-S/demeton-O-etil	08065-48-3	0.1 µg/L	-5.8	33		
Diazinón	00033-41-5	0.04 µg/L	-3.4	28		
Diclorovos		0.1 µg/L	-2.7	22		
Disulfoton	00298-04-4	0.04 µg/L	-4.5	25		
Fenitrotión	00122-14-5	0.1 µg/L	-0.80	27		
Fentión	00055-38-9	0.1 µg/L	-0.80	23		
Malatión	00121-75-5	0.1 µg/L	-0.90	27		
Paration-etil	00056-38-2	0.2 µg/L	-2.8	32		
Paration-metil	00298-00-0	0.2 µg/L	-3.5	33		
Pirazofos		0.2 µg/L	-6.0	30		
Triazofos		0.2 µg/L	-4.7	28		
Pesticidas nitrogenados						
Ametrina		0.1 µg/L	7.8	33		
Atrazina	01912-24-9	0.08 µg/L	-7.9	40		
Cianacina	21725-46-2	0.1 µg/L	-6.2	26		
Desmetrin		0.1 µg/L	-0.80	31		
Prometrina	07287-19-6	0.1 µg/L	-3.2	30		
Propazina	00139-40-2	0.08 µg/L	-2.2	31		
Simazina	00122-34-9	0.2 µg/L	-7.8	38		
Terbutilazina	05915-41-3	0.06 µg/L	-3.7	30		
Terbutrina	00886-50-0	0.1 µg/L	1.0	25		
Otros pesticidas						
Bifentrina		0.08 µg/L	-2.3	33		
Carbaril	00063-25-2	0.1 µg/L	0.10	39		
Cipermetrina A,B, C, D		0.2 µg/L	-3.1	28		
Deltametrina		0.2 µg/L	-4.8	30		

Número de certificado/versión	2022203538/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	2273381832

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Linuron	00330-55-2	0.1 µg/L	-4.3	20		
Permetrina A		0.06 µg/L	-4.8	28		
Permetrina B		0.06 µg/L	-5.2	30		
Permetrinas (suma)		0.12 µg/L	-5.0	40		
Propacloro	01918-16-7	0.02 µg/L	2.4	39		
Trifluralin	1582-09-8	0.02 µg/L	-8.2	32		
Otros compuestos orgánicos						
Bifenilo		0.01 µg/L	-1.3	20		
Nitrobenceno	00098-95-3	0.3 µg/L	-5.5	22		
Dibenzofurano		0.1 µg/L	-3.1	36		
Hidrocarburos de petróleo						
TPH (suma C10-C40)		100 µg/L	-14	29		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TERRATTEST INTEGRAL SOILANALYSIS

TERRATTEST SPECTRUM SHEET 7.23

eurofins | analytico

ACC. S	ACC. W		TERRATTEST 7.23 REPORTING LIMIT soil mg/kg d.w.	ground water µg/l
		Characteristics		
Q		Dry weight (% m/m)	0,5	-
Q		Clay content (% m/m)	2	-
Q		Organic matter	0,5	-
	Q	pH	-	02-12
	Q	Conductivity (mS/m)	-	10
		Metals		
Q	Q	Arsenic	3	3
Q	Q	Antimony	3	5
Q	Q	Barium	2	1
Q	Q	Beryllium	1	1
Q	Q	Cadmium	0,3	0,4
Q	Q	Chromium	3	2
Q	Q	Cobalt	2	1
Q	Q	Copper	3	3
Q	Q	Mercury	0,05	0,04
Q	Q	Lead	3	3
Q	Q	Molybdenum	1	2
Q	Q	Nickel	2	2
Q	Q	Selenium	5	5
Q	Q	Tin	5	5
Q	Q	Vanadium	2	2
Q	Q	Zinc	10	5
		Aromatic compounds		
		Mono Aromatic Hydrocarbons		
Q	Q	Benzene	0,1	0,1
Q	Q	Ethylbenzene	0,2	0,1
Q	Q	Toluene	0,2	0,1
Q	Q	o-Xylene	0,2	0,1
Q	Q	m/p-Xylene	0,1	0,1
Q	Q	Xylenes (sum)	Σ	Σ
Q	Q	Styrene	0,2	0,1
Q	Q	1,2,4-Trimethylbenzene	0,05	0,1
Q	Q	1,3,5-Trimethylbenzene	0,05	0,1
Q	Q	n-Propylbenzene	0,05	0,1
Q	Q	Isopropylbenzene	0,05	0,1
Q	Q	n-Butylbenzene	0,05	0,1
Q	Q	sec-Butylbenzene	0,05	0,1
Q	Q	tert-Butylbenzene	0,05	0,1
Q	Q	p-Isopropyltoluene	0,05	0,1
		Phenols		
Q	Q	Phenol	0,01	0,5
Q	Q	o-Cresol	0,01	0,3
Q	Q	m-Cresol	0,01	0,3
Q	Q	p-Cresol	0,01	0,2
Q	Q	Cresoles (sum)	Σ	Σ
Q	Q	2,4-Dimethylphenol	0,01	0,02
Q	Q	2,5-Dimethylphenol	0,01	0,02
Q	Q	2,6-Dimethylphenol	0,01	0,03
Q	Q	3,4-Dimethylphenol	0,01	0,02
Q	Q	o-Ethylphenol	0,02	0,03
Q	Q	m-Ethylphenol	0,01	0,02
Q	Q	Thymol	0,01	0,01
Q	Q	4-Ethyl/2,3 ; 3,5 Dimethylphenol	0,01	0,02
		PAH		
Q	Q	Naphthalene	0,01	0,4
Q	Q	Acenaphthylene	0,01	0,04
Q	Q	Acenaphthene	0,01	0,1
Q	Q	Fluorene	0,01	0,01
Q	Q	Phenanthrene	0,01	0,02
Q	Q	Anthracene	0,01	0,01
Q	Q	Fluoranthene	0,01	0,02
Q	Q	Pyrene	0,01	0,06
Q	Q	Benzo(a)anthracene	0,01	0,04
Q	Q	Chrysene	0,01	0,02
	Q	Benzo(b/k)fluoranthene	-	0,06
Q		Benzo(b)fluoranthene	0,01	-
Q		Benzo(k)fluoranthene	0,01	-
Q	Q	Benzo(a)pyrene	0,01	0,1
Q	Q	Benzo(ghi)perylene	0,01	0,1
Q	Q	Dibenzo(ah)anthracene	0,01	0,08
Q	Q	Indeno(123cd)pyrene	0,01	0,06
Q	Q	PAHs (sum 10 Dutch VROM)	Σ	Σ
Q	Q	PAHs (sum 16 US EPA)	Σ	Σ
		Halogenated hydrocarbons		
		Volatile halogenated HC's		
	Q	Chloromethane	-	0,2
	Q	Dichloromethane	-	0,2
	Q	Vinylchlorine	-	0,2
	Q	1,1 Dichloroethene	-	0,1
	Q	tr-1,2 Dichloroethene	-	0,1
	Q	cis -1,2 Dichloroethene	-	0,1
	Q	Chloroethane	-	0,1
	Q	Trichlorofluoromethane	-	0,1
	Q	Trichloromethane (chloroform)	-	0,2
Q	Q	Tetrachloromethane (tetra)	0,05	0,1
	Q	1,1 Dichloroethane	-	0,1
Q	Q	1,2 Dichloroethane	0,1	0,1
Q	Q	1,1,1-Trichloroethan	0,05	0,1
	Q	1,1,2-Trichloroethane	0,05	0,1
	Q	Trichloroethanes (sum)	Σ	Σ
	Q	1,1,1,2-Tetrachloroethane	0,05	0,1
	Q	1,1,2,2-Tetrachloroethane	0,05	0,1
	Q	Tetrachloroethanes (sum)	Σ	Σ
	Q	Trichloroethene	0,2	0,1
	Q	Tetrachloroethene	0,2	0,1
	Q	2,2-Dichloropropane	-	0,1
	Q	1,2-Dichloropropane	0,05	0,1
	Q	1,3-Dichloropropane	0,05	0,1
	Q	1,2,3-Trichloropropane	0,05	0,1
	Q	1,1-Dichloropropylene	0,1	0,1
	Q	cis 1,3-Dichloropropylene	0,05	0,1
	Q	trans 1,3-Dichloropropylene	0,05	0,1
	Q	1,3-Dichloropropylenes (sum)	Σ	Σ
	Q	Bromomethane	-	0,1
	Q	Bromochloromethane	-	0,1
	Q	Dibromomethane	0,05	0,1
	Q	1,2-Dibromoethane	0,05	0,1
	Q	Tribromomethane (Bromoform)	0,05	0,1
	Q	Bromodichloromethane	0,1	0,1
	Q	Dibromochloromethane	0,05	0,1
	Q	1,2-Dibromo-3-chloropropane	0,05	0,1
	Q	Bromobenzene	0,05	0,1
		Chlorinated Benzenes		
	Q	Monochlorbenzene	0,01	0,05
	Q	1,2-Dichlorobenzene	0,01	0,1
	Q	1,3-Dichlorobenzene	0,01	0,1
	Q	1,4-Dichlorobenzene	0,01	0,1
	Q	Dichlorobenzenes (sum)	Σ	Σ
	Q	1,2,3-Trichlorobenzene	0,01	0,1
	Q	1,2,4-Trichlorobenzene	0,01	0,1
	Q	1,3,5-Trichlorobenzene	0,003	0,01
	Q	Trichloorbenzene (sum)	Σ	Σ
	Q	1,2,3,4-Tetrachlorobenzene	0,003	0,02
	Q	1,2,3,5/1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	0,002	0,02
	Q	Tetrachlorobenzenes (sum)	Σ	Σ
	Q	Pentachlorobenzene	0,002	0,01
	Q	Hexachlorobenzene	0,002	0,03
		Chlorinated Phenols		
	Q	o-Chlorophenol	0,01	0,1
	Q	m-Chlorophenol	0,01	0,02
	Q	p-Chlorophenol	0,01	0,02
	Q	Monochlorophenols (sum)	Σ	Σ
	Q	2,3-Dichlorophenol	0,002	0,02
	Q	2,4/2,5-Dichlorophenol	0,001	0,01
	Q	2,6-Dichlorophenol	0,001	0,03
	Q	3,4-Dichlorophenol	0,002	0,02
	Q	3,5-Dichlorophenol	0,001	0,03
	Q	Dichlorophenols (sum)	Σ	Σ
	Q	2,3,4-Trichlorophenol	0,01	0,02
	Q	2,3,5 / 2,4,5-Trichlorophenol	-	0,02
	Q	2,3,5-Trichlorophenol	0,001	-
	Q	2,3,6-Trichlorophenol	0,001	0,01
	Q	2,4,5-Trichlorophenol	0,001	-
	Q	2,4,6-Trichlorophenol	0,001	0,05
	Q	3,4,5-Trichlorophenol	0,002	0,01
	Q	Trichlorophenols (sum)	Σ	Σ
	Q	2,3,4,5-Tetrachlorophenol	0,002	0,01
	Q	2,3,4,6/2,3,5,6-Tetrachlorophenol	0,01	0,02
	Q	Tetrachlorophenols (sum)	Σ	Σ
	Q	Pentachlorophenol	0,001	0,01
	Q	4-Chloro-3-methylphenol	0,001	0,02
		PCB		
	Q	PCB 28	0,002	0,01
	Q	PCB 52	0,002	0,01
	Q	PCB 101	0,002	0,01
	Q	PCB 118	0,002	0,01
	Q	PCB 138	0,005	0,01
	Q	PCB 153	0,005	0,01
	Q	PCB 180	0,002	0,01
	Q	PCB (sum 6)	Σ	Σ
	Q	PCB (sum 7)	Σ	Σ
		Chloronitrobenzenes		
	Q	o/p-Chloronitrobenzene	0,01	0,2
	Q	m-Chloronitrobenzene	0,01	0,2
	Q	Monochloronitrobenzenes (sum)	Σ	Σ
	Q	2,3 / 3,4-Dichloronitrobenzene	0,01	-
	Q	2,3-Dichloronitrobenzene	-	0,1
	Q	2,4-Dichloronitrobenzene	0,02	0,1
	Q	2,5-Dichloronitrobenzene	0,01	0,1
	Q	3,4-Dichloronitrobenzene	-	0,1
	Q	3,5-Dichloronitrobenzene	0,02	0,06
	Q	Dichloronitrobenzenes (sum)	Σ	Σ
		Miscellaneous Chlor. HCs		
	Q	2-Chlorotoluene	0,01	0,1
	Q	4-Chlorotoluene	0,01	0,1
	Q	Chlorotoluenes (sum)	Σ	Σ
	Q	1-Chloronaphthalene	0,005	0,02
		Pesticides		
		Chlorine pesticides		
Q	Q	4,4-DDE	0,001	0,01
Q	Q	2,4-DDE	0,001	0,01
Q	Q	4,4-DDT	0,002	0,2
Q	Q	4,4-DDD/2,4-DDT	0,001	0,02
Q	Q	2,4-DDD	0,001	0,01
Q	Q	DDT/DDE/DDD (sum)	Σ	Σ
Q	Q	Aldrin	0,002	0,02
Q	Q	Dieldrin	0,002	0,02
Q	Q	Endrin	0,005	0,02
Q	Q	Drins (sum)	Σ	Σ
Q	Q	alfa-HCH	0,05	0,08
Q	Q	beta-HCH	0,005	0,07
Q	Q	gamma-HCH	0,005	0,1
	Q	delta-HCH	0,02	0,04
Q	Q	HCH (sum)	Σ	Σ
	Q	Alfa-endosulfan	0,01	0,05
Q	Q	Alfa-endosulfansulphate	0,02	0,03
Q	Q	Alfa-chlordane	0,002	0,01
Q	Q	Gamma-chlordane	0,002	0,01
Q	Q	Chlordanes (sum)	Σ	Σ
Q	Q	Heptachlor	0,002	0,01
Q	Q	Heptachloroepoxide	0,005	0,03
Q	Q	Isodrin	0,005	0,1
Q	Q	Hexachlorobutadiene	0,002	0,1
Q	Q	Telodrin	0,005	0,07
Q	Q	Tedion	0,005	0,07
		Phosphor pesticides		
Q	Q	Azinphos-ethyl	0,005	0,1
Q	Q	Azinphos-methyl	0,005	0,07
Q	Q	Bromophos-ethyl	0,02	0,07
Q	Q	Bromophos-methyl	0,02	0,06
Q	Q	Chloropyrophos-ethyl	0,01	0,06
Q	Q	Chloropyrophos-methyl	0,01	0,1
Q	Q	Cumaphos	0,005	0,02
Q	Q	Demeton-S /Demeton-O (ethyl)	0,02	0,1
Q	Q	Diazinon	0,005	0,04
	Q	Dichlorovos	-	0,1
Q	Q	Disulfoton	0,02	0,04
Q	Q	Fenitrothion	0,005	0,1
Q	Q	Fenthion	0,002	0,1
Q	Q	Malathion	0,005	0,1
Q	Q	Parathion-ethyl	0,005	0,2
Q	Q	Parathion-methyl	0,01	0,2
Q	Q	Pyrazophos	0,005	0,2
Q	Q	Triazophos	0,02	0,2
		Nitrogen pesticides		
Q	Q	Ametryne	0,01	0,1
Q	Q	Atrazine	0,02	0,08
Q	Q	Cyanazine	0,02	0,1
Q	Q	Desmetryne	0,005	0,1
Q	Q	Prometryne	0,02	0,1
Q	Q	Propazine	0,02	0,08
Q	Q	Simazine	0,02	0,2
Q	Q	Terbuthylazine	0,02	0,06
Q	Q	Terbutryne	0,05	0,1
		Miscellaneous pesticides		
Q	Q	Bifenthrin	0,005	0,08
	Q	Carbaryl	-	0,1
Q	Q	Cypermethrin (A,B,C,D)	0,05	0,2
Q	Q	Deltamethrin	0,01	0,2
	Q	Linuron	-	0,1
	Q	Permethrin A	-	0,06
	Q	Permethrin B	-	0,06
Q	Q	Permethrin (sum A+B)	0,01	Σ
Q	Q	Propachloor	0,02	0,02
Q	Q	Trifluralin	0,005	0,02
		Miscellaneous HCs		
Q	Q	Biphenyl	0,005	0,01
Q	Q	Nitrobenzene	0,1	0,3
Q	Q	Dibenzofurane	0,01	0,1
		Phthalates		
Q		Dimethylphthalate	0,2	-
Q		Diethylphthalate	0,2	-
Q		Di-isobutylphthalate	0,5	-
Q		Dibutylphthalate	0,5	-
Q		Butylbenzylphthalate	0,2	-
Q		Bis(ethylhexyl)phthalate	0,2	-
Q		Di-n-octylphthalate	0,2	-
Q		Phthalates (sum)	Σ	-
		Total Petroleum Hydrocarbons		
		C10-C12	3	10
		C12-C16	5	15
		C16-C21	6	15
		C21-C30	12	20
		C30-C35	6	20
		C35-C40	6	20
Q	Q	TPH (sum C10-C40)	38	100

Annex 5.3. Butlletins de les granulometries

eurofins | — analytico®

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 29-Dec-2022

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022201185/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	21-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201185/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	29-Dec-2022
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	29-Dec-2022/15:43
		Anexo	A,C
		Página	1/1

	Análisis	Unidad	1	2
	Características			
Q	M 63 número	µm	418	117
Q	Materia seca	% (m/m)	90.0	86.7
Q	Materia orgánica	% (m/m) ms	1.7	1.3
Q	residuo de ignición	% (m/m) ms	98	98
Q	Tamaño de grano < 2000 µm	% (m/m) ms	70.7	75.2
Q	Tamaño de grano < 1000 µm	% (m/m) ms	65.6	74.9
Q	Tamaño de grano < 500 µm	% (m/m) ms	58.4	73.8
Q	Tamaño de grano < 250 µm	% (m/m) ms	52.0	72.5
Q	Tamaño de grano < 125 µm	% (m/m) ms	47.2	70.4
Q	Tamaño de grano < 63 µm	% (m/m) ms	41.9	64.0
Q	Fracción < 45 µm	% (m/m) ms	37.6	56.9
Q	Fracción < 16 µm	% (m/m) ms	26.2	35.6
Q	Fracción < 2 µm, gravimetría	% (m/m) ms	11.4	16.5

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BING-1.1	Suelo, Sedimento	13300485
2	BING-4.1	Suelo, Sedimento	13300486

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy.
VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022201185/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13300485	BING-1.1				
0520296759		0	0	19-Dec-2022	
0520296787		0	0	19-Dec-2022	
13300486	BING-4.1				
0520296783		0	0	19-Dec-2022	
0520296763		0	0	19-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
bel gie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 : 2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201185/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Materia orgánica (pérdida de ignición)	W0109	Gravimetría	NEN 5754
Tamaño de grano < 45 µm (Sedimentación)	W0173	Sedimentación	NEN 5753
Tamaño de grano < 16 µm (Sedimentación)	W0173	Sedimentación	NEN 5753
Tamaño de grano < 2 µm (Lodo) Sedimentación	W0173	Sedimentación	NEN 5753

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

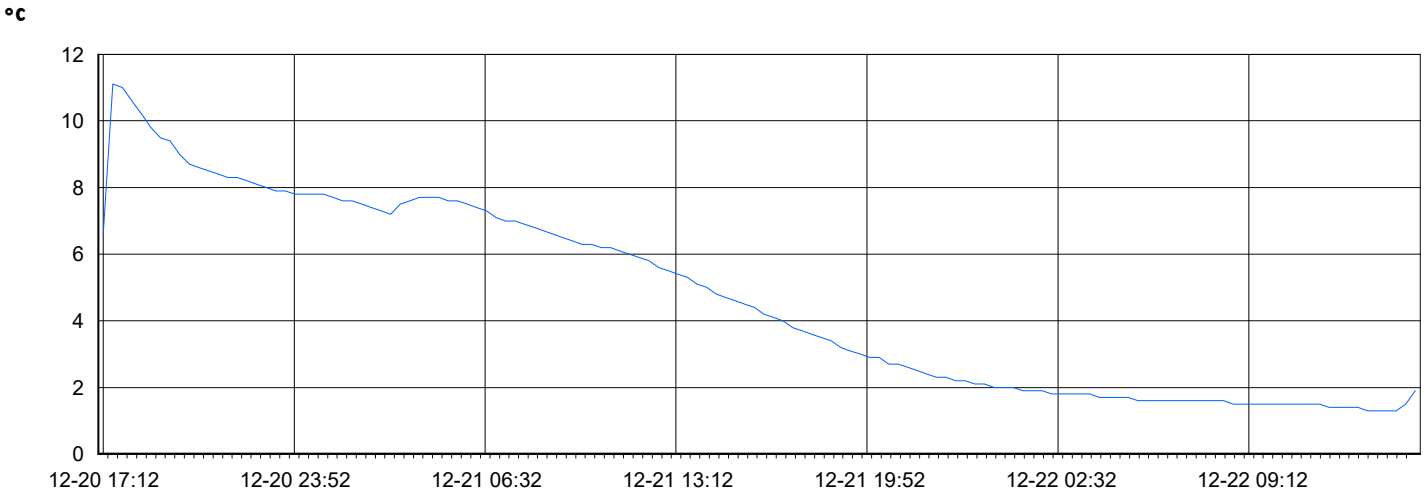
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022201185/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



20-Dec-2022 17:12	22-Dec-2022 14:52
Código registrador de temperatura	2000080682
Temperatura mínima (°C)	1.3
Temperatura máxima (°C)	11.1

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022201185/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
Materia orgánica		0.7 % (m/m) ms	4.0	10		
residuo de ignición		0.7 % (m/m) ms	4.0	10		
Tamaño de grano < 2000 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 1000 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 500 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 250 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 125 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 63 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	29		
Fracción < 45 µm		1 % (m/m) ms	-5.8	15		
Fracción < 16 µm		1 % (m/m) ms	-5.8	15		
Fracción < 2 µm, gravimetría		2 % (m/m) ms	-5.8	15		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 30-Dec-2022

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022201707/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	22-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versió	2022201707/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	30-Dec-2022
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	30-Dec-2022/13:04
		Anexo	A,C
		Página	1/1

	Análisis	Unidad	1
	Características		
Q	M 63 número	µm	692
Q	Materia seca	% (m/m)	84.3
Q	Materia orgánica	% (m/m) ms	2.5
Q	residuo de ignición	% (m/m) ms	97
Q	Tamaño de grano < 2000 µm	% (m/m) ms	74.5
Q	Tamaño de grano < 1000 µm	% (m/m) ms	61.5
Q	Tamaño de grano < 500 µm	% (m/m) ms	49.0
Q	Tamaño de grano < 250 µm	% (m/m) ms	40.8
Q	Tamaño de grano < 125 µm	% (m/m) ms	36.9
Q	Tamaño de grano < 63 µm	% (m/m) ms	33.1
Q	Fracción < 45 µm	% (m/m) ms	29.8
Q	Fracción < 16 µm	% (m/m) ms	3.8
Q	Fracción < 2 µm, gravimetría	% (m/m) ms	<2.0

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BING-3.1	Suelo, Sedimento	13302226

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy.
VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001:2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
bel gie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022201707/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13302226	BING-3.1				
0520299153		0	0	21-Dec-2022	
0520299349		0	0	21-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gil deweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
bel gie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001:2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201707/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Materia orgánica (pérdida de ignición)	W0109	Gravimetría	NEN 5754
Tamaño de grano < 45 µm (Sedimentación)	W0173	Sedimentación	NEN 5753
Tamaño de grano < 16 µm (Sedimentación)	W0173	Sedimentación	NEN 5753
Tamaño de grano < 2 µm (Lodo) Sedimentación	W0173	Sedimentación	NEN 5753

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

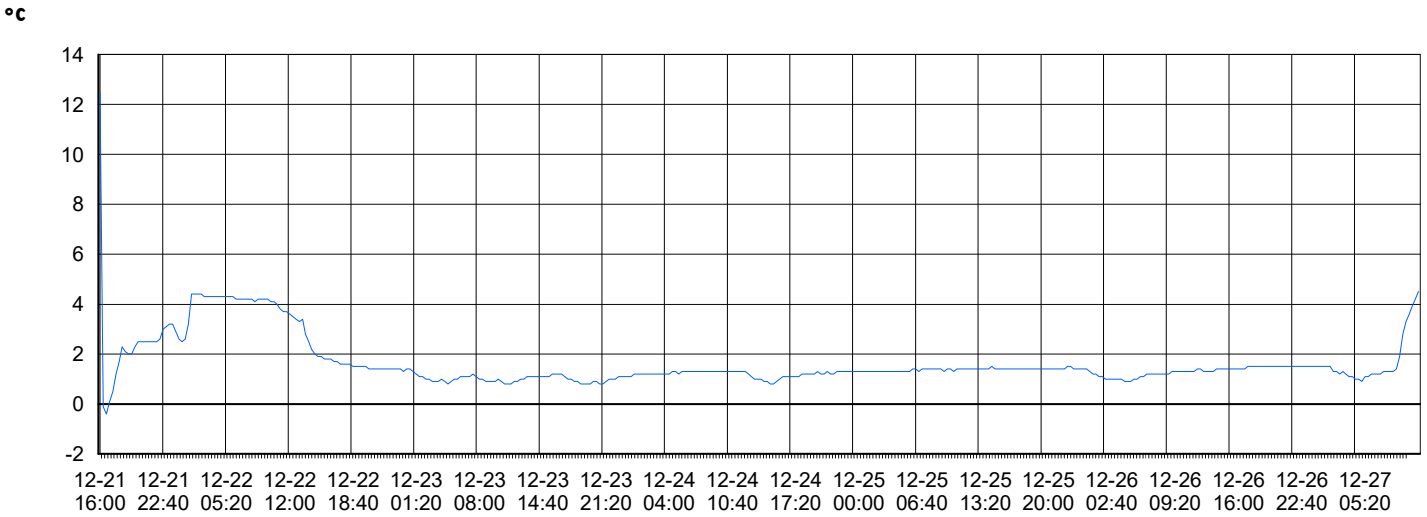
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022201707/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



21-Dec-2022 16:00

27-Dec-2022 11:00

Código registrador de temperatura	2800016920
Temperatura mínima(°C)	-0.4
Temperatura máxima(°C)	12.5

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 24 26300
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810Nazareth
+32 (0)9 2227759
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP ParibasS.A. 227924525
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC:09088623
BTW/VAT: NL8043.14.883.B01

EurofinsAnalyticoB.V. estácertificada porlanorma ISO 14001 :2015 por TÜVycualificada porla Región Flamenca(OVAMyDepOm gevin g), laRegióndeBruselas (IBGE), la Región de Valonia(DGRNE-OWD) ypor el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022201707/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)² .

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
Materia orgánica		0.7 % (m/m) ms	4.0	10		
residuo de ignición		0.7 % (m/m) ms	4.0	10		
Tamaño de grano < 2000 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 1000 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 500 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 250 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 125 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 63 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	29		
Fracción < 45 µm		1 % (m/m) ms	-5.8	15		
Fracción < 16 µm		1 % (m/m) ms	-5.8	15		
Fracción < 2 µm, gravimetría		2 % (m/m) ms	-5.8	15		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 02-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022202659/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	23-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202659/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	02-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	02-Jan-2023/14:50
		Anexo	A,C,D
		Página	1/1

	Análisis	Unidad	1
	Características		
Q	M 63 número	µm	713
Q	Materia seca	% (m/m)	84.8
Q	Materia orgánica	% (m/m) ms	2.7
Q	residuo de ignición	% (m/m) ms	97
Q	Tamaño de grano < 2000 µm	% (m/m) ms	75.4
Q	Tamaño de grano < 1000 µm	% (m/m) ms	60.3
Q	Tamaño de grano < 500 µm	% (m/m) ms	44.1
Q	Tamaño de grano < 250 µm	% (m/m) ms	34.8
Q	Tamaño de grano < 125 µm	% (m/m) ms	30.4
Q	Tamaño de grano < 63 µm	% (m/m) ms	26.6
Q	Fracción < 45 µm	% (m/m) ms	23.6
Q	Fracción < 16 µm	% (m/m) ms	16.6
Q	Fracción < 2 µm, gravimetría	% (m/m) ms	8.1

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BING-2.1	Suelo. Sedimento	13305567

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy. VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022202659/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13305567	BING-2.1				
0520294632		0	0	22-Dec-2022	
0520294568		0	0	22-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
bel gie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 : 2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022202659/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Materia orgánica (pérdida de ignición)	W0109	Gravimetría	NEN 5754
Tamaño de grano < 45 µm (Sedimentación)	W0173	Sedimentación	NEN 5753
Tamaño de grano < 16 µm (Sedimentación)	W0173	Sedimentación	NEN 5753
Tamaño de grano < 2 µm (Lodo) Sedimentación	W0173	Sedimentación	NEN 5753

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022202659/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

	Nº muestra
Temperatura de llegada de las muestras al laboratorio superior al límite de referencia	13305567

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

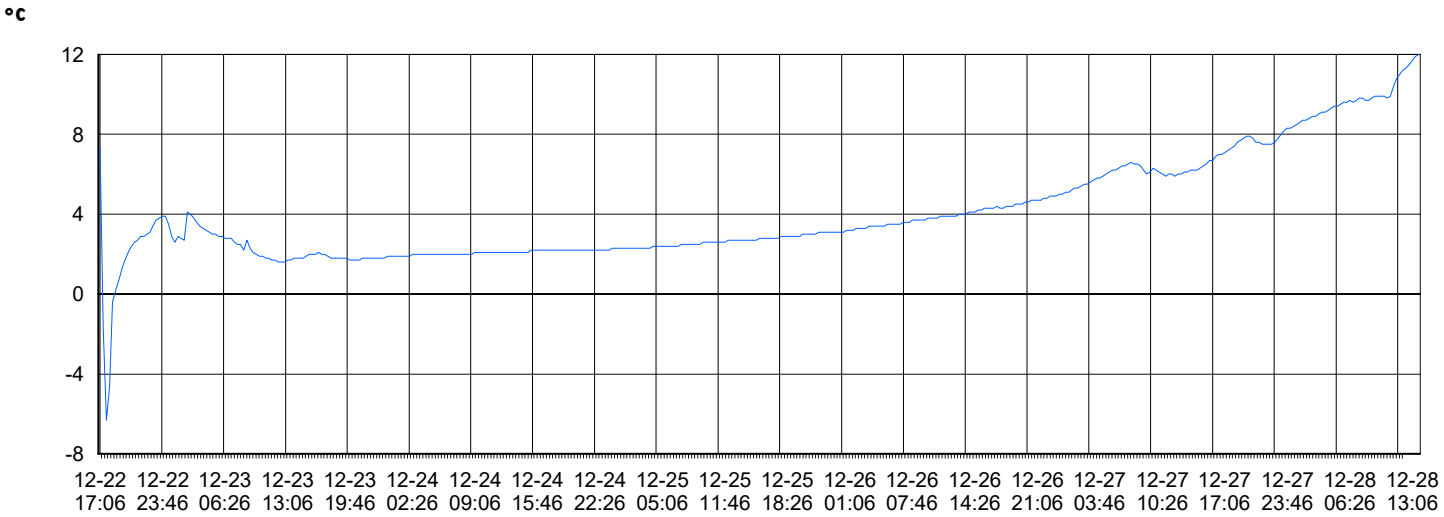
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022202659/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



22-Dec-2022 17:06

28-Dec-2022 13:46

Código registrador de temperatura	1800132096
Temperatura mínima (°C	-6.3
Temperatura máxima (°C)	12.0

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+ 31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+ 32 (0)9 222 77 59
belgie-env@ eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022202659/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
Materia orgánica		0.7 % (m/m) ms	4.0	10		
residuo de ignición		0.7 % (m/m) ms	4.0	10		
Tamaño de grano < 2000 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 1000 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 500 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 250 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 125 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	31		
Tamaño de grano < 63 µm		0.1 % (m/m) ms	-14	29		
Fracción < 45 µm		1 % (m/m) ms	-5.8	15		
Fracción < 16 µm		1 % (m/m) ms	-5.8	15		
Fracción < 2 µm, gravimetría		2 % (m/m) ms	-5.8	15		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Annex 5.4. Butlletí analític dels blancs

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 02-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022201708/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	22-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201708/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	02-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	02-Jan-2023/15:39
		Anexo	A,C,D
		Página	1/2

	Análisis	Unidad	1
	Metales y elementos		
Q	Arsénico (As)	µg/L	<5.0
Q	Cadmio (Cd)	µg/L	<0.40
Q	Cobalto (Co)	µg/L	<3.0
Q	Cromo (Cr)	µg/L	<1.0
Q	Cobre (Cu)	µg/L	<5.0
Q	Mercurio (Hg)	µg/L	<0.050
Q	Níquel (Ni)	µg/L	<5.0
Q	Plomo (Pb)	µg/L	<5.0
Q	Zinc (Zn)	µg/L	<10
	Hidrocarburos Monoaromáticos		
Q	Benceno	µg/L	<0.20
Q	Tolueno	µg/L	<0.20
Q	Etilbenceno	µg/L	<0.20
Q	o-Xileno	µg/L	<0.20
Q	m,p-Xileno	µg/L	<0.20
Q	Xilenos (sum)	µg/L	<0.40
Q	BTEX (suma)	µg/L	<1.0
	Hidrocarburos de petróleo		
	EPH C10-C12	µg/L	<10
	EPH C12-C16	µg/L	<10
	EPH C16-C21	µg/L	<10
	EPH C21-C30	µg/L	<15
	EPH C30-C35	µg/L	<10
	EPH C35-C40	µg/L	<10
Q	EPH total C10-C40	µg/L	<38
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP		
Q	Naftaleno	µg/L	<0.020
Q	Acenaftileno	µg/L	<0.050
Q	Acenafteno	µg/L	<0.010

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-5	Aguas subterráneas	13302229

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201708/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	02-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	02-Jan-2023/15:39
		Anexo	A,C,D
		Página	2/2

	Análisis	Unidad	1
Q	Fluoreno	µg/L	<0.010
Q	Fenantreno	µg/L	<0.010
Q	Antraceno	µg/L	<0.010
Q	Fluoranteno	µg/L	<0.010
Q	Pireno	µg/L	<0.010
Q	Benzo(a)antraceno	µg/L	<0.010
Q	Criseno	µg/L	<0.010
Q	Benzo(b)fluoranteno	µg/L	<0.010
Q	Benzo(k)fluoranteno	µg/L	<0.010
Q	Benzo(a)pireno	µg/L	<0.010
Q	Dibenzo(ah)antraceno	µg/L	<0.010
Q	Benzo(ghi)perileno	µg/L	<0.010
Q	Indeno(123cd)pireno	µg/L	<0.010
Q	HAP 16 EPA (suma)	µg/L	<0.21
Q	HAP 10 VROM (suma)	µg/L	<0.11

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BINW-5	Aguas subterráneas	13302229

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy.
VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022201708/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13302229	BINW-5				
0635076891		0	0	21-Dec-2022	
0695189550		0	0	21-Dec-2022	
0805141242		0	0	21-Dec-2022	
0675267347		0	0	21-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gl deweg 42-46
NL-3771NB Barnevel d
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
bel gie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por l a norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por l a Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), l a Región de Bruselas (IBGE), l a Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201708/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Metales y elementos			
Arsénico (As)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmio (Cd)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cobalto (Co)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cromo (Cr)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cobre (Cu)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mercurio por ICP-MS	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Níquel (Ni)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Plomo (Pb)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Hidrocarburos Monoaromáticos			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	ISO 11423-1
Hidrocarburos de petróleo			
EPH (C10-C40)	W0215	GC/FID	NEN EN ISO 9377-2

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022201708/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Pretratamiento volátiles	13302229

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

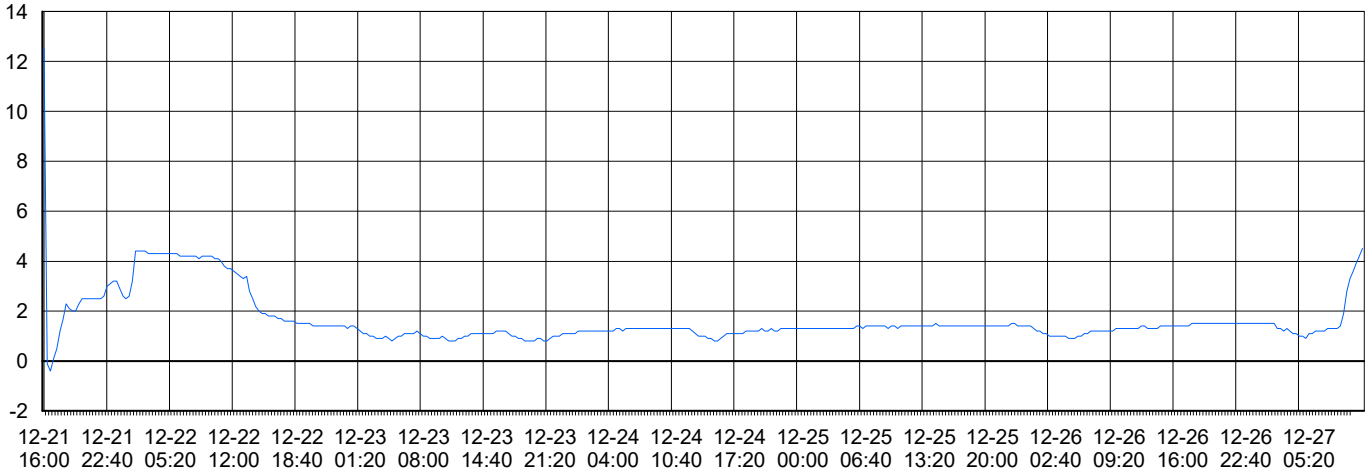
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las

Muestras del certificado 2022201708/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte

°C



21-Dec-2022
16:00

27-Dec-2022
11:00

Código registrador de temperatura	2800016920
Temperatura mínima (°C)	-0.4
Temperatura máxima (°C)	12.5

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022201708/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Aguas subterráneas						
Metales y elementos						
Arsénico (As)	07440-38-2	5 µg/L	-3.8	8.8		
Cadmio (Cd)	07440-43-9	0.4 µg/L	-0.20	4.6		
Cobalto (Co)	07440-48-4	3 µg/L	-4.3	9.7		
Cromo (Cr)	07440-47-3	1 µg/L	-3.2	8.1		
Cobre (Cu)	07440-50-8	5 µg/L	-3.4	8.3		
Mercurio (Hg)	07439-97-6	0.05 µg/L	-14	32		
Níquel (Ni)	7440-02-0	5 µg/L	-0.10	4.4		
Plomo (Pb)	07439-92-1	5 µg/L	-0.40	3.5		
Zinc (Zn)	07440-66-6	10 µg/L	-4.9	11		
Hidrocarburos Monoaromáticos						
Benceno	00071-43-2	0.2 µg/L	-1.8	12		
Tolueno	00108-88-3	0.2 µg/L	-0.90	11		
Etilbenceno	00100-41-4	0.2 µg/L	-2.0	13		
o-Xileno	95-47-6	0.2 µg/L	-4.0	15		
m,p-Xileno		0.2 µg/L	-2.3	14		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022201708/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Xilenos (sum)	1330-20-7	0.4 µg/L	-3.1	20		
BTEX (suma)		1 µg/L	-2.2	22		
Hidrocarburos de petróleo						
EPH C10-C12		10 µg/L		14		
EPH C12-C16		10 µg/L		5.3		
EPH C16-C21		10 µg/L		5.6		
EPH C21-C30		15 µg/L		4.9		
EPH C30-C35		10 µg/L		15		
EPH C35-C40		10 µg/L		28		
EPH total C10-C40		38 µg/L	14	28		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP						
Naftaleno		0.02 µg/L	-0.30	13		
Acenaftileno		0.05 µg/L	1.0	8.6		
Acenafteno		0.01 µg/L	-1.2	8.9		
Fluoreno		0.01 µg/L	0.80	9.4		
Fenantreno		0.01 µg/L	-2.0	8.2		
Antraceno		0.01 µg/L	-3.1	10		
Fluoranteno		0.01 µg/L	3.3	14		
Pireno		0.01 µg/L	3.0	13		
Benzo(a)antraceno		0.01 µg/L	-2.2	8.9		
Criseno		0.01 µg/L	-1.6	8.0		
Benzo(b)fluoranteno		0.01 µg/L	-1.1	6.8		
Benzo(k)fluoranteno		0.01 µg/L	-2.2	8.8		
Benzo(a)pireno		0.01 µg/L	0.25	8.1		
Dibenzo(ah)antraceno		0.01 µg/L	-1.5	7.7		
Benzo(ghi)perileno		0.01 µg/L	-4.0	10		
Indeno(123cd)pireno		0.01 µg/L	-3.4	8.9		
HAP 16 EPA (suma)		0.21 µg/L	-0.90	8.8		
HAP 10 VROM (suma)		0.11 µg/L	-1.5	9.1		

Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

PLA D'EXCAVACIÓ
GRAN VIA 724 BARCELONA



Projecte 2245-03 PEX

FEBRER 2023

enviro ENGINEERING

Els treballs presentats en aquesta memòria s'han desenvolupat d'acord amb els procediments operatius del sistema de qualitat implantats per **enviro** ENGINEERING.

CÓDI	TÍTOL
EE-POE-05	Presa de mostres de sòls, Rev. 5
EE-POE-07	Redacció d'informes i memòries, Rev. 7
EE-INST-01	Numeració de projectes, Rev. 0
EE-INST-02	Conservació, referenciat i etiquetat de mostres, Rev. 3
EE-INST-03	Enviament de mostres al laboratori, Rev. 1
EE-INST-04	Rentat i descontaminació d'equips de mostreig, Rev. 0

enviro ENGINEERING assegura la confidencialitat de la informació obtinguda en el transcurs de les seves activitats d'inspecció, d'acord amb el que disposa la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012.

Aquest informe no pot reproduir-se, total o parcialment, sense l'autorització expressa del client i d'**enviro** ENGINEERING.

© Els drets d'autor (copyright) d'aquest informe pertanyen a **enviro** ENGINEERING. Qualsevol reproducció total o parcial, o ús no autoritzat per qualsevol persona diferent al destinatari, està estrictament prohibida.

ÍNDEX

0. DADES PRÈVIES 1

1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS 2
- 1.1. Introducció 2
- 1.2. Antecedents 2
- 1.3. Objectius 2

2. DADES DE L'EMPLAÇAMENT 3
- 2.1. Situació geogràfica i descripció de l'emplaçament 3
- 2.2. Geologia de l'emplaçament 3
- 2.3. Hidrogeologia de l'emplaçament 4
- 2.4. Descripció projecte executiu 4

3. CARACTERITZACIÓ DEL SÒL COM A RESIDU 5
- 3.1. Treballs de caracterització 5
- 3.2. Caracterització del reblert com a residu 5
- 3.3. Declaració de l'absència de residus perillosos 14

4. VOLUMS IMPLICATS I GESTIÓ 15

5. DESENVOLUPAMENT DE L'EXCAVACIÓ 17
- 5.1. Dades del projecte executiu 17
- 5.2. Dades tècniques de l'excavació 17
- 5.3. Treballs previs a l'excavació 18
- 5.4. Àrees destinades a abassegaments temporals 18
- 5.5. Metodologia de l'excavació 18
- 5.6. Destí de les terres a excavar 19
- 5.7. Requisits i criteris a acomplir durant l'excavació 19
- 5.8. Investigació del sòl romanent 19

6. DIRECCIÓ AMBIENTAL DE L'OBRA 22
- 6.1. Introducció 22
- 6.2. Abast 22
- 6.3. Metodologia 22
- 6.4. Equip de supervisió ambiental 23

7. TERMINI D'EXECUCIÓ 24

8. MESURES DE PROTECCIÓ PELS TREBALLADORS DURANT L'EXCAVACIÓ 26

9. CONTINGUT DE L'INFORME FINAL 28

ANNEXES

ANNEX 1 – Plànols de situació
ANNEX 2 – Butlletins analítics

0. DADES PRÈVIES

A. Identificació del sol·licitant

Nom:	Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
CIF:	P-5801915
Direcció de contacte:	c/ Doctor Aiguader, 36,08003 Barcelona
Enviament de correu:	c/ Doctor Aiguader, 36,08003 Barcelona
Telèfon:	933 915 404
Persona de contacte:	Sra. Laia Arimany
Relació jurídica amb l'emplaçament :	Operadora

B. Identificació de l' l'emplaçament.

Nom:	IMHAB BINGO GRAN VIA
Direcció completa:	Gran Via de les Corts Catalanes, 724 –c/ Nàpols, 140, Barcelona

C. Identificació de l'organisme d'inspecció.

Nom:	ENVIROENG 2000, S.L.
Acreditació ENAC:	343/EI563
Habilitació OAEC:	87-EC-SOL-R
CIF:	B-65179293
Direcció:	c/ de Plató 14, ent. 4ª, 08021 Barcelona
Telèfon:	932 092 742
E-mail:	info@enviroeng.eu
Equip de treball:	

- Tècnic responsable: Cristina Herrero
- Tècnic de suport: Robert Morera
- Director tècnic: Ferran Ginette

ENVIROENG 2000, SL està habilitada per la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya com entitat de control en l'àmbit de la prevenció de la contaminació del sòl amb número d'inscripció en el Registre d'Entitats Col·laboradores de medi ambient 087-EC-SOL-R.

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

1.1. Introducció

Per encàrrec de l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona (en endavant IMHAB), enviro ENGINEERING ha redactat el present pla d'excavació a la parcel·la situada a Gran Via de les Corts Catalanes 724, Barcelona .

L'emplaçament ocupa una superfície total d'uns 1.106 m² amb una morfologia trapezoidal, entre la Gran Via de les Corts Catalanes i el Carrer de Nàpols (Veure annex A.1.1).

A la meitat sud-est de la zona d'estudi, s'hi va desenvolupar una activitat potencialment contaminant del sòl, inclosa a l'Annex I del RD 9/2005, del 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.

Aquesta activitat està recollida concretament de l'epígraf 29 fabricació de vehicles de motor, remolcs o semiremolcs del CNAE – 2009, incloses a l'Annex I del reial decret esmentat.

A l'emplaçament es projecta l'edificació d'habitatges públics de protecció que, segons la informació proporcionada per l'IMHAB, comportarà l'excavació dels sòls de la totalitat de la parcel·la fins a uns 4,5 m de fondària.

1.2. Antecedents

Al gener de 2023, enviro ENGINEERING va efectuar una investigació del subsol. Es van prendre i analitzar 12 mostres de sòl, i 2 de l'aigua subterrània dels piezòmetres instal·lats. En 4 de les mostres de reblert analitzades es van determinar concentracions de plom i benzo(a)pirè superiors als NGR per a ús urbà. En una de les mostres d'aigua subterrània, es va determinar una concertació de tetracloroetilè superior al VGI, aquest compost pot tenir alguna influència de l'activitat prèvia que ha suportat la zona d'estudi. Els treballs executats i les dades obtingudes es recullen a la memòria "INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSOL GRAN VIA 724 BARCELONA", projecte 2245-01 PIS.

Al gener de 2023 enviro ENGINEERING va calcular l'anàlisi quantitativa de risc (AQR), "ANÀLISI QUANTITATIVA DE RISC PER A LA SALUT HUMANA GRAN VIA 724 BARCELONA", projecte 2245-02 PAR, resultant un risc acceptable per a tots els receptors avaluats i per a totes les vies d'exposició calculades, incloent que l'estat del sòl es compatible amb l'ús urbà previst

1.3. Objectius

Es objectiu d'aquest document presentar els resultats de la caracterització com a residus dels materials a excavar, classificar-los d'acord amb la normativa vigent, definir els volums a gestionar d'acord amb el projecte constructiu, i definir les pautes i criteris a seguir per a la seva correcta gestió com a residus.

També és objecte d'aquest document la definició dels criteris per a establir la qualitat del sòl romanent i la redacció d'una memòria específica no acreditada, en la que es recolliran les caracteritzacions comentades, els volums implicats, les incidències sorgides, així com la gestió dels materials excavats, i els resultats de la verificació de la qualitat del sòl romanent.

2. DADES DE L'EMPLAÇAMENT

2.1. Situació geogràfica i descripció de l'emplaçament

La zona objecte d'estudi ocupa una superfície d'uns 1.106 m^2 amb una morfologia trapezoidal. Delimitada entre el carrer de Nàpols i la Gran Via de les Corts Catalanes.

Les coordenades en projecció UTM (Fus 31, Datum ETRS89) al centro de l'emplaçament son:

X_{UTM}	431.318
Y_{UTM}	4.580.093
Z_{msnm}	16,43

Taula 1. Coordenades UTM de l'emplaçament.

A l'annex 1.1. S'adjunta un plànol general de l'emplaçament.

Segons la seu electrònica del cadastre del Ministeri de Hisenda i Funció Pública, la zona objecte d'estudi s'ubica en una parcel·les amb les següents dades cadastrals:

Referència cadastral: 1432516DF3813C0001RW
Localització: CL NAPOLS 136 N2-140
Classe: Urbà
Ús principal: Comercial
Superfície: 1.106 m^2

2.2. Geologia de l'emplaçament

A partir de les observacions de camp efectuades durant la campanya d'investigació, es va definir una columna litològica tipus que caracteritza la litologia superficial de l'emplaçament. Aquesta columna, descrita de sostre a base és la següent:

- Reblert: Unitat antròpica formada per llims sorrencs de tonalitats marrons i algun tram ennegrit puntualment, amb presència d'algunes graves, fragments ceràmics i residus de construcció. Aquesta unitat presenta un gruix de 1,2 m al S-1 i una potència mitja de 0,5 metres a la zona parcialment ocupada per l'edifici recentment enderrocat (S-2 a S-4).

- Llims sorrencs/argilosos de color marró amb restes carbonatades. Unitat de terreny natural identificada a tots els sondeig. La potencia mitja d'uns 4 metres a S-1 i S-3.

- Sorra de matriu llimosa de color ataronjat amb algunes graves carbonatades. La potència mitja d'aquesta unitat es d'uns 2 metres de profunditat a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de color marró taronjós amb algunes gravetes centimètriques i nòduls carbonatats mil·limètrics. Aquesta unitat presenta una potència mitja d'uns 5 metres de profunditat.

- Llim sorrenc de color rogenc/marronós amb graves polimíctiques arrodonides i sub-angulars. Aquesta unitat presenta una potència mitjana d'uns 0,7 metres de profunditat a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de tonalitat ocres amb intercalacions de sorres de color marró clar/blanquinós. Aquesta unitat està formada per materials d'edat pliocena. No s'identifica la potència d'aquesta unitat atès a que no s'han travessat la totalitat dels materials.

2.3.Hidrogeología de l'emplaçament

Durant el mostreig del piezòmetre instal·lat es va determinar el nivell piezomètric a una profunditat aproximada d'uns 15,0 metres sota la superfície del terreny.

2.4. Descripció del projecte executiu

A l'emplaçament es projecta l'edificació d'habitatges públics de protecció que, segons la informació proporcionada per l'IMHAB, comportarà l'excavació dels sòls de la totalitat de la parcel·la fins a uns 4,5 m de fondària.

3. CARACTERITZACIÓ DEL SÒL COM A RESIDU

3.1. Treballs de caracterització

Entre els dies 19 i 22 de desembre de 2022, coordinadament amb la perforació dels sondeig geotècnics, es va dur a terme una campanya de sondeigs, amb la supervisió dels treballs per part d'un tècnic habilitat d'enviro ENGINEERING, i executats per l'empresa CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA (CCG).

Es varen perforar 4 sondeigs (S-1 a S-4), a rotació i amb obtenció de testimoni continu, amb una sonda ROLATEC RL-400, assolint una profunditat d'entre 3,0 i 18,0 metres. La bateria de la sonda es va netejar un cop finalitzada la perforació de cada sondeig. Els sondeigs van ser comuns tant per a la investigació mediambiental com per a l'estudi geotècnic, exceptuant el sondeig S-4. (veure annex A.1.2).

La taula que es mostra a continuació presenta les característiques i localització dels sondeigs:

Sondeig	Data	Prof. (m)*	Piezòmetre	Coordenades UTM ETRS89	
				X_{UTM}	Y_{UTM}
S-1	19/12/2022	18,00	1 m cec + 17m ran	431.312	4.583.108
S-2	22/12/2022	3,00	-	431.322	4.583.085
S-3	21/12/2022	18,00	1 m cec + 17m ran -	431.322	4.583.084
S-4	19/12/2022	3,00	-	431.325	4.583.096

* Respecte a la superfície del terreny

Taula 2. Profunditats i coordenades dels sondeigs perforats.

El procés de mostreig de sòls es va executar segons el Procediment Operatiu EE-POE-05 – Presa de mostres de sòls Rev.6 d' enviro ENGINEERING, habilitat per l'OAEC.

Tots els equips que van entrar en contacte directe amb les mostres, es van netejar entre cada mostreig de la següent manera: Primer es va netejar l'equip amb Liquinox® (detergent lliure de fosfats) en solució amb aigua potable. Posteriorment s'esbandeix tres vegades amb aigua potable per eliminar el sabó.

Totes les mostres van ser conservades, des del moment de la seva presa fins la seva entrega al laboratori, en una nevera portàtil refrigerada i protegida de la llum, mantenint-se així en tot moment la seva cadena de custòdia i de fred.

3.2. Caracterització del reblert com a residu

La caracterització del reblert s'ha efectuat d'acord amb allò disposat a l'article 22 del Decret 69/2009 esmentat anteriorment, comparant els resultats de les 4 mostres analitzades amb els criteris d'admissió de residus a dipòsits controlats per a residus inerts i per a residus no especials, establerts als annexos de l'esmentat decret.

D'altra banda, a 4 mostres de reblert s'ha analitzat el paquet analític Reial Decret 9/2005+metalls Catalunya, en el qual estan incloses totes les substàncies definides en el citat decret i els metalls i metal·loides presents a l'annex II de la Llei reguladora de residus de Catalunya.

El laboratori de anàlisis ANALYTICO està acreditat en la norma EN-ISO/IEC 17025 per l'òrgan acreditador RvA neerlandès amb el registre L010, així com per d'altres organismes acreditadors.

A continuació es presenta una taula resum de les mostres de sòl analitzades:

Codi mostra	Fondària (m)	PDM	Unitat litològica	Assaig analítics
BIN.RES-1.1	Integrada	S-1	Reblert	Caracterització Residu 69/2009
BIN.RES-2.1	Integrada	S-2		
BIN.RES-3.1	Integrada	S-3		
BIN.RES-4.1	Integrada	S-4		
BINS-1.1	0,8-0,9	S-1		Paquet RD 9/2005 + metalls Catalunya
BINS-2.1	0,8-0,9	S-2		
BINS-3.1	0,2-0,3	S-3		
BINS-4.1	0,3-0,4	S-4		

Taula 3. Característiques de las mostres de reblert recuperades per la seva caracterització com a residu.

A la taula següent es presenten els resultats de les analítiques efectuades a las mostres recuperades. Els valors ombrejats en verd identifiquen aquelles mostres amb concentracions superiors als límits de detecció, però inferiors als criteris de classificació per residus inerts. Els valors ombrejats en vermell identifiquen aquelles mostres amb concentracions superiors als criteris de classificació per residus inerts. Els valors ombrejats en vermell identifiquen aquelles mostres amb concentracions superiors als criteris de classificació per residus no especials. A l'annex 2 s'adjunta el corresponent butlletí analític.

Anàlisis / Mostra	Unitat	BIN.RES-1.1	BIN.RES-2.1	BIN.RES-3.1	BIN.RES-4.1	RESIDU INERT	RESIDU NO ESPECIAL
Característiques							
Matèria seca	% (m/m)	89,7	85,6	82,3	80,1	-	-
COT	mg/kg ms	6.400	<5000	14.000	6.400	30.000*	-
Hidrocarburs Monoaromàtics							
Benzè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
Toluè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
Etilbenzè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
o-Xilè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
m,p-Xilè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
Xilens (suma)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	-
BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	6	-
Hidrocarburs totals de petroli							
TPH >C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	-	-
TPH >C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	-
TPH >C16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0	6,3	<6.0	-	-
TPH >C21-C30	mg/kg ms	34	<12	18	<12	-	-
TPH >C30-C35	mg/kg ms	29	<6.0	6,2	<6.0	-	-
TPH >C35-C40	mg/kg ms	18	<6.0	<6.0	<6.0	-	-
TPH total C10-C40	mg/kg ms	85	<38	<38	<38	500	-
Bifenils Policlorats							
PCB 28	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
PCB 52	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
PCB 101	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
PCB 118	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
PCB 138	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
PCB 153	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
PCB 180	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
PCB (7) (suma)	mg/kg ms	<0.0070	<0.0070	<0.0070	<0.0070	1	-
Hidrocarburs Aromàtics Policíclics							
Naftalè	mg/kg ms	0,048	<0.010	0,014	<0.010	-	-

Anàlisis / Mostra	Unitat	BIN.RES-1.1	BIN.RES-2.1	BIN.RES-3.1	BIN.RES-4.1	RESIDU INERT	RESIDU NO ESPECIAL
Acenaftilè	mg/kg ms	<0.010	0,022	0,082	0,025	-	-
Acenaftè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	-	-
Fluorè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	-	-
Fenantrè	mg/kg ms	0,072	0,061	0,21	0,058	-	-
Antracè	mg/kg ms	0,013	0,021	0,1	0,018	-	-
Fluorantè	mg/kg ms	0,1	0,19	1,2	0,2	-	-
Pirè	mg/kg ms	0,1	0,19	1,2	0,18	-	-
Benzo(a)antracè	mg/kg ms	0,065	0,13	0,81	0,12	-	-
Crisè	mg/kg ms	0,088	0,16	0,86	0,15	-	-
Benzo(b)fluorantè	mg/kg ms	0,11	0,27	1,4	0,22	-	-
Benzo(k)fluorantè	mg/kg ms	0,045	0,095	0,51	0,079	-	-
Benzo(a)pirè	mg/kg ms	0,079	0,2	1,1	0,17	-	-
Dibenzo(ah)antracè	mg/kg ms	0,012	0,027	0,12	0,024	-	-
Benzo(ghi)perilè	mg/kg ms	0,07	0,17	0,83	0,14	-	-
Indè(123cd)pirè	mg/kg ms	0,057	0,19	0,92	0,15	-	-
HAP 10 VROM (suma)	mg/kg ms	0,64	1,2	6,6	1,1	-	-
HAP 16 EPA (suma)	mg/kg ms	0,87	1,7	9,4	1,5	55	-
Lixiviació							
Assaig lixiviació curt (L/S10)	l/g ms	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-
Antimoni (Sb) lixiviable	mg/kg ms	0,014	0,017	0,072	0,0085	0,06	0,7
Arsènic (As) lixiviable	mg/kg ms	0,026	0,054	0,043	0,035	0,5	2
Bari (Ba) lixiviable	mg/kg ms	0,28	0,28	0,24	0,24	20	100
Cadmi (Cd) lixiviable	mg/kg ms	<0.00040	<0.00040	<0.00040	<0.00040	0,04	1
Crom (Cr) lixiviable	mg/kg ms	0,018	0,034	0,029	0,019	0,5	10
Coure (Cu) Lixiviable	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	2	50
Mercuri (Hg) Lixiviable	mg/kg ms	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	0,01	0,2
Níquel (Ni) lixiviable	mg/kg ms	<0.0040	<0.0040	<0.0040	<0.0040	0,4	10
Molibdè (Mo) lixiviable	mg/kg ms	0,2	0,043	0,063	0,026	0,5	10
Plom (Pb) lixiviable	mg/kg ms	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0,5	10
Seleni (Se) lixiviable	mg/kg ms	0,0021	0,0051	0,0085	0,004	0,1	0,5

Anàlisis / Mostra	Unitat	BIN.RES-1.1	BIN.RES-2.1	BIN.RES-3.1	BIN.RES-4.1	**RESIDU INERT**	**RESIDU NO ESPECIAL**
Zinc (Zn) lixiviable	mg/kg ms	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	4	50
Clorur lixiviable	mg/kg ms	35	20	46	21	800	15.000
Fluorur lixiviable	mg/kg ms	3,3	4,6	6,3	5,2	10	150
COD lixiviable	mg/kg ms	<20	<20	<20	<20	500**	800****
Sulfat lixiviable	mg/kg ms	1.300	760	15.000	15.000	1.000***	20.000
Índex de fenol lixiviable	mg/kg ms	<0.010	0,011	<0.010	<0.010	1	
Sòlids Totals Dissolts (STD)	mg/kg ms	2.400	1.600	24.000	24.000	4.000	60.000

Taula 4. Resultats analítics (mg/kg) de la caracterització com a residu del reblert.

En la mostra BIN.RES-1.1, atès que la concentració de lixiviació no supera el valor de 6.000 mg/kg en C_0, amb una relació líquid-sòlid de 0,1 l/kg, es considera que la concentració de sulfat compleix amb el criteri d'admissió per a residus inerts.

Complementàriament a la caracterització com a residu del reblert, es van prendre 4 mostres de reblert per tal de conèixer si aquest presenta contaminants en concentracions superiors als NGR aplicables.

A la taula següent es mostren els resultats analítics obtinguts. Els valors expressats amb cel·la verda indiquen que la concentració d'aquesta substància es superior als límits de detecció del laboratori i inferior al criteri comparatiu utilitzat. Els valors expressats amb cel·la vermella indiquen que la concentració d'aquesta substància es superior als criteris comparatiu utilitzats. Les caselles en color blau, que les concentracions són superiors al límit de detecció del mètode analític utilitzat pel laboratori, però que aquestes no tenen definides criteris de comparació en la normativa aplicable.

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINS-1.1	BINS-2.1	BINS-3.1	BINS-4.1	R.D. 9/2005 Ús Urbà	NGR Catalunya Ús Urbà
Profunditat (m)	m	0,8-0,9	0,8-0,9	0,2-0,3	0,3-0,4		
Característiques							
Matèria seca	% (m/m)	89,2	85,2	82,8	82,5	-	-
Metalls							
Arsènic (As)	mg/kg ms	15	15	12	15	-	30
Antimoni (Sb)	mg/kg ms	2,1	2,1	1,3	3,1	-	6
Bari (Ba)	mg/kg ms	260	280	150	260	-	880
Beril·li (Be)	mg/kg ms	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	40
Cadmi (Cd)	mg/kg ms	0,76	0,36	0,37	0,38	-	5,5
Crom (Cr)	mg/kg ms	39	25	22	23	-	1.000
Crom (VI)	mg/kg ms	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	-	10
Cobalt (Co)	mg/kg ms	9,7	7,9	6,4	9,2	-	45
Coure (Cu)	mg/kg ms	53	50	27	43	-	310
Estany (Sn)	mg/kg ms	7,2	9,1	<6.0	6,1	-	1.000
Mercuri (Hg)	mg/kg ms	0,73	0,95	0,94	0,98	-	3
Molibdè (Mo)	mg/kg ms	3,9	<1.5	<1.5	2	-	7
Níquel (Ni)	mg/kg ms	49	17	13	23	-	470
Plom (Pb)	mg/kg ms	140	170	170	250	-	60
Seleni (Se)	mg/kg ms	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	-	7
Tal·li (Tl)	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	4,5
Vanadi (V)	mg/kg ms	35	38	30	35	-	190
Zinc (Zn)	mg/kg ms	130	120	87	130	-	650
Hidrocarburs Monoaromàtics							
Benzè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	1	-
Etilbenzè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	20	-
Toluè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	30	-
o-Xilè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
m,p-Xilè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
Xilens (suma)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	100	-
BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	-	-
Estirè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	100	-
Hidrocarburs halogenats Volàtils							
Diclorometà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	6	-
Triclorometà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	3	-
Tetraclorometà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,5	-
1,1-Dicloroetilè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,1	-
1,1-Dicloroetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	70	-
1,2-Dicloroetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,5	-
1,1,2-Tricloroetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	1	-
1,1,2,2-Tetracloroetà	mg/kg ms	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	0,3	-
Tricloroetilè	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	7	-
Tetracloroetilè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	1	-
Clorur de vinil	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,1	-
Hexacloroetà	mg/kg ms	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	0,9	-
1,2-Dicloropropà	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0,5	-
cis1,3-Dicloropropè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
trans 1,3-Dicloropropè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
1,3-Dicloropropens (suma)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,7	-
Cetones							

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINS-1.1	BINS-2.1	BINS-3.1	BINS-4.1	R.D. 9/2005 Ús Urbà	NGR Catalunya Ús Urbà
Profunditat (m)	m	0,8-0,9	0,8-0,9	0,2-0,3	0,3-0,4		
Acetona	mg/kg ms	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	10	-
Hidrocarburs del petroli							
TPH >C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	-	-
TPH >C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	-
TPH >C16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-	-
TPH >C21-C30	mg/kg ms	<12	<12	<12	<12	-	-
TPH >C30-C35	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-	-
TPH >C35-C40	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-	-
TPH >C10-C40	mg/kg ms	<38	<38	<38	<38	50	-
Clorobenzens							
Monoclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	-
1,2-Diclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	70	-
1,4-Diclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	4	-
1,2,4-Triclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	9	-
Hexaclorobenzè	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Fenols							
Fenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	70	-
o-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
m-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
p-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
Cresols (suma)	mg/kg ms	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	40	-
Hidrocarburs Aromàtics Policíclics							
Naftalè	mg/kg ms	<0.01	0,04	<0.01	0,05	8	-
Acenaftè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	60	-
Fluorè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50	-
Antracè	mg/kg ms	<0.01	0,02	<0.01	0,04	100	-
Fluorantè	mg/kg ms	<0.01	0,51	0,19	0,84	80	-
Pirè	mg/kg ms	<0.01	0,57	0,18	0,87	60	-
Benzo(a)antracè	mg/kg ms	<0.01	0,36	0,1	0,5	2	-
Crisè	mg/kg ms	<0.01	0,42	0,12	0,65	100	-
Benzo(b)fluorantè	mg/kg ms	0,01	0,88	0,25	1,5	2	-
Benzo(k)fluorantè	mg/kg ms	<0.01	0,32	0,1	0,77	20	-
Benzo(a)pirè	mg/kg ms	<0.01	0,74	0,22	1,3	0,2	-
Dibenzo(ah)antracè	mg/kg ms	<0.01	0,08	0,03	0,11	0,3	-
Indeno(123cd)pirè	mg/kg ms	<0.01	0,48	0,13	0,68	3	-
Clorofenols							
o-Clorofenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	-
2,4/2,5-Diclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1	-
2,4,5-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100	-
2,4,6-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	9	-
Pentaclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,1	-
Bifenils Policlorats							
PCB 28	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 52	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 101	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 118	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 138	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 153	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINS-1.1	BINS-2.1	BINS-3.1	BINS-4.1	R.D. 9/2005 Ús Urbà	NGR Catalunya Ús Urbà
Profunditat (m)	m	0,8-0,9	0,8-0,9	0,2-0,3	0,3-0,4		
PCB 180	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB (6) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
PCB (7) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,08	-
Pesticides Orgànics clorats							
4,4 -DDE	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	6	-
4,4 -DDT	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	2	-
4,4 -DDD/2,4 -DDT	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	7	-
Aldrín	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Dieldrín	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Endrín	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1	-
alfa-HCH	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,1	-
beta-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1	-
gama-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1	-
a-Endosulfà	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	6	-
a-Clordà	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
y-Clordà	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
Clordans (suma)	mg/kg ms	--	--	--	--	0,1	-
Heptacloroepoxi	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Hexaclorobutadiè	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1	-

Taula 5. Resultats analítics (mg/kg) de les mostres de sòl.

Els butlletins analítics de dites mostres s'adjunten a la memòria d'investigació "INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSOL GRAN VIA 724 BARCELONA", projecte 2245-01 PIS.

3.3. Declaració de absència de residus perillosos

La normativa de gestió de residus defineix residu perillós com el que presenta una o diverses de les característiques de perillositat establertes en el Reglament UE 1357/2014.

Aquest reglament defineix, per a les característiques de perillositat HP-1 – HP-8 i HP-10 – HP-15, les concentracions mínimes de les substàncies perilloses que constitueixen el residu que impliquen la seva classificació com a perillós.

Si prenem, en aplicació de la Directiva 2008/98/CE, les concentracions de substàncies perilloses aplicables a les característiques de perillositat esmentades, i d'entre aquestes, les més baixes aplicables, entre d'altres, a les característiques de perillositat HP-6, toxicitat aguda, o HP-7, carcinogen, observem que aquest límit de concentració està definit en el 0,1%, és a dir, en 1.000 mg/kg.

Cap de les mostres de sòl analitzades presenta concentracions de contaminants que impliquin l'existència d'una o més característiques de perillositat definides en el Reglament 1357/2014.

Cap dels contaminants determinats en les mostres analitzades transfereix al sòl cap característica de perillositat que impliqui la seva classificació en el Codi LER 170503.

4. VOLUMS IMPLICATS D'EXCAVACIÓ

S'ha caracteritzat únicament la capa de reblert antròpic, atès que el sòl natural subjacent no presentava indicis de contaminació antròpica.

No es coneix el detall del projecte constructiu, que implicarà l'excavació una planta soterrada, ni el mètode de construcció.

Així, atès que la superfície implicada és de 1.106 m^2, el volum de reblert a gestionar suposarà uns 1.032 m^3 que, aplicant una densitat de 1,8 t/m^3, obtenim una massa d'unes 1.858 tones.

Atesa les determinacions analítiques disponibles per caracteritzar-lo i a que es compleix el requisit mínim definida al RD 646/2020, d'un caracterització bàsica almenys cada 500 tones de residu a gestionar en dipòsit controlat, no es considera necessari efectuar caracteritzacions complementaries.

S'ha dibuixat un plànol amb la representació dels resultats de les caracteritzacions com a residu diferenciant els caracteritzats assimilables a residus no especials i els assimilables a residus inerts (Annex A.1.3). Per a la definició de l'abast, s'han utilitzat com a criteri els límits de les antigues edificacions i les determinacions de camp.

El volum total de residu a gestionar es desglossa, segons el seu origen i caracterització, de la següent forma:

- Volum 1: Reblert caracteritzat com a residu assimilat a no especial. Ocupa uns 368 m^2 de la superfície de la excavació, i s'excavaran uns 0,6 metres de profunditat.. Es preveu un volum d'uns 221 m^3 de terres. Es calculen unes 397 t, aplicant una densitat d'1,8 t/m^3. Aquests materials poden gestionar-se en un valoritzador autoritzat per a la gestió d'aquests residus o en un dipòsit per a residus no especials.

- Volum 2: Reblert caracteritzat com a residu assimilable a inert. Ocupa uns 738 m^2 de la superfície de la excavació, i s'excavarà a uns 1,1 metres de profunditat. Es preveu un volum d'uns 812 m^3 de terres. Es calculen unes 1.460 t, aplicant una densitat d'1,8 t/m^3. Aquests materials poden gestionar-se en un valoritzador autoritzat per a la gestió d'aquests residus o en un dipòsit controlat per a residus inerts.

- Volum 3: Terreny natural. Ocupa la totalitat de la superfície de la excavació, i s'excavarà entre els 3,4 i els 3,9 m de profunditat. Es preveu un volum d'uns 3.943 m^3 de terres. Es calculen unes 6.900 t, aplicant una densitat d'1,75 t/m^3. Aquests materials poden gestionar-se en un valoritzador autoritzat per a la gestió d'aquests residus o en un dipòsit controlat per a residus inerts.

A la taula següent, es presenten els volums i masses implicades a l'excavació:

	Superfície (m^2)	Gruix (m)	Densitat (t/m^3)	Volum (m^3)	Massa (t)	Gestió
CODI LER 170504						
Reblert assimilable a no especial	368	0,6	1,8	221	397	(1) Reciclatge R0505 (2) Reciclatge R0506 (3) Dipòsit residus no especials D0502
Reblert assimilable a inert	738	1,1		812	1.460	(1) Reciclatge R0505 (2) Reciclatge R0506 (3) Dipòsit residus inerts D0501
Sòl natural	1.106	3,9-3,4	1,75	3.943	6.900	(1) Reciclatge R0505 (2) Reciclatge R0506 (3) Dipòsit residus inerts D0501
TOTAL				**4.976**	**8.757**	

Taula 6. Assignació de volums i masses per vies de gestió.

Els codis de gestió s'han assignat d'acord amb els definits a l'Annex II de la Llei 7/2022, del 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.

L'objectiu perseguit en la gestió d'aquests residus és maximitzar el reciclatge i la reutilització, per tant, es proposa que els materials de reblert excavats siguin valoritzats.

Recordar que per a gestionar qualsevol residu a un dipòsit de residus no especials o especials (classe II i III), es requereix d'una caracterització prèvia com a residu per una EC-RES.

5. DESENVOLUPAMENT DE L'EXCAVACIÓ

5.1. Dades del projecte constructiu

5.1.1. Promotor

Nom:	Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
CIF:	P-5801915
Direcció de contacte:	c/ Doctor Aiguader, 36,08003 Barcelona
Enviament de correu:	c/ Doctor Aiguader, 36,08003 Barcelona
Telèfon:	933 915 404
Persona de contacte:	Sra. Laia Arimany
Relació jurídica amb l'emplaçament :	Operadora

5.1.2. Resum del projecte constructiu

A l'emplaçament es projecta l'edificació d'habitatges públics de protecció que, segons la informació proporcionada per l'IMHAB, comportarà l'excavació dels sòls de la totalitat de la parcel·la fins a uns 4,5 m de fondària.

5.2. Dades tècniques de l'excavació

5.2.1. Infraestructura bàsica

Per dur a terme les tasques d'excavació a l'emplaçament es proposa la instal·lació de la següent infraestructura bàsica amb rellevància ambiental:

a) Tancament i senyalització de l'obra. Amb objecte de delimitar la zona on es desenvoluparan els treballs i la seva zona d'influència, així com d'evitar i/o controlar l'accés de persones no autoritzades a l'obra, es procedirà al tancament de l'àrea d'excavació.

b) Vigilància ambiental en obra. Totes les accions i tasques que es desenvolupin durant l'excavació estaran supervisades per un tècnic habilitat per l'OAEC en el àmbit sectorial de la contaminació del sòl, i especialitzat en treballs de recuperació ambiental. Es sol·licitaran els documents de control i seguiment fins al gestor autoritzat per, posteriorment, reflectir-los en l'informe final, i per deixar constància del volum, mitjans i transportista autoritzat utilitzats durant aquestes operacions.

5.2.2. Accessibilitat

Atenent a les grans dimensions de l'excavació, hi haurà circulació de maquinaria i camions a la zona d'excavació, i es considera necessària la construcció d'una pista d'accés amb materials sòlids i fracció pètria.

5.3. Treballs prevists a l'excavació

Per tal d'optimitzar al màxim les tasques d'excavació, s'inclouran els passos següents abans de l'inici de la fase d'excavació:

- Delimitació física de la zona a excavar
- Definició dels mitjans mecànics a emprar
- Identificació dels condicionants ambientals

- Assignació de personal especialitzat per a la supervisió de l'excavació

5.4. Àrees destinades a abassegament temporals

No es preveuen abassegaments temporals durant l'excavació de l'emplaçament.

5.5. Metodologia de l'excavació

5.5.1. Excavació

Per dur a terme l'excavació es planteja l'excavació convencional mitjançant màquina retroexcavadora, amb una pala de capacitat adequada. Es disposaran de tots els mitjans mecànics per a la correcta execució de l'excavació, així com, la gestió dels materials extrets.

El material excavat, serà carregat mitjançant retroexcavadores directament en camions articulats tipus "banyeres" d'una capacitat mitjana de 25 tones aproximadament, que portaran el material excavat al gestor assignat.

Durant les operacions de càrrega es tindrà especial compte amb evitar l'aixecament de pols, així com la càrrega de camions des de grans altures i moviments incontrolats de terres. S'asseguraran els medis necessaris pel complet cobriment del camió mitjançant una lona, de manera que quan la lona es situï plegada per a la operació de càrrega, aquesta no impedeixi la plena capacitat de càrrega del vehicle.

La excavació consistirà en la retirada de 4,5 m de profunditat.

Si la tècnica de construcció ho permet, es prendran mostres dels materials romanents de les parets de l'excavació (veure capítol 5.8. Investigació del sòl romanent).

Un cop assolida la cota final d'excavació, es prendran mostres del sòl a la base per a comprovar-ne la qualitat romanent. En cas de detectar-se algun contaminant en concentracions superiors als NGR aplicables, prèvia la revisió de l'AQR, es determinaria la seva caracterització com a sòl alterat.

5.5.2. Control ambiental

Les mesures de control ambiental a aplicar amb la finalitat de que els treballs d'excavació es realitzin correctament seran les següents:

- Supervisió de les feines d'excavació de part d'un tècnic habilitat per l'OAEC en l'àmbit sectorial de la contaminació del sòl, i especialitzat en tasques de recuperació ambiental. Les principals feines desenvolupades per aquest seran la supervisió de la excavació, la realització de registres i control dels treballs i la supervisió de la correcta tramitació de la documentació per la gestió. En el cas d'observar indicis d'afecció de les terres no identificats durant les fases d'investigació, o d'altres aspectes rellevants per la correcta gestió ambiental dels residus generats, el tècnic responsable ho haurà de notificar a la direcció d'obra, i adoptar les mesures pertinents per caracteritzar-los i per la seva adequada gestió.

- Verificació de la qualitat del sòl romanent. L'objectiu principal de la determinació de la qualitat del sòl romanent es comprovar que un cop finalitzada l'excavació, el sòl que roman a l'àrea excavada es compatible amb l'ús previst.

5.6. Destí de les terres a excavar

Com s'ha esmentat a l'apartat 4, es preveu que el reblert assimilable a inert es gestioni a un valoritzador o dipòsit controlat de terres inerts i que el reblert caracteritzat com a residu assimilable a no especial, es gestioni preferentment a un valoritzador o bé a un dipòsit controlat per a residus no especials, prèvia caracterització per una entitat acreditada EC-RES. Les terres naturals, fracció majoritària a l'excavació, es gestionaran a un valoritzador de materials naturals excavats.

5.7. Requisits i criteris a complir durant l'excavació

La validació d'aquest document per l'ARC servirà com a document bàsic de les sol·licituds posteriors, en particular i, si escau, pels tràmits de gestió documental pel transport i gestió dels residus.

Es gestionaran els permisos i llicències aquí no contemplats i que siguin necessaris per la correcta execució del projecte. Previ a l'inici de l'excavació a l'emplaçament, es comunicarà a l'ARC la data d'inici prevista, així com el tècnic habilitat que supervisarà l'excavació.

Es garantirà la seguretat i salut laboral de tots els treballadors durant l'execució de les tasques d'excavació. L'entitat ha de complir i fer complir les disposicions que conté la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, i en qualsevol de les altres disposicions legals en vigor que siguin aplicables.

Per tal d'evitar en la mesura del possible una afecció a la qualitat de l'aire, s'haurà d'evitar l'execució de tasques d'excavació en els moments de major temperatura ambiental o d'existència de forts vents.

5.8. Investigació del sòl romanent

5.8.1. Abast

Abans d'assolir la cota final d'excavació, si es possible, es prendran mostres de sol romanent de les parets de l'excavació, situades en els límits del carrer o dels edificis confrontants.

De la mateixa manera, un cop assolida la cota final de l'excavació, que es situa en els 4,5 m de profunditat, segons la normativa vigent és obligatori efectuar una investigació de la qualitat del sòl romanent de la base de l'excavació.

5.8.2. Pla de mostreig

En base al que disposen els procediments acreditats d'enviro ENGINEERING (taules 7 i 8) i a criteri del Director Tècnic de la present entitat, el número de punts de mostreig es definirà d'acord amb els criteris següents:

Superfície sanejada (m^2)	Nº mínim de PDM
< 50	1
51 – 100	2
101 – 150	3
151 – 250	4
251 – 400	5
401 – 600	6
601 – 800	7
800 – 1.000	8
> 1.000	8+1 mostres cada 300 m^2

Taula 7. Nombre de PDM a ubicar al fons de la excavació.

En cas d'haver de prendre mostres de sòl romanent de les parets de l'excavació, es procedirà segons la taula següent:

Longitud de la paret d'excavació (m)	Nº mínim de punts de mostreig
< 5	1
5 – 10	2
11 – 20	3
21 – 30	4
31 – 60	5
61 – 90	6
91 – 150	7
> 150	8

Taula 8. Nombre de PDM en las parets d'excavació en funció de la longitud de la paret per a fondàries d'excavació d'entre 0,3 i 2,5 m.

Les mostres de paret no seran necessàries en excavacions de profunditat inferior a 30 cm. D'altra banda, per a parets d'un alçada superior a 2,5 m, el número de mostres es calcularà aplicant els mateixos criteris de superfície que pel fons de l'excavació.

El numero total de mostres serà de 14. En aquest cas, les dues parets amb els edificis confrontants, de Gran Via730 i de Nàpols 134, no podran ser mostrejades atès que es trobaran les fonamentacions d'aquests.

En la següent taula, es resumeix l'estratègia de caracterització del sòl romanent:

	Perímetre / Superfície	Nº mostres
Parets excavació c/Nàpols i Gran Via de les Corts Catalanes	63 m	6
Base excavació	1.106 m^2	8
TOTAL	-	14

Taula 9. Càlcul del nombre mínim de mostres per la verificació de la qualitat del sòl romanent

El número final de mostres de sòl romanent s'establirà en funció de la superfície efectiva de sòl aflorant al fons de l'excavació i, en el seu cas, de parets, incrementant, si fos necessari, el número de mostres a analitzar.

Per a la localització de les mostres es seguirà les pautes exposades a continuació, a més del criteri expert.

- PAUTA 1: Les mostres hauran de ser preses sempre a les zones:
    - Amb major probabilitat de contaminació segons estudis previs
    - On s'apreciï contaminació visible
    - On, segons les característiques del sòl, sigui previsible que hi hagi més contaminació (límits de materials/estructures geològiques que puguin actuar de trampes de la contaminació)

- PAUTA 2: Es faran servir, si cal, equips d'anàlisi de camp que orientin el punt exacte de mostreig en cada cel·la.

- PAUTA 3: Quan la contaminació es consideri de distribució homogènia per tota la superfície, el punt de mostreig s'ubicarà dins de cada cel·la, seguint paràmetres fixos en totes elles (al centre, a la part superior, ...).

Pel que fa a la profunditat dels punts de mostreig, perquè les condicions naturals del sòl no es vegin afectades per les condicions meteorològiques, el mostreig es realitzarà en un temps màxim de 24 hores després d'assolir la cota final l'excavació a profunditats d'entre 0-18 cm.

En el cas que, per causes alienes, el temps de mostreig sigui superior a 24 hores després de l'excavació, les mostres s'agafaran a profunditats d'entre 18-36 cm.

5.8.3. Pla analític

El programa analític es basa en els resultats obtinguts a les investigacions preliminar i complementària de la qualitat del sòl i en els resultats de la caracterització del sòl a excavar.

D'acord amb la informació disponible i les analítiques efectuades durant la investigació preliminar, es quantificaran a totes les mostres, els paràmetres considerats de significació ambiental. Donats els resultats analítics de la investigació i de la caracterització, es considera adequat analitzar el paquet analític Real Decreto 9/2005 + metalls Catalunya en totes les mostres de romanent. S'aplicarà el mateix programa analític a totes les mostres i els límits de detecció seran inferiors als nivells de sanejament requerits.

5.8.4. Avaluació de resultats

Un cop efectuades les analítiques de les mostres i coneguts els resultats, es decidirà si l'excavació es pot donar per finalitzada o és necessari efectuar excavacions puntuals complementàries.

En cas que es detecti una possible afecció, es procedirà a la presa de mostres addicionals, per definir amb precisió el seu abast, i a l'execució d'una excavació complementària.

5.8.5. Documentació sobre el mostreig del sòl romanent

La informació recopilada a partir de la investigació del sòl romanent ha de permetre la seva validació per part de l'ARC. La documentació final inclourà com a mínim:

- Informe de mostreig, adjuntat a l'informe final, amb inclusió dels resultats analítics.
- Plànol a escala de les zones excavades i mostres analitzades.

6. DIRECCIÓ AMBIENTAL DE L'OBRA

6.1. Introducció

El control i seguiment ambiental d'una excavació abasta totes aquelles tasques destinades a controlar la afecció identifica als sòls.

L'objectiu del control ambiental és desenvolupar un pla d'actuació i seguiment durant les tasques d'excavació destinat a comprovar l'afecció ambiental identificada, garantir la correcta gestió com a residus dels materials excavats i determinar la contaminació romanent a l'emplaçament un cop finalitzats els treballs d'excavació projectats.

Amb aquest objectiu, durant les tasques d'excavació es disposarà, amb presència continua, d'un tècnic habilitat per l'OAEC a l'àmbit sectorial de la contaminació del sòl, i especialitzat en tasques de recuperació ambiental de manera continua.

6.2. Abast

Les línies generals d'actuació per executar el pla d'excavació i gestió de terres, hauran de comprendre totes les tasques que puguin provocar afeccions ambientals a la zona de treball i a d'altres medis pròxims, així com la correcta classificació i gestió del material excavat.

Entre d'altres, s'haurà de dur a terme:

- Supervisió dels treballs d'excavació de cadascun dels materials identificats
- Reconeixement en camp de les característiques de cadascun dels materials
- Càlculs de volums d'excavació dels diferents residus
- Gestió de residus (runes, reblerts, terres, ...)
- Supervisió i validació dels gestors autoritzats triats pel contractista per a cada tipologia de residu
- Elaboració d'un reportatge fotogràfic
- Elaboració de cartografia dels materials excavats, si fos necessari
- Elaboració d'una fitxa diària en la qual es recullin dades d'importància com el volum excavat i retirat, detecció d'anomalies, etc.
- Informe final que consti de:
    - Objecte i continguts de la memòria
    - Localització de l'emplaçament
    - Descripció de l'entorn
    - Quantitats, tipus de materials excavats i gestionats, i destí de gestió, així com les seves evidències
    - Descripció del procés d'excavació i de les incidències
    - Termini d'execució i situació final de les tasques d'excavació.

6.3. Metodologia

De cara al control ambiental a efectuar s'han de tenir en compte els següents aspectes.:

a) Caracterització dels materials excavats

- Caracterització de residus durant excavació, a fi d'identificar residus que no estiguin caracteritzats
- Calibratge d'equips de control emprats en camp

- Correcta classificació de materials, mitjançant la supervisió durant l'excavació per tècnic especialitzat en sòls contaminats
- Comprovació que es compleixen els estàndards exigits per considerar la zona com exempta de contaminació

a) Gestió de residus

En aquest apartat es controlaran aspectes com ara:

- Classificació de residus in situ.
- Control de la seva correcta gestió final.
- Control dels gestors proposats pel contractista

c) Caracterització del sòl no excavat.

En aquest aspecte es desenvoluparà allò definit en el capítol de qualitat del sòl romanent una cop que l'excavació arribi a la seva cota final.

Tant la metodologia, com el nombre de mostres, així com els paràmetres analítics a realitzar, estan definits en l'apartat de qualitat de sòl romanent.

d) Control acústic de les tasques d'excavació

Els focus potencials generadors de soroll durant l'activitat seran principalment el trànsit de camions i l'activitat diària associada a la maquinària i a la càrrega de materials.

S'acomplirà amb allò disposat a les ordenances municipals pel que fa a l'horari d'obres, els nivells d'immissió i altres requisits que fossin sol·licitats.

Llevat que l'administració competent així ho requereixi, no es preveu dur a terme un control acústic durant les tasques d'excavació.

e) Mesures de seguretat durant l'excavació

Les mesures de seguretat es defineixen concretament en el capítol de mesures de protecció per als treballadors durant les tasques d'excavació (Capítol 9). Es portarà el control d'aspectes relatius a la seguretat dels treballadors i ús correcte de la maquinària com:

- Evitar riscos als operaris per estar exposats a gasos o substàncies no localitzades en els treballs d'investigació.
- Control del correcte ús dels equips de protecció individual, així com de la correcta senyalització de l'obra.

f) Documentació de l'excavació.

Tots els controls, incidències, resultats analítics, etc., hauran d'estar perfectament documentats i registrats, acompanyant-se en cada cas de la documentació que pertoquin.

6.4. Equip de supervisió ambiental

Els treballs de direcció i supervisió ambiental descrits seran executats pel personal habilitat d'enviro ENGINEERING.

7. TERMINI D'EXECUCIÓ

Tots els treballs d'excavació i gestió dels sòls excavats a l'emplaçament, es prolongaran, aproximadament, durant unes 7 setmanes, en funció de la evolució de l'obra, les condicions meteorològiques i dels imprevistos que puguin esdevenir.

A la pàgina següent es mostra el cronograma dels treballs a dur a terme a l'emplaçament.

TREBALLS	SETMANA 1	SETMANA 2	SETMANA 3	SETMANA 4	SETMANA 5	SETMANA 6-7	SETMANA 8
EXCAVACIÓ	Excavació d'acord amb el Projecte Executiu						-
QUALITAT DEL SÒL ROMANENT	Mostreig de les parets		Mostreig en la base				-
DAO SÒLS	En continu						-
GESTIÓ DE RESIDUS	Reblerts procedent de l'excavació		Sòl natural procedent de l'excavació				-
MESURES DE SEGURETAT	En continu						-
DOCUMENTACIÓ	-						INFORME FINAL

Taula 10. Cronograma dels treballs mediambientals a dur a terme a l'emplaçament.

Atenent a la durada dels treballs d'excavació, aquest cronograma té un objecte merament orientatiu.

8. MESURES DE PROTECCIÓ PER ALS TREBALLADORS DURANT LES FEINES D'EXCAVACIÓ

L'execució de les tasques aquí previstes requereix l'elaboració del corresponent Pla de Seguretat i Salut, específic i detallat, que contempli no només els riscos constructius propis de l'ús de maquinària, sinó dels riscos toxicològics associats als contaminants detectats.

Amb vista a garantir la seguretat i salut laboral de tots els treballadors durant la execució de les tasques d'investigació i/o recuperació de la qualitat del sòl, l'entitat ha de complir i fer complir les disposicions que conté la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i en qualsevol altres disposicions legals en vigor que siguin d'aplicació.

El Pla de Seguretat serà elaborat pel responsable, i en ell, s'estudiaran, analitzaran i desenvoluparan les previsions, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra, d'acord amb el que disposa el R.D. 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

El Pla de Seguretat farà referència, com a mínim, als següents extrems:

- Antecedents de l'emplaçament rellevants per a la seguretat
- Descripció del programa de treballs a realitzar
- Avaluació inicial dels riscos en cada lloc de treball, basada en les activitats i oficis que realitza, i determinar les mesures preventives que siguin necessàries per controlar els riscos que puguin donar-se en cada moment
- Organització del personal en el treball en el qual s'inclourà si escau, el nom de la persona que actuarà com a coordinats de seguretat
- Organització espacial del treball
- Mesures de seguretat col·lectiva
- Equips de protecció individual necessaris en cada lloc de treball. En cas que l'empresa hagi de realitzar treballs que no estiguin contemplats en l'avaluació de riscos ni en la planificació preventiva, s'haurà d'elaborar un pla de treball descrivint les activitats a realitzar, els riscos de les mateixes i mesures preventives per evitar-los
- Formació i entrenament específic del personal per a la realització de les tasques
- Informació sobre els riscos propis del lloc de treball i sobre tots aquells riscos que puguin produir-se per la concurrència d'activitats
- Procediments generals i específics de treball
- Instruccions específiques per al maneig de materials i equips
- Procediments de descontaminació aplicables
- Control i seguiment de condicions ambientals.
- Pla d'actuacions en cas d'emergència, definint els mitjans tècnics i humans que siguin necessaris

- Document acreditatiu que s'ha concertat la vigilància de la salut per a tots els treballadors i dels que vagin a realitzar els serveis han passat els reconeixements mèdics específics d'acord amb els riscos del servei

El Pla de Seguretat estarà en l'obra, de forma permanent, a disposició del representant dels treballadors, el personal que intervé en l'execució de l'obra, les persones o òrgans amb responsabilitats en mesura de prevenció, la Inspecció de Treball i Seguretat Social i tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en les Administracions públiques competents.

A part de la implantació i seguiment de les mesures de seguretat i higiene habituals en les obres d'urbanització i construcció, i per tal de minimitzar els riscos associats als potencials contaminants, s'adoptaran les següents mesures per reduir les taxes d'inhalació pols i el contacte dèrmic durant les tasques a executar en l'emplaçament:

- Per minimitzar la generació de pols durant les tasques d'excavació i càrrega, s'evitarà bolcar la pala des d'altura. També s'haurà de procurar el mínim moviment possible dels materials excavats. La humectació dels fronts d'excavació ajudarà a disminuir la generació de pols.

- Per minimitzar el contacte amb la pols s'implantaran mesures de protecció personal als treballadors com guants, roba de màniga llarga, ulleres de protecció i casc.

- Es prohibirà menjar, fumar, beure, etc., a l'obra, per reduir la ingestió accidental de pols.

9. CONTINGUT DE LA MEMÒRIA TÉCNICA

A la finalització dels treballs s'haurà de redactar una memòria final, que recollirà:

- Resum dels treballs duts a terme durant l'excavació i control ambiental realitzat
- Càlcul de volums finals d'excavació i de gestió dels materials, i justificació dels seus destins
- Justificació de la gestió dels sòls excavats
- Qualitat del sòl romanent

També, s'inclourà el calendari real de l'excavació, els documents de seguiment i control, i els documents d'acceptació dels gestors i, finalment, s'inclourà un reportatge fotogràfic i els butlletins originals de laboratori dels resultats analítics dels sòls romanents.

D'acord amb la normativa aplicable, el sòl de l'emplaçament és un sòl alterat. Si després de la execució del projecte executiu previst romanen sòls amb concentracions superiors al NGR aplicables o als 50 mg/kg de TPH, s'haurà de presentar davant l'ARC, per la seva aprovació, un programa de control i seguiment que permeti valorar l'evolució dels contaminats en el temps i l'espai.

enviro ENGINEERING resta a disposició de Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona i de l'Agència de Residus de Catalunya per a qualsevol consulta o aclariment sobre el contingut d'aquesta memòria.

Barcelona, febrer de 2023

Cristina Herrero
Lic. en Geología
Tècnic responsable

Robert Morera
Lic. en Geología
Tècnic de suport

Ferran Ginette
Lic.en CC Geológicas
Dipl. en Enginyeria Ambiental
Director Tècnic

ANNEXES

ANNEX 1 – Plànols de situació

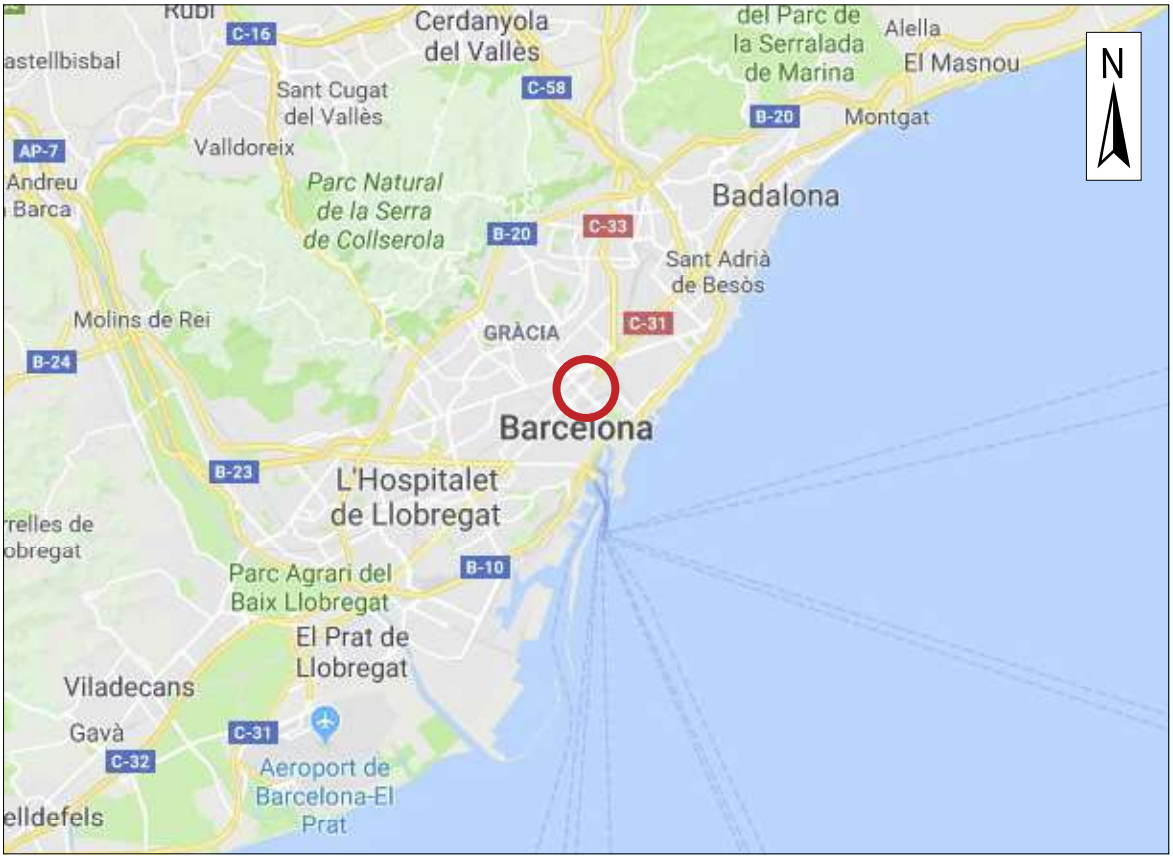
ANNEX 1.1. Situació geogràfica

ANNEX 1.2. Punts de mostreig

ANNEX 1.3. Caracterització com a residu

ANNEX 2 – Butlletins analítics

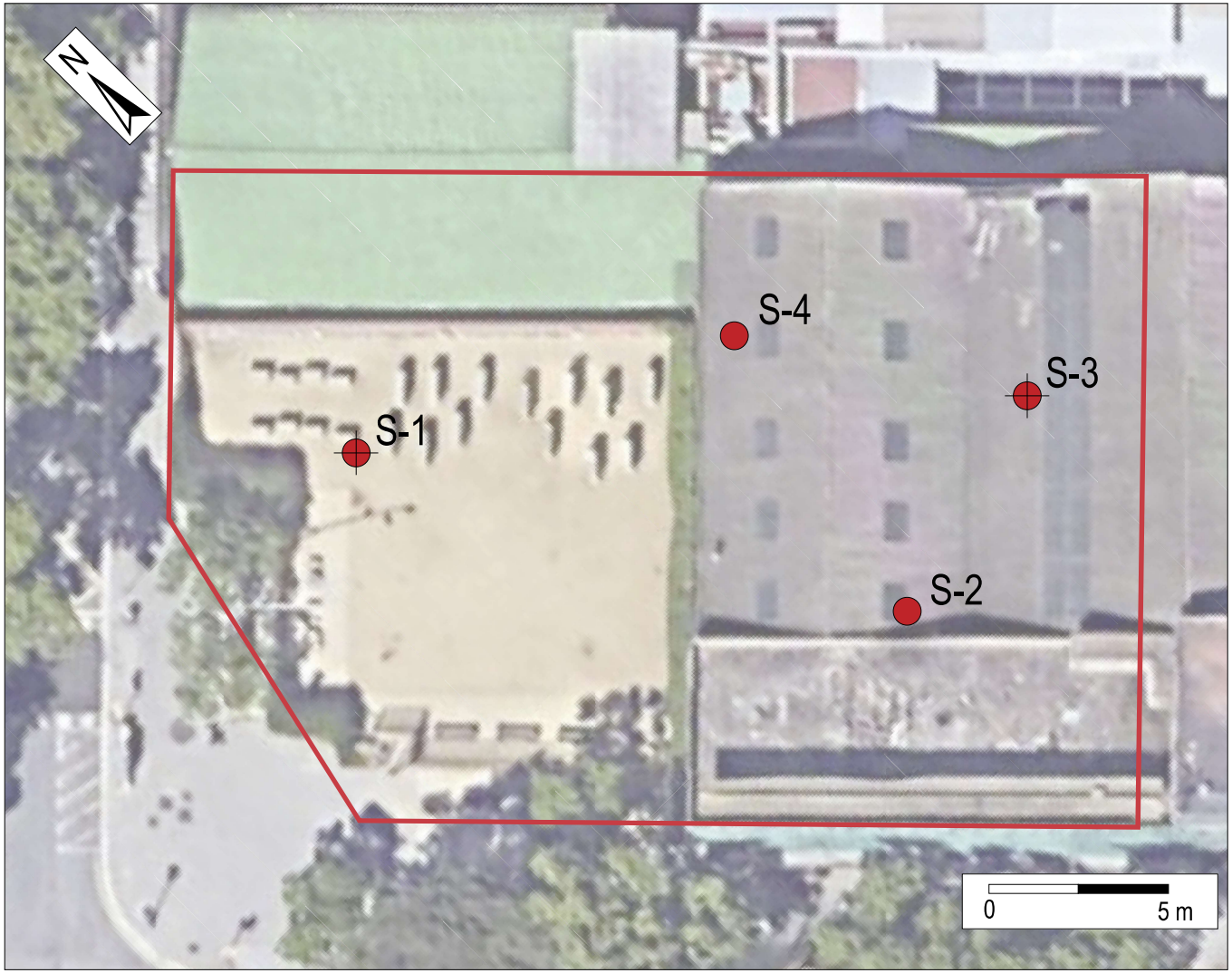
ANNEX 1 – Plànols de situació





Zona d'estudi

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: PLA D'EXCAVACIÓ GRAN VIA 724 BARCELONA		
PLÀNOL: Plànol de situació geogràfica.		CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació	
ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE: 2245-03 PEX	NÚM. PLÀNOL: Annex A.1.1



Zona d'estudi

Sondeig

Sondeig condicionat com a piezòmetre

enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
PLA D'EXCAVACIÓ GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Situació punts d'investigació

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-03 PEX	Annex A.1.3.



1.106 m² Superfície total

368 m² Reblert assimilable a no especial

738 m² Reblert assimilable a inert

Zona d'estudi

Sondeig

Sondeig condicionat com a piezòmetre

Residu assimilable a inert

Residu assimilable a no especial

enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
PLA D'EXCAVACIÓ GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Caracterització del reblert com a residu

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-03 PEX	Annex A.1.3.

ANNEX 2 – Butlletins analítics

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 05-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022201169/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	21-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201169/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	05-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	05-Jan-2023/15:02
		Anexo	A,B,C,D
		Página	1/3

	Análisis	Unidad	1	2
	Características			
Q	Materia seca	% (m/m)	89.7	82.3
Q	COT	g/kg ms	6.4	14
Q	COT	mg/kg ms	6400	14000
Q	COT	% (m/m) ms	0.64	1.4
	Hidrocarburos Monoaromáticos			
Q	Benceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q	Tolueno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q	Etilbenceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q	o-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q	m,p-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q	Xilenos (sum)	mg/kg ms	<0.10	<0.10
Q	BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25
	Hidrocarburos de petróleo			
	EPH C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0
	EPH C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0
	EPH C16-C21	mg/kg ms	<6.0	6.3
	EPH C21-C30	mg/kg ms	34	18
	EPH C30-C35	mg/kg ms	29	6.2
	EPH C35-C40	mg/kg ms	18	<6.0
Q	EPH total C10-C40	mg/kg ms	85	<38
	Cromatograma de aceite (GC)		Ver anexo	
	Bifenilos Policlorados			
Q	PCB 28	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010
Q	PCB 52	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010
Q	PCB 101	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010
Q	PCB 118	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010
Q	PCB 138	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010
Q	PCB 153	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010
Q	PCB 180	mg/kg ms	<0.0010	<0.0010

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-1.1	Suelo, Sedimento	13300450
2	BIN.RES-4.1	Suelo, Sedimento	13300451

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: BS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201169/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	05-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	05-Jan-2023/15:02
		Anexo	A,B,C,D
		Página	2/3

	Análisis	Unidad	1	2
Q	PCB (som 7)	mg/kg ms	<0.0070	<0.0070
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP			
Q	Naftaleno	mg/kg ms	0.048	0.014
Q	Acenaftileno	mg/kg ms	<0.010	0.082
Q	Acenafteno	mg/kg ms	<0.010	<0.010
Q	Fluoreno	mg/kg ms	<0.010	<0.010
Q	Fenantreno	mg/kg ms	0.072	0.21
Q	Antraceno	mg/kg ms	0.013	0.10
Q	Fluoranteno	mg/kg ms	0.10	1.2
Q	Pireno	mg/kg ms	0.10	1.2
Q	Benzo(a)antraceno	mg/kg ms	0.065	0.81
Q	Criseno	mg/kg ms	0.088	0.86
Q	Benzo(b)fluoranteno	mg/kg ms	0.11	1.4
Q	Benzo(k)fluoranteno	mg/kg ms	0.045	0.51
Q	Benzo(a)pireno	mg/kg ms	0.079	1.1
Q	Dibenzo(ah)antraceno	mg/kg ms	0.012	0.12
Q	Benzo(ghi)perileno	mg/kg ms	0.070	0.83
Q	Indeno(123cd)pireno	mg/kg ms	0.057	0.92
Q	HAP 10 VROM (suma)	mg/kg ms	0.64	6.6
Q	HAP 16 EPA (suma)	mg/kg ms	0.87	9.4
	Análisis físico-químicos			
	Temperatura de medición (pH-KCl)	°C	19	19
Q	Acidez (pH - KCl) (unidad de val. pH)		8.3	8.0
	Lixiviación			
Q	Ensayo de lixiviación corto (L/S 10)	L/g ms	0.0100 [1)]	0.0100 [1)]
Q	Antimonio (Sb) lixiviable	mg/kg ms	0.014	0.072
Q	Arsénico (As) lixiviable	mg/kg ms	0.026	0.043
Q	Bario (Ba) lixiviable	mg/kg ms	0.28	0.24
Q	Cadmio (Cd) lixiviable	mg/kg ms	<0.00040	<0.00040
Q	Cromo (Cr) lixiviable	mg/kg ms	0.018	0.029

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-1.1	Suelo, Sedimento	13300450
2	BIN.RES-4.1	Suelo, Sedimento	13300451

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TESTING
RvA L010

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201169/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	05-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	05-Jan-2023/15:02
		Anexo	A,B,C,D
		Página	3/3

	Análisis	Unidad	1	2
Q	Cobre (Cu) Lixiviable	mg/kg ms	<0.020	<0.020
Q	Mercurio (Hg) lixiviable	mg/kg ms	<0.00010	<0.00010
Q	Níquel (Ni) lixiviable	mg/kg ms	<0.0040	<0.0040
Q	Molibdeno (Mo) lixiviable	mg/kg ms	0.20	0.063
Q	Plomo (Pb) lixiviable	mg/kg ms	<0.0050	<0.0050
Q	Selenio (Se) lixiviable	mg/kg ms	0.0021	0.0085
Q	Zinc (Zn) lixiviable	mg/kg ms	<0.040	<0.040
Q	Cloruro lixiviable	mg/kg ms	35	46
Q	Fluoruro lixiviable	mg/kg ms	3.3	6.3
Q	COD lixiviable	mg/kg ms	<20	<20
Q	Sulfato lixiviable	mg/kg ms	1300	15000
Q	Índice de fenol lixiviable	mg/kg ms	<0.010	<0.010
	Sólidos Totales Disueltos (TDS) en Lixiviado	mg/kg ms	2400	24000
	Fracción 1			
	Temperatura de medición (EC)	°C	17.5	20.2
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	µS/cm	340	2400
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	mS/m	34	240
	Temperatura de medición (pH)	°C	17.3	20.1
Q	Acidez (pH)		8.7	8.5

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-1.1	Suelo, Sedimento	13300450
2	BIN.RES-4.1	Suelo, Sedimento	13300451

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy.
VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022201169/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13300450	BIN.RES-1.1				
0520299861		0	0	19-Dec-2022	
0520296794		0	0	19-Dec-2022	
13300451	BIN.RES-4.1				
0520299342		0	0	19-Dec-2022	
0520296796		0	0	19-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2022201169/1

Comentario 1)

La lixiviación acumulativa fue calculada y presentada en mg/kg ms.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201169/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Carbono Orgánico Total (COT)	W0594	Análisis elemental	NEN-EN 10694 (method A)
Hidrocarburos Monoaromáticos			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hidrocarburos de petróleo			
EPH (C10-C40)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
Cromatograma de TPH (GC)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
Bifenilos Policlorados			
PCB (7)	W0271	GC-MS	NEN 6980
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP			
HAP 16 (EPA)	W0271	GC-MS	NEN-ISO 18287
Análisis físico-químicos			
Acidez (pH - KCl)	W0524	Potenciometría	NEN-ISO 10390 / CMA/2/II/A.20
Lixiviación			
Ensayo de agitación 24-h (L/S 10) <10 mm	W0155	Lixiviación	NEN-EN 12457-4
Antimonio (Sb) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Arsénico (As) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Bario (Ba) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmio (Cd) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cormo (Cr) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cobre (Cu) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mercurio (Hg) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Níquel (Ni) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mo lixiviable por ICP-MS	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Plomo (Pb) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Selenio (Se) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cloruro (lixiviable)	W0504	Cromatografía de iones	AP04-E-XVII and NEN-EN-ISO 10304-1
Fluoruro (lixiviable)	W0504	Potenciometría	NEN-EN 13370 & NEN-EN-ISO 10304-1
Carbón Orgánico Disuelto (COD)	W0590	Análisis elemental	NEN-EN 16192 & NEN-ISO 20236
Sulfato lixiviable	W0504	Cromatografía de iones	AP04-E-XVII and NEN-EN-ISO 10304-1
Índice de fenoles (en lixiviado)	W0544	Espectrometría (CFA)	NEN-EN 16192 & NEN-EN-ISO 14402
Sólidos Totales Disueltos en lixiviado, EC2003-33	W0113	Gravimetría	EN 15216

Fracción 1

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201169/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Conductividad fr 1	W0506	Conductimetría	NEN-ISO 7888
Acidez (pH) fracción 1	W0524	Potenciometría	NEN-ISO 10523

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022201169/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Pretratamiento TPH	13300450
	13300451

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

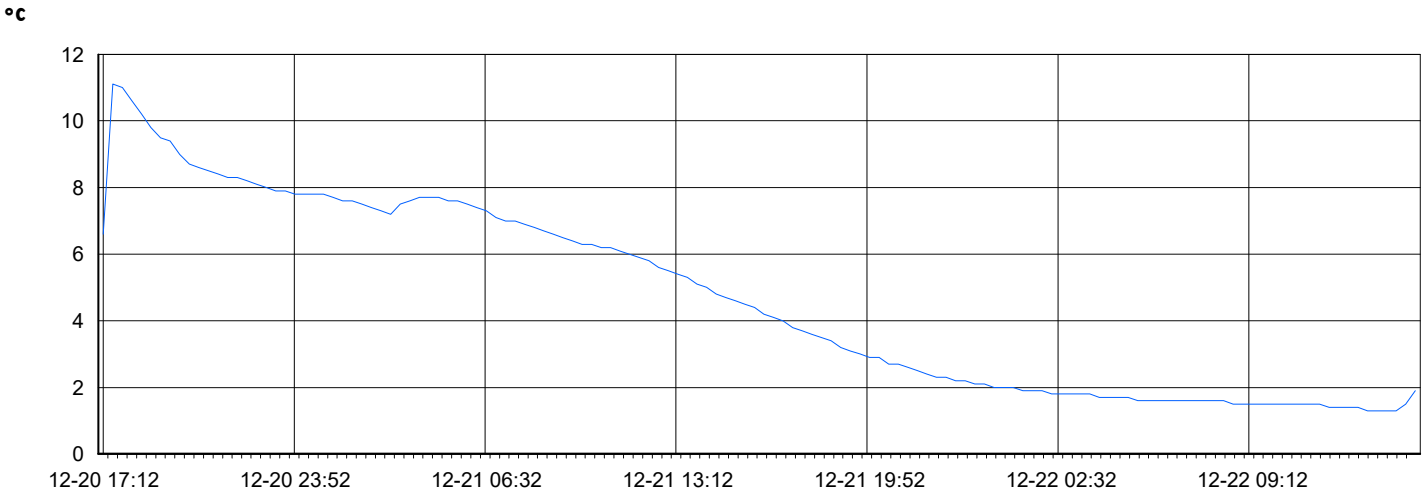
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022201169/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



20-Dec-2022 17:12		22-Dec-2022 14:52
Código registrador de temperatura	2000080682	
Temperatura mínima (°C)	1.3	
Temperatura máxima (°C)	11.1	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022201169/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
COT		5 g/kg ms	2.9	13		
Hidrocarburos Monoaromáticos						
Benceno	00071-43-2	0.05 mg/kg ms	2.0	13		
Tolueno	00108-88-3	0.05 mg/kg ms	4.0	19		
Etilbenceno	00100-41-4	0.05 mg/kg ms	5.0	20		
o-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
m,p-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Xilenos (sum)	1330-20-7	mg/kg ms	1.4	16		
BTEX (suma)		mg/kg ms	3.0	17		
Hidrocarburos de petróleo						
EPH C10-C12		3 mg/kg ms		19		
EPH C12-C16		5 mg/kg ms		16		
EPH C16-C21		6 mg/kg ms		11		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022201169/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
EPH C21-C30		12 mg/kg ms		15		
EPH C30-C35		6 mg/kg ms		18		
EPH C35-C40		6 mg/kg ms		25		
EPH total C10-C40		38 mg/kg ms	2.6	11		
Bifenilos Policlorados						
PCB 28		0.001 mg/kg ms	-12	26		
PCB 52		0.001 mg/kg ms	-11	24		
PCB 101		0.001 mg/kg ms	-8.1	18		
PCB 118		0.001 mg/kg ms	0.90	12		
PCB 138		0.001 mg/kg ms	0.90	21		
PCB 153		0.001 mg/kg ms	-2.3	13		
PCB 180		0.001 mg/kg ms	5.5	19		
PCB (som 7)		mg/kg ms	-3.8	36		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP						
Naftaleno		0.01 mg/kg ms	-3.0	9.2		
Acenaftileno		0.01 mg/kg ms	0.70	4.6		
Acenafteno		0.01 mg/kg ms	-3.4	8.9		
Fluoreno		0.01 mg/kg ms	-1.2	6.3		
Fenantreno		0.01 mg/kg ms	-1.4	7.9		
Antraceno		0.01 mg/kg ms	2.0	6.2		
Fluoranteno		0.01 mg/kg ms	4.0	10		
Pireno		0.01 mg/kg ms	3.5	8.4		
Benzo(a)antraceno		0.01 mg/kg ms	3.0	11		
Criseno		0.01 mg/kg ms	-3.0	10		
Benzo(b)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	12	25		
Benzo(k)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	9.5	21		
Benzo(a)pireno		0.01 mg/kg ms	-0.60	7.7		
Dibenzo(ah)antraceno		0.01 mg/kg ms	0.30	7.0		
Benzo(ghi)perileno		0.01 mg/kg ms	-17	38		
Indeno(123cd)pireno		0.01 mg/kg ms	-8.1	18		
HAP 10 VROM (suma)		mg/kg ms	-1.3	9.4		
HAP 16 EPA (suma)		mg/kg ms	0.10	8.0		
Análisis físico-químicos						
Acidez (pH - KCl) (unidad de val. pH)		0	0.0	0.20		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022201169/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Lixiviación						
Ensayo de lixiviación corto (L/S 10)		0.0098 L/g ms	-2.3	15		
Antimonio (Sb) lixiviable		0.06 mg/kg ms	2.1	10		
Arsénico (As) lixiviable		0.5 mg/kg ms	3.5	9.2		
Bario (Ba) lixiviable		20 mg/kg ms	5.9	14		
Cadmio (Cd) lixiviable		0.04 mg/kg ms	-1.0	9.0		
Cromo (Cr) lixiviable		0.5 mg/kg ms	-7.5	16		
Cobre (Cu) Lixiviable		2 mg/kg ms	-5.9	15		
Mercurio (Hg) lixiviable		0.01 mg/kg ms	-6.9	16		
Níquel (Ni) lixiviable		0.4 mg/kg ms	-1.3	9.4		
Molibdeno (Mo) lixiviable		0.5 mg/kg ms	6.2	14		
Plomo (Pb) lixiviable		0.5 mg/kg ms	-4.3	11		
Selenio (Se) lixiviable		0.1 mg/kg ms	-11	23		
Zinc (Zn) lixiviable		4 mg/kg ms	-5.1	12		
Cloruro lixiviable		0.1 mg/kg ms	-0.30	3.1		
Fluoruro lixiviable		0.01 mg/kg ms	-3.6	9.1		
COD lixiviable		2 mg/kg ms	4.8	11		
Sulfato lixiviable		0.1 mg/kg ms	-2.3	7.6		
Índice de fenol lixiviable		1 mg/kg ms	-1.5	12		
Sólidos Totales Disueltos (TDS) en Lixiviado		1000 mg/kg ms	0.10	16		
Fracción 1						
Conductividad eléctrica 25 °C		0.01 µS/cm	2.6	5.3		
Conductividad eléctrica 25 °C		0.001 mS/m	2.6	5.3		
Acidez (pH)		0	-0.10	0.28		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

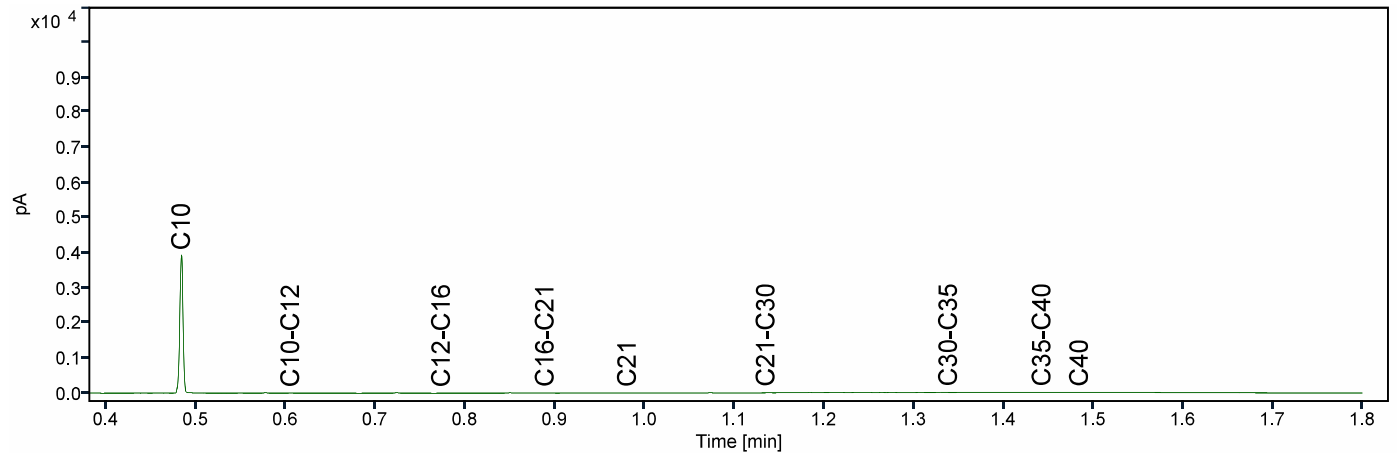
Chromatogram TPH/ Mineral Oil

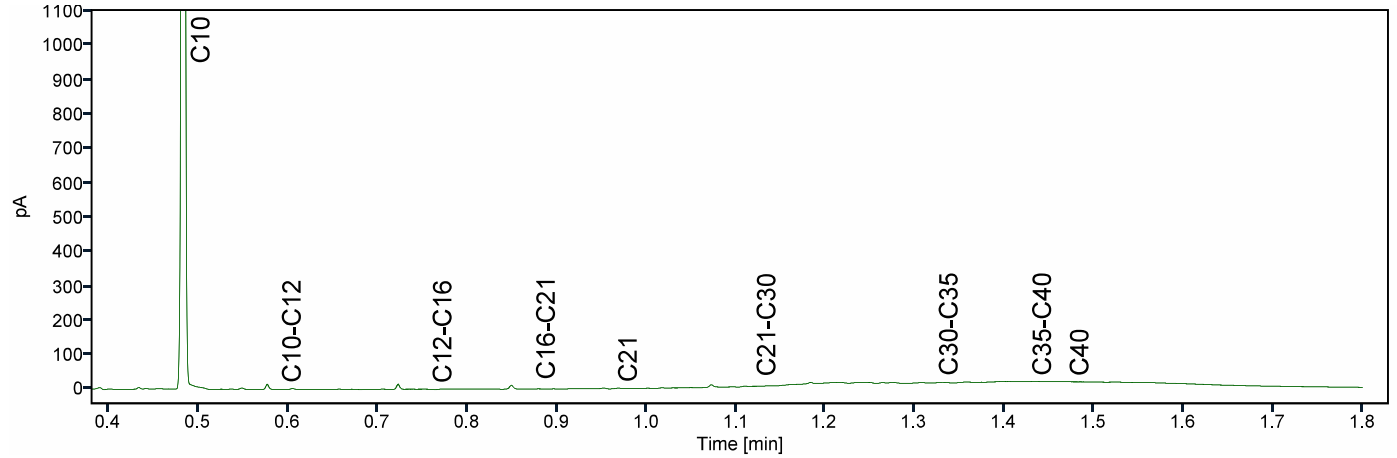
Sample ID.: 13300450

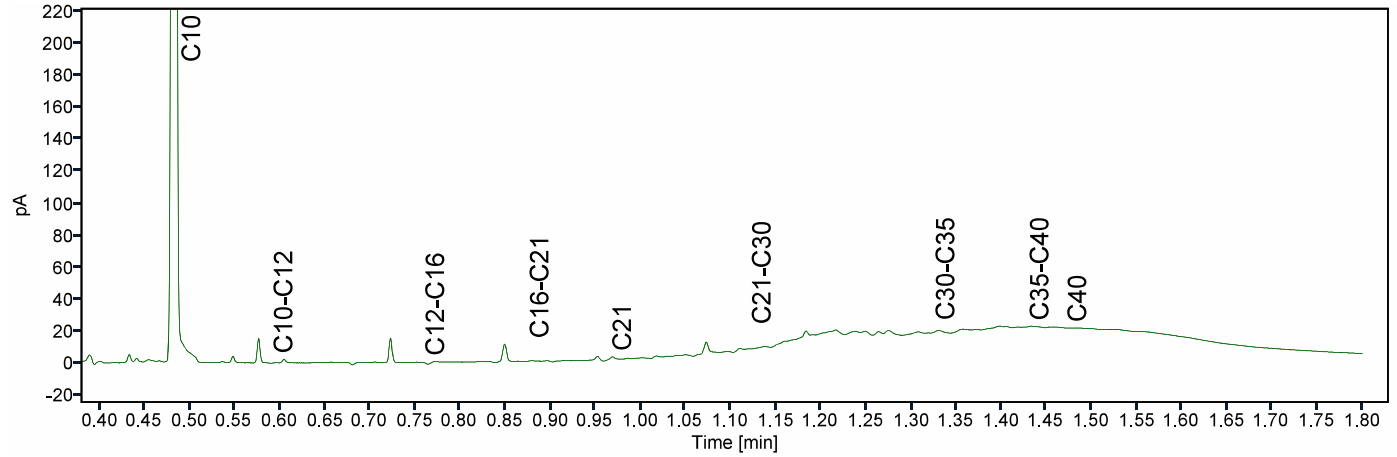
Certificate no.: 2022201169

Sample description.: BIN.RES-1.1

V







ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 05-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022201704/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	22-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

eurofins | — analytico®

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201704/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	05-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	05-Jan-2023/12:12
		Anexo	A,B,C,D
		Página	1/3

	Análisis	Unidad	1
	Características		
Q	Materia seca	% (m/m)	80.1
Q	COT	g/kg ms	6.4
Q	COT	mg/kg ms	6400
Q	COT	% (m/m) ms	0.64
	Hidrocarburos Monoaromáticos		
Q	Benceno	mg/kg ms	<0.050
Q	Tolueno	mg/kg ms	<0.050
Q	Etilbenceno	mg/kg ms	<0.050
Q	o-Xileno	mg/kg ms	<0.050
Q	m,p-Xileno	mg/kg ms	<0.050
Q	Xilenos (sum)	mg/kg ms	<0.10
Q	BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25
	Hidrocarburos de petróleo		
	EPH C10-C12	mg/kg ms	<3.0
	EPH C12-C16	mg/kg ms	<5.0
	EPH C16-C21	mg/kg ms	<6.0
	EPH C21-C30	mg/kg ms	<12
	EPH C30-C35	mg/kg ms	<6.0
	EPH C35-C40	mg/kg ms	<6.0
Q	EPH total C10-C40	mg/kg ms	<38
	Bifenilos Policlorados		
Q	PCB 28	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 52	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 101	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 118	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 138	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 153	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 180	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB (som 7)	mg/kg ms	<0.0070

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-3.1	Suelo. Sedimento	13302219

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201704/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	05-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	05-Jan-2023/12:12
		Anexo	A,B,C,D
		Página	2/3

	Análisis	Unidad	1	
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP			
Q	Naftaleno	mg/kg ms	<0.010	
Q	Acenaftileno	mg/kg ms	0.025	
Q	Acenafteno	mg/kg ms	<0.010	
Q	Fluoreno	mg/kg ms	<0.010	
Q	Fenantreno	mg/kg ms	0.058	
Q	Antraceno	mg/kg ms	0.018	
Q	Fluoranteno	mg/kg ms	0.20	
Q	Pireno	mg/kg ms	0.18	
Q	Benzo(a)antraceno	mg/kg ms	0.12	
Q	Criseno	mg/kg ms	0.15	
Q	Benzo(b)fluoranteno	mg/kg ms	0.22	
Q	Benzo(k)fluoranteno	mg/kg ms	0.079	
Q	Benzo(a)pireno	mg/kg ms	0.17	
Q	Dibenzo(ah)antraceno	mg/kg ms	0.024	
Q	Benzo(ghi)perileno	mg/kg ms	0.14	
Q	Indeno(123cd)pireno	mg/kg ms	0.15	
Q	HAP 10 VROM (suma)	mg/kg ms	1.1	
Q	HAP 16 EPA (suma)	mg/kg ms	1.5	
	Análisis físico-químicos			
	Temperatura de medición (pH-KCl)	°C	21	
Q	Acidez (pH - KCl) (unidad de val. pH)		8.2	
	Lixiviación			
Q	Ensayo de lixiviación corto (L/S 10)	L/g ms	0.0100	1)
Q	Antimonio (Sb) lixiviable	mg/kg ms	0.0085	
Q	Arsénico (As) lixiviable	mg/kg ms	0.035	
Q	Bario (Ba) lixiviable	mg/kg ms	0.24	
Q	Cadmio (Cd) lixiviable	mg/kg ms	<0.00040	
Q	Cromo (Cr) lixiviable	mg/kg ms	0.019	
Q	Cobre (Cu) Lixiviable	mg/kg ms	<0.020	
Q	Mercurio (Hg) lixiviable	mg/kg ms	<0.00010	

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-3.1	Suelo. Sedimento	13302219

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad. Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022201704/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	22-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	05-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	05-Jan-2023/12:12
		Anexo	A,B,C,D
		Página	3/3

	Análisis	Unidad	1
Q	Níquel (Ni) lixiviable	mg/kg ms	<0.0040
Q	Molibdeno (Mo) lixiviable	mg/kg ms	0.026
Q	Plomo (Pb) lixiviable	mg/kg ms	<0.0050
Q	Selenio (Se) lixiviable	mg/kg ms	0.0040
Q	Zinc (Zn) lixiviable	mg/kg ms	<0.040
Q	Cloruro lixiviable	mg/kg ms	21
Q	Fluoruro lixiviable	mg/kg ms	5.2
Q	COD lixiviable	mg/kg ms	<20
Q	Sulfato lixiviable	mg/kg ms	15000
Q	Índice de fenol lixiviable	mg/kg ms	<0.010
	Sólidos Totales Disueltos (TDS) en Lixiviado	mg/kg ms	24000
	Fracción 1		
	Temperatura de medición (EC)	°C	17.6
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	µS/cm	2300
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	mS/m	230
	Temperatura de medición (pH)	°C	17.5
Q	Acidez (pH)		8.5

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-3.1	Suelo. Sedimento	13302219

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales
Coord. de proy.
VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022201704/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13302219	BIN.RES-3.1				
0520299106		0	0	21-Dec-2022	
0520299151		0	0	21-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001:2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2022201704/1

Comentario 1)

La lixiviación acumulativa fue calculada y presentada en mg/kg ms.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201704/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Carbono Orgánico Total (COT)	W0594	Análisis elemental	NEN-EN 10694 (method A)
Hidrocarburos Monoaromáticos			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hidrocarburos de petróleo			
EPH (C10-C40)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
Bifenilos Policlorados			
PCB (7)	W0271	GC-MS	NEN 6980
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP			
HAP 16 (EPA)	W0271	GC-MS	NEN-ISO 18287
Análisis físico-químicos			
Acidez (pH - KCl)	W0524	Potenciometría	NEN-ISO 10390 / CMA/2/II/A.20
Lixiviación			
Ensayo de agitación 24-h (L/S 10) <10 mm	W0155	Lixiviación	NEN-EN 12457-4
Antimonio (Sb) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Arsénico (As) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Bario (Ba) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmio (Cd) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cormo (Cr) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cobre (Cu) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mercurio (Hg) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Níquel (Ni) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mo lixiviable por ICP-MS	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Plomo (Pb) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Selenio (Se) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cloruro (lixiviable)	W0504	Cromatografía de iones	AP04-E-XVII and NEN-EN-ISO 10304-1
Fluoruro (lixiviable)	W0504	Potenciometría	NEN-EN 13370 & NEN-EN-ISO 10304-1
Sulfato lixiviable	W0504	Cromatografía de iones	AP04-E-XVII and NEN-EN-ISO 10304-1
Carbón Orgánico Disuelto (COD)	W0590	Análisis elemental	NEN-EN 16192 & NEN-ISO 20236
Índice de fenoles (en lixiviado)	W0544	Espectrometría (CFA)	NEN-EN 16192 & NEN-EN-ISO 14402
Sólidos Totales Disueltos en lixiviado, EC2003-33	W0113	Gravimetría	EN 15216
Fracción 1			
Conductividad fr 1	W0506	Conductimetría	NEN-ISO 7888

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022201704/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Acidez (pH) fracción 1	W0524	Potenciometría	NEN-ISO 10523

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022201704/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Fracción volátil	13302219

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

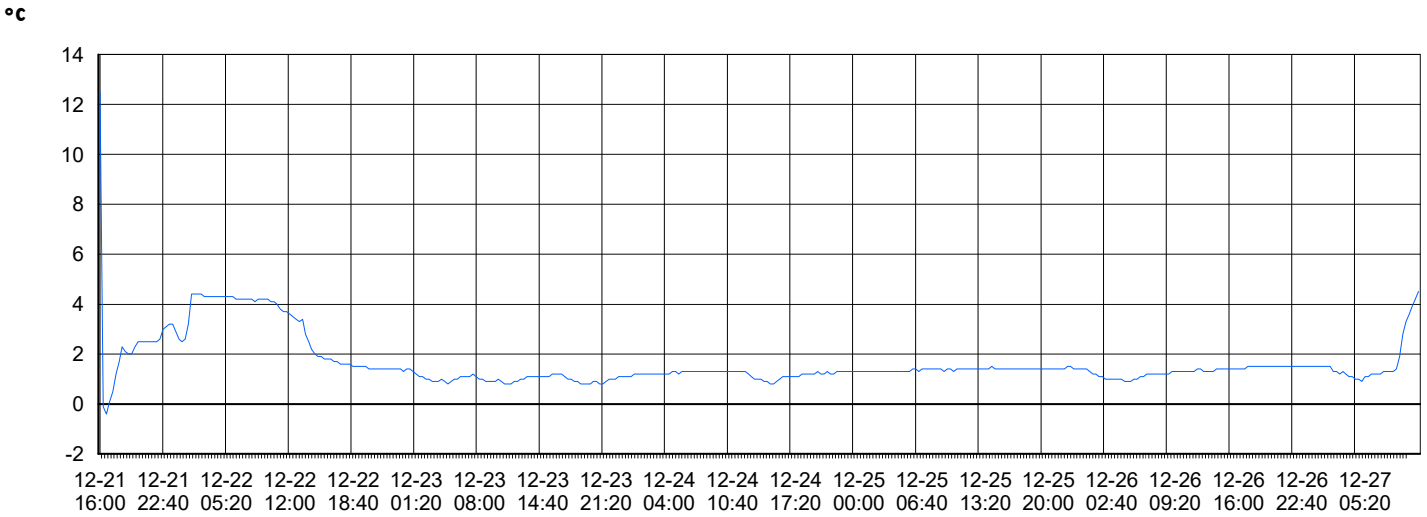
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022201704/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



21-Dec-2022 16:00

27-Dec-2022 11:00

Código registrador de temperatura	2800016920
Temperatura mínima (°C)	-0.4
Temperatura máxima (°C)	12.5

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022201704/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)².

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
COT		5 g/kg ms	2.9	13		
Hidrocarburos Monoaromáticos						
Benceno	00071-43-2	0.05 mg/kg ms	2.0	13		
Tolueno	00108-88-3	0.05 mg/kg ms	4.0	19		
Etilbenceno	00100-41-4	0.05 mg/kg ms	5.0	20		
o-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
m,p-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Xilenos (sum)	1330-20-7	mg/kg ms	1.4	16		
BTEX (suma)		mg/kg ms	3.0	17		
Hidrocarburos de petróleo						
EPH C10-C12		3 mg/kg ms		19		
EPH C12-C16		5 mg/kg ms		16		
EPH C16-C21		6 mg/kg ms		11		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022201704/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
EPH C21-C30		12 mg/kg ms		15		
EPH C30-C35		6 mg/kg ms		18		
EPH C35-C40		6 mg/kg ms		25		
EPH total C10-C40		38 mg/kg ms	2.6	11		
Bifenilos Policlorados						
PCB 28		0.001 mg/kg ms	-12	26		
PCB 52		0.001 mg/kg ms	-11	24		
PCB 101		0.001 mg/kg ms	-8.1	18		
PCB 118		0.001 mg/kg ms	0.90	12		
PCB 138		0.001 mg/kg ms	0.90	21		
PCB 153		0.001 mg/kg ms	-2.3	13		
PCB 180		0.001 mg/kg ms	5.5	19		
PCB (som 7)		mg/kg ms	-3.8	36		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP						
Naftaleno		0.01 mg/kg ms	-3.0	9.2		
Acenaftileno		0.01 mg/kg ms	0.70	4.6		
Acenafteno		0.01 mg/kg ms	-3.4	8.9		
Fluoreno		0.01 mg/kg ms	-1.2	6.3		
Fenantreno		0.01 mg/kg ms	-1.4	7.9		
Antraceno		0.01 mg/kg ms	2.0	6.2		
Fluoranteno		0.01 mg/kg ms	4.0	10		
Pireno		0.01 mg/kg ms	3.5	8.4		
Benzo(a)antraceno		0.01 mg/kg ms	3.0	11		
Criseno		0.01 mg/kg ms	-3.0	10		
Benzo(b)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	12	25		
Benzo(k)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	9.5	21		
Benzo(a)pireno		0.01 mg/kg ms	-0.60	7.7		
Dibenzo(ah)antraceno		0.01 mg/kg ms	0.30	7.0		
Benzo(ghi)perileno		0.01 mg/kg ms	-17	38		
Indeno(123cd)pireno		0.01 mg/kg ms	-8.1	18		
HAP 10 VROM (suma)		mg/kg ms	-1.3	9.4		
HAP 16 EPA (suma)		mg/kg ms	0.10	8.0		
Análisis físico-químicos						
Acidez (pH - KCl) (unidad de val. pH)		0	0.0	0.20		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022201704/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Lixiviación						
Ensayo de lixiviación corto (L/S 10)		0.0098 L/g ms	-2.3	15		
Antimonio (Sb) lixiviable		0.06 mg/kg ms	2.1	10		
Arsénico (As) lixiviable		0.5 mg/kg ms	3.5	9.2		
Bario (Ba) lixiviable		20 mg/kg ms	5.9	14		
Cadmio (Cd) lixiviable		0.04 mg/kg ms	-1.0	9.0		
Cromo (Cr) lixiviable		0.5 mg/kg ms	-7.5	16		
Cobre (Cu) Lixiviable		2 mg/kg ms	-5.9	15		
Mercurio (Hg) lixiviable		0.01 mg/kg ms	-6.9	16		
Níquel (Ni) lixiviable		0.4 mg/kg ms	-1.3	9.4		
Molibdeno (Mo) lixiviable		0.5 mg/kg ms	6.2	14		
Plomo (Pb) lixiviable		0.5 mg/kg ms	-4.3	11		
Selenio (Se) lixiviable		0.1 mg/kg ms	-11	23		
Zinc (Zn) lixiviable		4 mg/kg ms	-5.1	12		
Cloruro lixiviable		0.1 mg/kg ms	-0.30	3.1		
Fluoruro lixiviable		0.01 mg/kg ms	-3.6	9.1		
COD lixiviable		2 mg/kg ms	4.8	11		
Sulfato lixiviable		0.1 mg/kg ms	-2.3	7.6		
Índice de fenol lixiviable		1 mg/kg ms	-1.5	12		
Sólidos Totales Disueltos (TDS) en Lixiviado		1000 mg/kg ms	0.10	16		
Fracción 1						
Conductividad eléctrica 25 °C		0.01 µS/cm	2.6	5.3		
Conductividad eléctrica 25 °C		0.001 mS/m	2.6	5.3		
Acidez (pH)		0	-0.10	0.28		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

ENVIRO ENGINEERING S.L.
A la atención de Robert Morera
Calle Plató 14, ent 3
08021 BARCELONA
SPAIN

Certificado de análisis

Fecha: 06-Jan-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2022202654/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	23-Dec-2022

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202654/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/12:18
		Anexo	A,B,C,D
		Página	1/3

	Análisis	Unidad	1
	Características		
Q	Materia seca	% (m/m)	85.6
Q	COT	g/kg ms	<5.0
Q	COT	mg/kg ms	<5000
Q	COT	% (m/m) ms	<0.50
	Hidrocarburos Monoaromáticos		
Q	Benceno	mg/kg ms	<0.050
Q	Tolueno	mg/kg ms	<0.050
Q	Etilbenceno	mg/kg ms	<0.050
Q	o-Xileno	mg/kg ms	<0.050
Q	m,p-Xileno	mg/kg ms	<0.050
Q	Xilenos (sum)	mg/kg ms	<0.10
Q	BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25
	Hidrocarburos de petróleo		
	EPH C10-C12	mg/kg ms	<3.0
	EPH C12-C16	mg/kg ms	<5.0
	EPH C16-C21	mg/kg ms	<6.0
	EPH C21-C30	mg/kg ms	<12
	EPH C30-C35	mg/kg ms	<6.0
	EPH C35-C40	mg/kg ms	<6.0
Q	EPH total C10-C40	mg/kg ms	<38
	Bifenilos Policlorados		
Q	PCB 28	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 52	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 101	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 118	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 138	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 153	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB 180	mg/kg ms	<0.0010
Q	PCB (som 7)	mg/kg ms	<0.0070

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-2.1	Suelo. Sedimento	13305535

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202654/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/12:18
		Anexo	A,B,C,D
		Página	2/3

	Análisis	Unidad	1
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP		
Q	Naftaleno	mg/kg ms	<0.010
Q	Acenaftileno	mg/kg ms	0.022
Q	Acenafteno	mg/kg ms	<0.010
Q	Fluoreno	mg/kg ms	<0.010
Q	Fenantreno	mg/kg ms	0.061
Q	Antraceno	mg/kg ms	0.021
Q	Fluoranteno	mg/kg ms	0.19
Q	Pireno	mg/kg ms	0.19
Q	Benzo(a)antraceno	mg/kg ms	0.13
Q	Criseno	mg/kg ms	0.16
Q	Benzo(b)fluoranteno	mg/kg ms	0.27
Q	Benzo(k)fluoranteno	mg/kg ms	0.095
Q	Benzo(a)pireno	mg/kg ms	0.20
Q	Dibenzo(ah)antraceno	mg/kg ms	0.027
Q	Benzo(ghi)perileno	mg/kg ms	0.17
Q	Indeno(123cd)pireno	mg/kg ms	0.19
Q	HAP 10 VROM (suma)	mg/kg ms	1.2
Q	HAP 16 EPA (suma)	mg/kg ms	1.7
	Análisis físico-químicos		
	Temperatura de medición (pH-KCl)	°C	20
Q	Acidez (pH - KCl) (unidad de val. pH)		8.2
	Lixiviación		
Q	Ensayo de lixiviación corto (L/S 10)	L/g ms	0.0100 [1)]
Q	Antimonio (Sb) lixiviable	mg/kg ms	0.017
Q	Arsénico (As) lixiviable	mg/kg ms	0.054
Q	Bario (Ba) lixiviable	mg/kg ms	0.28
Q	Cadmio (Cd) lixiviable	mg/kg ms	<0.00040
Q	Cromo (Cr) lixiviable	mg/kg ms	0.034
Q	Cobre (Cu) Lixiviable	mg/kg ms	<0.020
Q	Mercurio (Hg) lixiviable	mg/kg ms	<0.00010

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-2.1	Suelo. Sedimento	13305535

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

TESTING
RvA L010

Certificado de análisis

Su número de proyecto	2245-01 PIS	Número de certificado/versión	2022202654/1
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA	Fecha de inicio	23-Dec-2022
Su número de pedido		Fecha de finalización	06-Jan-2023
Tomamuestras	Robert Morera	Fecha de informe	06-Jan-2023/12:18
		Anexo	A,B,C,D
		Página	3/3

	Análisis	Unidad	1
Q	Níquel (Ni) lixiviable	mg/kg ms	<0.0040
Q	Molibdeno (Mo) lixiviable	mg/kg ms	0.043
Q	Plomo (Pb) lixiviable	mg/kg ms	<0.0050
Q	Selenio (Se) lixiviable	mg/kg ms	0.0051 [2)]
Q	Zinc (Zn) lixiviable	mg/kg ms	<0.040
Q	Cloruro lixiviable	mg/kg ms	20
Q	Fluoruro lixiviable	mg/kg ms	4.6
Q	COD lixiviable	mg/kg ms	<20
Q	Sulfato lixiviable	mg/kg ms	760
Q	Índice de fenol lixiviable	mg/kg ms	0.011
	Sólidos Totales Disueltos (TDS) en Lixiviado	mg/kg ms	1600
	Fracción 1		
	Temperatura de medición (EC)	°C	19.9
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	µS/cm	260
Q	Conductividad eléctrica 25 °C	mS/m	26
	Temperatura de medición (pH)	°C	20.1
Q	Acidez (pH)		9.0

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	BIN.RES-2.1	Suelo. Sedimento	13305535

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)
A: AP04 análisis acreditado
S: AS SIKB análisis acreditado
V: VLAREL análisis acreditado
W: prueba reconocida en la región Valona

Iniciales Coord. de proy. VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2022202654/1

Nº muestra	Su descripción de muestra				
Código de barras	Identificación	De (m)	A (m)	Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
13305535	BIN.RES-2.1				
0520294616		0	0	22-Dec-2022	
0520294597		0	0	22-Dec-2022	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2022202654/1

Comentario 1)
La lixiviación acumulativa fue calculada y presentada en mg/kg ms.

Comentario 2)
Valor(es) indicativo(s), perturbación en el análisis debido a efectos de la matriz originados por la muestra.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022202654/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Características			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
Carbono Orgánico Total (COT)	W0594	Análisis elemental	NEN-EN 10694 (method A)
Hidrocarburos Monoaromáticos			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Hidrocarburos de petróleo			
EPH (C10-C40)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
Bifenilos Policlorados			
PCB (7)	W0271	GC-MS	NEN 6980
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP			
HAP 16 (EPA)	W0271	GC-MS	NEN-ISO 18287
Análisis físico-químicos			
Acidez (pH - KCl)	W0524	Potenciometría	NEN-ISO 10390 / CMA/2/II/A.20
Lixiviación			
Ensayo de agitación 24-h (L/S 10) <10 mm	W0155	Lixiviación	NEN-EN 12457-4
Antimonio (Sb) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Arsénico (As) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Bario (Ba) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmio (Cd) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cormo (Cr) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cobre (Cu) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mercurio (Hg) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Níquel (Ni) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mo lixiviable por ICP-MS	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Plomo (Pb) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Selenio (Se) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn) lixiviable	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cloruro (lixiviable)	W0504	Cromatografía de iones	AP04-E-XVII and NEN-EN-ISO 10304-1
Fluoruro (lixiviable)	W0504	Potenciometría	NEN-EN 13370 & NEN-EN-ISO 10304-1
Carbón Orgánico Disuelto (COD)	W0590	Análisis elemental	NEN-EN 16192 & NEN-ISO 20236
Sulfato lixiviable	W0504	Cromatografía de iones	AP04-E-XVII and NEN-EN-ISO 10304-1
Índice de fenoles (en lixiviado)	W0544	Espectrometría (CFA)	NEN-EN 16192 & NEN-EN-ISO 14402
Sólidos Totales Disueltos en lixiviado, EC2003-33	W0113	Gravimetría	EN 15216
Fracción 1			
Conductividad fr 1	W0506	Conductimetría	NEN-ISO 7888

Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2022202654/1

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
Acidez (pH) fracción 1	W0524	Potenciometría	NEN-ISO 10523

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2022202654/1

Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

	Nº muestra
Temperatura de llegada de las muestras al laboratorio superior al límite de referencia	13305535

Análisis	Nº muestra
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Fracción volátil	13305535

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

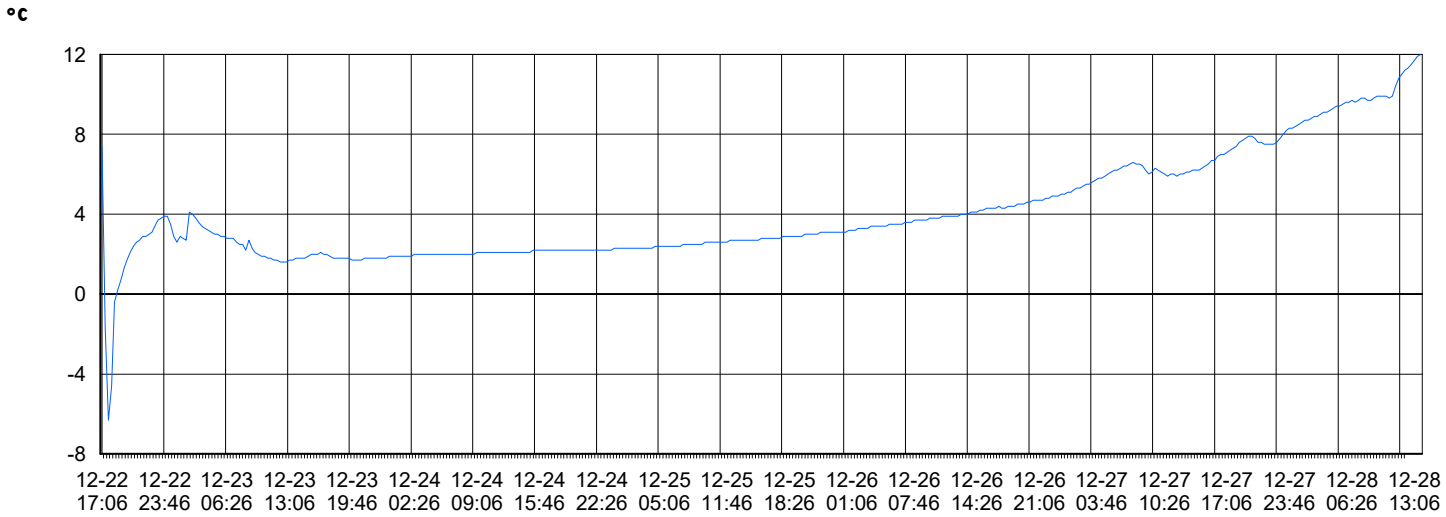
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2022202654/1

Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte



22-Dec-2022 17:06	28-Dec-2022 13:46
Código registrador detemperatura	1800132096
Temperatura mínima(°C	-6.3
Temperatura máxima(°C	12.0

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 2426300
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810Nazareth
+32 (0)9 2227759
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP ParibasS.A. 227924525
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC:09088623
BTW/VAT: NL8043.14.883.B01

EurofinsAnalyticoB.V. estácertificada porlanorma ISO 14001 :2015 por TÜV ycualificada porla Región Flamenca(VAMyDepOm gevingen), laRegiónde Bruselas (IBGE), la Región de Valonia(DGRNE-OWD) ypor el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión	2022202654/1
Su número de proyecto	2245-01 PIS
Su nombre de proyecto	IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido	

Anexo informativo
A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas.
La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.
Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel).
El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.
La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.
Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:
Urel = 2 * sqrt (VCRw² + drel²)
donde,
VCRw= coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.
drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.
Urela (%) = Urel de análisis.
Urelb (%) = Urel de muestreo.
Urel a + b = sart (análisis de Urel)² + (muestreo de Urel)²

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Matriz especificada: Suelo, Sedimento						
Características						
Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
COT		5 g/kg ms	2.9	13		
Hidrocarburos Monoaromáticos						
Benceno	00071-43-2	0.05 mg/kg ms	2.0	13		
Tolueno	00108-88-3	0.05 mg/kg ms	4.0	19		
Etilbenceno	00100-41-4	0.05 mg/kg ms	5.0	20		
o-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
m,p-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Xilenos (sum)	1330-20-7	mg/kg ms	1.4	16		
BTEX (suma)		mg/kg ms	3.0	17		
Hidrocarburos de petróleo						
EPH C10-C12		3 mg/kg ms		19		
EPH C12-C16		5 mg/kg ms		16		
EPH C16-C21		6 mg/kg ms		11		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 2279245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022202654/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
EPH C21-C30		12 mg/kg ms		15		
EPH C30-C35		6 mg/kg ms		18		
EPH C35-C40		6 mg/kg ms		25		
EPH total C10-C40		38 mg/kg ms	2.6	11		
Bifenilos Policlorados						
PCB 28		0.001 mg/kg ms	-12	26		
PCB 52		0.001 mg/kg ms	-11	24		
PCB 101		0.001 mg/kg ms	-8.1	18		
PCB 118		0.001 mg/kg ms	0.90	12		
PCB 138		0.001 mg/kg ms	0.90	21		
PCB 153		0.001 mg/kg ms	-2.3	13		
PCB 180		0.001 mg/kg ms	5.5	19		
PCB (som 7)		mg/kg ms	-3.8	36		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, HAP						
Naftaleno		0.01 mg/kg ms	-3.0	9.2		
Acenaftileno		0.01 mg/kg ms	0.70	4.6		
Acenafteno		0.01 mg/kg ms	-3.4	8.9		
Fluoreno		0.01 mg/kg ms	-1.2	6.3		
Fenantreno		0.01 mg/kg ms	-1.4	7.9		
Antraceno		0.01 mg/kg ms	2.0	6.2		
Fluoranteno		0.01 mg/kg ms	4.0	10		
Pireno		0.01 mg/kg ms	3.5	8.4		
Benzo(a)antraceno		0.01 mg/kg ms	3.0	11		
Criseno		0.01 mg/kg ms	-3.0	10		
Benzo(b)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	12	25		
Benzo(k)fluoranteno		0.01 mg/kg ms	9.5	21		
Benzo(a)pireno		0.01 mg/kg ms	-0.60	7.7		
Dibenzo(ah)antraceno		0.01 mg/kg ms	0.30	7.0		
Benzo(ghi)perileno		0.01 mg/kg ms	-17	38		
Indeno(123cd)pireno		0.01 mg/kg ms	-8.1	18		
HAP 10 VROM (suma)		mg/kg ms	-1.3	9.4		
HAP 16 EPA (suma)		mg/kg ms	0.10	8.0		
Análisis físico-químicos						
Acidez (pH - KCl) (unidad de val. pH)		0	0.0	0.20		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 2279245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Número de certificado/versión 2022202654/1
Su número de proyecto 2245-01 PIS
Su nombre de proyecto IMHAB BINGO GRAN VIA
Su número de pedido

Análisis	Cas#	LOQ	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Lixiviación						
Ensayo de lixiviación corto (L/S 10)		0.0098 L/g ms	-2.3	15		
Antimonio (Sb) lixiviable		0.06 mg/kg ms	2.1	10		
Arsénico (As) lixiviable		0.5 mg/kg ms	3.5	9.2		
Bario (Ba) lixiviable		20 mg/kg ms	5.9	14		
Cadmio (Cd) lixiviable		0.04 mg/kg ms	-1.0	9.0		
Cromo (Cr) lixiviable		0.5 mg/kg ms	-7.5	16		
Cobre (Cu) Lixiviable		2 mg/kg ms	-5.9	15		
Mercurio (Hg) lixiviable		0.01 mg/kg ms	-6.9	16		
Níquel (Ni) lixiviable		0.4 mg/kg ms	-1.3	9.4		
Molibdeno (Mo) lixiviable		0.5 mg/kg ms	6.2	14		
Plomo (Pb) lixiviable		0.5 mg/kg ms	-4.3	11		
Selenio (Se) lixiviable		0.1 mg/kg ms	-11	23		
Zinc (Zn) lixiviable		4 mg/kg ms	-5.1	12		
Cloruro lixiviable		0.1 mg/kg ms	-0.30	3.1		
Fluoruro lixiviable		0.01 mg/kg ms	-3.6	9.1		
COD lixiviable		2 mg/kg ms	4.8	11		
Sulfato lixiviable		0.1 mg/kg ms	-2.3	7.6		
Índice de fenol lixiviable		1 mg/kg ms	-1.5	12		
Sólidos Totales Disueltos (TDS) en Lixiviado		1000 mg/kg ms	0.10	16		
Fracción 1						
Conductividad eléctrica 25 °C		0.01 µS/cm	2.6	5.3		
Conductividad eléctrica 25 °C		0.001 mS/m	2.6	5.3		
Acidez (pH)		0	-0.10	0.28		

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 2279245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ANÀLISI QUANTITATIVA DE RISC
GRAN VIA 724 BARCELONA



Projecte 2245-02 PAR

FEBRER 2022

enviro ENGINEERING

Els treballs presentats en aquesta memòria s'han desenvolupat d'acord amb els procediments operatius del sistema de qualitat implantats per enviro ENGINEERING.

CÓDI	TÍTOL
EE-POE-06	Anàlisis quantitatiu de risc, Rev. 8
EE-POE-07	Redacció d'informes i memòries, Rev. 7
EE-INST-01	Numeració de projectes, Rev. 0

enviro ENGINEERING assegura la confidencialitat de la informació obtinguda en el transcurs de les seves activitats d'inspecció, d'acord amb el que disposa la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012.

Aquest informe no pot reproduir-se, total o parcialment, sense l'autorització expressa del client i d'enviro ENGINEERING.

© Els drets d'autor (copyright) d'aquest informe pertanyen a enviro ENGINEERING. Qualsevol reproducció total o parcial, o ús no autoritzat per qualsevol persona diferent al destinatari, està estrictament prohibida.

ÍNDEX

0. DADES PRÈVIES 1

1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS 2
1.1. Antecedents 2
1.2. Objectiu 3

2. MODEL CONCEPTUAL DE L'EMPLAÇAMENT 4
2.1. Descripció de l'emplaçament i dels usos actuals i/o futurs previsibles 4
2.2. Caracterització meteorològica, geològica i hidrogeològica de l'emplaçament 4
2.3. Contaminants identificats i medis afectats 8
2.4. Caracterització dels focus de contaminació 10
2.5. Identificació de les rutes i vies d' exposició rellevants 11
2.6. Identificació dels receptors potencials 11
2.7. Definició dels escenaris de valoració de risc 12

3. ANÀLISI DE LA TOXICITAT DELS CONTAMINANTS 19

4. ANÀLISI DE L' EXPOSICIÓ 23
4.1. Paràmetres de modelització 23

5. CARACTERITZACIÓ DEL RISC 26
5.1. Càlcul del quocient de risc 26
5.2. Càlcul del factor de risc 29

6. ANÀLISI DE LA SENSIBILITAT I LES INCERTESES 34
6.1. Anàlisi de les incerteses 34
6.2. Anàlisi de la sensibilitat 35
6.3. Declaració de conformitat 37

7. CONCLUSIONS 38

ANNEXES

ANNEX 1 – Plànols de situació
ANNEX 2 – Concentracions analítiques
ANNEX 3 – Paràmetres físico-químics i toxicològics dels contaminants utilitzats
ANNEX 4 – Resultats del càlcul per a la valoració de risc
ANNEX 5 – Resultats del càlcul de la sensibilitat

0. DADES PRÈVIES

A. Identificació del sol·licitant

Nom:	Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
CIF:	P-5801915-I
Direcció de contacte:	C/Doctor Aiguader, 36, 08003 Barcelona
Enviament de correu:	C/Doctor Aiguader, 36, 08003 Barcelona
Telèfon:	932 915 404
Persona de contacte:	Sra. Laia Arimany
Relació jurídica amb l'emplaçament :	Operadora

B. Identificació de l'emplaçament

Nom:	BINGO BILLARES
Direcció completa:	Gran Via de les Corts Catalanes, 724 –c/ Nàpols, 140, Barcelona

C. Identificació de l'Organisme d'inspecció

Nom:	ENVIROENG 2000, S.L.
Acreditació ENAC:	343/EI563
CIF:	B-65179293
Direcció:	Plató 14, ent. 4ª, 08021 Barcelona
Telèfon:	932.092.742
E-mail:	info@enviroeng.eu
Equip de treball:	

- Tècnic responsable: Fernando Ginette
- Tècnic de suport: Olaya Cossío
- Director Tècnic: Ferran Ginette

ENVIROENG 2000, SL està habilitada per la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya com entitat de control en l'àmbit de la prevenció de la contaminació del sòl amb número d'inscripció en el Registre d'Entitats Col·laboradores de medi ambient 087-EC-SOL-R.

1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS

1.1. Antecedents

Per encàrrec de l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona, d'ara en endavant IMHAB, enviro ENGINEERING ha dut a terme una valoració de riscos per a la salut humana derivada de la presència de contaminants en el subsòl a la parcel·la situada a la Gran Via de les Corts Catalanes 724, i Nàpols 140 de Barcelona (veure annex 1.1). L'emplaçament objecte d'estudi ocupa una superfície total d'uns 1.106 m^2 amb una morfologia trapezoidal, amb unes dimensions aproximades de 44 per 30 metres.

A la meitat sud-est de la zona d'estudi, s'hi va desenvolupar una activitat potencialment contaminant del sòl, inclosa a l'Annex I del RD 9/2005, del 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.

Aquesta activitat està recollida concretament de l'epígraf 29 fabricació de vehicles de motor, remolcs o semiremolcs del CNAE – 2009, incloses a l'Annex I del reial decret esmentat.

A l'emplaçament es projecta l'edificació d'habitatges públics de protecció que, segons la informació proporcionada per l'IMHAB, comportarà l'excavació dels sòls de la totalitat de la parcel·la fins a uns 4,5 m de fondària.

Al desembre de 2022 enviro ENGINEERING va perforar 4 sondeigs, a una profunditat d'entre 3,0 i 15,0 metres sota la cota del terreny. Es van recuperar un total de 12 mostres, 4 del reblert i 8 del sòl natural. Es van prendre 2 mostres d'aigua subterrània, procedents dels 2 piezòmetres instal·lats.

Com a resultat de les analítiques químiques efectuades a les 12 mostres de reblert i sòl natural recuperades, es va determinar la presència de plom i benzo(a)pirè en concentracions superiors als NGR per a un ús urbà.

S'interpreten dos focus diferents, el primer amb origen identificat al reblert, atesa la deficient qualitat química dels materials utilitzats en el rebliment de l'emplaçament, i el segon originat pels contaminants dissolts en l'aigua subterrània.

Pel que fa a l'aigua subterrània, s'ha determinat una concentració màxima de tetracloroetilè de 150 µg/L, superior al seu VGI, al piezòmetre S-3. Addicionalment, el sumatori de les concentracions de tricloroetilè i tetracloroetilè determinades superen el VGNR. La resta de contaminants identificats van ser identificats en concentracions inferiors als VGI definits per l'ACA en els 2 piezòmetres instal·lats.

Donats aquests resultats, i d'acord amb el que s'estableix a l'Annex IV del RD 9/2005, els sòls que, com és el cas, presentin unes concentracions de contaminants que superin els NGR definits segons l'ús previst del sòl, o bé els 50 mg/kg de TPH, han de ser objecte d'una valoració dels riscos que poden suposar per a la salut humana.

Aquesta memòria presenta els resultats de la valoració detallada dels riscos per a la salut humana, formulada d'acord amb el model conceptual definit a partir de les dades obtingudes en la investigació realitzada per enviro ENGINEERING "INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724 BARCELONA.", projecte 2245-01 PIS.

La valoració detallada de riscos és una eina numèrica que permet identificar, mesurar i comparar diversos paràmetres i simular el comportament dels contaminants en el medi, podent definir-se les situacions potencials de risc per a la salut humana i els ecosistemes derivats de l'exposició als mateixos.

Aquesta valoració de risc per a la salut humana s'estructura en sis etapes fonamentals:

- ✓ Elaboració del model conceptual de l'emplaçament.
- ✓ Anàlisi de la toxicitat dels contaminants.
- ✓ Anàlisi de l'exposició.
- ✓ Caracterització del risc.
- ✓ Avaluació de la sensibilitat i dels factors d'incertesa.

- ✓ Resum i conclusions.

En aquest cas, la valoració de riscos és una primera aproximació, és a dir, que es contemplen les concentracions màximes determinades com a representatives de la contaminació dels focus definits. En el cas de que aquesta aproximació presentés un risc inacceptable, es duria a terme una valoració menys conservadora i més realista del model conceptual de l'emplaçament.

L'àmbit de validesa d'aquesta valoració detallada de riscos es circumscriu a l'emplaçament localitzat a la Gran Via de les Corts Catalanes 724, i Nàpols 140 de Barcelona, d'acord a un ús urbà del sòl.

Aquesta anàlisi quantitativa de risc té un caràcter reglamentari i s'ha executat d'acord amb els requeriments de la norma UNE-EN ISO/IEC 17020, seguint els procediments en l'àmbit de l'acreditació d'enviro ENGINEERING per ENAC com a entitat d'inspecció mediambiental.

enviro ENGINEERING està habilitada per la Direcció general de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya com a entitat de control en l'àmbit de la prevenció de la contaminació del sòl amb el número d'inscripció en el Registre d'entitat col·laboradores de medi ambient 87-EC-SOL-R, en els subcamps d'actuació d'Investigació, Anàlisi Quantitatiu de Riscos i de Projectes de Descontaminació.

1.2. Objectiu

L'objectiu de la present valoració detallada dels riscos per a la salut humana és determinar les vies i rutes d'exposició i comparar les dosis d'exposició dels diferents contaminants als que poden estar exposats els receptors potencials identificats, amb les establertes com "concentracions estimades de no efecte" (PNEC) pels organismes internacionals (EPA dels Estats Units, ATSDR del Canadà, ITER d'Holanda), determinant si el risc és acceptable o no, d'acord amb els criteris definits al RD 9/2005, a l'efecte de determinar si procedeix o no la declaració del sòl afectat com a contaminat.

El model conceptual és la representació escrita o gràfica d'un sistema mediambiental i dels processos biològics, físics i químics, que determinen el transport dels contaminants des d'una/es font/s pel medi fins els receptors dins del sistema. A continuació es descriuen els trets principals que caracteritzen l'emplaçament.

2.1. Descripció de l' emplaçament i dels usos actuals i/o futurs previsibles

La zona objecte d'estudi ocupa una superfície d'uns 1.106 m^2 i presenta una forma trapezoidal. L'emplaçament es situa a la Gran Via de les Corts Catalanes 724, i Nàpols 140 de Barcelona, (veure Annex 1.1). Presenta una longitud màxima d'uns 44 metres en direcció NO-SE, i d'uns 30 metres en direcció NE-SO.

- Fotos 1945-1981: La zona d'estudi comparteix tres edificacions diferenciades, situades al carrer de Nàpols i a la Gran Via. L'edifici de Gran Via 726-730 és una nau amb coberta a dues aigües i el del 724 és un petit edifici que es suposa residencial per l'existència d'un cel obert al llindar de la nau del 726. La finca de Nàpols 136 forma part del conjunt industrial de l'antiga fàbrica EUCORT. A la foto de 1977 s'observa la construcció d'un edifici d'habitatges amb pàrquing i baixos comercials a l'est de la zona d'estudi, on anteriorment s'emplaçava gran part de la nau industrial de l'antiga fàbrica EUCORT.

- Foto 1986: Es pot observar un canvi en l'estructura dels edificis de Gran Via 724-726, resultat de les obres dutes a terme al local del bingo BILLARES.

- Fotos 2014-2015: S'enderroca l'edifici situat a Gran Via 724. La nau situada al carrer de Nàpols 140 roman sense cap canvi.

- Fotos 2015-2022: S'observa la implantació d'un espai acotat per a gossos en el solar de la zona d'estudi. Cal destacar que actualment l'edifici situat al carrer Nàpols 140 es troba enderrocat, essent la zona d'estudi un solar sense cap edificació ni cap ús.

2.2. Caracterització meteorològica, geològica i hidrogeològica de l'emplaçament

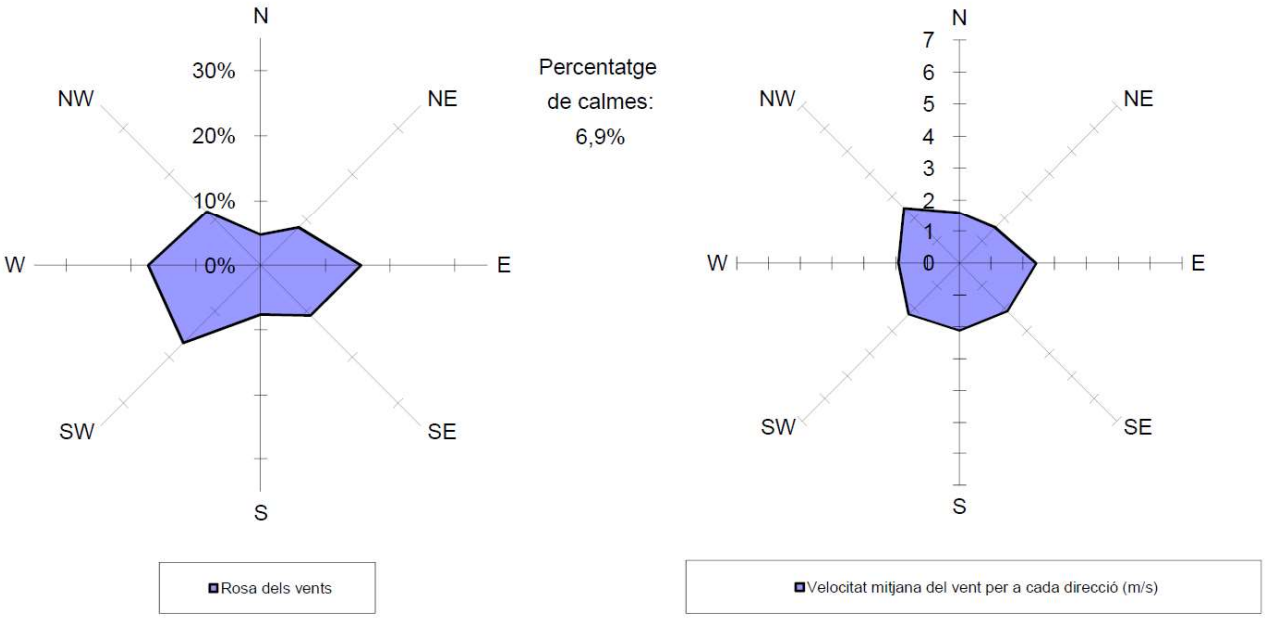
2.2.1. Caracterització climatològica

Els paràmetres meteorològics utilitzats corresponen als de l'estació meteorològica "Barcelona-Raval" (entre els anys 2010 y 2020), pertanyent a la *Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques* (XEMA) del *Servei Meteorològic de Catalunya*. L'estació de Barcelona-Raval (X_{UTM}: 430.414; Y_{UTM}: 4.581.709) és la més propera amb dades de vent, localitzada a uns 3.060 metres a l'oest de la zona objecte d'estudi.

A la següent taula es mostren les mesures dels paràmetres més significatius:

Dades històriques (2010 – 2021)	
Precipitació anual mitja (mm)	548,66
Temperatura mitjana anual (ºC)	17,92
Mitjana anual de les temperatures màximes diàries (ºC)	21,42
Mitjana anual de les temperatures mínimes diàries (ºC)	15,03
Humitat relativa mitja (%)	62,4
Velocitat mitjana del vent (m/s)	1,99
Direcció del vent predominant	W-SW
Dies de pluja	79

Taula 1. Meteorologia de l'emplaçament.



Gràfic 1. Rosa dels vents i velocitat mitjana per direcció (m/s), estació Barcelona-Raval.

La rosa dels vents es representa per l'estació Barcelona-Raval, amb valors mesurats durant l'any 2021.

2.2.2. Caracterització geològica

2.2.2.1. Marc geològic

Barcelona es situa en el marc extensiu que afecta, des del Neogen, al marge occidental de la mar Catalanobalear. Aquest procés tectònic implica la presència d'una sèrie de falles normals, paral·leles a la línia costanera, que delimiten un conjunt de blocs enfonsats (fosses) respecte d'altres més elevats (horst).

En referencia a les unitats litològiques, els materials mes antics afloren a Collserola, on es troben les roques meta-sedimentàries paleozoiques, principalment pissarres, més o menys afectades pel metamorfisme de contacte associat als granitoides que afloren al peu de muntanya. Al nord-est del Besòs afloren roques granítiques, les quals també constitueixen el substrat no aflorant de gran part dels barris d'horta i Sarrià.

En direcció cap a la costa, a causa de l'enfonsament del substrat, les roques paleozoiques es troben recobertes per sediments terciaris, representats per margues, gresos marins del bloc de Montjuïc i per les margues i sorres marines pliocenes.

A la plana de Barcelona, la gran part dels sediments mencionats, queden discordants recoberts per dipòsits d'origen col·luvial de edat pleistocena (argiles, llims i crostes calcàries coneguts com el nom del "Tricicle"). Mentre que a les zones properes als deltes del Besòs i del Llobregat (formats durant l'Holocè), es poden distingir sediments deltaics formats per llims i argiles de les planes d'inundació, argiles associades als deltes, sorres i graves fluvials, argiles i llims del front deltaic, sorra litoral i de platja.

Geològicament, l'àrea d'estudi es situa al delta del riu Besós, que en aquest sector es troba format per materials d'edat holocena. Litològicament es succeeixen, de sostre a base, els següents trams estratigràfics:

- Nivell superficial format per argiles i llims corresponents a la plana d'inundació deltaica amb presencia de matèria orgànica.
- Nivell detrític superior format per sorres mitges i grolleres bastant netes que formen l'aqüífer lliure superior.

- Nivell intermedi de materials argilosos, llims i sorres llimoses, que s'atasconen riu amunt i que separen els dos aqüífers.

- Nivell al·luvial inferior format per graves rodades i sorres d'origen fluvial, que formen l'aqüífer captiu i profund.

Sota els materials quaternaris (pleistocens i holocens) se situa de forma discordant el substrat pliocè que constitueix el paleocorrent de la zona. La part superior d'aquest es troba constituïda per argiles margoses ocres verdoses i sorres de mida mitjà a groller amb algunes graves de color ocre amb trams lleugerament cimentats. Sota aquets materials es troben les margues blaves del Pliocè.

Tots aquest materials estan coberts per una unitat antròpica de reblerts de naturalesa diversa, des de terres amb runes fins escòries de foneria..

A l'annex A.1.2 s'adjunta un plànol geològic regional.

2.2.2.2. Geologia de l'emplaçament

A partir de la testificació dels sondeigs, s'ha definit la columna tipus de la zona d'estudi. La zonificació de sostre a base, en funció de la litologia, és la següent:

- Reblert: Unitat antròpica conformada per llims sorrencs marrons i algun tram ennegrit puntualment, amb presència d'algunes graves, fragments ceràmics i residus de construcció. Aquesta unitat presenta una potència mitja de 0,5 metres a la zona parcialment ocupada per l'edifici recentment enderrocat (S-2 a S-4) i un gruix màxim de 1,2 m al S-1.

- Llims sorrencs/argilosos de color marró amb restes carbonatades. Unitat de terreny natural identificada a tots els sondeigs. La potencia mitja es d'uns 4 metres a S-1 i S-3. però no s'ha travessat en la seva totalitat als sondeigs S-2 i S-4.

- Sorra amb matriu llimosa de color ataronjat amb algunes graves carbonatades. La potència mitja d'aquesta unitat es d'uns 2 metres a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de color marró taronjós amb algunes gravetes centimètriques i nòduls carbonatats. Aquesta unitat presenta una potència mitja d'uns 5 metres a S-1 i S-3.

- Llim sorrenc de color rojenc/marronós amb graves polimíctiques arrodonides i sub-angulars. Aquesta unitat presenta una potència mitjana d'uns 0,7 metres a S-1 i S-3.

- Llims sorrencs de tonalitat ocres amb intercalacions de sorres de color marró clar/blanquinós. No s'ha travessat la totalitat dels materials.

Totes les profunditats han estat definides respecte la superfície del terreny.

Addicionalment, es van recuperar quatre mostres de sòl per tal de determinar el percentatge de matèria orgànica i la granulometria.

Anàlisis / Mostra	Unitat	BING-1.1	BING-2.1	BING-3.1	BING-4.1
Profunditat (m)	(m)	(1,1-1,2 m)	(0,2-0,3 m)	(0,1-0,2 m)	(1,4-1,5m)
Característiques					
Matèria seca	% (m/m)	90	84,8	84,3	86,7
Matèria orgànica	% (m/m) ms	1,7	2,7	2,5	1,3
< 2000 µm	%	70,7	75,4	74,5	75,2
< 1000 µm	%	65,6	60,3	61,5	74,9
< 500 µm	%	58,4	44,1	49,0	73,8

Anàlisis / Mostra	Unitat	BING-1.1	BING-2.1	BING-3.1	BING-4.1
< 250 µm	%	52,0	34,8	40,8	72,5
< 125 µm	%	47,2	30,4	36,9	70,4
< 63 µm	%	41,9	26,6	33,1	64,0
< 45 µm	%	37,6	23,6	29,8	56,9
< 16 µm	%	26,2	16,6	3,8	35,6
Fracció < 2 µm	%	11,4	8,1	<2.0	16,5

Taula 2. Contingut en matèria orgànica i granulometria.

Les mostres corresponents a la unitat de reblert (BING-1, BING-2 i BING-3) presenten una granulometria variable de sorres amb llims. La mostra de terreny natural BING-4 correspon a un llim sorrenc.

S'ha calculat la fracció de carboni orgànic en base al contingut de matèria orgànica del sòl, obtenint-se un valor de 0,012.

2.2.3. Caracterització hidrològica

2.2.3.1. Marc hidrològic

A partir del "Mapa d'àrees hidrogeològiques de Catalunya 1:250.000 - Servei Geològic de Catalunya. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya", s'ha determinat que la zona objecte d'estudi pertany a l'Aqüífer detrític quaternari del Pla de Barcelona, inclòs dins la conca del Pirineu Oriental. Aquest es caracteritza per la presència d'aqüífers detrítics quaternaris en formacions de graves, sorres i argiles, i ocupa una superfície d'uns 51 km^2.

L'aqüífer detrític quaternari del Pla de Barcelona es troba associat a la massa d'aigua del Baix Besòs i Pla de Barcelona, integrada per dipòsits quaternaris indiferenciats en formacions de graves, sorres i argiles. La posició del nivell freàtic està lligada a la dels nivells més detrítics.

Hidràulicament, es comporta com un aqüífer porós en medi al·luvial – col·luvial, amb geometria tabular, règim hidràulic lliure i porositat intergranular.

2.2.3.2. Hidrogeologia de l'emplaçament

Durant la perforació dels sondeigs es va detectar la presencia d'aigua subterrània a una profunditat aproximada de 15,5 - 16,0 metres sota la superfície de referencia. Finalitzats els sondeigs, es va instal·lar piezòmetre en els sondeigs S-1 i S-3, un cop condicionats i desenvolupats, el nivell piezomètric es va estabilitzar al voltant dels 14,8 metres de profunditat.

El piezòmetre situat aigües avall (S-3) es situa a una cota de aproximadament 50 cm per sota del carrer.

Posteriorment al desenvolupament i purgat dels piezòmetres, i prèviament a la recollida de les mostres d'aigua subterrània per al seu anàlisis, es van determinar en camp els paràmetres fisico-químics bàsics de l'aigua. Els resultats obtinguts en cada punt de mostreig de l'aigua subterrània es presenten a la taula següent.

Piezòmetre	N. Piezomètric (m)*	Temp. (ºC)	pH	Cond. (µS/cm)	Terbolesa	Olor	Color
S-1	15,0	20,6	7,1	1.573	Mitjana	Inodora	Incolora
S-3	14,77	20,3	7,3	1.503	Mitjana	Inodora	Incolora

* Respecte de la superfície del terreny

Taula 3. Determinacions dels paràmetres fisicoquímics de l'aigua subterrània de l'emplaçament.

2.3. Contaminants identificats i medis afectats

Atesa la naturalesa desconeguda de les terres utilitzades com a reblert, s'ha suposat que els contaminants de interès potencial (COPC) podrien ser qualsevol dels contaminants presents a l'annex V del RD 9/2005. Per tot això, es va analitzar el paquet analític "Real Decreto 9/2005" del laboratori acreditat Eurofins Analytico B.V., en el que estan incloses totes les substàncies definides en l'esmentat decret i els metalls i metal·loides presents a l'annex II de la Llei reguladora de residus.

Les concentracions obtingudes en els mostreigs del sòl s'han comparat amb els NGR establerts a l'annex V del RD 9/2005 i amb els "Nivells genèrics de referència per a metalls i metal·loides a Catalunya" esmentats a l'annex II del text refós de la Llei reguladora dels residus, per un ús urbà del sòl. Els hidrocarburs totals del petroli (TPH) s'han comparat amb el valor definit en l'annex IV del RD 9/2005 (50 mg/kg).

D'acord amb el nostre procediment, per a l'avaluació del risc s'inclouen com contaminants objecte de consideració (COC) tots els COPC detectats en els resultats analítics de la fase d'investigació, superin o no el seu respectiu NGR.

Durant la fase d'investigació (inf. 2245-01 PIS) es van determinar concentracions superiors als criteris de comparació (veure Annex 2.1) de metalls i hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP).

A més, s'han identificat diversos compostos amb concentracions que no superen els NGR o que no tenen criteri de comparació. Aquests compostos, d'acord amb el procediment, han de ser contemplats a l'anàlisi de risc, i pertanyen als grups de metalls i HAP.

Les concentracions obtingudes en el mostreig de l'aigua subterrània s'han comparat amb els Valors Genèrics d'Intervenció (VGI) establerts en el document tècnic "Valors genèrics per a la restauració d'aigües subterrànies (Projecte QUASAR), publicats al desembre de 2007 per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

Durant la fase d'investigació preliminar (projecte 2245-01 PIS) es va determinar tetracloroetilè a l'aigua subterrània en concentracions superiors als criteris de comparació (veure Annex 2.2).

S'han identificat diversos compostos en concentracions que no superen el seu criteri de comparació o no en tenen. Aquests compostos, d'acord amb el nostre procediment, han de ser contemplats a l'anàlisi de risc. S'han identificat en els grups: metalls, hidrocarburs monoaromàtics i hidrocarburs halogenats volàtils.

Els resultats analítics s'adjunten a l'annex 2.1 per a sòls, i a l'annex 2.2 per a aigües subterrànies.

Pel que fa a la quantificació del risc a partir de les concentracions determinades a les mostres de sòl, a la taula següent es mostren els contaminants presents a l'emplaçament utilitzats per al càlcul del risc. Les concentracions representatives utilitzades han estat les màximes determinades.

D'acord amb el nostre procediment, es podran descartar aquells contaminants que, tot i superar el seu corresponent límit de detecció, es trobin en baixes concentracions i escassa freqüència. Entenent per baixes concentracions una concentració inferior a la meitat del seu NGR i escassa freqüència la detecció en menys del 5% de les mostres (o en una única mostra si el 5% representés menys d'una mostra). També es podran descartar els COPC que presentin una concentració 10 o més vegades inferior al seu criteri de comparació.

Contaminant	Concentració emprada (mg/kg)	Mostra	Criteri de comparació (mg/kg)
Arsènic	23	BINS-2.3	30*
Antimoni	3,1	BINS-4.1	6*
Bari	510	BINS-2.2	880*
Cadmi	0,76	BINS-1.1	5,5*
Crom	140	BINS-2.2	1.000*

Contaminant	Concentració emprada (mg/kg)	Mostra	Criteri de comparació (mg/kg)
Cobalt	16	BINS-2.3	45*
Coure	53	BINS-1.1	310*
Mercuri	0,98	BINS-4.1	3*
Molibdè	3,9	BINS-1.1	7*
Níquel	69	BINS-2.2	470*
Plom	250	BINS-4.1	60*
Vanadi	57	BINS-2.3	190*
Zinc	140	BINS-4.3	650*
Benzo(a)antracè	0,5	BINS-4.1	2**
Benzo(b)fluorantè	1,5	BINS-4.1	2**
Benzo(a)pirè	1,3	BINS-4.1	0,2**
Dibenzo(a,h)antracè	0,11	BINS-4.1	0,3**
Indè(123cd)pirè	0,68	BINS-4.1	3**

*NGR del text refós de la Llei reguladora dels residus **NGR del RD 9/2005.

Taula 4. Concentracions de contaminants en el focus del sòl utilitzats a la valoració del risc.

Contaminant	Concentració emprada (µg/l)	Mostra	Criteri de comparació (µg/l)
Bari	56	BINW-3	-
Crom	8,6	BINW-3	-
Cobalt	5,3	BINW-1	-
Coure	7,1	BINW-3	-
Plom	5,3	BINW-3	-
Níquel	6,9	BINW-1	-
Zinc	12	BINW-3	-
Toluè	0,43	BINW-1	-
Trans-1,2-dicloroetilè	0,19	BINW-1	240*
Cis-1,2-dicloroetilè	8,1	BINW-1	-
Triclorofluormetà	0,89	BINW-3	-
Triclorometà	8,5	BINW-3	210*
1,1,2-tricloroetà	0,37	BINW-3	90*
Tricloroetilè	1,8	BINW-3	50*
Tetracloroetilè	150	BINW-3	70*

*VGI del Quasar

Taula 5. Concentracions de contaminants a l'aigua subterrània utilitzats a la valoració del risc.

Els contaminants no inclosos en aquesta valoració de risc pels motius esmentats anteriorment són:

- Al sòl: Beril·li, estany, diclorometà, naftalè, antracè, fluorantè, pirè, crisè i benzo(k)fluorantè.
- A l'aigua subterrània: m,p-xilè.

A continuació es presenta una taula amb les característiques fisicoquímiques més representatives dels contaminants, per identificar el seu potencial de migració a altres medis:

Contaminant	Solubilitat a l'aigua a 20ºC (mg/l)	Pressió de vapor a 20 ºC (mm Hg)	Afinitat per la matriu sòlida log (K_{OC}/K_D) (log (l/kg))	Difusivitat a l'aire (cm^2/s)	Difusivitat a l'aigua (cm^2/s)
Arsènic	-	-	1,462397998	-	-
Antimoni	-	-	1,65E+00	-	-
Bari	-	-	1,61E+00	-	-

Contaminant	Solubilitat a l'aigua a 20ºC (mg/l)	Pressió de vapor a 20 ºC (mm Hg)	Afinitat per la matriu sòlida log (K_{OC}/K_D) (log (l/kg))	Difusivitat a l'aire (cm^2/s)	Difusivitat a l'aigua (cm^2/s)
Cadmi	-	-	1,88E+00	-	-
Crom	-	-	6,26E+00	-	-
Cobalt	-	-	1,65E+00	-	-
Coure	-	-	1,54E+00	-	-
Mercuri	6,00E-02	1,96E-03	1,71E+00	3,07E-02	6,30E-06
Molibdè	-	-	1,30E+00	-	-
Níquel	-	-	1,81E+00	-	-
Plom	-	-	2,95E+00	-	-
Vanadi	-	-	3,00E+00	-	-
Zinc	-	-	1,79E+00	-	-
Benzo(a)antracè	9,40E-03	2,10E-07	5,25E+00	2,61E-02	6,75E-06
Benzo(b)fluorantè	1,50E-03	5,00E-07	5,77E+00	4,76E-02	5,56E-06
Benzo(a)pirè	1,62E-03	5,49E-09	5,76E+00	4,76E-02	5,56E-06
Dibenzo(a,h)antracè	2,49E-03	9,55E-10	6,28E+00	4,46E-02	5,21E-06
Indè(123cd)pirè	1,90E-04	1,25E-10	6,29E+00	4,48E-02	5,23E-06
Toluè	5,26E+02	2,84E+01	2,428	7,78E-02	9,20E-06
Trans-1,2-dcloroetilè	4,52E+03	3,31W+02	1,597695	8,76E-02	1,12E-05
Cis-1,2-dicloroetilè	6,41E+03	2,01E+02	1,60E+00	8,84E-02	1,13E-05
Triclorofluormetà	1,10E+03	8,03E+02	2,13	6,54E-02	1,00E-05
Triclorometà	7,95E+03	1,97E+02	1,502427	7,69E-02	1,09E-05
1,1,2-tricloroetà	4,42E+03	2,52E+01	1,7	7,92E-02	8,80E-06
Tricloroetilè	1,10E+03	7,20E+01	1,97E+00	7,90E-02	9,10E-06
Tetracloroetilè	2,06E+02	1,85E+01	1,97E+00	5,05E-02	9,46E-06

Taula 6. Característiques fisicoquímiques dels COC considerats per l'AQR.

2.4. Caracterització dels focus de contaminació

En base als resultats obtinguts en la fase d'investigació, que posen de manifest una possible afecció del medi a la zona objecte d'estudi, i amb l'objectiu d'adequar raonablement el model conceptual a la realitat de l'emplaçament, s'ha diferenciat, per al càlcul del risc, un focus de contaminació al sòl i un a l'aigua subterrània.

Focus del sòl: El focus de l'emplaçament es localitza al reblert. S'interpreta que l'origen d'aquesta l'afecció per plom i benzo(a)pirè és la mala qualitat química dels materials emprats per terraplenar la zona. Es pren com a gruix del sòl afectat 0,75 m, que és la mitjana de la profunditat del reblert. S'assumeix que la superfície del focus és de 1.106 m^2, resultant un volum d'uns 830 m^3.

Focus de l'aigua subterrània: S'ha definit un focus de contaminació que ocupa la totalitat de l'emplaçament. Aquest focus està caracteritzat químicament per la presència de hidrocarburs halògens volàtils en concentracions superiors als criteris de comparació, i per la presència de metalls pesats i hidrocarburs monoaromàtics en concentracions inferiors als criteris de comparació o sense criteris de comparació. La presència d'aquests contaminants es pot atribuir a un origen extern a l'emplaçament. Cal destacar que, a pesar de que les concentracions de compostos organoclorats son baixes, i que s'han determinat concentracions inferiors als límits de detecció d'aquests compostos al sòl, no es pot descartar una possible relació amb les activitats que ha suportat la zona d'estudi.

La situació dels focus de contaminació definits es mostra a l'Annex 1.4.

2.5. Identificació de les rutes i vies d' exposició rellevants

Una via d'exposició és el mecanisme d'entrada o incorporació d'un contaminant a un receptor.

D'acord amb la informació disponible sobre l'ús actual i futur del sòl, les rutes d'exposició rellevants que es consideren susceptible de generar risc són el sòl i l'aigua subterrània.

Les vies d'exposició considerades són: la ingestió de sòl, el contacte dèrmic amb el sòl, la inhalació de pols i vapors procedents del sòl i la inhalació de vapors procedents de l'aigua subterrània.

Es descarta la ingestió d'aigua subterrània i la ingestió d'aliments regats amb aigua contaminada per a residents i treballadors propers ja que no es coneix l'existència ni d'horts ni de pous d'abastament a prop de la zona objecte d'estudi.

Respecte a la quantificació del risc procedent del sòl, segons el projecte constructiu del nou edifici d'habitatges projectat, es projecta l'excavació i eliminació de la totalitat del reblert. Segons projecte, es preveu l'excavació fins una cota d'uns 4,5 metres. Es valora el risc generat pels contaminants de l'aigua subterrània, ja que no es preveu el tractament o eliminació dels compostos presents.

2.6. Identificació dels receptors potencials

S'ha estudiat l'emplaçament objecte d'estudi, identificant tots els grups de població que utilitzen i utilitzaran aquest entorn de forma permanent o temporal, i els seus patrons d'activitat en un escenari temporal de 50 anys.

Les poblacions de receptors actuals potencials identificades són els usuaris de la zona per a esbarjo de gossos, els residents propers, els treballadors i usuaris dels comerços propers i els vianants propers.

Les poblacions de receptors futurs potencials són els treballadors de les obres projectades, els residents de l'edifici projectat, els residents propers, els treballadors i usuaris dels comerços propers i els vianants propers.

La identificació de l'entorn, que permet definir els receptors potencials actuals i futurs, es mostra a l'Annex 1.5.

La taula següent resumeix les poblacions de receptors potencials identificats:

Receptors potencials		Exposició			
		Distància al focus (m)	Temps d'exposició (h/dia)	Freqüència d'exposició (vegades/any)	Durada de l'exposició (anys)
Presents	Usuari zona verda (esbarjo gossos)	0	4	210	2
	Resident proper	25	24	350	30
	Treballador comerç proper	1	8	250	25
	Usuari comerç proper	1	2,1	130	30
	Vianants propers	1	2	130	30
Futurs	Treballador de les obres projectades	0	8	250	1
	Resident edifici projectat	0	24	350	30
	Resident proper	25	24	350	30
	Treballador comerç proper	1	8	250	25
	Usuari comerç proper	1	2,1	130	30
	Vianants propers	1	2	130	30

Taula 7. Receptors potencials identificats.

Algunes d'aquestes poblacions de receptors presenten característiques d'exposició comuns, variant únicament la distància o el temps i freqüència d'exposició als focus de contaminació definits. D'altra banda, altres receptors com els usuaris i els vianants propers, presenten exposicions molt esporàdiques.

Les dades d'exposició dels vianants, dels usuaris dels comerços propers i els usuaris de l'edifici projectat s'han pres del document tècnic "*Guía metodológica de análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas*" publicat per l'IHOBE (*Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco*).

D'acord amb el que disposa la norma ASTM 2600-08 (*Standard practice for Assessment of Vapor Intrusion into Structures on Property Involved in Real Estate Transactions*), es consideren potencialment exposats a la inhalació de vapors en espais interiors tots els receptors situats a menys de 100 peus (30,5 metres) d'un focus de contaminació.

Tampoc es consideren els receptors externs a l'emplaçament, en espais exteriors, ja que es calcula el risc per a un receptor situat a 0 metres del focus, sobre el mateix, i per tant, més proper a la contaminació que la resta de receptors.

Per simplificar l'anàlisi de risc i fer més còmoda la lectura d'aquesta memòria sense perdre rigor ni fiabilitat, s'han considerat pel càlcul les poblacions susceptibles d'estar sotmeses a una major exposició: l'usuari de la zona verda (zona d'esbarjo de gossos), el futur treballador de les obres, i el futur resident de l'edifici d'habitatges projectat. En el cas que aquests receptors estiguessin sotmesos a un risc inacceptable, es procedirà a calcular el risc per als altres receptors, per ordre de major a menor exposició.

L'usuari de la zona verda estarà exposat a les vies d'exposició d'inhalació de vapors procedents del sòl i l'aigua subterrània. Els receptors relacionats amb les obres d'excavació estaran exposats a les vies següents: contacte dèrmic amb el sòl, ingestió de sòl, inhalació de pols i inhalació de vapors procedents del sòl i l'aigua en espais exteriors. Els residents futurs només estaran exposats als vapors procedents de l'aigua subterrània, atès que es preveu la excavació de la totalitat del nivell de reblert.

Després d'un estudi detallat s'ha conclòs que no hi ha cap altre receptor extern (resident, treballador, vianant, etc.) que pugui estar sotmès a una exposició rellevant. Aquesta afirmació es fonamenta en la distància al focus de contaminació d'altres receptors potencials (residents o treballadors més allunyats del focus de contaminació que els receptors considerats), o en que presenten una exposició molt esporàdica, limitant la possibilitat d'inhalació de vapors (Interstate Technology & Regulatory Council 2007, "Vapor Intrusion Pathway: A practical guide").

Les dades utilitzades per a la valoració del risc, tant les referents als diferents receptors com als paràmetres utilitzats per al medi físic i les diferents edificacions, s'adjunten a l'Annex 3.1.

2.7. Definició dels escenaris de valoració de riscs

Per a l'existència de risc per la salut humana en un escenari d'exposició, ha d'existir una ruta mediambiental complerta, caracteritzada per la presència d'un focus de contaminació, de compartiments mediambientals, de mecanismes de transport entre ells, de vies d'exposició als agents químics i d'un/s receptor/s en un punt de contacte.

D'acord amb la informació presentada als apartats anteriors, en aquesta valoració detallada de riscos s'han considerat tres possibles escenaris d'exposició, caracteritzats per vies d'exposició i/o receptors diferents.

En la següent taula s'exposen, de forma resumida, les vies d'exposició per als receptors potencialment més exposats:

Receptors	Escenari	Vies d'exposició			
		Inhalació de vapors	Inhalació de partícules de sòl	Ingestió de sòl	Contacte dèrmic
Usuari zona verda	1	XXX	X	X	X
Treballador construcció	2	XXX	XXX	XXX	XXX
Resident edifici projectat	3	XXX	X	X	X

Probabilitat d'ocurrència: X poc probable, XX probable, XXX molt probable

Taula 8. Receptors considerats en el càlcul i vies d'exposició.

- Escenari 1: USUARI ZONA VERDA (ESBARJO DE GOSSOS)

Les vies d'exposició considerades són la inhalació de vapors procedents de sòl i de l'aigua subterrània a espais oberts (model de transport de Johnson & Ettinger i de dispersió lateral gaussiana en 3D).

Atès que no s'ha definit la data d'inici dels treballs d'excavació, s'ha considerat, de manera altament conservadora, un període de 2 anys fins al començament.

Seguint un criteri conservador, es considera que durant tot el temps d'exposició el receptor es troba a la zona més propera als focus de contaminació definits. També es considera que durant tot el temps d'exposició aquest receptor es trobarà en ambients exteriors.

Seguint el mateix model conservador, no s'han considerat ni els dies de pluja ni els dies de calma, ni tampoc s'ha considerat la direcció predominant del vent.

El programa utilitzat per a l'avaluació del risc (RBCA Tool Kit for Chemical Release v.2.6) té el temps d'exposició en unitats de dies de 24 hores, per tant, és necessari convertir les 4 hores al dia durant els dies d'exposició, en dies de 24 hores al any:

(4 hores / dia) * (210 dies / any) / (24 hores / dia) = **35 dies** de 24 hores d'exposició a l'any

Les característiques del receptor es descriuen a la taula següent:

Característiques de l'exposició		Font
Vida del receptor (anys)	70	ASTM E 2081-00
Pes corporal (Kg)	70	ASTM E 2081-00
Freqüència d'exposició per inhalació de vapors (vegades/any)	210	Junta de Andalusia
Temps d'exposició (hores/dia)	4	Junta de Andalusia
Durada de l'exposició (anys)	30	ASTM E 2081-00
Superfície de pell exposada (cm^2)	11.515	Junta de Andalusia
Factor d'adherència sòl pell (mg/cm^2)	0,5	ASTM E 2081-00

Taula 9. Característiques de l'exposició del receptor de l'escenari 5.

- Escenari 2: TREBALLADOR DE LA CONSTRUCCIÓ

L'article 17 de la llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals, estableix que "l'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per al desenvolupament de les seves funcions i vetllar per a l'ús efectiu dels mateixos quan per la natura dels treballs realitzats siguin necessaris. Els equips de protecció individual cal utilitzar-los quan els riscos no es puguin evitar o no es puguin limitar suficientment per mitjans tècnics de protecció col·lectiva..." D'acord amb aquesta normativa un treballador no pot, legalment, treballar en un escenari com aquest sense protecció.

Tot i així, seguint un criteri conservador, s'ha definit aquest escenari per un treballador dedicat a l'excavació del reblert, sense protecció (ni mascareta buco-nasal, ni granota de protecció, ni guants, etc.).

Aquest escenari està definit per a un treballador que durant tota la seva jornada laboral es troba en un ambient exterior, a la zona objecte d'estudi (a 0 metres). Aquest receptor treballarà 8 hores al dia, durant 6 mesos (120 dies lectius en els que es preveu dura terme les feines d'excavació). D'aquest temps, 15 dies corresponen a l'excavació del nivell de reblert. Estarà exposat al contacte dèrmic, la ingestió de sòl i la inhalació de partícules i vapors procedents del sòl i l'aigua subterrània en un espai exterior durant l'excavació del nivell de reblert, i a la inhalació de vapors provinents de l'aigua subterrània durant la resta de l'excavació.

Per al càlcul de l'exposició a les vies d'inhalació de partícules i vapors procedents del sòl i l'aigua subterrània, seguint un criteri conservador, es considera que el receptor estarà durant tota la jornada laboral, és a dir, tot el temps d'exposició, situat al centre del focus de contaminació. Per tant, la distància màxima recorreguda pel vent provocant la mobilització de partícules i vapors cap al receptor correspon a la meitat del màxim ample del focus de contaminació, en aquest cas, la meitat de la diagonal del focus de contaminació (27,5 metres). S'ha utilitzat una velocitat mitjana del vent de 1,99 m/s.

Per a la inhalació de partícules de sòl, seguint un criteri conservador, no s'han tingut en compte els dies de pluja ni els dies de calma. El programa utilitzat per a l'avaluació del risc (RBCA Tool Kit for Chemical Release v.2.6) té el temps d'exposició en unitats de dies de 24 hores, per tant, és necessari convertir les 8 hores al dia durant els dies d'exposició per a les vies d'exposició d'inhalació de vapors provinents del sòl i l'aigua subterrània, en dies de 24 hores al any. Així, per a l'excavació del reblert, de 15 dies de duració:

(8 hores / dia) * (15 dies / any) / (24 hores / dia) = **5 dies** de 24 hores d'exposició a l'any

I per a la resta de l'excavació, amb 6 mesos de duració (120 dies lectius):

(8 hores / dia) * (120 dies / any) / (24 hores / dia) = **40 dies** de 24 hores d'exposició a l'any

Les característiques del receptor es descriuen a la taula següent:

Característiques de l'exposició		Font
Vida del receptor (anys)	70	ASTM E 2081-00
Pes corporal (Kg)	70	ASTM E 2081-00
Taxa d'ingestió de sòl (mg/dia)	330	Junta de Andalusia
Freqüència d'exposició per inhalació (vegades/any)	15	Projecte
Temps d'exposició (hores/dia)	8	Legislació laboral
Durada de l'exposició (anys)	1	Projecte
Superfície de pell exposada (cm^2)	3.300	Junta de Andalusia
Factor d'adherència sòl pell (mg/cm^2)	0,3	Junta de Andalusia

Taula 10. Característiques de l'exposició del receptor de l'escenari 1.

- Escenari 3: RESIDENT ADULT DE L'EDIFICI PROJECTAT

Aquest escenari està definit per un resident adult que viurà a l'edifici projectat a la zona objecte d'estudi. L'habitatge es troba a la primera planta i, considerant les condicions més conservadores possibles, se suposa que el receptor estarà exposat durant 30 anys per a la inhalació de vapors procedents l'aigua subterrània, exposició màxima determinada per la ASTM E 2081-00 per a un resident adult ("*Standard practice for Assessment of Vapor Intrusion into Structures on Property Involved in Real Estate Transactions*"). El reblert s'excavarà totalment.

Les vies d'exposició considerades són la inhalació de vapors procedents de l'aigua subterrània en espais tancats (model de transport de Johnson & Ettinger i de dispersió lateral gaussiana en 3D).

Seguint el mateix model conservador, no s'han considerat ni els dies de pluja ni els dies de calma, ni tampoc s'ha considerat la direcció predominant del vent.

A causa del desconeixement de les mesures dels edificis, s'han utilitzat els estàndards proporcionats pel programa RBCA v.2.6, inclosos en la norma ASTM 2081-00.

Per a la inhalació de vapors procedents de l'aigua subterrània, es considera que el receptor estarà exposat 24 hores al dia, durant 350 dies al any, durant 30 anys. Es descarta la inhalació de pols i vapors procedents del sòl, ja que s'excavarà els sòls afectat amb presència de contaminants, eliminant-se aquesta via d'exposició.

Les característiques del receptor es descriuen a la taula següent:

Característiques de l'exposició		Font
Vida del receptor (anys)	70	ASTM E 2081-00
Pes corporal (Kg)	70	ASTM E 2081-00
Freqüència d'exposició per inhalació de vapors (vegades/any)	350	ASTM E 2081-00
Temps d'exposició (hores/dia)	24	ASTM E 2081-00
Durada de l'exposició (anys)	30	ASTM E 2081-00
Superfície de pell exposada (cm^2)	5.700	Junta de Andalusia
Factor d'adherència sòl pell (mg/cm^2)	0,07	Junta de Andalusia

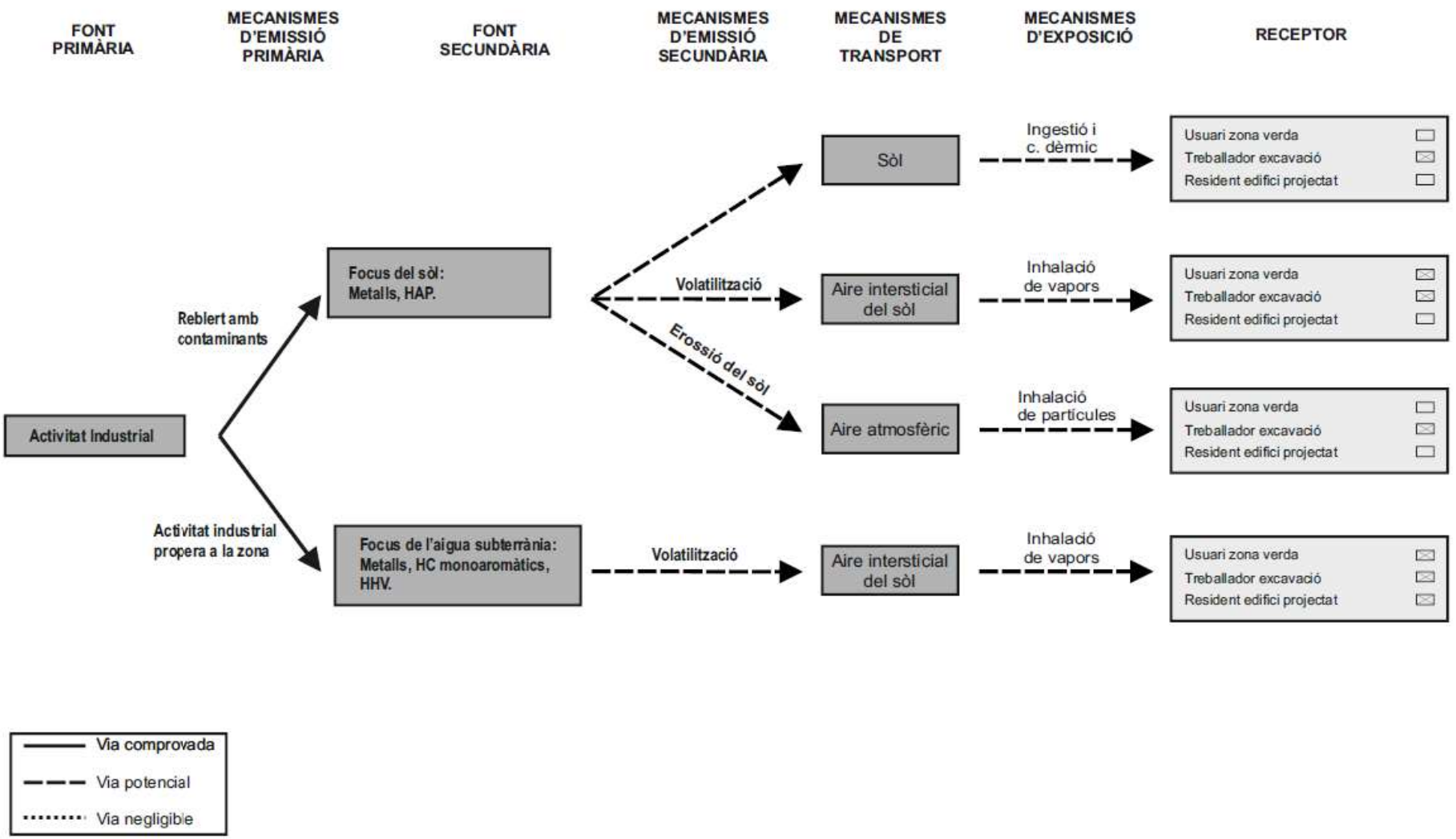
Taula 11. Característiques de l'exposició del receptor de l'escenari 3.

A la següent taula s'exposen els paràmetres utilitzats per a l'avaluació del risc derivat de la inhalació de vapors procedents del subsol:

Edifici		Font
Àrea (m^2)	70	ASTM E 2081-00
Perímetre (m)	34	ASTM E 2081-00
Altura (m)	3	ASTM E 2081-00
Número d'intercanvis d'aire per dia (1/dia)	20	ASTM E 2081-00
Diferència de pressió ($g/cm/s^2$)	40	Junta de Andalusia
Potencia fonaments (m)	0,15	ASTM E 2081-00
Fracció d'esquerdes en les fonamentacions (cm^3/ cm^3)	0,0005	Junta de Andalusia
Contingut d'aigua a les esquerdes (cm^3/ cm^3)	0,12	ASTM E 2081-00
Contingut d'aire a les esquerdes (cm^3/ cm^3)	0,26	ASTM E 2081-00

Taula 12. Paràmetres utilitzats per a l'avaluació del risc derivat de la inhalació de vapors procedents del subsòl.

Per a la definició de la pressió diferencial mitja anual s'ha pres de las recomanacions de la "Guía de evaluación de riesgos para salud humana en suelos potencialmente contaminados" (Rev.0. Enero-2017, de la Junta de Andalusia), per a edificis residencials amb soterrani (4,0 Pa). Respecte a la fracció d'esquerdes als fonaments s'ha pres la que correspon a Edificis residencials amb soterrani (0,0005 cm^3/ cm^3) que apareix en la "tabla 7: Valores por defecto para fracción de grietas en cimentación" de la mateixa guia.

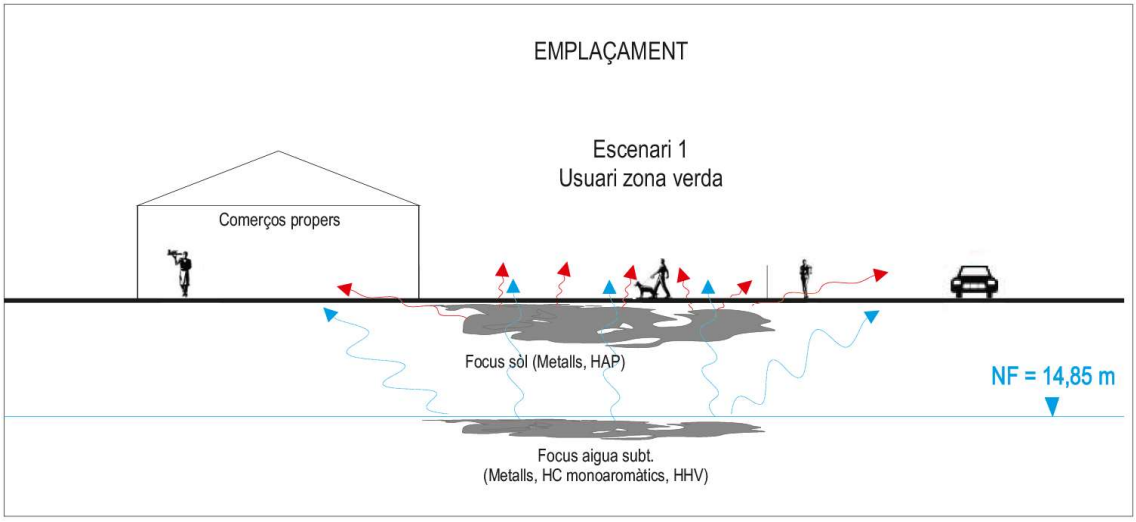


Gràfic 2. Rutes d'exposició.

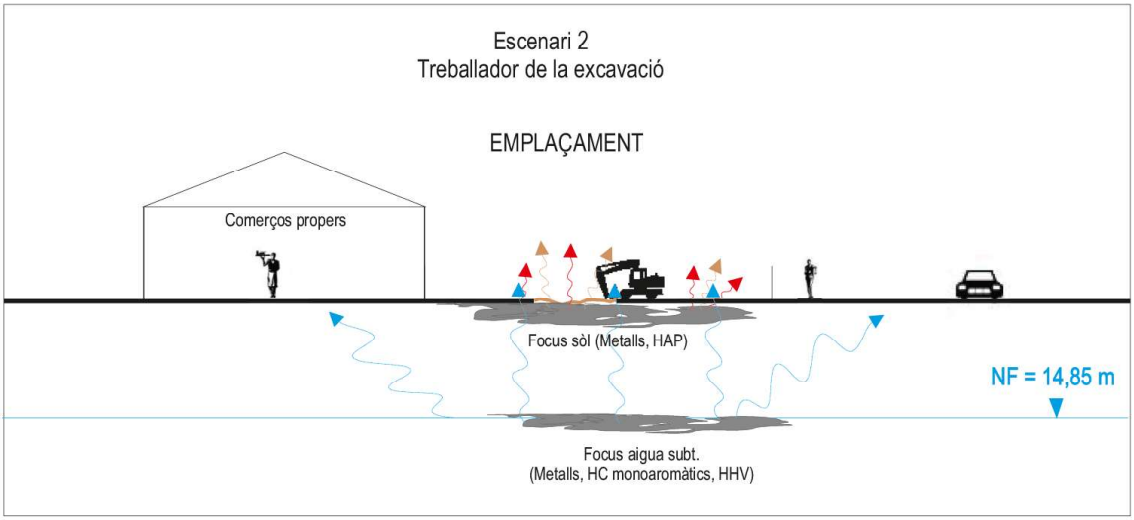


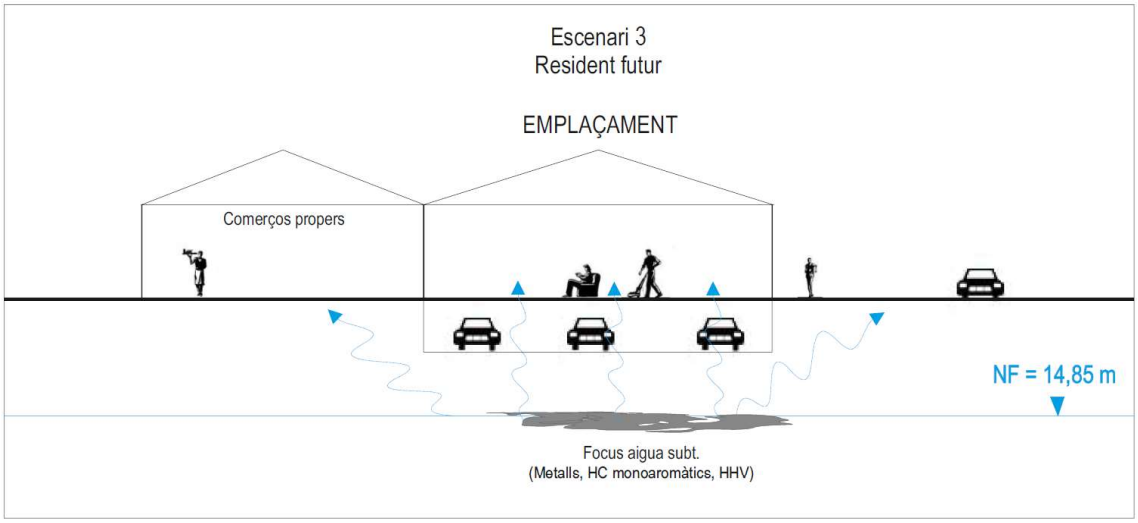


SITUACIÓ ACTUAL



SITUACIÓ FUTURA (EXCAVACIÓ)





Gràfic 3. Representació dels escenaris d'exposició definits.

L'anàlisi de la toxicitat estableix la perillositat inherent als contaminants detectats a l'emplaçament estudiat, avaluant les relacions dosi-resposta. Els efectes que un contaminant genera en un organisme es poden classificar en funció dels processos biològics afectats, efectes tòxics, cancerígens, mutagènics, o teratogènics, entre d'altres. Existeixen substàncies que provoquen, de forma simultània, més d'un efecte, alguns contaminants amb efectes tòxics presenten també efectes cancerígens i algunes substàncies mutagèniques són també cancerígenes.

A l'anàlisi de risc és important diferenciar els efectes dels contaminants segons el període d'exposició, considerant la dosi-resposta. S'admet, de forma generalitzada, que les substàncies amb efectes cancerígens poden produir efectes adversos a qualsevol dosi d'exposició, per baixa que sigui. Són substàncies que no presenten dosi llindar. Donada l'estreta relació entre les substàncies mutagèniques i les cancerígenes, a l'anàlisi de risc es consideren les substàncies amb efectes mutagènics com contaminants cancerígens. Les substàncies que presenten una dosi llindar de seguretat és consideren contaminants sistèmics o no cancerígens. Segons això, les substàncies contaminants poden produir en els individus efectes cancerígens o no cancerígens i, per tant es classifiquen segons la seva naturalesa.

El contaminant pot entrar en contacte amb l'organisme mitjançant tres vies: la inhalació de vapors i/o partícules de pols contaminada, el contacte dèrmic o la ingestió, establint-se un valor toxicològic per cadascuna d'aquestes vies. Aquestes dades s'utilitzaran posteriorment per caracteritzar el risc, estimant la probabilitat de que es doni un efecte negatiu en els individus en funció de la quantitat de contaminant a la que són exposats.

Els valors toxicològics de les substàncies contaminants considerades s'obtenen de la literatura tècnica consultada, IRIS (Integrated Risk Information System) de la US-EPA, RAIS (Risk Assessment Información System), OMS (Organización Mundial de la Salud), ITER (Internacional Toxicity Estimates for Risk), "Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo" (Fichas Internacionales de Seguridad Química), entre d'altres. Les característiques i els paràmetres fisicoquímics dels contaminants definits per defecte a la base de dades del programa utilitzat, s'han actualitzat amb les definides a la base de dades IRIS (Integrated Risk Information System) i RAIS (Risk Assessment Information System).

Existeixen diferents classificacions de les substàncies químiques cancerígenes, USEPA, IARC, ACGIH, OSHA, etc. A la taula següent es mostra la classificació de les substàncies cancerígenes segons USEPA i IARC.

<table>
<tr><th colspan="4">Categoria de les substàncies</th><th rowspan="2">Descripció</th></tr>
<tr><th colspan="2">IARC</th><th colspan="2">USEPA</th></tr>
<tr><td colspan="2">1</td><td colspan="2">A</td><td>Carcinogen demostrat per als humans.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>2A</td><td rowspan="2">B</td><td>B1</td><td>Probable carcinogen per als humans. Evidència limitada dels efectes carcinògens en humans, però evidència suficient en animals.</td></tr>
<tr><td>2B</td><td>B2</td><td>Probable carcinogen per als humans. Evidència inadequada dels efectes carcinògens en humans, però evidència suficient en animals.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">3</td><td colspan="2">C</td><td>Possible carcinogen per als humans.</td></tr>
<tr><td colspan="2">D</td><td>No classificat com a carcinogen per als humans.</td></tr>
<tr><td colspan="2">E</td><td>Evidència de no ser carcinogen per als humans.</td></tr>
</table>

Taula 13. Classificació de les substàncies químiques per USEPA i IARC.

A continuació s'exposen els trets carcinògens i toxicològics dels principals contaminants considerats. A l'Annex 3.2 s'inclouen els paràmetres físico-químics i toxicològics de tots els contaminants utilitzats. Tots els compostos han estat revisats a les bases de dades corresponents durant el gener de 2023.

Plom. Classificat com B2 per la USEPA (probable carcinogen per a les persones. Evidència inadequada dels efectes carcinògens sobre les persones, però suficient evidència sobre animals). El plom s'absorbeix en el cos després de la ingestió i l'exposició per inhalació. Els humans adults absorbeixen el 10-15% de plom ingerit. No obstant això, els nens absorbeixen fins al 50% del plom ingerit. L'absorció gastrointestinal pot variar depenent dels factors dietètics i la forma química del plom. El plom s'absorbeix més fàcilment en els individus en dejú (fins a un 45% en els adults) que quan s'ingereix amb aliments. L'absorció gastrointestinal en els nens pot ser només el 30% per al plom present en la pols i la brutícia i el 17% per al plom en encenalls de pintura, en comparació amb el 50% per al plom en els aliments i begudes. L'absorció de plom del tracte respiratori depèn de la mida de les partícules inhalades i de la fracció dipositada en els pulmons, que és d'aproximadament el 30-50% de les partícules de plom en funció de la mida i la velocitat de ventilació. La deposició de partícules de plom en el tracte respiratori dels nens és de 1,6-2,7 vegades la dels adults. Més del 90% del plom contingut en les partícules dipositades als pulmons és absorbit en la sang. L'absorció de plom inorgànic a través de la pell no contribueix considerablement al total (EPA). Els efectes del plom són els mateixos independentment de la via d'exposició. El plom afecta principalment al sistema nerviós, tant en nens com en adults. L'exposició al plom pot provocar debilitat en els dits, canells, o turmells, i també anèmia. Els nivells alts d'exposició poden danyar seriosament el cervell i els ronyons, arribant a causar la mort. Una dosi elevada de plom pot produir avortaments i alterar la producció d'espermatozoides en humans. (ATSD). Deu bioassaigs en rates i un assaig en ratolins han mostrat augments estadísticament significatius en tumors renals amb exposició dietètica i subcutània a diverses sals solubles de plom. Els assajos amb animals proporcionen resultats reproduïbles en diversos laboratoris, en múltiples espècies de rates amb algunes evidències de múltiples llocs tumorals. Els estudis a curt termini mostren que el plom afecta l'expressió gènica. L'evidència humana és inadequada. El potencial carcinogen de les sals de plom (principalment fosfats i acetats), administrats per via oral o per injecció, ha estat demostrat en rates i ratolins per més de 10 investigadors. La resposta més característica al càncer és el carcinoma renal bilateral. Les rates que van rebre acetat o subacetat de plom oralment han desenvolupat gliomes, i el subacetat de plom també va produir adenomes pulmonars en ratolins després de l'administració. La majoria d'aquestes investigacions van trobar una resposta cancerígena només a la dosi més alta. Els compostos de plom assajats en animals són gairebé totes les sals solubles. El plom metàl·lic, l'òxid de plom i els tetraalquils de plom no han estat provats adequadament. Els estudis de l'exposició per inhalació no s'han localitzat en la literatura (IRIS).

Benzo (a) pirè. Classificat com A per la USEPA (carcinogen demostrat per a les persones). Pot ser absorbit per inhalació, ingestió o contacte dèrmic. Els seus principals efectes en la salut humana es centren en les seves propietats genotòxiques (teratogèniques, mutagèniques i carcinògenes), és a dir que causa danys al material genètic, i pot originar lesions genètiques o alteracions en la reproducció. Els estudis en múltiples espècies animals demostren que el benzo(a)pirè és carcinogen en múltiples òrgans (tracte alimentari, fetge, ronyó, vies respiratòries, faringe i pell) per a totes les vies d'exposició. En animals, s'ha demostrat que l'exposició oral al benzo(a)pirè produeix toxicitat en el desenvolupament (incloent desenvolupament de la neurotoxicitat), toxicitat reproductiva i immunotoxicitat. Els efectes en rates i ratolins inclouen canvis neurocomportamentals i efectes cardiovasculars després d'exposicions gestacionals. Els efectes reproductius i immunològics inclouen la disminució del recompte d'espermatozoides, el pes dels ovaris i el nombre de fol·licles, i la disminució del nombre d'immunoglobulines i cèl·lules B. En general, els estudis en humans informen d'efectes de desenvolupament, neuroconductuals, reproductius i immunològics que són generalment anàlegs als observats en animals i proporcionen evidència qualitativa i de suport per als perills associats amb l'exposició al benzo(a)pirè (IRIS).

Tetracloroetilè. No classificat per carcinogeneïtat segons la base de dades IRIS de la USEPA. L'exposició a concentracions elevades de tetracloroetilè (especialment en zones tancades o amb poca ventilació) pot produir mareig, mal de cap, somnolència, confusió, nàusees, dificultat per parlar i/o per caminar, pèrdua del coneixement i fins i tot la mort. L'exposició per contacte dèrmic repetit o d'una àrea extensa de pell pot

produir irritació. A la indústria, la majoria de treballadors estan exposats a nivells més baixos que els que causen efectes sobre el sistema nerviós. No es coneix quins són els efectes de l'exposició per inhalació o ingestió de baixos nivells de tetracloroetilè. Diversos estudis suggereixen que les dones que treballen en indústries de rentat en sec, on l'exposició al tetracloroetilè pot ser considerable, tenen més problemes menstruals i més avortaments espontanis que les dones no exposades al tetracloroetilè. Tot i això, no es sap amb certesa si el tetracloroetilè és el responsable d'aquests problemes, ja que no es varen investigar altres causes. Estudis amb animals exposats a concentracions molt superiors a les que pot estar exposada la població en general, van demostrar que el tetracloroetilè pot produir danys al fetge i als ronyons. L'exposició a nivells més alts de tetracloroetilè pot ser tòxica per al fetus de rates i ratolins, provocant alteracions en el comportament de les cries. (ATSDR).

A continuació es presenten les taules amb els principals valors utilitzats per al càlcul de l'AQR. Els valors exposats a continuació es van prendre, seguint el mateix ordre com jerarquia, de les bases de dades de:

- Integrated Risk Information System (IRIS) de l'US-EPA
- Risk Assessment Information System (RAIS)
- National Institute for Public Health and the Environment (RIVM)
- California Environmental Protection Agency (CalEPA)
- TPH Criteria Working Group (TPHCWG)
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) de la US-EPA
- Provisional Peer Reviewed Toxicity Values (PPRTV) de la US-EPA

	Ruta d'exposició oral (ingestió)	**Ruta d'exposició per inhalació**	**Ruta d'exposició per contacte dèrmic**
COC no cancerígens	**RfD_O (mg/kgd)**	**RfC (mg/m³)**	**RfD_D (mg/kg-d)**
Arsènic	3,00E-04	1,50E-05	3,00E-04
Antimoni	4,00E-04	3,00E-04	6,00E-05
Bari	2,00E-01	5,00E-04	1,40E-02
Cadmi	1,00E-03	1,00E-05	2,50E-05
Crom	1,50E+0	1,00E+4	1,95E-02
Cobalt	3,00E-04	6,00E-06	3,00E-04
Coure	4,00E-02	-	4,00E-02
Mercuri	1,60E-04	3,00E-04	1,60E-04
Molibdè	5,00E-03	4,00E-04	5,00E-03
Níquel	2,00E-02	9,00E-05	8,00E-04
Plom	-	-	-
Vanadi	5,40E-03	-	1,40E-04
Zinc	3,00E-01	-	-
Benzo(a)antracè	-	-	-
Benzo(b)fluorantè	-	-	-
Benzo(a)pirè	3,00E-04	2,00E-06	3,00E-04
Dibenzo(a,h)antracè	-	-	-
Indè(123cd)pirè	-	-	-
Toluè	8,00E-02	5,00E-00	8,00E-02
Trans-1,2-dicloroetilè	2,00E-02	2,00E-02	2,00E-02
Cis-1,2-dicloroetilè	2,00E-03	-	2,00E-03
Triclorofluormetà	3,00E-01	3,00E-01	3,00E-01
Triclorometà	1,00E-02	1,00E-02	1,00E-02
1,1,2-tricloroetà	4,00E-03	4,00E-03	4,00E-03
Tricloroetilè	5,0E-4	2,0E-3	5,00E-04
Tetracloroetilè	6,0E-3	4,0E-2	6,00E-03

Taula 14. Valors toxicològics dels COC.

COC no cancerígens	Ruta de exposición oral (ingestión) SF_O (mg/kgd)$^{-1}$	Ruta de exposición por inhalación IUR (µg/m^3)	Ruta de exposición por contacto dérmico SF_D (mg/kg-d)	Clasificación (USEPA/IARC)
Arsènic	1,50E+00	4,30E-03	1,50E+00	A/1
Antimoni	-	-	-	D/3
Bari	-	-	-	D/3
Cadmi	-	1,80E-03	-	B1/2A
Crom	-	-	-	D/3
Cobalt	-	9,00E-03	-	B1/2A
Coure	-	-	-	D/3
Mercuri	-	-	-	D/3
Molibdè	-	-	-	D/3
Níquel	-	2,60E-04	-	A/1
Plom	8,50E-03	1,20E-05	8,50E-03	B2/2B
Vanadi	-	-	-	D/3
Zinc	-	-	-	D/3
Benzo(a)antracè	1,00E-01	6,00E-05	1,00E-01	B2/2B
Benzo(b)fluorantè	1,00E-01	6,00E-05	1,00E-01	B2/2B
Benzo(a)pirè	1,00E+00	6,00E-04	1,00E+00	A/1
Dibenzo(a,h)antracè	1,00E+00	6,00E-04	1,00E+00	B2/2B
Indè(123cd)pirè	6,00E-05	1,00E-01	6,00E-05	B2/2B
Toluè	-	-	-	D/3
Trans-1,2-dicloroetilè	-	-	-	D/3
Cis-1,2-dicloroetilè	-	-	-	D/3
Triclorofluormetà	-	-	-	D/3
Triclorometà	3,10E-02	2,30E-05	3,10E-02	B2/2B
1,1,2-tricloroetà	5,70E-02	1,60E-05	5,70E-02	C/3
Tricloroetilè	4,6E-2	4,1E-6	4,6E-2	A/1
Tetracloroetilè	2,1E-3	2,6E-7	2,1E-3	B2

Taula 15. Valors carcinògens dels COC.

L'EPA ha establert al seu document "RAGS E: Supplemental guidance for dermal risk assessment", el càlcul de les constants dèrmiques a partir de les orals s'ha calculat mitjançant les següents expressions:

$$RfDd = RfDo * ABS_{GI}$$

$$SFd = \frac{SFo}{ABS_{GI}}$$

El factor gastrointestinal es pot trobar a la mateixa base de dades que aporten les constants fisicoquímiques, y oscil·la entre 0 i 1. Per aquells compostos per als que aquest factor no està calculat, s'utilitza un factor igual a 1.

4. ANÀLISI DE L' EXPOSICIÓ

4.1. Paràmetres de modelització

En aquest capítol s'avaluen el processos pels que els receptors entren en contacte amb els contaminats als diferents punts d'exposició.

L'anàlisi de l'exposició és el resultat de determinar les concentracions de contaminants als punts d'exposició i de quantificar l'exposició. Les concentracions als punts d'exposició es determinen mitjançant models que simulen els processos de transport i de transferència dels contaminants des dels focus fins als receptors. La quantificació de l'exposició s'efectua a partir de la definició de les característiques biomètriques dels receptors i dels seus patrons d'activitat.

L'exposició per cada escenari concret, es calcula com el sumatori de l'exposició per les diferents vies, avaluant-ne la contribució de cadascuna a l'exposició total.

Aquesta anàlisi de risc s'ha efectuat d'acord amb l'annex VIII del Reial Decret 9/2005, de 14 de gener, on s'estableixen les activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració del sòl contaminat.

Per calcular el risc s'ha utilitzat el programa informàtic *RBCA Tool Kit for Chemical Releases v.2.6*, desenvolupat per *Groundwater Services Inc.* (GSI) i basat en l'estàndard ASTM E 2081 "*Standard Guide for Risk-Based Corrective Action"* de 2000 i en el *"Standard Guide for Risk-based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites*" ASTM E-1739-95.

Els estàndards anteriors són una eina de suport en el procés d'avaluació i presa de decisions en els escenaris de contaminació dels sòls. El sistema fou desenvolupat i publicat l'any 1995 per l'"*American Society for Testing and Materials*" (ASTM) i és acceptat majoritàriament, i en particular per l'Agència de Mediambient Americana ("*Office of Solid Waste and Emergency Response*, U.S. EPA"). Aquests models de determinació de l'exposició són reconeguts explícitament com vàlids pel RD 9/2005.

Aquesta anàlisi de risc s'ha realitzat considerant la hipòtesi de treball més desfavorable, per tots els escenaris d'exposició als contaminants raonablement possibles, tal i com es prescriu a l'annex VIII del RD 9/2005.

Els paràmetres biomètrics dels receptors emprats en aquesta anàlisi de risc són, en general, els definits a l'annex 1 "*Metodología para la determinación de los Niveles Genéricos de Referencia para la protección de la salud humana*" de la "*Guía Técnica de Aplicación del Real Decreto 9/2005*" (versió abril 2007), amb aportacions d'altres fonts de solvència contrastada com ara l' ASTM E 2081-00, l'Atlantic RBCA (2007), el manual d'anàlisi de risc per a la salut humana i els ecosistemes "ARRISKUGEST" de l'IHOBE (1997) i la USEPA, entre d'altres, que permeten una adequació més precisa a l'escenari real definit. També s'han utilitzat valors reals obtinguts a partir de les mesures de camp.

Els mecanismes de transport considerats al present anàlisi de risc són:

- Emissió de partícules del sòl (model de dispersió lateral gaussiana en 3D).
- Volatilització de vapors des del sòl (model de volatilització USEPA Q/C i model heurístic de Johnson & Ettinger).
- Factor de dilució de l'aigua subterrània (equació de Domenico, dispersió sense degradació).

A la taula següent es resumeixen les principals característiques del model conceptual:

Origen de la contaminació	Focus del sòl: l'origen d'aquesta l'afecció per plom i benzo(a)pirè és la mala qualitat química dels materials emprats per terraplenar la zona. Es pren com a gruix del sòl afectat 0,75 m, que és la mitjana de la profunditat del reblert. S'assumeix que la superfície del focus és de 1.106 m^2, resultant un volum d'uns 830 m^3. Focus de l'aigua subterrània: S'ha definit un focus de contaminació que ocupa la totalitat de l'emplaçament, caracteritzat químicament per la presència de hidrocarburs halògens volàtils en concentracions superiors als criteris de comparació, i per la presència de metalls pesats i hidrocarburs monoaromàtics. La presència d'aquests contaminants es pot atribuir a un origen extern a l'emplaçament. Cal destacar que, a pesar de que les concentracions de compostos organoclorats son baixes, i que s'han determinat concentracions inferiors als límits de detecció d'aquests compostos al sòl, no es pot descartar una possible relació amb les activitats que ha suportat la zona d'estudi.
Contaminants identificats	Al sòl, concentracions superiors als respectius NGR en el cas del plom i el benzo(a)pirè. En l'aigua subterrània, s'ha determinat una concentració de tetracloroetilè superior al seu VGI.
Meteorologia	Clima mediterrani litoral. Veure apartat 2.2.1.
Geologia	- Reblert: Unitat antròpica conformada per llims sorrencs marrons i algun tram ennegrit puntualment, amb presència d'algunes graves, fragments ceràmics i residus de construcció. Aquesta unitat presenta una potència mitja de 0,5 metres a la zona parcialment ocupada per l'edifici recentment enderrocat (S-2 a S-4) i un gruix màxim de 1,2 m al S-1. - Llims sorrencs/argilosos de color marró amb restes carbonatades. Unitat de terreny natural identificada a tots els sondeigs. La potencia mitja es d'uns 4 metres a S-1 i S-3. però no s'ha travessat en la seva totalitat als sondeigs S-2 i S-4. - Sorra amb matriu llimosa de color ataronjat amb algunes graves carbonatades. La potència mitja d'aquesta unitat es d'uns 2 metres a S-1 i S-3. - Llims sorrencs de color marró taronjós amb algunes gravetes centimètriques i nòduls carbonatats. Aquesta unitat presenta una potència mitja d'uns 5 metres a S-1 i S-3. - Llim sorrenc de color rogenc/marronós amb graves polimíctiques arrodonides i sub-angulars. Aquesta unitat presenta una potència mitjana d'uns 0,7 metres a S-1 i S-3. - Llims sorrencs de tonalitat ocres amb intercalacions de sorres de color marró clar/blanquinós. No s'ha travessat la totalitat dels materials.
Vies d'exposició	Ingestió de sòl, contacte dèrmic amb el sòl, inhalació de pols i vapors procedents del sòl i l'aigua subterrània.
Receptors potencials	S'han identificat 7 poblacions de receptors potencials: Receptors actuals i futurs: - Usuari zona verda - Futur treballador de l'excavació - Futur resident de l'edifici projectat - Residents propers - Treballadors comerços propers - Usuaris comerços propers - Vianants propers

Taula 16. Descripció del model conceptual.

A la taula següent s'exposen els paràmetres de modelització del medi físic de l'emplaçament:

Sòl		
Característiques del focus del sòl	Litologia	Sorres amb llims
	Àrea del focus (m^2)	1.106
	Longitud màxima del focus (m)	27,5
	Distància del sostre dels focus a la superfície (m)	0
	Distància de la base del sòl a la superfície (m)	0,75
	Porositat (cm^3/ cm^3)	0,41 [b]
	Densitat del sòl (g/cm^3)	1,7 [b]
	Permeabilitat vapor (m^2)	1,00E-13 [b]
	Potencia de la zona capil·lar (m)	0,09 [b]
	pH	7,2
	Contingut d'aigua (cm^3/ cm^3)	0,369 [b]
	Fracció de carboni orgànic (%)	0,012
Aigua		
Característiques del focus de l'aigua subterrània	Àrea del focus (m^2)	1.106
	Amplada del focus (m)	30
	Distància del sostre del focus a la superfície (m)	14,85
Edificis		
Edifici projectat	Àrea (m^2)	70 [b]
	Perímetre (m)	34 [b]
	Altura (m)	3 [b]
	Número de intercanvis d'aire per dia (1/dia)	20 [a]
	Diferència de pressió ($g/cm/s^2$)	40 [c]
	Potència fonaments	0,15 [a]
	Fracció d'esquerdes del sòl (cm^2/cm^2)	0,0005 [c]
	Contingut d'aigua a les esquerdes (cm^3/ cm^3)	0,12 [b]
	Contingut d'aire a les esquerdes (cm^3/ cm^3)	0,26 [b]

[a] ASTM 2081-00, [b] RBCA v2.6 (2011) i [c] Guia Andalusa.

Taula 17. Paràmetres físics utilitzats en el càlcul del risc.

5. CARACTERITZACIÓ DEL RISC

La caracterització del risc per a la salut humana es porta a terme mitjançant la comparació de la dosi d'exposició (dosi de contaminant que rep el receptor, calculada en base a la caracterització de l'escenari d'exposició) amb les referències toxicològiques establertes per cadascuna de les substàncies.

Els contaminants químics es classifiquen segons l'efecte que generen en els receptors en dos grans grups:

- Sistèmics o no cancerígens
- Cancerígens

- Contaminant sistèmic o no cancerigen. El risc d'un contaminant sistèmic es calcula per comparació de la dosi ingerida durant el temps d'exposició amb la dosi de referència toxicològica corresponent a un període similar d'exposició. Es considera una situació de risc acceptable quan el quocient entre la dosi d'exposició a llarg termini i la dosi màxima admissible sigui inferior a la unitat. Normalment s'utilitza la ingestió diària admissible (ADI) o la dosi de referència (RfD) com a criteris de comparació amb la dosi d'exposició, sent aquesta última la més rigorosa, i per tant la preferible.

- Contaminant cancerigen. El risc d'un contaminant cancerigen es defineix com l'increment de la probabilitat que té un receptor a desenvolupar un càncer al llarg de la seva vida degut a l'exposició a un agent cancerigen concret. Es considera una situació de risc acceptable quan la freqüència esperada de desenvolupar un càncer en el grup de població exposada no és més d'un cas per cada cent mil individus (1,00E-05). Normalment s'utilitza com a criteri de comparació amb la dosi d'exposició el factor pendent (SF). Aquest es defineix com el límit superior de l'interval de confiança d'una estimació de la probabilitat de resposta per unitat d'exposició durant tot el període de vida (corba dosi-resposta) que quantifica l'increment de probabilitat de desenvolupar càncer com a resultat de l'exposició a una substància.

5.1. Càlcul del quocient de risc

Per les substàncies sistèmiques o no cancerígenes s'utilitza la dosi de referència (RfD) com a criteri de comparació amb la dosi d'exposició. La dosi de referència (mg/kg-dia) és defineix com la màxima concentració d'un contaminant a la que pot estar exposat un receptor de forma continuada sense patir efectes adversos.

Per a aquests contaminats es quantifica el quocient de risc o índex de perillositat, que és la relació entre la dosi d'exposició i la dosi de referència per a cadascun dels contaminants identificats i valorats, i per cadascuna de les vies d'exposició (si es disposa de dosi de referència).

QUOCIENT DE RISC (HQ) = (DOSI D'EXPOSICIÓ) / (DOSI DE REFERÈNCIA)

D'acord amb el RD 9/2005, el risc es considera ACCEPTABLE si el quocient de risc és inferior a la unitat. Si el quocient és igual o superior a la unitat el risc és INACCEPTABLE.

Posteriorment, s'ha de calcular el quocient de risc combinat, que és la suma de tots els quocients de risc quantificats per a cada substància en cadascuna de les vies d'exposició considerades.

- <u>Escenari 1: USUARI ZONA VERDA (ESBARJO DE GOSSOS)</u>

A la taula següent es detallen els resultats obtinguts per aquest receptor en les vies d'exposició considerades (veure Annex 4.1).

Usuari Zona Verda	Quocient de risc combinat		Quocient de risc combinat
	Inhalació vapors sòl	Inhalació vapors aigua	
Arsènic	0,0E+0	0,0E+0	0,00E+00
Antimoni	-	-	0,00E+00
Bari	-	-	0,00E+00
Cadmi	0,0E+0	0,0E+0	0,00E+00
Crom	-	-	0,00E+00
Cobalt	0,0E+0	0,0E+0	0,00E+00
Coure	-	-	0,00E+00
Mercuri	9,3E-3	-	9,26E-03
Molibdè	-	-	0,00E+00
Níquel	0,0E+0	0,0E+0	0,00E+00
Plom	-	-	0,00E+00
Vanadi	-	-	0,00E+00
Zinc	-	-	0,00E+00
Benzo(a)antracè	-	-	0,00E+00
Benzo(b)fluorantè	-	-	0,00E+00
Benzo(a)pirè	1,4E-3	0,0E+0	1,38E-03
Dibenzo(a,h)antracè	-	-	0,00E+00
Indè(123cd)pirè	-	-	0,00E+00
Toluè	-	4,9E-10	4,92E-10
trans-1,2-Dicloroetilè	-	2,7E-8	2,72E-08
cis-1,2-Dicloroetilè	-	9,7E-7	9,70E-07
Triclorofluormetà	-	6,4E-8	6,38E-08
Triclorometà	0,0E+0	3,5E-7	3,55E-07
1,1,2-Tricloroetà	-	-	0,00E+00
Tricloroetilè	0,0E+0	6,5E-6	6,45E-06
Tetracloroetilè	0,0E+0	3,3E-5	3,27E-05
Quocient de risc combinat	**1,1E-2**	**4,1E-5**	**1,07E-02**

Taula 18. Quocient de risc pel receptor de l'escenari 1.

Es determina un quocient de risc combinat de 1,07E-02, inferior a la unitat, definint un risc ACCEPTABLE.

- Escenari 2: TREBALLADOR DE LA CONSTRUCCIÓ

A la taula següent es detallen els resultats obtinguts per aquest receptor en les vies d'exposició considerades (veure Annex 4.2).

Treballador excavació	Quocient de risc combinat				Quocient de risc combinat
	Contacte dèrmic i ingestió de sòls	Inhalació de pols	Inhalació vapors sòl	Inhalació vapors aigua	
Arsènic	1,3E-2	5,8E-4	0,0E+0	0,0E+0	1,36E-02
Antimoni	3,5E-3	3,9E-6	-	-	3,51E-03
Bari	3,5E-3	3,9E-4	-	-	3,91E-03

Treballador excavació	Quocient de risc combinat				Quocient de risc combinat
	Contacte dèrmic i ingestió de sòls	Inhalació de pols	Inhalació vapors sòl	Inhalació vapors aigua	
Cadmi	8,5E-4	2,9E-5	0,0E+0	0,0E+0	8,83E-04
Crom	3,2E-3	5,3E-4	-	-	3,76E-03
Cobalt	1,1E-2	1,0E-3	0,0E+0	0,0E+0	1,17E-02
Coure	2,7E-4	-	-	-	2,70E-04
Mercuri	1,7E-3	1,2E-6	6,6E-4	-	2,36E-03
Molibdè	1,6E-4	7,4E-7	-	-	1,64E-04
Níquel	1,3E-2	2,9E-4	0,0E+0	0,0E+0	1,35E-02
Plom	-	-	-	-	0,00E+00
Vanadi	9,3E-2	-	-	-	9,32E-02
Zinc	1,0E-4	-	-	-	1,04E-04
Benzo(a)antracè	-	-	-	-	0,00E+00
Benzo(b)fluorantè	-	-	-	-	0,00E+00
Benzo(a)pirè	1,2E-3	2,5E-4	9,9E-5	0,0E+0	1,55E-03
Dibenzo(a,h)antracè	-	-	-	-	0,00E+00
Indè(123cd)pirè	-	-	-	-	0,00E+00
Toluè	0,0E+0	-	-	2,8E-10	2,81E-10
trans-1,2-Dicloroetilè	0,0E+0	-	-	1,6E-8	1,55E-08
cis-1,2-Dicloroetilè	0,0E+0	-	-	5,5E-7	5,54E-07
Triclorofluormetà	0,0E+0	-	-	3,6E-8	3,64E-08
Triclorometà	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0	2,0E-7	2,03E-07
1,1,2-Tricloroetà	0,0E+0	-	-	-	0,00E+00
Tricloroetilè	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0	3,7E-6	3,69E-06
Tetracloroetilè	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0	1,9E-5	1,87E-05
Quocient de risc combinat	**1,4E-1**	**3,1E-3**	**7,6E-4**	**2,3E-5**	**1,49E-01**

Taula 19. Quocient de risc pel receptor de l'escenari 2.

Es determina un quocient de risc combinat de 1,49E-01, inferior a la unitat, definint un risc ACCEPTABLE.

- Escenari 3: RESIDENT EDIFICI PROJECTAT

A la taula següent es detallen els resultats obtinguts per aquest receptor en les vies d'exposició considerades (veure Annex 4.3).

Resident edifici projectat	Quocient de risc combinat	Quocient de risc combinat
	Inhalació vapors aigua	
Arsènic	0,0E+0	0,00E+00
Antimoni	-	0,00E+00
Bari	-	0,00E+00
Cadmi	0,0E+0	0,00E+00
Crom	-	0,00E+00
Cobalt	0,0E+0	0,00E+00
Coure	-	0,00E+00

Resident edifici projectat	Quocient de risc combinat	Quocient de risc combinat
	Inhalació vapors aigua	
Mercuri	-	0,00E+00
Molibdè	-	0,00E+00
Níquel	0,0E+0	0,00E+00
Plom	-	0,00E+00
Vanadi	-	0,00E+00
Zinc	-	0,00E+00
Benzo(a)antracè	-	0,00E+00
Benzo(b)fluorantè	-	0,00E+00
Benzo(a)pirè	0,0E+0	0,00E+00
Dibenzo(a,h)antracè	-	0,00E+00
Indè(123cd)pirè	-	0,00E+00
Toluè	2,5E-9	2,46E-09
trans-1,2-Dicloroetilè	1,4E-7	1,36E-07
cis-1,2-Dicloroetilè	4,8E-6	4,85E-06
Triclorofluormetà	3,2E-7	3,19E-07
Triclorometà	1,8E-6	1,77E-06
1,1,2-Tricloroetà	-	0,00E+00
Tricloroetileno	3,2E-5	3,23E-05
Tetracloroetilè	1,6E-4	1,63E-04
Quocient de risc combinat	**2,0E-4**	**2,03E-04**

Taula 20. Quocient de risc pel receptor de l'escenari 3.

Es determina un quocient de risc combinat de 2,03E-04, inferior a la unitat, definint un risc ACCEPTABLE.

5.2. Càlcul del factor de risc

Pels contaminants amb efectes cancerígens, el nivell de risc es caracteritza per l'anomenat Factor de Risc (FR), que és el producte de la dosi d'exposició pel factor cancerigen o factor pendent de la substància. Aquest quantifica l'increment de la probabilitat que té un individu de desenvolupar un càncer degut a l'exposició a un contaminant concret.

FACTOR DE RISC (FR) = DOSI D'EXPOSICIÓ x FACTOR PENDENT

Segons el RD 9/2005 el risc es considera ACCEPTABLE quan el factor de risc és inferior a 1,00E-05, és a dir que la freqüència esperada d'aparició de càncer en la població exposada no excedeix en un per cada 100.000 casos. Si el factor de risc és igual o superior a 1,00E-05, el risc és INACCEPTABLE.

- Escenari 1: <u>USUARI ZONA VERDA (ESBARJO DE GOSSOS)</u>

A la taula següent es detallen els resultats obtinguts per aquest receptor en les vies d'exposició considerades (veure Annex 4.2).

Usuari Zona Verda	Factor de risc combinat		Factor de risc combinat
	Inhalació vapors sòl	Inhalació vapors aigua	
Arsènic	-	-	0,00E+00
Antimoni	-	-	0,00E+00
Bari	-	-	0,00E+00
Cadmi	-	-	0,00E+00
Crom	-	-	0,00E+00
Cobalt	-	-	0,00E+00
Coure	-	-	0,00E+00
Mercuri	-	-	0,00E+00
Molibdè	-	-	0,00E+00
Níquel	-	-	0,00E+00
Plom	-	-	0,00E+00
Vanadi	-	-	0,00E+00
Zinc	-	-	0,00E+00
Benzo(a)antracè	6,6E-12	-	6,64E-12
Benzo(b)fluorantè	3,0E-12	-	3,00E-12
Benzo(a)pirè	2,4E-11	-	2,37E-11
Dibenzo(a,h)antracè	8,3E-13	-	8,27E-13
Indè(123cd)pirè	6,2E-13	-	6,22E-13
Toluè	-	-	0,00E+00
trans-1,2-Dicloroetilè	-	-	0,00E+00
cis-1,2-Dicloroetilè	-	-	0,00E+00
Triclorofluormetà	-	-	0,00E+00
Triclorometà	-	1,1E-11	1,14E-11
1,1,2-Tricloroetà	-	1,4E-13	1,36E-13
Tricloroetileno	-	7,6E-13	7,56E-13
Tetracloroetilè	-	4,9E-12	4,86E-12
Factor de risc combinat	**3,5E-11**	**1,7E-11**	**5,20E-11**

Taula 21. Factor de risc combinat pel receptor de l'escenari 1.

Es determina un factor de risc combinat de 5,20E-11, inferior a 1,0E-5, definint un risc ACCEPTABLE.

- Escenari 2: TREBALLADOR DE LA CONSTRUCCIÓ

A la taula següent es detallen els resultats obtinguts per aquest receptor en les vies d'exposició considerades (veure Annex 4.2).

Treballador excavació	Factor de risc combinat				Factor de risc combinat
	Contacte dèrmic i ingestió de sòls	Inhalació de pols	Inhalació vapors sòl	Inhalació vapors aigua	
Arsènic	8,4E-8	5,4E-10	-	-	8,41E-08
Antimoni	-	-	-	-	0,00E+00
Bari	-	-	-	-	0,00E+00
Cadmi	-	7,4E-12	-	-	7,42E-12

Treballador excavació	Factor de risc combinat				Factor de risc combinat
	Contacte dèrmic i ingestió de sòls	Inhalació de pols	Inhalació vapors sòl	Inhalació vapors aigua	
Crom	-	-	-	-	0,00E+00
Cobalt	-	7,8E-10	-	-	7,81E-10
Coure	-	-	-	-	0,00E+00
Mercuri	-	-	-	-	0,00E+00
Molibdè	-	-	-	-	0,00E+00
Níquel	-	9,7E-11	-	-	9,72E-11
Plom	6,1E-9	1,6E-11	-	-	6,07E-09
Vanadi	-	-	-	-	0,00E+00
Zinc	-	-	-	-	0,00E+00
Benzo(a)antracè	2,0E-10	1,6E-13	4,7E-13	-	2,00E-10
Benzo(b)fluorantè	6,0E-10	4,9E-13	2,1E-13	-	5,98E-10
Benzo(a)pirè	5,2E-9	4,2E-12	1,7E-12	-	5,18E-09
Dibenzo(a,h)antracè	4,4E-10	3,6E-13	5,9E-14	-	4,38E-10
Indè(123cd)pirè	2,7E-10	2,2E-13	4,4E-14	-	2,71E-10
Toluè	-	-	-	-	0,00E+00
trans-1,2-Dicloroetilè	-	-	-	-	0,00E+00
cis-1,2-Dicloroetilè	-	-	-	-	0,00E+00
Triclorofluormetà	-	-	-	-	0,00E+00
Triclorometà	0,0E+0	-	-	6,5E-12	6,51E-12
1,1,2-Tricloroetà	0,0E+0	-	-	7,8E-14	7,79E-14
Tricloroetileno	0,0E+0	-	-	4,3E-13	4,32E-13
Tetracloroetilè	0,0E+0	-	-	2,8E-12	2,78E-12
Factor de risc combinat	**9,6E-8**	**1,4E-9**	**2,5E-12**	**9,8E-12**	**9,77E-08**

Taula 22. Factor de risc combinat pel receptor de l'escenari 2.

Es determina un factor de risc combinat de 9,77E-08, inferior a 1,0E-5, definint un risc ACCEPTABLE.

- Escenari 3: RESIDENT EDIFICI PROJECTAT

A la taula següent es detallen els resultats obtinguts per aquest receptor en les vies d'exposició considerades (veure Annex 4.3).

Resident edifici projectat	Factor de risc combinat	Factor de risc combinat
	Inhalació vapors aigua	
Arsènic	-	0,00E+00
Antimoni	-	0,00E+00
Bari	-	0,00E+00
Cadmi	-	0,00E+00
Crom	-	0,00E+00
Cobalt	-	0,00E+00
Coure	-	0,00E+00
Mercuri	-	0,00E+00

Resident edifici projectat	Factor de risc combinat	Factor de risc combinat
	Inhalació vapors aigua	
Molibdè	-	0,00E+00
Níquel	-	0,00E+00
Plom	-	0,00E+00
Vanadi	-	0,00E+00
Zinc	-	0,00E+00
Benzo(a)antracè	-	0,00E+00
Benzo(b)fluorantè	-	0,00E+00
Benzo(a)pirè	-	0,00E+00
Dibenzo(a,h)antracè	-	0,00E+00
Indè(123cd)pirè	-	0,00E+00
Toluè	-	0,00E+00
trans-1,2-Dicloroetilè	-	0,00E+00
cis-1,2-Dicloroetilè	-	0,00E+00
Triclorofluormetà	-	0,00E+00
Triclorometà	1,7E-9	1,71E-09
1,1,2-Tricloroetà	2,0E-11	2,05E-11
Tricloroetileno	1,1E-10	1,13E-10
Tetracloroetilè	7,3E-10	7,28E-10
Factor de risc combinat	**2,6E-9**	**2,57E-09**

Taula 23. Factor de risc combinat pel receptor de l'escenari 3.

Es determina un factor de risc combinat de 2,57E-09, inferior a 1,0E-5, definint un risc ACCEPTABLE.

A la següent taula resum es mostra el resultat per al quocient de risc combinat i el factor de risc combinat, per cada receptor i la seva avaluació qualitativa:

		Quocient de risc combinat	Factor de risc combinat	Avaluació qualitativa
Escenari 1	Usuari Zona Verda	1,07E-02 (<1)	5,20E-11 (<1E-5)	Acceptable
Escenari 2	Treballador de la construcció	1,49E-01 (<1)	9,77E-08 (<1E-5)	Acceptable
Escenari 3	Resident edifici projectat	2,03E-04 (<1)	2,57E-09 (<1E-5)	Acceptable

Taula 24. Resultats obtinguts per a cada un dels escenaris.

Es considera el risc toxicològic i carcinogen com acceptable per a tots els receptors i totes les vies d'exposició considerades, ja que tots els resultats són inferiors als valors límit d'acceptabilitat establert al RD 9/2005.

A l'escenari 1, el risc toxicològic depèn pràcticament en la seva totalitat de la inhalació de vapors procedents del sòl amb presència de mercuri i benzo(a)pirè. El risc carcinogènic, depèn principalment de la via de las inhalació de vapors provinents dels sòls i de les aigües subterrànies per la presencia de benzo(a)pirè, benzo(a)antracè, benzo(b)fluorantè, triclorometà, i tetracloroetilè.

A l'escenari 2 el risc toxicològic depèn, principalment, del contacte dèrmic i la ingestió de sòls per metalls com l'arsènic, cobalt, antimoni, mercuri, níquel, vanadi,... a més del benzo(a)pirè i en una menor mesura per inhalació de partícules i vapors provinents del sòl. Pel que fa al risc carcinogènic, depèn principalment del contacte dèrmic i la ingestió de sòl per arsènic, plom i benzo(a)pirè.

A l'escenari 3, el risc toxicològic depèn en la seva totalitat a la inhalació de vapors procedents de l'aigua subterrània amb presència de tricloroetilè i tetracloroetilè. El risc carcinogènic, depèn principalment de la via de las inhalació de vapors provinents de les aigües subterrànies per la presencia de triclorometà, tricloroetilè i tetracloroetilè.

A partir de tot l'exposat, s'observa que els compostos més crítics per a l'avaluació del risc son l'arsènic, l'antimoni, el cobalt, el mercuri, el níquel, el vanadi i el benzo(a)pirè, trobant-se la resta de compostos amb un quocient de risc i un factor de risc diversos ordres de magnitud inferiors.

6. ANÀLISI DE LA SENSIBILITAT I LES INCERTESES

El darrer objectiu d'un anàlisi de risc és generar i subministrar la informació necessària per a la classificació d'un sòl en relació a un ús o usos específics, i, en cas necessari, per a la determinació de la necessitat d'adoptar mesures adients per a la minimització dels riscos fins a límits acceptables.

Les implicacions d'una avaluació errònia, tant per excés (obligant a mesures de recuperació excessivament costoses) com per defecte (acceptant unes condicions que suposen un risc per als subjectes protegits), obliguen a elaborar una estratègia de valoració de risc exclusiva per a cada emplaçament, que permeti una correcta caracterització dels diferents elements i variables implicats a la relació causa-efecte, i una aplicació rigorosa del procés d'anàlisi de risc.

L'anàlisi de risc integra diverses variables en les seves diferents etapes. El mètode tradicional d'un anàlisi de risc és el determinista, que consisteix en assignar a totes les variables un valor fix derivat de mesures en camp, aplicació de models de simulació, dades estadístiques, etc., aplicant un cert grau de conservadorisme per pal·liar les possibles incerteses. Això comporta que els resultats siguin valors fixos que acumulen les incerteses assumides en les diferents variables, que poden donar lloc a un nivell de risc sobrevalorat.

Una forma d'evitar la suma d'incerteses és l'anàlisi de sensibilitat, establint rangs o intervals de valors a les variables clau en el procés de quantificació del risc, i procedint a una interpretació matisada d'aquestes.

Essent així, i d'acord amb l'annex VIII del RD 9/2005, s'ha dut a terme una anàlisi de la sensibilitat i de les incerteses.

6.1. Anàlisi de les incerteses

El procés de valoració de risc porta associades les següents fonts d'incertesa:

- Derivades del model conceptual

    - Consideració de COC: A les mostres de sòl s'ha analitzat el paquet analític "Real Decreto 9/2005" del laboratori Eurofins Analytico B.V., en el que es determina la concentració dels compostos definits a l'annex V de la mateixa Llei. La precisió dels mètodes analítics es considera fiable, ja que el laboratori on s'han analitzat les mostres està acreditat per organismes de control reconeguts. Per tot això, es considera que la incertesa és baixa.

    - Toxicologia dels contaminants: S'han actualitzat les dades toxicològiques dels contaminants mitjançant la consulta, abans de procedir al càlcul, de les bases de dades especialitzades que es citen a la memòria. Per tot això, es considera que aquesta incertesa es baixa.

    - Delimitació de l'àrea d'afecció: la caracterització de l'emplaçament s'ha dut a terme mitjançant la perforació de 4 sondeigs i la instal·lació de 2 piezòmetres, recuperant un total de 12 mostres de sòl i 2 mostres d'aigua subterrània. S'acompleixen els requisits mínims definits a la guia "Investigació Preliminar de la Qualitat del Subsòl", editada conjuntament per l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) i l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), en quant a nombre i característiques dels punts d'investigació.

      Atès que les dades per al càlcul de riscos són les obtingudes a la investigació preliminar realitzada per enviro ENGINEERING, i que s'han definit, de manera conservadora, un focus de contaminació per al sòl i un focus de contaminació per a l'aigua

subterrània que comprenen la totalitat de la zona objecte d'estudi, la incertesa es considera baixa.

- Intensitat de l'afecció (concentracions representatives): les concentracions utilitzades han estat les màximes concentracions determinades. Atès que aquesta aproximació és extremadament conservadora i simplista i el resultat ha estat satisfactori, es considera una incertesa baixa.

- Derivades del valor dels paràmetres

  - Als models:

    - Model d'intrusió de vapors en espais tancats: Les dades utilitzades per al càlcul del risc són les recopilades d'entitats de reconeguda prestigi i solvència (document 2081-00 de l'ASTM, programa RBCA versió 2.6 de l'empresa *GSI Environmental*, la guia metodològica publicada per l'IHOBE i Guía de evaluación de riesgos para salud humana en suelos potencialmente contaminados de la Junta de Andalucia.), la resta de dades s'han pres directament en la visita de camp. Per tot això, es considera una incertesa baixa.

  - Als factors d'exposició dels receptors: l'avaluació de les incerteses degudes a les concentracions d'exposició i les característiques biomètriques de les poblacions exposades, es realitza mitjançant l'anàlisi de sensibilitat, on s'han incrementat significativament els paràmetres considerats més rellevants en la valoració del risc. En les simulacions efectuades, el resultat ha estat satisfactori. Per tant, es considera que en aquest cas la incertesa és baixa.

6.2 Anàlisi de la sensibilitat

La sensibilitat de l'anàlisi de risc es relaciona amb l'increment dels valors clau del càlcul que aquesta valoració és capaç de suportar sense obtenir un risc inacceptable.

En diferents simulacions s' ha comprovat la influència de paràmetres com la distància als focus de contaminació, el gruix del sòl afectat, la velocitat del vent, el model de volatilització, etc. De tots els paràmetres augmentats, aquells amb la major sensibilitat, és a dir, la influència en el resultat de la simulació, són els utilitzats en aquest càlcul.

Considerant que el càlcul del risc realitzat és conservador, es calcula la sensibilitat incrementant la concentració dels diferents contaminants en la seva incertesa analítica, i la granulometria, passant de llims-sorrencs a sorres. No s'ha modificat el nombre de dies al any que es treballa, ni la jornada laboral, atès que estan establerts per llei.

A la taula següent es presenten els resum dels paràmetres incrementats en l'anàlisi de la sensibilitat pels escenaris estudiats.

Paràmetre incrementat	**Model conceptual**	**Anàlisis de la sensibilitat**
Focus - Sòl (mg/kg)		**Incertesa analítica incrementada (mg/kg)**
Arsènic	2,30E+01	2,53E+01
Antimoni	3,10E+00	4,34E+00
Bari	5,10E+02	6,53E+02
Cadmi	7,60E-01	8,82E-01
Crom	1,40E+02	1,81E+02
Cobalt	1,60E+01	1,72E+01

Paràmetre incrementat	Model conceptual	Anàlisis de la sensibilitat
Coure	5,30E+01	5,79E+01
Mercuri	9,80E-01	1,06E+00
Molibdè	3,90E+00	4,24E+00
Níquel	6,90E+01	7,50E+01
Plom	2,50E+02	2,80E+02
Vanadi	5,70E+01	7,41E+01
Zinc	1,40E+02	1,52E+02
Benzo(a)antracè	5,00E-01	6,55E-01
Benzo(b)fluorantè	1,50E+00	2,00E+00
Benzo(a)pirè	1,30E+00	1,83E+00
Dibenzo(a,h)antracè	1,10E-01	1,43E-01
Indè(123cd)pirè	6,80E-01	9,45E-01
Focus - Aigua (mg/l)		**Incertesa analítica incrementada (mg/l)**
Bari	5,60E-02	6,22E-02
Crom	8,60E-03	9,72E-03
Cobalt	5,30E-03	5,88E-03
Coure	7,10E-03	7,88E-03
Plom	5,30E-03	5,88E-03
Níquel	6,90E-03	7,32E-03
Zinc	1,20E-02	1,31E-02
Toluè	4,30E-04	5,68E-04
trans-1,2-Dicloroetilè	1,90E-04	2,20E-04
cis-1,2-Dicloroetilè	8,10E-03	9,07E-03
Triclorofluormetà	8,90E-04	1,18E-03
Triclorometà	8,50E-03	1,09E-02
1,1,2-Tricloroetà	3,70E-04	4,18E-04
Tricloroetileno	1,80E-03	2,07E-03
Tetracloroetilè	1,50E-01	1,71E-01

Taula 25. Paràmetres incrementats a l'anàlisi de la sensibilitat.

A les taules següents es mostren els resultats obtinguts per al quocient de risc combinat i el factor de risc combinat i la interpretació qualitativa, per l'escenari 2, escenari en el que el risc calcular ha sigut més alt.

	Quocient de risc combinat	Factor de risc combinat
Model conceptual	1,49E-01 (<1)	9,77E-08 (<1E-5)
Increment de la concentració dels contaminants en la incertesa analítica	1,85E-01 (<1)	1,10E-07 (<1E-5)
Increment de la granulometria	1,49E-01 (<1)	9,77E-08 (<1E-5)
Avaluació qualitativa del risc	Acceptable	Acceptable
Avaluació qualitativa de la sensibilitat	Satisfactòria	Satisfactòria

Taula 26. Resultats del càlcul de la sensibilitat a l'escenari 2.

El càlcul de la sensibilitat per l'escenari 2, determina que tot i augmentant la concentració i la granulometria, el risc segueix sent acceptable ambdós casos. Com es pot observar al l'annex A 5.2, l'augment de la granulometria només afecta a les vies d'inhalació. Al ser els resultats del risc de la ingestió i el contacte dèrmic més alts, dues ordres de magnitud, aquest augment no es veu reflectit al resultat total.

Es pot afirmar que la sensibilitat d'aquesta anàlisi de riscos és baixa. És a dir, que l'emplaçament no presentarà un risc inacceptable encara que es modifiqui significativament alguna de les condicions definides

en el model conceptual. Per tant, la sensibilitat de l'anàlisi de riscos és satisfactòria al ser poc condicionada per la variació dels paràmetres crítics.

6.3. Declaració de conformitat

En aquest capítol es pretén donar compliment al punt 13.2 de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012, on s'estableix la inclusió de la declaració de conformitat.

D'acord amb els resultats obtinguts a partir dels càlculs realitzats, i segons el que estableix el Reial Decret 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats, i el valor de concentració de 50 mg/kg d'hidrocarburs totals del petroli (TPH) que estableix l'annex IV del RD 9/2005 on s'estableixen els criteris per a la identificació de sòls que requereixen valoració de riscos, s'efectua la següent declaració de conformitat:

"El risc per a la salut humana derivat dels contaminants presents en el sòl d'aquest emplaçament és conforme respecte el RD 9/2005 per a tots els receptors i les vies d'exposició considerades"

Per analitzar les incerteses, es calcula la sensibilitat incrementant un els paràmetres més crítics, en aquest cas la concentració dels diferents contaminants i la granulometria en l'escenari amb un risc més alt, i es consideren les principals incerteses derivades tant del model conceptual (consideració de COC, delimitació de l'àrea d'afecció i intensitat de l'afecció) com del valor dels paràmetres (en els models d'intrusió de vapors, migració d'aigua subterrània i factors d'exposició dels receptors). S'ha comprovat que les incerteses associades a la valoració de riscos, no tenen cap rellevància sobre el resultat final d'aquesta declaració de conformitat.

D'acord amb els resultats obtinguts a partir dels càlculs realitzats, i segons el que estableix el Reial Decret 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats, s'efectua la següent declaració de conformitat:

"S'ha analitzat la sensibilitat del càlcul del risc per a la salut humana, determinant-se que els resultats no es troben afectats per cap incertesa que no permeti donar conformitat respecte el RD 9/2005, al risc derivat dels contaminants presents al sòl"

S'ha comprovat que les incerteses associades a l'anàlisi de riscos, no tenen cap rellevància sobre el resultat final d'aquesta declaració de conformitat.

7. CONCLUSIONS

En aquest capítol es presenten les conclusions de la valoració de riscos per a la salut humana realitzada per enviro ENGINEERING, derivada de la presència de contaminants en el subsòl de l'emplaçament situat a la parcel·la situada a la Gran Via de les Corts Catalanes 724, i Nàpols 140 de Barcelona.

L'àmbit de validesa d'aquesta valoració detallada de riscos es circumscriu a l'entorn de la parcel·la objecte d'estudi, contemplant una superfície total d'uns 1.106 m^2, a la que es projecta la excavació i la construcció d'un nou edifici.

Aquesta valoració de riscos s'ha formulat segons el model conceptual definit en base a les dades recollides a la investigació realitzada per enviro ENGINEERING reflectides a l'informe "INVESTIGACIÓ PRELIMINAR DE LA QUALITAT DEL SUBSÒL GRAN VIA 724 BARCELONA", projecte 2245-01 PIS de enviro ENGINEERING.

Aquesta anàlisi de risc per a la salut humana té un caràcter reglamentari i compleix rigorosament amb els requisits definits a l'annex VIII del Reial decret 9/2005.

Les concentracions determinades en el sòl s'han comparat amb les definides pels NGR establerts a l'annex V del RD 9/2005 i amb els "Nivells genèrics de referència per a metalls i metal·loides a Catalunya" esmentats a l'annex II del text refós de la Llei reguladora dels residus, per un ús urbà del sòl. Els hidrocarburs totals del petroli (TPH) s'han comparat amb el valor definit en l'annex IV del RD 9/2005 (50 mg/kg). Mentre que per a l'aigua subterrània s'han comparat amb els Valors Genèrics d'Intervenció (VGI) definits en el Document "*Valors Genèrics per la restauració d'aigues subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts d'origen puntual a Catalunya*" de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

A partir de tot l'exposat, i per simplificar els càlculs de l'anàlisi quantitatiu de risc per a la salut humana, es defineix un focus al sòl i un a l'aigua subterrània:

Focus del sòl: El focus de l'emplaçament es localitza al reblert. S'interpreta que l'origen d'aquesta l'afecció per plom i benzo(a)pirè amb concentracions superiors als seus respectius NGR és la mala qualitat química dels materials emprats per terraplenar la zona. Es pren com a gruix del sòl afectat 0,75 m, que és la mitjana de la profunditat del reblert. S'assumeix que la superfície del focus és de 1.106 m^2, resultant un volum d'uns 830 m^3.

Focus de l'aigua subterrània: S'ha definit un focus de contaminació que ocupa la totalitat de l'emplaçament. Aquest focus està caracteritzat químicament per la presència de hidrocarburs halògens volàtils en concentracions superiors als criteris de comparació. La presència d'aquests contaminants es pot atribuir a un origen extern a l'emplaçament. Cal destacar que, a pesar de que les concentracions de compostos organoclorats son baixes, i que s'han determinat concentracions inferiors als límits de detecció d'aquests compostos al sòl, no es pot descartar una possible relació amb les activitats que ha suportat la zona d'estudi.

Els compostos utilitzats per a la quantificació del risc, bé per superar el NGR, o bé per altres criteris definits en el nostre procediment, es detallen a continuació.

- Al sòl: arsènic, antimoni, bari, cadmi, cobalt, coure, crom, mercuri, molibdè, níquel, plom, vanadi, zinc, , benzo(a)antracè, benzo(b)fluorantè, benzo(a)pirè, dibenzo(a,h)antracè i indè(123cd)pirè.

- A l'aigua subterrània: bari, crom, cobalt, coure, plom, níquel, zinc, toluè, trans-1,2-dicloroetilè, cis-1,2-dicloroetilè, triclorofluormetà, triclorometà, , tricloroetilè, tetracloroetilè i 1,1,2-tricloroetà.

S'ha estudiat l'entorn de l'emplaçament, tant en el seu ús actual com en els previstos, en un escenari temporal de 50 anys. S'han identificat 7 poblacions de receptors potencials. D'aquestes poblacions, les susceptibles de ser sotmeses a una major exposició són els usuaris de la zona verda (zona d'esbarjo de gossos), els treballadors de la excavació projectada i els futurs residents de l'edifici projectat.

Les vies d' exposició considerades són la inhalació de vapors procedents del sòl i de les aigües subterrànies per l'usuaris de la zona verda. Pel que fa el treballador de la excavació el contacte dèrmic, la ingestió i la inhalació de partícules i vapors procedents del sòl i de l' aigua subterrània, en espais oberts. Mentre que, per als residents futurs de l'edifici projectat, s'ha considerat únicament la inhalació de vapors procedents de l'aigua subterrània, ja que es preveu l'excavació de la totalitat del nivell de reblert.

Es conclou que, ateses les condicions actuals i futures de l'emplaçament i per a les vies d'exposició avaluades, tant el risc toxicològic com el risc carcinogen són acceptables per a tots els receptors i totes les vies d'exposició considerades, ja que els resultats són, en tots els casos, inferiors als criteris d'acceptabilitat establerts al Reial Decret 9/2005.

A l'anàlisi de sensibilitat es determina que, encara que augmentin els paràmetres més crítics de l'exposició en cada escenari, la present valoració del risc continua sent acceptable. Per tant, la sensibilitat de l'anàlisi del risc per a la salut humana és satisfactòria al ser poc condicionada per la variació dels paràmetres crítics. Totes les incerteses definides a aquesta valoració de riscos es consideren baixes.

Tenint en compte els valors obtinguts en l'anàlisi de risc, es pot afirmar que el risc per a la salut humana derivat dels contaminants presents en el sòl és conforme al RD 9/2005 per a tots els receptors i les vies exposició considerades. L'anàlisi de sensibilitat no modifica la declaració de conformitat.

Atenent als resultats obtinguts i a l'estipulat en el procediment, no és necessari realitzar una anàlisi de risc detallat, ja que aquest no implicaria una definició més precisa d'aquests resultats.

Es dedueix que qualsevol actuació que es dugui a terme suposant la total o parcial eliminació dels focus de contaminació o la disminució de l'exposició dels receptors, representarà una reducció significativa del risc. Per contra, si després d' excavar els focus de contaminació del sòl les mostres romanents evidencien unes concentracions majors a les utilitzades per al present càlcul, s' hauria de re-calcular aquesta anàlisi de risc utilitzant les dades actualitzades.

Atès que l'anàlisi de risc per a la salut humana calculat per enviro ENGINEERING ha determinat l'existència d'un risc acceptable per a tots els receptors avaluats i per a totes les vies d'exposició calculades, es conclou que l'estat del sòl és compatible amb l'ús urbà previst .

enviro ENGINEERING queda a disposició de l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona (IMHAB) i de les administracions actuants per a qualsevol consulta o aclariment sobre el contingut d'aquesta memòria.

Barcelona, febrer de 2023. Projecte 2245-02 PAR

Fernando Ginette
Llic. en Enginyeria Química
Tècnic responsable

Olaya Cossío
Llic. en Geologia
Tècnic de suport

Ferran Ginette
Llic. en CC Geològiques
Diplomat en Enginyeria Ambiental
Director Tècnic

ANNEXES

ANNEX 1 – Plànols de situació

Annex 1.1 - Plànol de situació geogràfica

Annex 1.2 – Plànol de situació geològica

Annex 1.3 – Plànol de situació hidrogeològica

Annex 1.4 - Plànol de localització dels focus de contaminació

Annex 1.5 - Plànol d'identificació de l'entorn immediat actual

ANNEX 2 – Concentracions analítiques

Annex 2.1 - Concentracions analítiques de les mostres de sòl

Annex 2.2 - Concentracions analítiques de les mostres d'aigua subterrània

ANNEX 3 – Dades utilitzades per a l'anàlisi de risc

Annex 3.1 - Dades utilitzades per a receptors, medi físic i edificacions

Annex 3.2 - Paràmetres fisicoquímics i toxicològics dels contaminants utilitzats

ANNEX 4 – Resultats del càlcul per a la valoració de risc

Annex 4.1 - Escenari 1. Usuari zona verda

Annex 4.2 - Escenari 2. Futur treballador de l'excavació

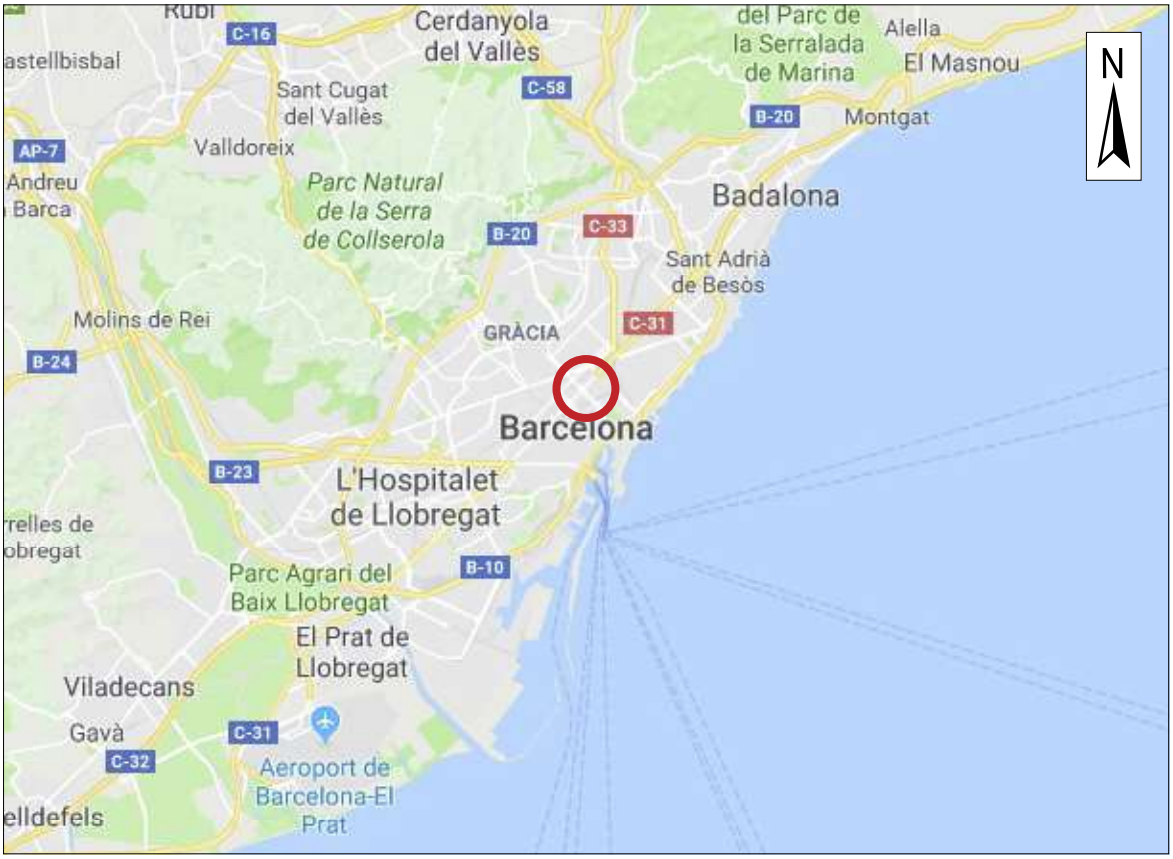
Annex 4.3 - Escenari 3. Futur resident de l'edifici projectat

ANNEX 5 – Resultats del càlcul de la sensibilitat

Annex 5.1 – Escenari 2. Augment de la concentració dels contaminants

Annex 5.2 – Escenari 2. Augment de la granulometria

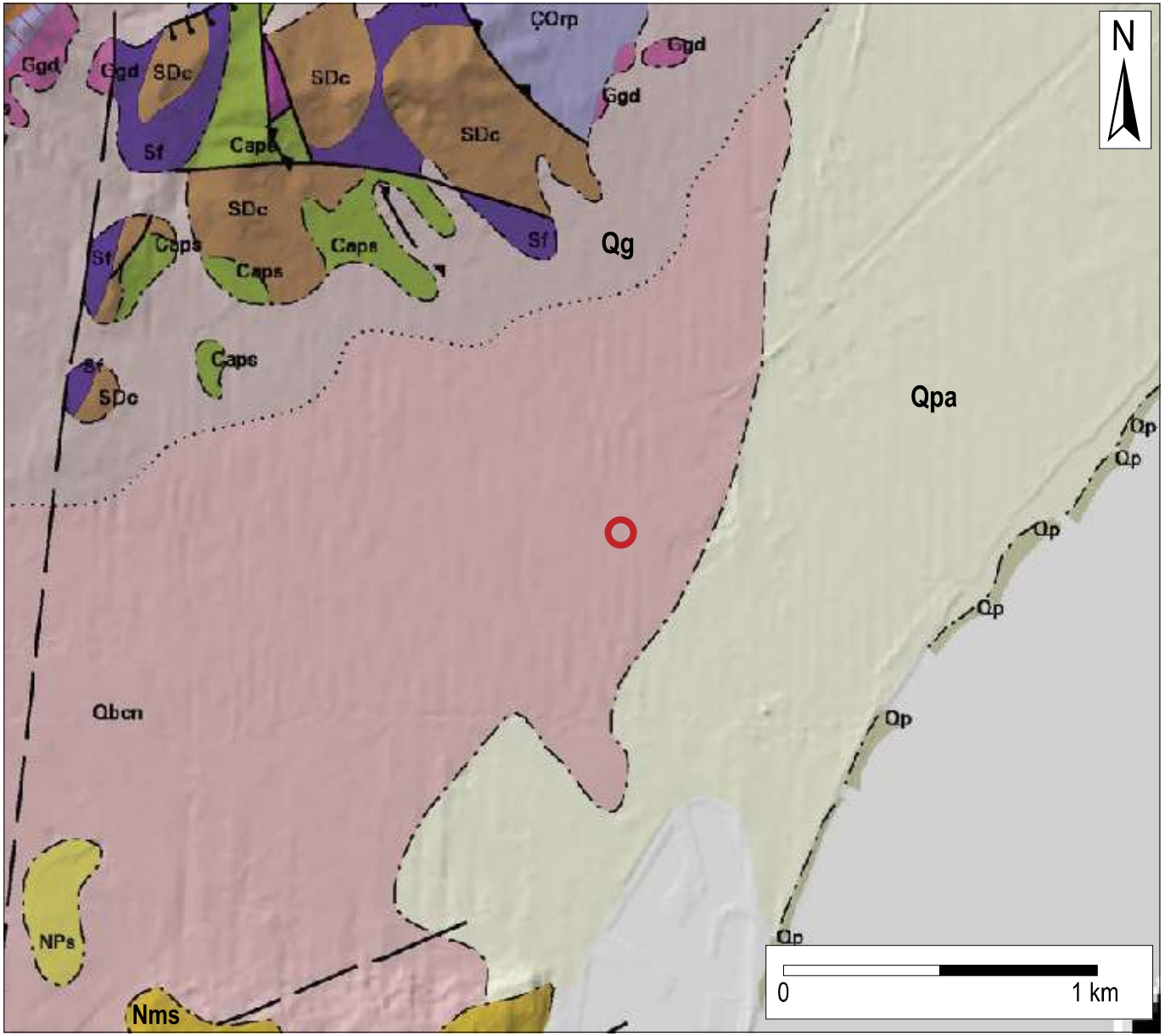
ANNEX 1 – Plànols de situació





Zona d'estudi

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: ANÀLISI QUANTITATIVA DE RISC GRAN VIA 724 BARCELONA		
PLÀNOL: Plànol de situació geogràfica.		CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació	
ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE: 2245-02 PAR	NÚM. PLÀNOL: Annex 1.1



Llegenda

Holocè

- Qp — Sediments de platja
- Qpa — Plana al·luvial. Sorres, graves i argiles

Plistocè

- Qg — Dipòsits de peu de mont
- Qbcn — Plana al·luvial

Pliocè

- Nps — Sorres i argiles sorrenques

Miocè

- Nms — Sorres argiloses de gra mitjà

Paleozoic

- Ggd — Granodiorites i granits alcalins
- Sdc — Calcàries noduloses i pissarres
- Sf — Pissarres ampelítiques i fil·lites
- ÇOrp — Pissarres micacítiques i pissarres sorrenques

Zona d'estudi

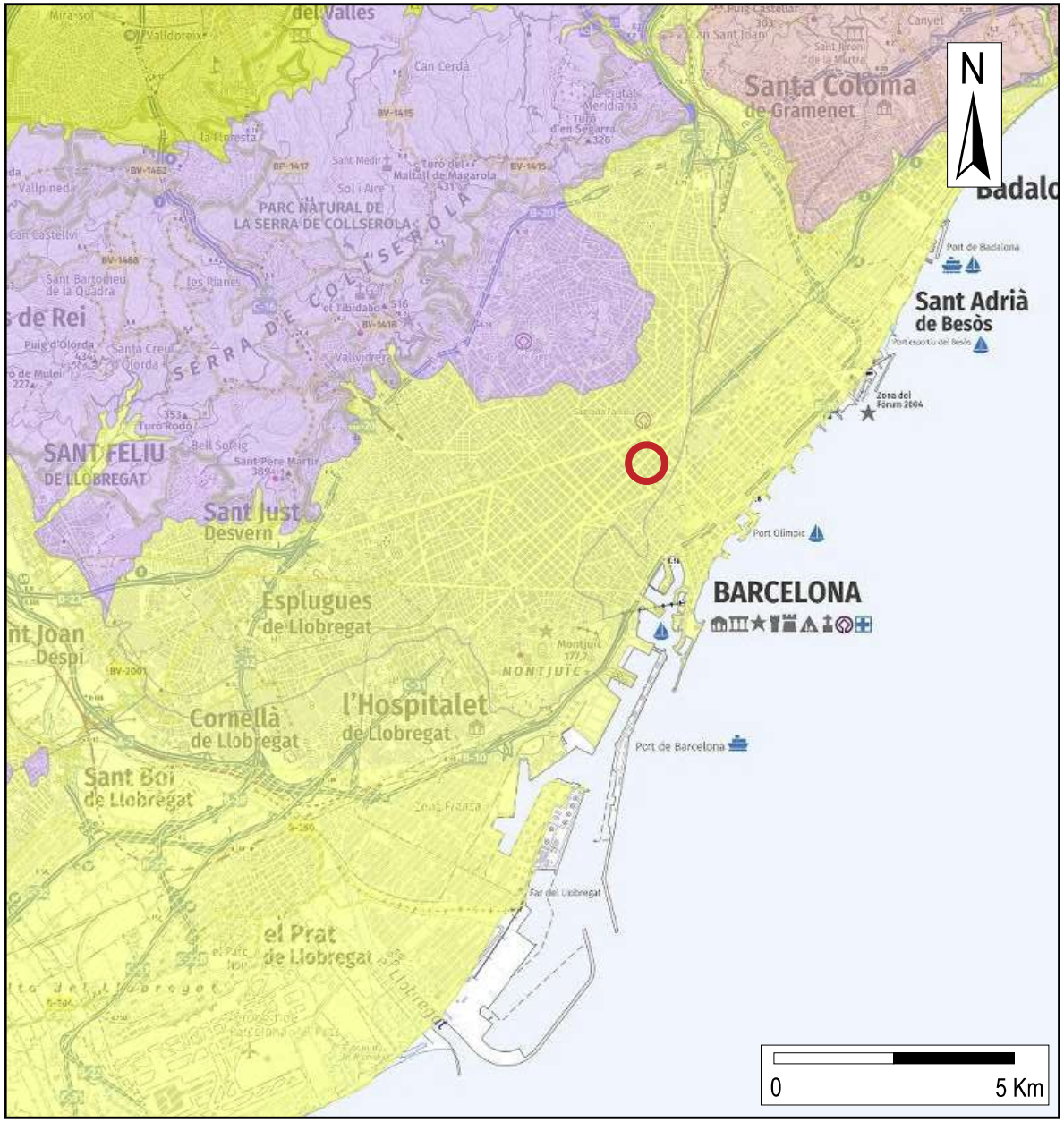
enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
ANÀLISI QUANTITATIVA DE RISC
GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Mapa geològic de la zona d'estudi.

CLIENT:
Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-02 PAR	Annex A.1.2



LLEGENDA

- Aqüífers en medis al·luvials i fluviovolcànics.
- Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat granítics
- Aqüífers en medis detrítics granulars (reblerts quaternaris i neògens).
- Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat (pissarres i esquists metamòrfics).
- Zona d'estudi

enviro ENGINEERING	NOM PROJECTE: ANÀLISI QUANTITATIVA DE RISC GRAN VIA 724 BARCELONA	PLÀNOL: Mapa hidrogeològic de la zona d'estudi	CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació	
		ESCALA: Gràfica	DATA: Gener 2023	NÚM. PROJECTE: 2245-02 PAR	NÚM. PLANOL: Annex A.1.3



Zona d'estudi

Focus de contaminació del sòl i l'aigua subterrània

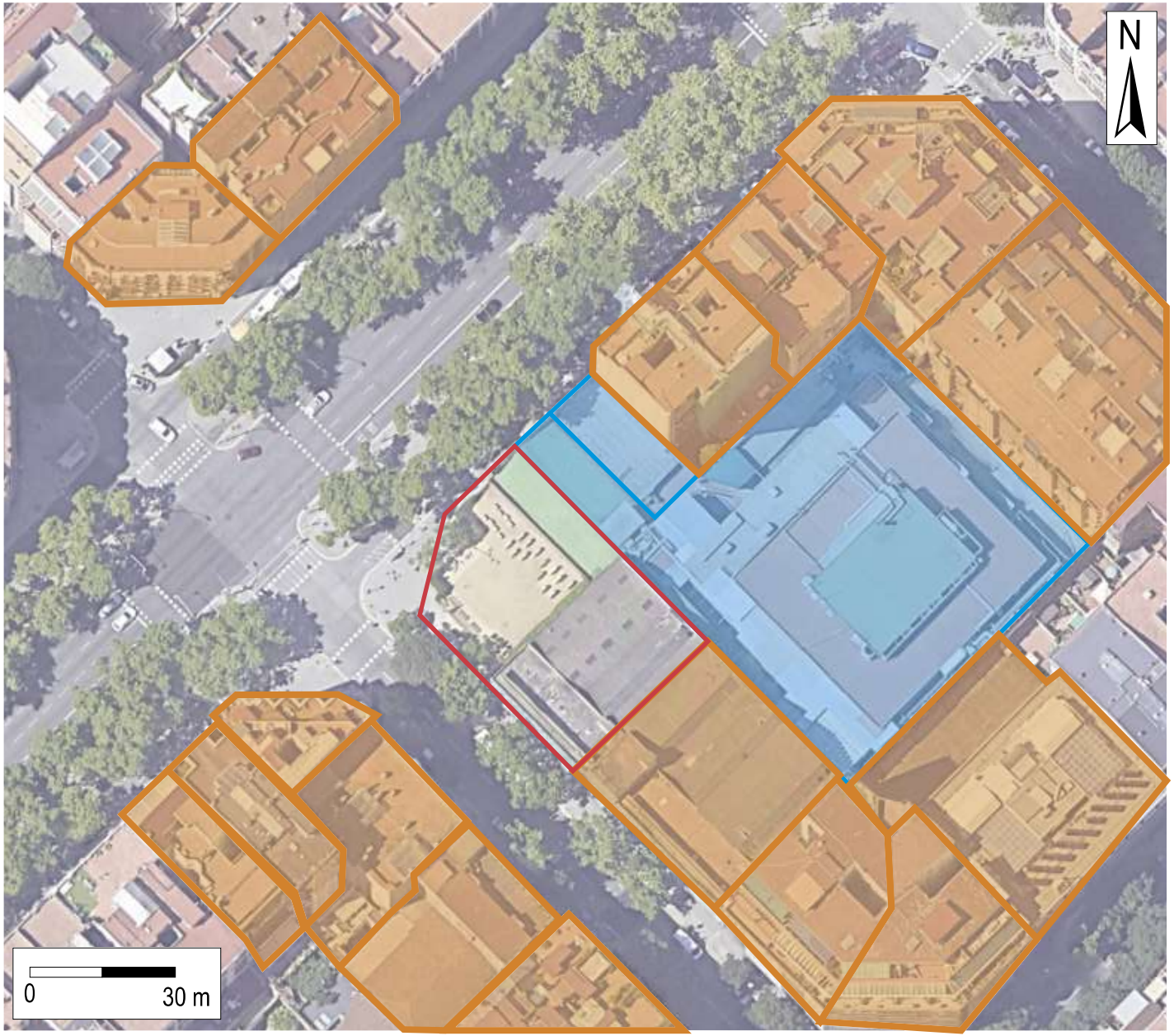
enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
ANÀLISI QUANTITATIVA DE RISC
GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Plànol de localització del focus de contaminació definit.

CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-02 PAR	Annex 1.4



LLEGENDA

- Edificis d'habitatge amb baixos comercials
- Edificis de baixos comercials
- Parcel·la objecte d'estudi

enviro ENGINEERING

NOM PROJECTE:
ANÀLISI QUANTITATIVA DE RISC
GRAN VIA 724 BARCELONA

PLÀNOL:
Plànol d'identificació de l'entorn.

CLIENT: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació

ESCALA:	DATA:	NÚM. PROJECTE:	NÚM. PLÀNOL:
Gràfica	Gener 2023	2245-02 PAR	Annex 1.5

ANNEX 2 – Concentracions analítiques

Annex 2.1 - Concentracions analítiques de les mostres de sòl

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINS-1.1	BINS-1.2	BINS-1.3	BINS-2.1	BINS-2.2	BINS-2.3	BINS-3.1	BINS-3.2	BINS-3.3	BINS-4.1	BINS-4.2	BINS-4.3	R.D. 9/2005 Ús Urbà	NGR Catalunya Ús Urbà
Profunditat (m)	m	0,8-0,9	1,2-1,3	15,3-15,4	0,8-0,9	1,0-1,1	2,3-2,4	0,2-0,3	0,5-0,6	14,9-15,0	0,3-0,4	0,5-0,6	1,4-1,5		
Característiques															
Matèria seca	% (m/m)	89,2	92,4	83,6	85,2	86,2	84,6	82,8	86,1	83,3	82,5	85,8	84,5	-	-
Metalls															
Arsènic (As)	mg/kg ms	15	6,7	<4.0	15	17	23	12	17	11	15	17	20	-	30
Antimoni (Sb)	mg/kg ms	2,1	<1.0	<1.0	2,1	1,6	1,8	1,3	2,1	<1.0	3,1	2,7	1,7	-	6
Bari (Ba)	mg/kg ms	260	86	62	280	510	220	150	190	99	260	180	200	-	880
Beril·li (Be)	mg/kg ms	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1,5	<1.0	1,1	<1.0	<1.0	<1.0	1,2	-	40
Cadmi (Cd)	mg/kg ms	0,76	<0.30	<0.30	0,36	0,4	0,31	0,37	0,49	<0.30	0,38	0,53	0,49	-	5,5
Crom (Cr)	mg/kg ms	39	<15	<15	25	140	40	22	27	17	23	26	48	-	1.000
Crom (VI)	mg/kg ms	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	-	10
Cobalt (Co)	mg/kg ms	9,7	3,9	4,5	7,9	12	16	6,4	11	7,8	9,2	11	14	-	45
Coure (Cu)	mg/kg ms	53	12	9,4	50	41	29	27	44	17	43	40	31	-	310
Estany (Sn)	mg/kg ms	7,2	<6.0	<6.0	9,1	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	6,1	<6.0	<6.0	-	1.000
Mercuri (Hg)	mg/kg ms	0,73	<0.050	<0.050	0,95	0,74	<0.050	0,94	0,4	<0.050	0,98	0,35	<0.050	-	3
Molibdè (Mo)	mg/kg ms	3,9	<1.5	<1.5	<1.5	2,1	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	2	1,8	3,3	-	7
Níquel (Ni)	mg/kg ms	49	11	8,4	17	69	38	13	27	13	23	27	44	-	470
Plom (Pb)	mg/kg ms	140	<13	<13	170	85	32	170	96	18	250	86	34	-	60
Seleni (Se)	mg/kg ms	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	-	7
Tal·li (Tl)	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	4,5
Vanadi (V)	mg/kg ms	35	14	18	38	44	57	30	43	33	35	38	47	-	190
Zinc (Zn)	mg/kg ms	130	34	51	120	120	110	87	130	76	130	130	140	-	650
Hidrocarburs Monoaromàtics															
Benzè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	1	-
Etilbenzè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	20	-
Toluè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	30	-
o-Xilè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
m,p-Xilè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
Xilens (suma)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	100	-
BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	-	-
Estirè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	100	-
Hidrocarburs halogenats Volàtils															
Diclorometà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,064	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	6	-
Triclorometà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	3	-

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINS-1.1	BINS-1.2	BINS-1.3	BINS-2.1	BINS-2.2	BINS-2.3	BINS-3.1	BINS-3.2	BINS-3.3	BINS-4.1	BINS-4.2	BINS-4.3	R.D. 9/2005 Ús Urbà	NGR Catalunya Ús Urbà
Profunditat (m)	m	0,8-0,9	1,2-1,3	15,3-15,4	0,8-0,9	1,0-1,1	2,3-2,4	0,2-0,3	0,5-0,6	14,9-15,0	0,3-0,4	0,5-0,6	1,4-1,5		
Tetraclorometà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,5	-
1,1-Dicloroetilè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,1	-
1,1-Dicloroetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	70	-
1,2-Dicloroetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,5	-
1,1,2-Tricloroetà	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	1	-
1,1,2,2-Tetracloroetà	mg/kg ms	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	0,3	-
Tricloroetilè	mg/kg ms	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	7	-
Tetracloroetilè	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	1	-
Clorur de vinil	mg/kg ms	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,1	-
Hexacloroetà	mg/kg ms	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090	0,9	-
1,2-Dicloropropà	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0,5	-
cis1,3-Dicloropropè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
trans 1,3-Dicloropropè	mg/kg ms	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-	-
1,3-Dicloropropens (suma)	mg/kg ms	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,7	-
Cetones															
Acetona	mg/kg ms	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	10	-
Hidrocarburs del petroli															
TPH >C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	-	-
TPH >C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	-
TPH >C16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-	-
TPH >C21-C30	mg/kg ms	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	-	-
TPH >C30-C35	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-	-
TPH >C35-C40	mg/kg ms	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	-	-
TPH >C10-C40	mg/kg ms	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	50	-
Clorobenzens															
Monoclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	-
1,2-Diclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	70	-
1,4-Diclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	4	-
1,2,4-Triclorobenzè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	9	-
Hexaclorobenzè	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Fenols															
Fenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	70	-
o-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINS-1.1	BINS-1.2	BINS-1.3	BINS-2.1	BINS-2.2	BINS-2.3	BINS-3.1	BINS-3.2	BINS-3.3	BINS-4.1	BINS-4.2	BINS-4.3	R.D. 9/2005 Ús Urbà	NGR Catalunya Ús Urbà
Profunditat (m)	m	0,8-0,9	1,2-1,3	15,3-15,4	0,8-0,9	1,0-1,1	2,3-2,4	0,2-0,3	0,5-0,6	14,9-15,0	0,3-0,4	0,5-0,6	1,4-1,5		
m-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
p-Cresol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
Cresols (suma)	mg/kg ms	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	40	-
Hidrocarburs Aromàtics Policíclics															
Naftalè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,05	<0.01	<0.01	8	-
Acenaftè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	60	-
Fluorè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50	-
Antracè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,04	<0.01	<0.01	100	-
Fluorantè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,51	<0.01	<0.01	0,19	<0.01	<0.01	0,84	<0.01	<0.01	80	-
Pirè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,57	<0.01	<0.01	0,18	<0.01	<0.01	0,87	<0.01	<0.01	60	-
Benzo(a)antracè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,36	<0.01	<0.01	0,1	<0.01	<0.01	0,5	<0.01	<0.01	2	-
Crisè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,42	<0.01	<0.01	0,12	<0.01	<0.01	0,65	<0.01	<0.01	100	-
Benzo(b)fluorantè	mg/kg ms	0,01	<0.01	<0.01	0,88	<0.01	<0.01	0,25	<0.01	<0.01	1,5	<0.01	<0.01	2	-
Benzo(k)fluorantè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,32	<0.01	<0.01	0,1	<0.01	<0.01	0,77	<0.01	<0.01	20	-
Benzo(a)pirè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,74	<0.01	<0.01	0,22	<0.01	<0.01	1,3	<0.01	<0.01	0,2	-
Dibenzo(ah)antracè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,08	<0.01	<0.01	0,03	<0.01	<0.01	0,11	<0.01	<0.01	0,3	-
Indeno(123cd)pirè	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	0,48	<0.01	<0.01	0,13	<0.01	<0.01	0,68	<0.01	<0.01	3	-
Clorofenols															
o-Clorofenol	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	-
2,4/2,5-Diclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1	-
2,4,5-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100	-
2,4,6-Triclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	9	-
Pentaclorofenol	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,1	-
Bifenils Policlorats															
PCB 28	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 52	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 101	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 118	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 138	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 153	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB 180	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
PCB (6) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
PCB (7) (suma)	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,08	-

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINS-1.1	BINS-1.2	BINS-1.3	BINS-2.1	BINS-2.2	BINS-2.3	BINS-3.1	BINS-3.2	BINS-3.3	BINS-4.1	BINS-4.2	BINS-4.3	R.D. 9/2005 Ús Urbà	NGR Catalunya Ús Urbà
Profunditat (m)	m	0,8-0,9	1,2-1,3	15,3-15,4	0,8-0,9	1,0-1,1	2,3-2,4	0,2-0,3	0,5-0,6	14,9-15,0	0,3-0,4	0,5-0,6	1,4-1,5		
Pesticides Orgànics clorats															
4,4 -DDE	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	6	-
4,4 -DDT	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	2	-
4,4 -DDD/2,4 -DDT	mg/kg ms	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	7	-
Aldrín	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Dieldrín	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Endrín	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1	-
alfa-HCH	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,1	-
beta-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1	-
gama-HCH	mg/kg ms	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,1	-
a-Endosulfà	mg/kg ms	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	6	-
a-Clordà	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
y-Clordà	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-
Clordans (suma)	mg/kg ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	-
Heptacloroepoxi	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1	-
Hexaclorobutadiè	mg/kg ms	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1	-

Annex 2.2 - Concentracions analítiques de les mostres d'aigua subterrània

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINW-1	BINW-3	VGNR Quasar	VGI Quasar
Anàlisis físico-químics					
Conductivitat elèctrica 25 °C	µS/cm	1.500	1.500	-	-
pH		7,2	7,2	-	-
Metalls i elements					
Arsènic (As)	µg/L	<3.0	<3.0	15	40
Antimoni (Sb)	µg/L	<5.0	<5.0	20	60
Bari (Ba)	µg/L	46	56	-	-
Beril·li (Be)	µg/L	<1.0	<1.0	-	-
Cadmi (Cd)	µg/L	<0.40	<0.40	15	70
Crom (Cr)	µg/L	5,2	8,6	-	-
Cobalt (Co)	µg/L	5,3	2,7	-	-
Coure (Cu)	µg/L	<3.0	7,1	-	-
Mercuri (Hg)	µg/L	<0.040	<0.040	1	1,5
Plom (Pb)	µg/L	<3.0	5,3	-	-
Molibdè (Mo)	µg/L	<2.0	<2.0	-	-
Níquel (Ni)	µg/L	6,9	3,4	-	-
Seleni (Se)	µg/L	<5.0	<5.0	-	-
Estany (Sn)	µg/L	<5.0	<5.0	-	-
Vanadi (V)	µg/L	<2.0	3,4	-	-
Zinc (Zn)	µg/L	<5.0	12	-	-
Hidrocarburs Monoaromàticos					
Benzè	µg/L	<0.10	<0.10	20	90
Etilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	100	300
Toluè	µg/L	0,43	<0.10	-	-
o-Xilè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
m,p-Xilè	µg/L	0,16	<0.10	-	-
Xilens (sum)	µg/L	<0.20	<0.20	200	600
Estirè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2,4-Trimetilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,3,5-Trimetilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
n-Propilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Isopropilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
n-Butilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
sec-Butilbenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
tert-Butibenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
p-Cimè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Fenols					
Fenol	µg/L	<0.5	<0.5	-	-
o-Cresol	µg/L	<0.30	<0.30	-	-
m-Cresol	µg/L	<0.30	<0.30	-	-
p-Cresol	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Cresols (suma)	µg/L	<0.80	<0.80	-	-
2,4-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,5-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,6-Dimetilfenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
3,4-Dimetilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
o-Etilfenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
m-Etilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Timol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,3/3,5-Dimetilfenol + 4-Etilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Hidrocarburs Aromàtics Policíclics					

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINW-1	BINW-3	VGNR Quasar	VGI Quasar
Naftalè	µg/L	<0.4	<0.4	10	500
Acenaftilè	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
Acenaftè	µg/L	<0.1	<0.1	20	1.000
Fluorè	µg/L	<0.01	<0.01	40	150
Fenantrè	µg/L	<0.02	<0.02	40	150
Antracè	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Fluorantè	µg/L	<0.02	<0.02	100	250
Pirè	µg/L	<0.06	<0.06	30	120
Benzo(a)antracè	µg/L	<0.04	<0.04	0,3	1
Crisè	µg/L	<0.02	<0.02	5	12
Benzo(b+k)fluorantè	µg/L	<0.06	<0.06	1,08	1,2
Benzo(a)pirè	µg/L	<0.1	<0.1	0,004	0,01
Dibenzo(ah)antracè	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Benzo(ghi)perilè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Indeno(123cd)pirè	µg/L	<0.06	<0.06	0,02	0,07
HAP 16 EPA (suma)	µg/L	<1.1	<1.1	-	-
Hidrocarburs Halogenats Volàtils					
Clorometà	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Diclorometà	µg/L	<0.20	<0.20	250	750
Clorur de vinilo	µg/L	<0.20	<0.20	0,25	5
trans 1,2-Dicloroetilè	µg/L	0,19	0,15	80	240
cis1,2-Dicloroetilè	µg/L	8,1	6,5	-	-
Cloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Triclorofluormetà	µg/L	0,88	0,89	-	-
Triclorometà	µg/L	6,1	8,5	70	210
Tetraclorometà	µg/L	<0.20	<0.20	8	30
1,1-Dicloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	50	150
1,2-Dicloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	10	50
1,1,1-Tricloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,1,2-Tricloroetà	µg/L	0,26	0,37	20	90
Tricloroetà (suma)	µg/L	0,26	0,37	-	-
1,1,1,2-Tetracloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,1,2,2-Tetracloroetà	µg/L	<0.10	<0.10	7	30
Tetracloroetà (suma)	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
1,1-Dicloroetilè	µg/L	<0.10	<0.10	10*	60
Tricloroetilè	µg/L	0,64	1,8		50
Tetracloroetilè	µg/L	19	150		75
2,2-Dicloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2-Dicloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	10	25
1,3-Dichloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2,3-Tricloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,1-Dicloro-1-propè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
cis1,3-Dicloropropè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
trans 1,3-Dicloropropè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,3-Dicloropropè (suma)	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Bromometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Bromoclorometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Dibromometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2-Dibromoetà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Tribromometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Bromodiclorometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINW-1	BINW-3	VGNR Quasar	VGI Quasar
Dibromoclorometà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2-Dibromo-3-cloropropà	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Bromobenceno	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Clorobenzens					
Monoclorobenzè	µg/L	<0.050	<0.050	80	240
1,2,3-Triclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
1,2,4-Triclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	150	350
1,3,5-Triclorobenzè	µg/L	<0.010	<0.010	-	-
Triclorobenzes (suma)	µg/L	<0.21	<0.21	-	-
1,2,3,4-Tetraclorobenzè	µg/L	<0.020	<0.020	-	-
1245&1235 Tetraclorobenzè	µg/L	<0.020	<0.020	3	10
Tetraclorobenzens (suma)	µg/L	<0.040	<0.040	-	-
Pentaclorobenzè (como POC/PC)	µg/L	<0.010	<0.010	-	-
Hexaclorobenzè	µg/L	<0.030	<0.030	0,05	1
1,2-Diclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	500	1.000
1,3-Diclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	300	1.000
1,4-Diclorobenzè	µg/L	<0.10	<0.10	50	150
Diclorobenzens (suma)	µg/L	<0.30	<0.30	-	-
Clorofenols					
o-Clorofenol	µg/L	<0.1	<0.1	5	1.000
m-Clorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
p-Clorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Monoclorofenols (suma)	µg/L	<0.14	<0.14	-	-
2,3-Diclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,4/2,5-Diclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	3	500
2,6-Diclorofenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
3,4-Diclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
3,5-Diclorofenol	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
Diclorofenols (suma)	µg/L	<0.11	<0.11	-	-
2,3,4-Triclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,3,5-/2,4,5-Triclorofenol	µg/L	<0.02	<0.02	100	1.000
2,3,6-Triclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,4,6-Triclorofenol	µg/L	<0.05	<0.05	1	120
3,4,5-Triclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Triclorofenols (suma)	µg/L	<0.11	<0.11	-	-
2,3,4,5-Tetraclorofenol	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,3,4,6 / 2,3,5,6-Tetraclorofenol	µg/L	<0.020	<0.020	300	1.000
Tetraclorofenols (suma)	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
Pentaclorofenol	µg/L	<0.010	<0.010	-	-
4-Cloro-3-metilfenol	µg/L	<0.02	<0.02	5	650
Bifenils Policlorats					
PCB 28	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 52	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 101	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 118	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 138	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 153	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB 180	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
PCB (6) (suma)	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
PCB (7) (suma)	µg/L	<0.07	<0.07	0,03	0,06
Cloronitrobenzens	µg/L				

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINW-1	BINW-3	VGNR Quasar	VGI Quasar
o/p-Cloronitrobenzè	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
m-Cloronitrobenzè	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Monocloronitrobenzens (suma)	µg/L	<0.40	<0.40	-	-
2,3-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
2,4-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
2,5-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
3,4-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
3,5-Dicloronitrobenzè	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Dicloronitrobenzens (suma)	µg/L	<0.46	<0.46	-	-
Altres CHC clorats	µg/L				
2-Clorotoluè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
4-Clorotoluè	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Clorotoluens (suma)	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
1-Cloronaftalè	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Pesticides Orgànics clorats	µg/L				
4,4 -DDE	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
2,4 -DDE	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
4,4 -DDT	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
4,4 -DDD/2,4 -DDT	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
2,4 -DDD	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
DDT/DDE/DDD (suma)	µg/L	<0.25	<0.25	-	-
Aldrín	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Dieldrina	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Endrín	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Suma Drines	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
alfa-HCH	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
beta-HCH	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
gama-HCH	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
delta-HCH	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
Suma 4 compostos HCH	µg/L	<0.29	<0.29	-	-
a-Endosulfán	µg/L	<0.05	<0.05	-	-
a-Endosulfansulfat	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
a-Clordán	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
y-Clordán	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Clordans (suma)	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Heptacloro	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Heptacloroepòxid	µg/L	<0.03	<0.03	-	-
Hexaclorobutadiè	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Isodrín	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Telodrin	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Tedion	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Pesticides fosforats	µg/L				
Azinfos etil	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Azinfos metil	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Bromofos-etil	µg/L	<0.07	<0.07	-	-
Bromofos-metil	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Cloropirifos-etil	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Cloropirifos-metil	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Cumafos	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Demeton-S/demeton-O-etil	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Diazinó	µg/L	<0.04	<0.04	-	-

Anàlisis / Mostra	Unitat	BINW-1	BINW-3	VGNR Quasar	VGI Quasar
Diclorovos	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Disulfoto	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
Fenitrotió	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Fentió	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Malatió	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Paratio-etil	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Paratio-metil	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Pirazofos	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Triazofos	µg/L	<0.2	<0.2	-	-
Pesticides nitrogenats					
Ametrina	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Atrazina	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Cianacina	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Desmetrin	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Prometrina	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Propazina	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Simazina	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Terbutilazina	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Terbutrina	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Altres pesticides					
Bifentrina	µg/L	<0.08	<0.08	-	-
Carbaril	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Cipermetrina A,B, C, D	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Deltametrina	µg/L	<0.20	<0.20	-	-
Linuron	µg/L	<0.10	<0.10	-	-
Permetrina A	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Permetrina B	µg/L	<0.06	<0.06	-	-
Permetrines (suma)	µg/L	<0.12	<0.12	-	-
Propacloro	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Trifluralin	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
Varis compostos orgànics					
Bifenil	µg/L	<0.01	<0.01	-	-
Nitrobenzè	µg/L	<0.3	<0.3	-	-
Dibenzofurà	µg/L	<0.1	<0.1	-	-
Hidrocarburs de petròli					
TPH C10-C12	µg/L	<10	<10	-	-
TPH C12-C16	µg/L	<15	<15	-	-
TPH C16-C21	µg/L	<15	<15	-	-
TPH C21-C30	µg/L	<20	<20	-	-
TPH C30-C35	µg/L	<20	<20	-	-
TPH C35-C40	µg/L	<20	<20	-	-
TPH (suma C10-C40)	µg/L	<100	<100	-	5.000
*Sumatori de les tres substàncies					

ANNEX 3 – Dades utilitzades per a l'anàlisi de risc

Annex 3.1 - Dades utilitzades per a receptors, medi físic i edificacions

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossio
Date Completed: 11-ene-yy

Exposure Parameters		Residential				Commercial/Industrial		User Defined
		Child	Adolescent	Adult*	Age Adjusted**	Adult	Construct.	
ATc	Averaging time for carcinogens (yr)	70	70	70	NA	70	70	70
ATn	Averaging time for non-carcinogens (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
BW	Body weight (kg)	15	35	70	NA	70	70	70
ED	Exposure duration (yr)	6	12	30	NA	25	1	2
τ	Averaging time for vapor flux (yr)	30	30	30	NA	30	30	30
EF	Exposure frequency (days/yr)	350	350	350	NA	250	180	35
EFD	Exposure frequency for dermal exposure	350	350	350	NA	250	180	35
IRw	Ingestion rate of water (L/day)	1	1	2	2,5	1	NA	1
IRs	Ingestion rate of soil (mg/day)	200	200	100	387	50	100	330
SA	Skin surface area (dermal) (cm^2)	2023	2023	3160	4771	3160	3160	11515
M	Soil to skin adherence factor	0,5	0,5	0,5	NA	0,5	0,5	0,5
ETswim	Swimming exposure time (hr/event)	1	3	3	NA	NA	NA	NA
EVswim	Swimming event frequency (events/yr)	12	12	12	NA	NA	NA	NA
IRswim	Water ingestion while swimming (L/hr)	0,5	0,5	0,05	0,3	NA	NA	NA
SAswim	Skin surface area for swimming (cm^2)	3500	8100	23000	15680	NA	NA	NA
IRfish	Ingestion rate of fish (kg/yr)	0,025	0,025	0,025	0,053	NA	NA	NA
FIfish	Contaminated fish fraction (unitless)	1	1	1	NA	NA	NA	NA
IRbg	Below-ground vegetable ingestion	0,002	0,002	0,006	2,053	NA	NA	NA
IRabg	Above-ground vegetable ingestion	0,001	0,001	0,002	0,887	NA	NA	NA
VGbg	Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA
VGabg	Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA

* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

** = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

Complete Exposure Pathways and Receptors	On-site	Off-site 1	Off-site 2
Groundwater:			
Groundwater Ingestion	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Ingestion	None	None	None
Apply MCL Values	No	No	No
Applicable Surface Water Exposure Routes:			
Swimming	NA	NA	None
Fish Consumption	NA	NA	None
Aquatic Life Protection	NA	NA	None
Soil:			
Direct Contact: direct combined pathways	None	NA	NA
Apply CLEA- UK SGV levels		No	
Outdoor Air:			
Particulates from Surface Soils	None	None	None
Volatilization from Soils	User Defined	None	None
Volatilization from Groundwater	User Defined	None	None
Indoor Air:			
Volatilization from Soils	None	NA	NA
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Volatilization	None	None	None

Receptor Distance from Source Media	On-site	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Groundwater receptor	NA	NA	NA	(m)
Outdoor air inhalation receptor	0	NA	NA	(m)
Indoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)

Target Health Risk Values		Individual	Cumulative
TR	Target Risk (carcinogens)	1,0E-5	1,0E-5
THQ	Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk)	1,0E+0	1,0E+0

Modeling Options	
RBCA tier	Tier 2
Outdoor air volatilization model	Surface model only
Indoor air volatilization model	NA
Soil leaching model	NA
Use soil attenuation model (SAM) for leachate?	NA
Use dual equilibrium desorption model?	No
Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization?	Yes
Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit	No
Vegetable calculation options	NA
Air dilution factor	NA
Groundwater dilution-attenuation factor	NA

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Surface Soil Column Parameters		Value			(Units)
h_{cap}	Capillary zone thickness	***0,09***			(m)
h_v	Vadose zone thickness	***14,76***			(m)
ρ_s	Soil bulk density	1,7			(g/cm^3)
f_{oc}	Fraction organic carbon	***0,012***			(-)
θ_T	Soil total porosity	***0,41***			(-)
		capillary	vadose	foundation	
θ_w	Volumetric water content	***0,369***	0,12	0,12	(-)
θ_a	Volumetric air content	***0,041***	***0,29***	0,26	(-)
K_{vs}	Vertical hydraulic conductivity	***86,4***			(cm/d)
k_v	Vapor permeability	***1E-13***			(m^2)
L_{gw}	Depth to groundwater	***14,85***			(m)
pH	Soil/groundwater pH	***7,2***			(-)
W	Length of source-zone area parallel to wind	***27,5***			(m)
W_{gw}	Length of source-zone area parallel to GW flow	NA			(m)
L_{ss}	Thickness of affected surface soils	NA			(m)
A	Source zone area	2025			(m^2)
L_s	Depth to top of affected soils	0			(m)
L_{base}	Depth to base of affected soils	***0,75***			(m)
L_{subs}	Thickness of affected soils	***0,75***			(m)

Outdoor Air Parameters		Value	(Units)
U_{air}	Ambient air velocity in mixing zone	***1,99***	(m/s)
δ_{air}	Air mixing zone height	2	(m)
Q/C	Inverse mean concentration at the center of source	NA	
P_a	Areal particulate emission rate	NA	(g/cm^2/s)
V	Fraction of vegetative cover	NA	
U_m	Mean annual airvelocity at 7m	NA	
U_t	Equivalent 7m air velocity threshold value	NA	
F(x)	Windspeed function dependant on Um/Ut	NA	
PEF	Partculate Emission Factor	NA	

Building Parameters		Residential	Commercial	(Units)
L_b	Building volume/area ratio	NA	NA	(m)
A_b	Foundation area	NA	NA	(m^2)
X_{crk}	Foundation perimeter	NA	NA	(m)
ER	Building air exchange rate	NA	NA	(1/s)
L_{crk}	Foundation thickness	NA	NA	(m)
Z_{crk}	Depth to bottom of foundation slab	NA	NA	(m)
η	Foundation crack fraction	NA	NA	(-)
dP	Indoor/outdoor differential pressure	NA	NA	(g/cm/s^2)
Q_s	Convective air flow through slab	NA	NA	(m^3/s)
θ_{vcrack}	Volumetric water content of cracks	NA	NA	(-)
θ_{acrack}	Volumetric air content of cracks	NA	NA	(-)
BV	Building Volume	NA	NA	(m^3)
w	Building Width Perpendicular to GW flow	NA	NA	(m)
L	Building Length Parallel to GW flow	NA	NA	(m)
ν	Saturated Soil Zone Porosity	NA	NA	(-)

Groundwater Parameters		Value	(Units)
δ_{gw}	Groundwater mixing zone depth	NA	(m)
I_f	Net groundwater infiltration rate	NA	(cm/yr)
U_{gw}	Groundwater Darcy velocity	NA	(cm/d)
V_{gw}	Groundwater seepage velocity	NA	(cm/d)
K_s	Saturated hydraulic conductivity	NA	(cm/d)
i	Groundwater gradient	NA	(-)
S_w	Width of groundwater source zone	NA	(m)
S_d	Depth of groundwater source zone	NA	(m)
θ_{eff}	Effective porosity in water-bearing unit	NA	(-)
$f_{oc\text{-}sat}$	Fraction organic carbon in water-bearing unit	NA	(-)
pH_{sat}	Groundwater pH	NA	(-)
	Biodegradation considered?	NA	

Transport Parameters		Off-site 1	Off-site 2	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Lateral Groundwater Transport		Groundwater Ingestion		Groundwater to Indoor Air		
α_x	Longitudinal dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_y	Transverse dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_z	Vertical dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
Lateral Outdoor Air Transport		Soil to Outdoor Air Inhal.		GW to Outdoor Air Inhal.		
σ_y	Transverse dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
σ_z	Vertical dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
ADF	Air dispersion factor	NA	NA	NA	NA	(-)

Surface Water Parameters		Off-site 2	(Units)
Q_{sw}	Surface water flowrate	NA	(m^3/s)
W_{pl}	Width of GW plume at SW discharge	NA	(m)
δ_{pl}	Thickness of GW plume at SW discharge	NA	(m)
DF_{sw}	Groundwater-to-surface water dilution factor	NA	(-)

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossio
Date Completed: 11-ene-yy

Exposure Parameters		Residential				Commercial/Industrial		User Defined
		Child	Adolescent	Adult*	Age Adjusted**	Adult	Construct.	
ATc	Averaging time for carcinogens (yr)	70	70	70	NA	70	70	70
ATn	Averaging time for non-carcinogens (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
BW	Body weight (kg)	15	35	70	NA	70	70	70
ED	Exposure duration (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
τ	Averaging time for vapor flux (yr)	30	30	30	NA	30	30	30
EF	Exposure frequency (days/yr)	350	350	350	NA	250	180	15
EFD	Exposure frequency for dermal exposure	350	350	350	NA	250	180	15
IRw	Ingestion rate of water (L/day)	1	1	2	2,5	1	NA	1
IRs	Ingestion rate of soil (mg/day)	200	200	100	387	50	100	330
SA	Skin surface area (dermal) (cm^2)	2023	2023	3160	26311	3160	3160	3300
M	Soil to skin adherence factor	0,5	0,5	0,07	NA	0,5	0,5	0,3
ETswim	Swimming exposure time (hr/event)	1	3	3	NA	NA	NA	NA
EVswim	Swimming event frequency (events/yr)	12	12	12	NA	NA	NA	NA
IRswim	Water ingestion while swimming (L/hr)	0,5	0,5	0,05	0,3	NA	NA	NA
SAswim	Skin surface area for swimming (cm^2)	3500	8100	23000	15680	NA	NA	NA
IRfish	Ingestion rate of fish (kg/yr)	0,025	0,025	0,025	0,053	NA	NA	NA
Flfish	Contaminated fish fraction (unitless)	1	1	1	NA	NA	NA	NA
IRbg	Below-ground vegetable ingestion	0,002	0,002	0,006	2,053	NA	NA	NA
IRabg	Above-ground vegetable ingestion	0,001	0,001	0,002	0,887	NA	NA	NA
VGbg	Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA
VGabg	Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA

* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

** = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

Complete Exposure Pathways and Receptors	On-site	Off-site 1	Off-site 2
Groundwater:			
Groundwater Ingestion	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Ingestion	None	None	None
Apply MCL Values	No	No	No
Applicable Surface Water Exposure Routes:			
Swimming	NA	NA	None
Fish Consumption	NA	NA	None
Aquatic Life Protection	NA	NA	None
Soil:			
Direct Contact: Ingestion, Dermal	User Defined	NA	NA
Apply CLEA- UK SGV levels		No	
Outdoor Air:			
Particulates from Surface Soils	None	None	None
Volatilization from Soils	None	None	None
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Indoor Air:			
Volatilization from Soils	None	NA	NA
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Volatilization	None	None	None

Receptor Distance from Source Media	On-site	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Groundwater receptor	NA	NA	NA	(m)
Outdoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)
Indoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)

Target Health Risk Values		Individual	Cumulative
TR	Target Risk (carcinogens)	1,0E-5	1,0E-5
THQ	Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk)	1,0E+0	1,0E+0

Modeling Options	
RBCA tier	Tier 2
Outdoor air volatilization model	NA
Indoor air volatilization model	NA
Soil leaching model	NA
Use soil attenuation model (SAM) for leachate?	NA
Use dual equilibrium desorption model?	NA
Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization?	NA
Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit	No
Vegetable calculation options	NA
Air dilution factor	NA
Groundwater dilution-attenuation factor	NA

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Surface Soil Column Parameters		Value			(Units)
h_{cap}	Capillary zone thickness	NA			(m)
h_v	Vadose zone thickness	NA			(m)
ρ_s	Soil bulk density	NA			(g/cm^3)
f_{oc}	Fraction organic carbon	NA			(-)
θ_T	Soil total porosity	NA			(-)
		capillary	vadose	foundation	
θ_w	Volumetric water content	NA	NA	NA	(-)
θ_a	Volumetric air content	NA	NA	NA	(-)
K_{vs}	Vertical hydraulic conductivity	NA			(cm/d)
k_v	Vapor permeability	NA			(m^2)
L_{gw}	Depth to groundwater	NA			(m)
pH	Soil/groundwater pH	NA			(-)
W	Length of source-zone area parallel to wind	NA			(m)
W_{gw}	Length of source-zone area parallel to GW flow	NA			(m)
L_{ss}	Thickness of affected surface soils	NA			(m)
A	Source zone area	NA			(m^2)
L_s	Depth to top of affected soils	NA			(m)
L_{base}	Depth to base of affected soils	NA			(m)
L_{subs}	Thickness of affected soils	NA			(m)

Outdoor Air Parameters		Value	(Units)
U_{air}	Ambient air velocity in mixing zone	NA	(m/s)
δ_{air}	Air mixing zone height	NA	(m)
Q/C	Inverse mean concentration at the center of source	NA	
P_a	Areal particulate emission rate	NA	(g/cm^2/s)
V	Fraction of vegetative cover	NA	
U_m	Mean annual airvelocity at 7m	NA	
U_t	Equivalent 7m air velocity threshold value	NA	
F(x)	Windspeed function dependant on Um/Ut	NA	
PEF	Partculate Emission Factor	NA	

Building Parameters		Residential	Commercial	(Units)
L_b	Building volume/area ratio	NA	NA	(m)
A_b	Foundation area	NA	NA	(m^2)
X_{crk}	Foundation perimeter	NA	NA	(m)
ER	Building air exchange rate	NA	NA	(1/s)
L_{crk}	Foundation thickness	NA	NA	(m)
Z_{crk}	Depth to bottom of foundation slab	NA	NA	(m)
η	Foundation crack fraction	NA	NA	(-)
dP	Indoor/outdoor differential pressure	NA	NA	(g/cm/s^2)
Q_s	Convective air flow through slab	NA	NA	(m^3/s)
θ_{vcrack}	Volumetric water content of cracks	NA	NA	(-)
θ_{acrack}	Volumetric air content of cracks	NA	NA	(-)
BV	Building Volume	NA	NA	(m^3)
w	Building Width Perpendicular to GW flow	NA	NA	(m)
L	Building Length Parallel to GW flow	NA	NA	(m)
ν	Saturated Soil Zone Porosity	NA	NA	(-)

Groundwater Parameters		Value	(Units)
δ_{gw}	Groundwater mixing zone depth	NA	(m)
I_f	Net groundwater infiltration rate	NA	(cm/yr)
U_{gw}	Groundwater Darcy velocity	NA	(cm/d)
V_{gw}	Groundwater seepage velocity	NA	(cm/d)
K_s	Saturated hydraulic conductivity	NA	(cm/d)
i	Groundwater gradient	NA	(-)
S_w	Width of groundwater source zone	NA	(m)
S_d	Depth of groundwater source zone	NA	(m)
θ_{eff}	Effective porosity in water-bearing unit	NA	(-)
$f_{oc\text{-}sat}$	Fraction organic carbon in water-bearing unit	NA	(-)
pH_{sat}	Groundwater pH	NA	(-)
	Biodegradation considered?	NA	

Transport Parameters		Off-site 1	Off-site 2	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Lateral Groundwater Transport		Groundwater Ingestion		Groundwater to Indoor Air		
α_x	Longitudinal dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_y	Transverse dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_z	Vertical dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
Lateral Outdoor Air Transport		Soil to Outdoor Air Inhal.		GW to Outdoor Air Inhal.		
σ_y	Transverse dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
σ_z	Vertical dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
ADF	Air dispersion factor	NA	NA	NA	NA	(-)

Surface Water Parameters		Off-site 2	(Units)
Q_{sw}	Surface water flowrate	NA	(m^3/s)
W_{pl}	Width of GW plume at SW discharge	NA	(m)
δ_{pl}	Thickness of GW plume at SW discharge	NA	(m)
DF_{sw}	Groundwater-to-surface water dilution factor	NA	(-)

NOTE: NA = Not applicable

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Exposure Parameters		Residential				Commercial/Industrial		User Defined
		Child	Adolescent	Adult*	Age Adjusted**	Adult	Construct.	
ATc	Averaging time for carcinogens (yr)	70	70	70	NA	70	70	70
ATn	Averaging time for non-carcinogens (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
BW	Body weight (kg)	15	35	70	NA	70	70	70
ED	Exposure duration (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
τ	Averaging time for vapor flux (yr)	30	30	30	NA	30	30	30
EF	Exposure frequency (days/yr)	350	350	350	NA	250	180	40
EFD	Exposure frequency for dermal exposure	350	350	350	NA	250	180	40
IRw	Ingestion rate of water (L/day)	1	1	2	2,5	1	NA	1
IRs	Ingestion rate of soil (mg/day)	200	200	100	387	50	100	330
SA	Skin surface area (dermal) (cm^2)	2023	2023	3160	26311	3160	3160	3300
M	Soil to skin adherence factor	0,5	0,5	0,07	NA	0,5	0,5	0,3
ETswim	Swimming exposure time (hr/event)	1	3	3	NA	NA	NA	NA
EVswim	Swimming event frequency (events/yr)	12	12	12	NA	NA	NA	NA
IRswim	Water ingestion while swimming (L/hr)	0,5	0,5	0,05	0,3	NA	NA	NA
SAswim	Skin surface area for swimming (cm^2)	3500	8100	23000	15680	NA	NA	NA
IRfish	Ingestion rate of fish (kg/yr)	0,025	0,025	0,025	0,053	NA	NA	NA
Flfish	Contaminated fish fraction (unitless)	1	1	1	NA	NA	NA	NA
IRbg	Below-ground vegetable ingestion	0,002	0,002	0,006	2,053	NA	NA	NA
IRabg	Above-ground vegetable ingestion	0,001	0,001	0,002	0,887	NA	NA	NA
VGbg	Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA
VGabg	Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA

* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

** = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

Complete Exposure Pathways and Receptors	On-site	Off-site 1	Off-site 2
Groundwater:			
Groundwater Ingestion	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Ingestion	None	None	None
Apply MCL Values	No	No	No
Applicable Surface Water Exposure Routes:			
Swimming	NA	NA	None
Fish Consumption	NA	NA	None
Aquatic Life Protection	NA	NA	None
Soil:			
Direct Contact: direct combined pathways	None	NA	NA
Apply CLEA- UK SGV levels		No	
Outdoor Air:			
Particulates from Surface Soils	None	None	None
Volatilization from Soils	None	None	None
Volatilization from Groundwater	User Defined	None	None
Indoor Air:			
Volatilization from Soils	None	NA	NA
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Volatilization	None	None	None

Receptor Distance from Source Media	On-site	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Groundwater receptor	NA	NA	NA	(m)
Outdoor air inhalation receptor	0	NA	NA	(m)
Indoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)

Target Health Risk Values		Individual	Cumulative
TR	Target Risk (carcinogens)	1,0E-5	1,0E-5
THQ	Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk)	1,0E+0	1,0E+0

Modeling Options	
RBCA tier	Tier 2
Outdoor air volatilization model	User Input Values
Indoor air volatilization model	NA
Soil leaching model	NA
Use soil attenuation model (SAM) for leachate?	NA
Use dual equilibrium desorption model?	NA
Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization?	NA
Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit	No
Vegetable calculation options	NA
Air dilution factor	NA
Groundwater dilution-attenuation factor	NA

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Surface Soil Column Parameters		Value			(Units)
h_{cap}	Capillary zone thickness	***0,09***			(m)
h_v	Vadose zone thickness	***14,76***			(m)
ρ_s	Soil bulk density	1,7			(g/cm^3)
f_{oc}	Fraction organic carbon	***0,012***			(-)
θ_T	Soil total porosity	***0,41***			(-)
		capillary	vadose	foundation	
θ_w	Volumetric water content	***0,369***	0,12	0,12	(-)
θ_a	Volumetric air content	***0,041***	***0,29***	0,26	(-)
K_{vs}	Vertical hydraulic conductivity	***86,4***			(cm/d)
k_v	Vapor permeability	***1E-13***			(m^2)
L_{gw}	Depth to groundwater	***14,85***			(m)
pH	Soil/groundwater pH	***7,2***			(-)
W	Length of source-zone area parallel to wind	***27,5***			(m)
W_{gw}	Length of source-zone area parallel to GW flow	NA			(m)
L_{ss}	Thickness of affected surface soils	NA			(m)
A	Source zone area	2025			(m^2)
L_s	Depth to top of affected soils	NA			(m)
L_{base}	Depth to base of affected soils	NA			(m)
L_{subs}	Thickness of affected soils	NA			(m)

Outdoor Air Parameters		Value	(Units)
U_{air}	Ambient air velocity in mixing zone	***1,99***	(m/s)
δ_{air}	Air mixing zone height	2	(m)
Q/C	Inverse mean concentration at the center of source	NA	
P_a	Areal particulate emission rate	NA	(g/cm^2/s)
V	Fraction of vegetative cover	NA	
U_m	Mean annual airvelocity at 7m	NA	
U_t	Equivalent 7m air velocity threshold value	NA	
F(x)	Windspeed function dependant on Um/Ut	NA	
PEF	Partculate Emission Factor	NA	

Building Parameters		Residential	Commercial	(Units)
L_b	Building volume/area ratio	NA	NA	(m)
A_b	Foundation area	NA	NA	(m^2)
X_{crk}	Foundation perimeter	NA	NA	(m)
ER	Building air exchange rate	NA	NA	(1/s)
L_{crk}	Foundation thickness	NA	NA	(m)
Z_{crk}	Depth to bottom of foundation slab	NA	NA	(m)
η	Foundation crack fraction	NA	NA	(-)
dP	Indoor/outdoor differential pressure	NA	NA	(g/cm/s^2)
Q_s	Convective air flow through slab	NA	NA	(m^3/s)
θ_{vcrack}	Volumetric water content of cracks	NA	NA	(-)
θ_{acrack}	Volumetric air content of cracks	NA	NA	(-)
BV	Building Volume	NA	NA	(m^3)
w	Building Width Perpendicular to GW flow	NA	NA	(m)
L	Building Length Parallel to GW flow	NA	NA	(m)
ν	Saturated Soil Zone Porosity	NA	NA	(-)

Groundwater Parameters		Value	(Units)
δ_{gw}	Groundwater mixing zone depth	NA	(m)
I_f	Net groundwater infiltration rate	NA	(cm/yr)
U_{gw}	Groundwater Darcy velocity	NA	(cm/d)
V_{gw}	Groundwater seepage velocity	NA	(cm/d)
K_s	Saturated hydraulic conductivity	NA	(cm/d)
i	Groundwater gradient	NA	(-)
S_w	Width of groundwater source zone	NA	(m)
S_d	Depth of groundwater source zone	NA	(m)
θ_{eff}	Effective porosity in water-bearing unit	NA	(-)
$f_{oc\text{-}sat}$	Fraction organic carbon in water-bearing unit	NA	(-)
pH_{sat}	Groundwater pH	NA	(-)
	Biodegradation considered?	NA	

Transport Parameters		Off-site 1	Off-site 2	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Lateral Groundwater Transport		Groundwater Ingestion		Groundwater to Indoor Air		
α_x	Longitudinal dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_y	Transverse dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_z	Vertical dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
Lateral Outdoor Air Transport		Soil to Outdoor Air Inhal.		GW to Outdoor Air Inhal.		
σ_y	Transverse dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
σ_z	Vertical dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
ADF	Air dispersion factor	NA	NA	NA	NA	(-)

Surface Water Parameters		Off-site 2	(Units)
Q_{sw}	Surface water flowrate	NA	(m^3/s)
W_{pl}	Width of GW plume at SW discharge	NA	(m)
δ_{pl}	Thickness of GW plume at SW discharge	NA	(m)
DF_{sw}	Groundwater-to-surface water dilution factor	NA	(-)

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossio
Date Completed: 11-ene-yy

Exposure Parameters		Residential				Commercial/Industrial		User Defined
		Child	Adolescent	Adult*	Age Adjusted**	Adult	Construct.	
ATc	Averaging time for carcinogens (yr)	70	70	70	NA	70	70	70
ATn	Averaging time for non-carcinogens (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
BW	Body weight (kg)	15	35	70	NA	70	70	70
ED	Exposure duration (yr)	6	12	30	NA	25	1	2
τ	Averaging time for vapor flux (yr)	30	30	30	NA	30	30	30
EF	Exposure frequency (days/yr)	350	350	350	NA	250	180	35
EFD	Exposure frequency for dermal exposure	350	350	350	NA	250	180	35
IRw	Ingestion rate of water (L/day)	1	1	2	2,5	1	NA	1
IRs	Ingestion rate of soil (mg/day)	200	200	100	387	50	100	330
SA	Skin surface area (dermal) (cm^2)	2023	2023	3160	26311	3160	3160	11515
M	Soil to skin adherence factor	0,5	0,5	0,07	NA	0,5	0,5	0,5
ETswim	Swimming exposure time (hr/event)	1	3	3	NA	NA	NA	NA
EVswim	Swimming event frequency (events/yr)	12	12	12	NA	NA	NA	NA
IRswim	Water ingestion while swimming (L/hr)	0,5	0,5	0,05	0,3	NA	NA	NA
SAswim	Skin surface area for swimming (cm^2)	3500	8100	23000	15680	NA	NA	NA
IRfish	Ingestion rate of fish (kg/yr)	0,025	0,025	0,025	0,053	NA	NA	NA
Flfish	Contaminated fish fraction (unitless)	1	1	1	NA	NA	NA	NA
IRbg	Below-ground vegetable ingestion	0,002	0,002	0,006	2,053	NA	NA	NA
IRabg	Above-ground vegetable ingestion	0,001	0,001	0,002	0,887	NA	NA	NA
VGbg	Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA
VGabg	Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA

* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

** = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

Complete Exposure Pathways and Receptors	On-site	Off-site 1	Off-site 2
Groundwater:			
Groundwater Ingestion	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Ingestion	None	None	None
Apply MCL Values	No	No	No
Applicable Surface Water Exposure Routes:			
Swimming	NA	NA	None
Fish Consumption	NA	NA	None
Aquatic Life Protection	NA	NA	None
Soil:			
Direct Contact: direct combined pathways	None	NA	NA
Apply CLEA- UK SGV levels		No	
Outdoor Air:			
Particulates from Surface Soils	None	None	None
Volatilization from Soils	None	None	None
Volatilization from Groundwater	Residential	None	None
Indoor Air:			
Volatilization from Soils	None	NA	NA
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Volatilization	None	None	None

Receptor Distance from Source Media	On-site	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Groundwater receptor	NA	NA	NA	(m)
Outdoor air inhalation receptor	0	NA	NA	(m)
Indoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)

Target Health Risk Values		Individual	Cumulative
TR	Target Risk (carcinogens)	1,0E-5	1,0E-5
THQ	Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk)	1,0E+0	1,0E+0

Modeling Options	
RBCA tier	Tier 2
Outdoor air volatilization model	User Input Values
Indoor air volatilization model	NA
Soil leaching model	NA
Use soil attenuation model (SAM) for leachate?	NA
Use dual equilibrium desorption model?	NA
Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization?	NA
Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit	No
Vegetable calculation options	NA
Air dilution factor	NA
Groundwater dilution-attenuation factor	NA

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Surface Soil Column Parameters		Value			(Units)
h_{cap}	Capillary zone thickness	***0,09***			(m)
h_v	Vadose zone thickness	***14,76***			(m)
ρ_s	Soil bulk density	1,7			(g/cm^3)
f_{oc}	Fraction organic carbon	***0,012***			(-)
θ_T	Soil total porosity	***0,41***			(-)
		capillary	vadose	foundation	
θ_w	Volumetric water content	***0,369***	0,12	0,12	(-)
θ_a	Volumetric air content	***0,041***	***0,29***	0,26	(-)
K_{vs}	Vertical hydraulic conductivity	***86,4***			(cm/d)
k_v	Vapor permeability	***1E-13***			(m^2)
L_{gw}	Depth to groundwater	***14,85***			(m)
pH	Soil/groundwater pH	***7,2***			(-)
W	Length of source-zone area parallel to wind	45			(m)
W_{gw}	Length of source-zone area parallel to GW flow	NA			(m)
L_{ss}	Thickness of affected surface soils	NA			(m)
A	Source zone area	2025			(m^2)
L_s	Depth to top of affected soils	NA			(m)
L_{base}	Depth to base of affected soils	NA			(m)
L_{subs}	Thickness of affected soils	NA			(m)

Outdoor Air Parameters		Value	(Units)
U_{air}	Ambient air velocity in mixing zone	***1,99***	(m/s)
δ_{air}	Air mixing zone height	2	(m)
Q/C	Inverse mean concentration at the center of source	NA	
P_a	Areal particulate emission rate	NA	(g/cm^2/s)
V	Fraction of vegetative cover	NA	
U_m	Mean annual airvelocity at 7m	NA	
U_t	Equivalent 7m air velocity threshold value	NA	
F(x)	Windspeed function dependant on Um/Ut	NA	
PEF	Partculate Emission Factor	NA	

Building Parameters		Residential	Commercial	(Units)
L_b	Building volume/area ratio	NA	NA	(m)
A_b	Foundation area	NA	NA	(m^2)
X_{crk}	Foundation perimeter	NA	NA	(m)
ER	Building air exchange rate	NA	NA	(1/s)
L_{crk}	Foundation thickness	NA	NA	(m)
Z_{crk}	Depth to bottom of foundation slab	NA	NA	(m)
η	Foundation crack fraction	NA	NA	(-)
dP	Indoor/outdoor differential pressure	NA	NA	(g/cm/s^2)
Q_s	Convective air flow through slab	NA	NA	(m^3/s)
θ_{vcrack}	Volumetric water content of cracks	NA	NA	(-)
θ_{acrack}	Volumetric air content of cracks	NA	NA	(-)
BV	Building Volume	NA	NA	(m^3)
w	Building Width Perpendicular to GW flow	NA	NA	(m)
L	Building Length Parallel to GW flow	NA	NA	(m)
ν	Saturated Soil Zone Porosity	NA	NA	(-)

Groundwater Parameters		Value	(Units)
δ_{gw}	Groundwater mixing zone depth	NA	(m)
I_f	Net groundwater infiltration rate	NA	(cm/yr)
U_{gw}	Groundwater Darcy velocity	NA	(cm/d)
V_{gw}	Groundwater seepage velocity	NA	(cm/d)
K_s	Saturated hydraulic conductivity	NA	(cm/d)
i	Groundwater gradient	NA	(-)
S_w	Width of groundwater source zone	NA	(m)
S_d	Depth of groundwater source zone	NA	(m)
θ_{eff}	Effective porosity in water-bearing unit	NA	(-)
$f_{oc\text{-}sat}$	Fraction organic carbon in water-bearing unit	NA	(-)
pH_{sat}	Groundwater pH	NA	(-)
	Biodegradation considered?	NA	

Transport Parameters		Off-site 1	Off-site 2	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Lateral Groundwater Transport		Groundwater Ingestion		Groundwater to Indoor Air		
α_x	Longitudinal dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_y	Transverse dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_z	Vertical dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
Lateral Outdoor Air Transport		Soil to Outdoor Air Inhal.		GW to Outdoor Air Inhal.		
σ_y	Transverse dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
σ_z	Vertical dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
ADF	Air dispersion factor	NA	NA	NA	NA	(-)

Surface Water Parameters		Off-site 2	(Units)
Q_{sw}	Surface water flowrate	NA	(m^3/s)
W_{pl}	Width of GW plume at SW discharge	NA	(m)
δ_{pl}	Thickness of GW plume at SW discharge	NA	(m)
DF_{sw}	Groundwater-to-surface water dilution factor	NA	(-)

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

Annex 3.2 - Paràmetres fisicoquímics i toxicològics dels contaminants utilitzats

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

Physical Property Data

Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default
Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database

Constituent	CAS Number	Type	Molecular Weight (g/mole)		Aqueous Solubility (@ 20 - 25 C) (mg/L)		Soil Saturation Limit Calculated (mg/kg)	Vapor Pressure (@ 20 - 25 C) (mm Hg)		Henry's Constant (@ 20 - 25 C) (unitless)		log (Koc) or log (Kd) (@ 20 - 25 C) log(L/kg)		
Arsènic/Arsénico	7440-38-2	M	74,9216	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,46E+00	Kd	TX11
Antimoni/Antimonio	7440-36-0	M	121,75	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,65E+00	Kd	TX11
Bari/Bario	7440-39-3	M	137,33	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,61E+00	Kd	TX11
Cadmi/Cadmio	7440-43-9	M	112,41	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,88E+00	Kd	TX11
Crom III/Cromo III	16065-83-1	M	51,9961	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	6,26E+00	Kd	TX11
Cobalt/Cobalto	7440-48-4	M	58,9332	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,65E+00	Kd	TX11
Coure/Cobre	7440-50-8	M	63,546	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,54E+00	Kd	-
Mercuri/Mercurio	7439-97-6	M	200,59	TX11	0,06	-	1,00E+06	1,96E-03	-	3,52E-01	TX11	1,72E+00	Kd	-
Molibdè/Molibdeno	7439-98-7	M	95,94	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,30E+00	Kd	TX11
Níquel	7440-02-0	M	58,69	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	1,81E+00	Kd	TX11
Plom/Plomo	7439-92-1	M	207,2	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	2,95E+00	Kd	TX11
Vanadi/Vanadio	7440-62-2	M	50,9415	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	3,00E+00	Kd	TX11
Zinc	7440-66-6	M	65,39	TX11	0	TX11	1,00E+06	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	***1,79E+00***	Kd	TX11
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	56-55-3	O	228,29328	TX11	0,0094	TX11	2,00E+01	2,10E-07	TX11	4,91E-04	TX11	5,25E+00	Koc	TX11
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	205-99-2	O	252,31528	TX11	0,0015	TX11	1,08E+01	5,00E-07	TX11	2,69E-05	TX11	5,78E+00	Koc	TX11
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	50-32-8	O	252,31528	TX11	0,00162	TX11	1,14E+01	5,49E-09	TX11	1,87E-05	TX11	5,77E+00	Koc	TX11
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	O	278,3531494	TX11	0,00249	TX11	5,71E+01	9,55E-10	TX11	5,76E-06	TX11	6,28E+00	Koc	TX11
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	O	276,33728	TX11	0,00019	TX11	4,45E+00	1,25E-10	TX11	1,42E-05	TX11	6,29E+00	Koc	TX11
Toluè/Tolueno	108-88-3	O	92,14052	TX11	526	-	1,75E+03	2,84E+01	-	2,71E-01	-	2,43E+00	Koc	-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	156-60-5	O	96,94388	TX11	4520	TX11	2,77E+03	3,31E+02	TX11	3,90E-01	TX11	1,60E+00	Koc	TX11
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	156-59-2	O	96,94388	TX11	6410	-	3,68E+03	2,01E+02	-	1,67E-01	-	1,60E+00	Koc	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	75-69-4	O	137,368403	TX11	1100	TX11	1,40E+03	8,03E+02	TX11	3,97E+00	TX11	1,64E+00	Koc	TX11
Triclorometà/Triclorometano	67-66-3	O	119,37794	TX11	7950	TX11	3,80E+03	1,97E+02	TX11	1,53E-01	TX11	1,50E+00	Koc	TX11
Trichloroethane, 1,1,2-	79-00-5	O	133,40482	TX11	4420	TX11	3,00E+03	2,52E+01	TX11	3,80E-02	TX11	1,70E+00	Koc	TX11
Tricloroetilè/tricloroetileno	79-01-6	O	131,38894	TX11	1280	-	1,11E+03	6,90E+01	-	4,03E-01	-	1,78E+00	Koc	-
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	127-18-4	O	165,834	TX11	206	-	2,75E+02	1,85E+01	-	7,24E-01	-	1,98E+00	Koc	-

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV
Site Location: BCN
Job ID: 2245-02 PAR
Date Completed: 11-ene-yy
Completed By: O. Cossío

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

Physical Property Data

Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default

Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database

Constituent	pH specific Kd for non-organics: Surface Soil Column Slope	Surface Soil Column y-Intercept	Surface Soil Column logKd_pH (L/kg)	Water Bearing Unit Slope	Water Bearing Unit y-Intercept	Water Bearing Unit logKd_pH (L/kg)		log(Kow) (@ 20 - 25 C) log(L/kg)		Diffusion Coefficients: Air (cm^2/s)		Diffusion Coefficients: Water (cm^2/s)	
Arsènic/Arsénico	3,05E-02	1,25E+00	1,47E+00	3,05E-02	1,25E+00	1,47E+00	E2	6,79E-01	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Antimoni/Antimonio	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Bari/Bario	8,96E-02	1,00E+00	1,65E+00	8,96E-02	1,00E+00	1,65E+00	E2	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Cadmi/Cadmio	1,05E+00	-5,28E+00	2,30E+00	2,40E-01	1,70E-01	1,90E+00	E2	-7,10E-02	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Crom III/Cromo III	5,97E-01	2,20E+00	6,50E+00	1,55E+00	-3,96E+00	7,17E+00	E2	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Cobalt/Cobalto	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Coure/Cobre	-	-	-	-	-	-	-	-5,71E-01	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Mercuri/Mercurio	7,70E-01	-3,52E+00	2,02E+00	1,70E+00	-9,73E+00	2,49E+00	E2	6,20E-01	-	3,07E-02	-	6,30E-06	-
Molibdè/Molibdeno	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Níquel	6,24E-01	-2,43E+00	2,06E+00	2,04E-01	3,80E-01	1,85E+00	E2	-5,71E-01	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Plom/Plomo	-	-	-	-	-	-	-	7,29E-01	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Vanadi/Vanadio	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Zinc	2,37E-01	1,80E-01	1,89E+00	2,37E-01	1,80E-01	1,89E+00	E2	-4,71E-01	TX11	0,00E+00	TX11	0,00E+00	TX11
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	-	-	-	-	-	-	-	5,76E+00	TX11	2,61E-02	TX11	6,75E-06	TX11
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	-	-	-	-	-	-	-	5,78E+00	TX11	2,50E-02	TX11	6,43E-06	TX11
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	-	-	-	-	-	-	-	6,13E+00	TX11	2,55E-02	TX11	6,58E-06	TX11
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	-	-	-	-	-	-	-	6,75E+00	TX11	2,36E-02	TX11	6,02E-06	TX11
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	-	-	-	-	-	-	-	6,70E+00	TX11	2,47E-02	TX11	6,37E-06	TX11
Toluè/Tolueno	-	-	-	-	-	-	-	2,73E+00	-	7,78E-02	-	9,20E-06	-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	-	-	-	-	-	-	-	2,07E+00	TX11	8,76E-02	TX11	1,12E-05	TX11
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	-	-	-	-	-	-	-	1,86E+00	-	8,84E-02	-	1,13E-05	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	-	-	-	-	-	-	-	2,53E+00	RAIS	6,54E-02	TX11	1,00E-05	TX11
Triclorometà/Triclorometano	-	-	-	-	-	-	-	1,52E+00	TX11	7,69E-02	TX11	1,09E-05	TX11
Trichloroethane, 1,1,2-	-	-	-	-	-	-	-	2,01E+00	TX11	7,92E-02	TX11	8,80E-06	TX11
Tricloroetilè/tricloroetileno	-	-	-	-	-	-	-	2,42E+00	-	6,87E-02	-	1,02E-05	-
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	-	-	-	-	-	-	-	3,40E+00	-	5,05E-02	-	9,46E-06	-

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV

Site Location: BCN

Job ID: 2245-02 PAR

Date Completed: 11-ene-yy

Completed By: O. Cossío

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

Miscellaneous Parameters

Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default

Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database

Constituent	Analytical Detection Limits: Groundwater (mg/L)		Analytical Detection Limits: Soil (mg/kg)		Half Life (First-Order Decay): Saturated (days)	Half Life (First-Order Decay): Unsaturated (days)		Soil-to-Plant Biotransfer Factors: Above-grd (unitless)	Soil-to-Plant Biotransfer Factors: Below-grd (unitless)		Relative Bioavailability Factor		Leaf Concen. Factor Calculated (mg/kg)/(mg/L)	Root Concen. Factor Calculated (mg/kg)/(mg/L)	Bioconcentration Factor	
Arsènic/Arsénico	1,00E-02	S	5,30E-02	S	-	-	-	1,00E-02	8,00E-03	TX11	7,80E-01	TX11	-	-	-	-
Antimoni/Antimonio	3,00E-03	MC	-	-	-	-	-	7,00E-02	3,00E-02	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Bari/Bario	1,00E-01	MC	-	-	-	-	-	4,90E-02	1,50E-02	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Cadmi/Cadmio	1,00E-03	S	4,00E-03	S	-	-	-	1,40E-01	6,40E-02	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Crom III/Cromo III	-	-	-	-	-	-	-	5,20E-03	4,50E-03	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Cobalt/Cobalto	-	-	-	-	-	-	-	1,00E-02	7,00E-03	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Coure/Cobre	6,00E-02	S	6,00E-03	S	-	-	-	2,90E-01	2,50E-01	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Mercuri/Mercurio	2,00E-04	MC	-	-	-	-	-	5,50E-03	1,40E-02	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Molibdè/Molibdeno	-	-	-	-	-	-	-	1,00E-01	6,00E-02	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Níquel	5,00E-02	S	1,50E-02	S	-	-	-	2,50E-02	8,00E-03	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Plom/Plomo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Vanadi/Vanadio	4,00E-02	S	8,00E-03	S	-	-	-	3,60E-03	3,00E-03	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Zinc	5,00E-03	S	2,00E-03	S	-	-	-	9,00E-02	4,40E-02	TX11	1,00E+00	TX11	-	-	-	-
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	1,00E-02	S2	6,60E-01	S2	1,36E+03	1,36E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	3,15E+00	8,23E+02	9200	LY
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,00E-02	S2	6,60E-01	S2	1,22E+03	1,22E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	3,09E+00	8,53E+02	26000	LY
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,00E-02	S2	6,60E-01	S2	1,06E+03	1,06E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	2,01E+00	1,59E+03	26000	LY
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	1,00E-02	S2	6,60E-01	S2	1,88E+03	1,88E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	7,30E-01	4,76E+03	72000	LY
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	1,00E-02	S2	6,60E-01	S2	1,46E+03	1,46E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	8,06E-01	4,33E+03	72000	LY
Toluè/Tolueno	2,00E-03	S	5,00E-03	S	2,80E+01	2,80E+01	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	2,34E+00	4,64E+00	70	LY
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	1,00E-03	S	5,00E-03	S	2,88E+03	2,88E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	1,25E+00	2,01E+00	22	LY
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	1,00E-03	S	5,00E-03	S	2,88E+03	2,88E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	1,05E+00	1,64E+00	15	LY
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	5,00E-03	S	-	-	7,20E+02	7,20E+02	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	1,92E+00	3,50E+00	24	LY
Triclorometà/Triclorometano	5,00E-04	S	5,00E-03	S	1,80E+03	1,80E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	8,15E-01	1,27E+00	8,4	LY
Trichloroethane, 1,1,2-	5,00E-04	S3	5,00E-03	S	7,30E+02	7,30E+02	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	1,19E+00	1,89E+00	20	LY
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,00E-03	S	5,00E-03	S	1,65E+03	1,65E+03	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	1,72E+00	3,02E+00	39	LY
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	5,00E-04	S	-	-	7,20E+02	7,20E+02	H	-	-	-	1,00E+00	TX11	4,27E+00	1,34E+01	49	LY

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV

Site Location: BCN

Job ID: 2245-02 PAR

Date Completed: 11-ene-yy

Completed By: O. Cossío

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default

Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database

	Dermal Exposure					
	Water Dermal Permeability Data					
Constituent	Dermal Permeability Coeff. (cm/hr)	Lag time for Dermal Exposure (hr)	Critical Exposure Time (hr)	Relative Contr of Derm Perm Coeff	Water/Skin Derm Ads. Fact Calculated	
Arsènic/Arsénico	0,001	-	-	-	-	D
Antimoni/Antimonio	0,001	-	-	-	-	-
Bari/Bario	0,001	-	-	-	-	-
Cadmi/Cadmio	0,001	-	-	-	-	D
Crom III/Cromo III	0,001	-	-	-	-	D
Cobalt/Cobalto	0,0004	-	-	-	-	-
Coure/Cobre	0,001	-	-	-	-	D
Mercuri/Mercurio	0,24	-	-	-	-	-
Molibdè/Molibdeno	0,001	-	-	-	-	D
Níquel	0,0001	-	-	-	-	D
Plom/Plomo	0,0001	-	-	-	-	-
Vanadi/Vanadio	0,001	-	-	-	-	D
Zinc	0,0006	-	-	-	-	D
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,81	2,2	10	46	5,751586705	D
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,417	3	14	130	3,457705448	D
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,713	2,9	14	130	5,812725853	D
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	2,7	4,4	21	690	27,11323974	D
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	1,9	4,2	20	380	18,64101509	D
Toluè/Tolueno	0,045	0,32	0,77	0,054	0,159834535	D
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	0,011	0,34	0,82	0,0072	0,040351041	D
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	-	-	-	-	-	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,017	0,6	1,4	0,034	0,071064603	D
Triclorometà/Tricloprometano	0,0089	0,47	1,1	0,0093	0,034974152	D
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0084	0,57	1,4	0,011	0,034710196	D
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,016	0,55	1,3	0,026	0,065275634	D
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0334	0,9	4,3	0,25	0,151690727	D

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV

Site Location: BCN

Job ID: 2245-02 PAR

Date Completed: 11-ene-yy

Completed By: O. Cossío

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default
Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database

Constituent	Dermal Relative Abs. Factor Calculated	Absorbtion Fraction		
		Dermal (unitless)	Gastrointestinal (unitless)	
Arsènic/Arsénico	0,031578947	0,03	0,95	TX11
Antimoni/Antimonio	0,066666667	0,01	0,15	TX11
Bari/Bario	0,142857143	0,01	0,07	TX11
Cadmi/Cadmio	0,04	0,001	0,025	TX11
Crom III/Cromo III	0,769230769	0,01	0,013	TX11
Cobalt/Cobalto	0,0125	0,01	0,8	TX11
Coure/Cobre	0,01754386	0,01	0,57	TX11
Mercuri/Mercurio	0,142857143	0,01	0,07	TX11
Molibdè/Molibdeno	0,026315789	0,01	0,38	TX11
Níquel	0,25	0,01	0,04	TX11
Plom/Plomo	0,01	0,01	1	TX11
Vanadi/Vanadio	0,384615385	0,01	0,026	TX11
Zinc	0,05	0,01	0,2	TX11
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,146067416	0,13	0,89	TX11
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,146067416	0,13	0,89	TX11
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,146067416	0,13	0,89	TX11
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	0,146067416	0,13	0,89	TX11
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,146067416	0,13	0,89	TX11
Toluè/Tolueno	0	0	0,8	TX11
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	0	0	1	TX11
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0	0	1	TX11
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0	0	0,23	TX11
Triclorometà/Tricloprometano	0	0	0,2	TX11
Trichloroethane, 1,1,2-	0	0	0,81	TX11
Tricloroetilè/tricloroetileno	0	0	1	TX11
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	18,5	18,5	1	TX11

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV
Site Location: BCN
Job ID: 2245-02 PAR
Date Completed: 11-ene-yy
Completed By: O. Cossío

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

Regulatory Standards

Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default

Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database

Constituent	Maximum Contaminant Level (mg/L)		Time-Weighted Average Workplace Criteria (mg/m^3)		UK Soil Guideline Values				
					Residential/Plant mg/kg	Residential/No Plant mg/kg	Allotments mg/kg	Commercial/Ind. mg/kg	
Arsènic/Arsénico	0,01	MC	0,5	OS	-	-	-	-	-
Antimoni/Antimonio	0,006	MC	0,5	OS	-	-	-	-	-
Bari/Bario	2	MC	0,5	OS	-	-	-	-	-
Cadmi/Cadmio	0,005	MC	5	OS	-	-	-	-	-
Crom III/Cromo III	0,1	MC	0,5	NI	-	-	-	-	-
Cobalt/Cobalto	-	-	0,1	OS	-	-	-	-	-
Coure/Cobre	1,3	MC	1	OS	-	-	-	-	-
Mercuri/Mercurio	0,002	MC	0,1	OS	-	-	-	-	-
Molibdè/Molibdeno	-	-	10	OS	-	-	-	-	-
Níquel	0,1	MC	1	OS	-	-	-	-	-
Plom/Plomo	0,015	MC	50	OS	-	-	-	-	-
Vanadi/Vanadio	0,02	MC	0,05	AC	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	-	-	0	AC	-	-	-	-	-
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	-	-	0	AC	-	-	-	-	-
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0002	MC	0,2	OS	-	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluè/Tolueno	1	MC	754	OS	-	-	-	-	-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	0,1	MC	790	OS	-	-	-	-	-
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,07	MC	790	OS	-	-	-	-	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	-	-	5600	OS	-	-	-	-	-
Triclorometà/Tricloprometano	0,1	MC	240	OS	-	-	-	-	-
Trichloroethane, 1,1,2-	0,005	MC	45	OS	-	-	-	-	-
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,005	MC	537	OS	-	-	-	-	-
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,005	MC	685	OS	-	-	-	-	-

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV

Site Location: BCN

Job ID: 2245-02 PAR

Date Completed: 11-ene-yy

Completed By: O. Cossío

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

	Regulatory Standards									
Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default	Surface Water Quality Criteria									
Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database	Aquatic Life Protection				Human Health Protection					
Constituent	Freshwater (mg/L)		Marine (mg/L)		Drink & Freshwater Fish (mg/L)		Freshwater Fish (mg/L)		Saltwater Fish (mg/L)	
Arsènic/Arsénico	0,19	T1	0,078	T1	0,05	T3	0,00014	E	0,00014	E
Antimoni/Antimonio	-	-	-	-	0,014	E	4,3	E	4,3	E
Bari/Bario	-	-	-	-	2	T3	-	-	-	-
Cadmi/Cadmio	-	-	0,01002	T1	0,005	T3	-	-	-	-
Crom III/Cromo III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobalt/Cobalto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coure/Cobre	-	-	0,0036	T1	1,3	E	-	-	-	-
Mercuri/Mercurio	0,0013	T1	0,0011	T1	0,0000122	T3	0,0000122	T3	0,000025	T3
Molibdè/Molibdeno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Níquel	-	-	0,0132	T1	0,61	E	4,6	E	4,6	E
Plom/Plomo	-	-	0,0053	T1	0,00498	T3	0,025	T3	0,0169	T3
Vanadi/Vanadio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	0,0842	T1	9,1	E	69	E	69	E
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	-	-	-	-	0,000099	T3	0,00081	T3	0,00054	T3
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	-	-	-	-	0,0000028	E	0,000031	E	0,000031	E
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	-	-	-	-	0,000099	T3	0,00081	T3	0,00054	T3
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	-	-	-	-	0,0000028	E	0,00031	E	0,000031	E
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	-	-	-	-	0,000044	E	0,000031	E	0,000031	E
Toluè/Tolueno	-	-	-	-	6,8	E	200	E	200	E
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	-	-	-	-	-	-	140	E	-	-
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triclorometà/Tricloprometano	-	-	-	-	0,1	T3	1,292	T3	0,861	T3
Trichloroethane, 1,1,2-	-	-	-	-	0,006	E	0,42	E	0,42	E
Tricloroetilè/tricloroetileno	-	-	-	-	0,005	T3	0,612	T3	0,408	T3
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	-	-	-	-	0,005	T3	0,323	T3	0,215	T3

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV
Site Location: BCN
Job ID: 2245-02 PAR
Date Completed: 11-ene-yy
Completed By: O. Cossío

CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

Yellow = One or more parameter differs from RBCA Tool Kit default

Orange = One or more parameter differs from User Chemical Database

Constituent	Toxicity Parameters											
	Oral RfD or TDSI (mg/kg/day)		Dermal RfD or TDSI (mg/kg/day)		Inhalation Equivalent RfC or TCA (mg/m^3)		Oral Equivalent Slope Factor 1/(mg/kg/day)		Dermal Equivalent Slope Factor 1/(mg/kg/day)		Inhalation Equivalent Unit Risk Factor 1/($\mu g/m^3$)	
Arsènic/Arsénico	0,0003	EPA-I	0,0003	D2	0,000015	Cal	1,5	EPA-I	1,5	D2	0,0043	EPA-I
Antimoni/Antimonio	0,0004	EPA-I	***0,00006***	EPA-I	0,0003	-	-	-	-	-	-	-
Bari/Bario	0,2	EPA-I	***0,014***	D2	0,0005	TX08	-	-	-	-	-	-
Cadmi/Cadmio	0,001	TX11	***0,000025***	-	0,00001	-	-	-	-	-	0,0018	EPA-I
Crom III/Cromo III	1,5	EPA-I	***0,0195***	D2	0,0001	TX08	-	-	-	-	-	-
Cobalt/Cobalto	0,0003	PROV	0,0003	D2	0,000006	PROV	-	-	-	-	0,009	PROV
Coure/Cobre	0,04	EPA-N	0,04	D2	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercuri/Mercurio	0,00016	(for HgCl	0,00016	D2	0,0003	EPA-I	-	-	-	-	-	-
Molibdè/Molibdeno	0,005	EPA-I	0,005	EPA-I	0,002	-	-	-	-	-	-	-
Níquel	0,02	EPA-I	***0,0008***	D2	0,00009	EPA-I	-	-	-	-	0,00026	EPA-I
Plom/Plomo	-	NL	-	D2	-	-	0,0085	Cal	0,0085	D2	0,000012	Cal
Vanadi/Vanadio	0,00504	PROV	***0,00014***	D2	-	TX11	-	-	-	-	-	-
Zinc	0,3	EPA-I	0,3	D2	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	-	-	-	-	-	-	0,1	EPA-93	0,1	D2	0,00006	EPA-93
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	-	NL	-	D2	-	-	0,1	EPA-93	0,1	D2	0,00006	EPA-93
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0003	NL	0,0003	D2	0,000002	-	1	EPA-I	1	D2	0,0006	EPA-N
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	-	-	-	-	-	-	1	EPA-93	1	D2	0,0006	EPA-93
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	-	-	-	-	-	-	0,1	EPA-93	0,1	D2	0,00006	EPA-93
Toluè/Tolueno	0,08	EPA-I	0,08	D2	5	EPA-I	-	-	-	-	-	-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	0,02	EPA-I	0,02	D2	0,06	TX11	-	-	-	-	-	-
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,002	EPA-H	0,002	D2	0,04	IRIS	-	-	-	-	-	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,3	EPA-I	0,3	D2	0,7	-	-	-	-	-	-	-
Triclorometà/Triclorometano	0,01	EPA-I	0,01	D2	0,0977	TX11	0,01	OEHHA	0,031	-	0,000023	EPA-I
Trichloroethane, 1,1,2-	0,004	EPA-I	0,004	D2	-	-	0,057	EPA-I	0,057	D2	0,000016	EPA-I
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0005	IRIS	0,0005	-	0,002	IRIS	0,046	IRIS	0,046	IRIS	0,0000041	IRIS
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,006	EPA-I	0,006	D2	0,04	EPA-I	0,0021	EPA-I	0,0021	EPA-I	0,00000026	EPA-I

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV

Site Location: BCN

Job ID: 2245-02 PAR

Date Completed: 11-ene-yy

Completed By: O. Cossío

ANNEX 4 – Resultats del càlcul per a la valoració de risc

Annex 4.1 - Escenari 1. Usuari zona verda

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1	Error							
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0	Error							
Bari/Bario *	5,1E+2	Error							
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1	Error							
Crom III/Cromo III *	1,4E+2	Error							
Cobalt/Cobalto	1,6E+1	Error							
Coure/Cobre	5,3E+1	Error							
Mercuri/Mercurio	9,8E-1	6,8E+4				1,4E-5			
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0	Error							
Níquel *	6,9E+1	Error							
Plom/Plomo	2,5E+2	Error							
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1	Error							
Zinc *	1,4E+2	Error							
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1	1,2E+7				4,0E-8			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluorantene	1,5E+0	8,2E+7				1,8E-8			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0	9,0E+7				1,4E-8			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,1E-1	2,2E+8				5,0E-10			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	6,8E-1	1,8E+8				3,8E-9			
Toluè/Tolueno	0,0E+0	1,2E+4				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0	4,1E+3				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetilen	0,0E+0	6,1E+3				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0	2,2E+3				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0	6,2E+3				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	1,5E+4				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	5,5E+3				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	5,9E+3				0,0E+0			

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,7E-3							
Antimoni/Antimonio *	1,9E-1							
Bari/Bario *	1,9E-1							
Cadmi/Cadmio *	2,7E-3							
Crom III/Cromo III *	1,9E-1							
Cobalt/Cobalto	2,7E-3							
Coure/Cobre	1,9E-1							
Mercuri/Mercurio	1,9E-1				2,8E-6			
Molibdè/Molibdeno	1,9E-1							
Níquel *	2,7E-3							
Plom/Plomo	2,7E-3							
Vanadi/Vanadio *	1,9E-1							
Zinc *	1,9E-1							
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	2,7E-3				1,1E-10			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	2,7E-3				5,0E-11			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	2,7E-3				4,0E-11			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	2,7E-3				1,4E-12			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	2,7E-3				1,0E-11			
Toluè/Tolueno	1,9E-1				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	1,9E-1				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	1,9E-1				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	1,9E-1				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	2,7E-3				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	2,7E-3				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	2,7E-3				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	2,7E-3				0,0E+0			

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1						
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0						
Bari/Bario *	5,1E+2						
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1						
Crom III/Cromo III *	1,4E+2						
Cobalt/Cobalto	1,6E+1						
Coure/Cobre	5,3E+1						
Mercuri/Mercurio	9,8E-1						
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0						
Níquel *	6,9E+1						
Plom/Plomo	2,5E+2						
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1						
Zinc *	1,4E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,1E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
Constituents of Concern	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0						
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0						
Bari/Bario *	5,6E-2						
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0						
Crom III/Cromo III *	8,6E-3						
Cobalt/Cobalto	5,3E-3						
Coure/Cobre	7,1E-3						
Mercuri/Mercurio	0,0E+0						
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0						
Níquel *	6,9E-3						
Plom/Plomo	5,3E-3						
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0						
Zinc *	1,2E-2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0						
Toluè/Tolueno	4,3E-4						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	1,9E-4						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	8,1E-3						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	8,9E-4						
Triclorometà/Triclorometano	8,5E-3						
Trichloroethane, 1,1,2-	3,7E-4						
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-3						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,5E-1						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico				
Antimoni/Antimonio *				
Bari/Bario *				
Cadmi/Cadmio *				
Crom III/Cromo III *				
Cobalt/Cobalto				
Coure/Cobre				
Mercuri/Mercurio	2,8E-6			
Molibdè/Molibdeno				
Níquel *				
Plom/Plomo				
Vanadi/Vanadio *				
Zinc *				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	1,1E-10			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	5,0E-11			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	4,0E-11			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	1,4E-12			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	1,0E-11			
Toluè/Tolueno				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno				
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano				
Triclorometà/Triclorometano				
Trichloroethane, 1,1,2-				
Tricloroetilè/tricloroetileno				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno				

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########			-	-	4,3E-3				
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########			-	-	1,8E-3				
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########			-	-	9,0E-3				
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########			-	-	2,6E-4				
Plom/Plomo	#########			-	-	1,2E-5				
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########	1,1E-10		-	-	6,0E-5	6,6E-12			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########	5,0E-11		-	-	6,0E-5	3,0E-12			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########	4,0E-11		-	-	6,0E-4	2,4E-11			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########	1,4E-12		-	-	6,0E-4	8,3E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########	1,0E-11		-	-	6,0E-5	6,2E-13			
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########			-	-	2,3E-5				
Trichloroethane, 1,1,2-	#########			-	-	1,6E-5				
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########			-	-	4,1E-6				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########			-	-	2,6E-7				
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**3,5E-11**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3)				(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0				1,5E-5	0,0E+0			
Antimoni/Antimonio *					3,0E-4				
Bari/Bario *					5,0E-4				
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0				1,0E-5	0,0E+0			
Crom III/Cromo III *					1,0E-4				
Cobalt/Cobalto	0,0E+0				6,0E-6	0,0E+0			
Coure/Cobre					-				
Mercuri/Mercurio	2,8E-6				3,0E-4	9,3E-3			
Molibdè/Molibdeno					2,0E-3				
Níquel *	0,0E+0				9,0E-5	0,0E+0			
Plom/Plomo	0,0E+0				-				
Vanadi/Vanadio *					-				
Zinc *					-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	7,7E-9				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	3,5E-9				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	2,8E-9				2,0E-6	1,4E-3			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	9,6E-11				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	7,3E-10				-				
Toluè/Tolueno					5,0E+0				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl					6,0E-2				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet					4,0E-2				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome					7,0E-1				
Triclorometà/Tricloro metano	0,0E+0				9,8E-2	0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0				2,0E-3	0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0				4,0E-2	0,0E+0			
Total Pathway Hazard Index =						**1,1E-2**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 1 Usuari ZV inh suelo
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

Annex 4.2 - Escenari 2. Futur treballador de l'excavació

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

SOIL EXPOSURE PATHWAY ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SURFACE SOILS: ON SITE INGESTION, DERMAL EXPOSURE

	1) Source/Exposure Medium	2) Exposure Multiplier		3) Average Daily Intake Rate (mg/kg/day) (1) x (2)	
Constituents of Concern	Surface Soil Conc. (mg/kg)	User Defined	Construction Worker	User Defined	Construction Worker
Arsènic/Arsénico	2,3E+1	2,4E-9		5,6E-8	-
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0	2,3E-7		7,2E-7	-
Bari/Bario *	5,1E+2	2,8E-7		1,4E-4	-
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1	2,2E-7		1,6E-7	-
Crom III/Cromo III *	1,4E+2	6,4E-7		9,0E-5	-
Cobalt/Cobalto	1,6E+1	2,0E-7		3,2E-6	-
Coure/Cobre	5,3E+1	2,0E-7		1,1E-5	-
Mercuri/Mercurio	9,8E-1	2,8E-7		2,7E-7	-
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0	2,1E-7		8,2E-7	-
Níquel *	6,9E+1	3,4E-7		2,3E-5	-
Plom/Plomo	2,5E+2	2,9E-9		7,1E-7	-
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1	4,2E-7		2,4E-5	-
Zinc *	1,4E+2	2,2E-7		3,1E-5	-
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1	4,0E-9		2,0E-9	-
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0	4,0E-9		6,0E-9	-
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0	4,0E-9		5,2E-9	-
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	1,1E-1	4,0E-9		4,4E-10	-
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1	4,0E-9		2,7E-9	-
Toluè/Tolueno	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
Triclorometà/Tricloretano	0,0E+0	2,8E-9		0,0E+0	-
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	2,8E-9		0,0E+0	-
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	2,8E-9		0,0E+0	-
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	1,6E-7		0,0E+0	-

NOTE: RAF = Relative absorption factor (-) AT = Averaging time (days) ED = Exposure duration (yrs) IR = Soil ingestion rate (mg/day)
M = Adherence factor (mg/cm^2) BW = Body weight (kg) EF = Exposure frequencey (days/yr) SA = Skin exposure area (cm^2/day)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

SOIL EXPOSURE PATHWAY ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Total Carcinogenic Intake Rate (mg/kg/day) (a) via Ingestion (b) via Dermal Contact — User Defined		(c) via Ingestion (d) via Dermal Contact — Construction Worker		(3) Slope Factor (mg/kg/day)^-1 (a) Oral	(b) Dermal	(4) Individual COC Risk (2a)x(3a) + (2b)x(3b) User Defined	(2c)x(3a) + (2d)x(3b) Construction Worker
Arsènic/Arsénico	VERDADERO	5,0E-8	6,0E-9			1,5E+0	1,5E+0	8,4E-8	-
Antimoni/Antimonio *	FALSO					-	-		-
Bari/Bario *	FALSO					-	-		-
Cadmi/Cadmio *	FALSO					-	-		-
Crom III/Cromo III *	FALSO					-	-		-
Cobalt/Cobalto	FALSO					-	-		-
Coure/Cobre	FALSO					-	-		-
Mercuri/Mercurio	FALSO					-	-		-
Molibdè/Molibdeno	FALSO					-	-		-
Níquel *	FALSO					-	-		-
Plom/Plomo	VERDADERO	6,9E-7	2,1E-8			8,5E-3	8,5E-3	6,1E-9	-
Vanadi/Vanadio *	FALSO					-	-		-
Zinc *	FALSO					-	-		-
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	VERDADERO	1,4E-9	6,1E-10			1,0E-1	1,0E-1	2,0E-10	-
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	VERDADERO	4,2E-9	1,8E-9			1,0E-1	1,0E-1	6,0E-10	-
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	VERDADERO	3,6E-9	1,6E-9			1,0E+0	1,0E+0	5,2E-9	-
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrace	VERDADERO	3,0E-10	1,3E-10			1,0E+0	1,0E+0	4,4E-10	-
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	VERDADERO	1,9E-9	8,2E-10			1,0E-1	1,0E-1	2,7E-10	-
Toluè/Tolueno	FALSO					-	-		-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetil	FALSO					-	-		-
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	FALSO					-	-		-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	FALSO					-	-		-
Triclorometà/Triclorometano	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			1,0E-2	3,1E-2	0,0E+0	-
Trichloroethane, 1,1,2-	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			5,7E-2	5,7E-2	0,0E+0	-
Tricloroetilè/tricloroetileno	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			4,6E-2	4,6E-2	0,0E+0	-
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			2,1E-3	2,1E-3	0,0E+0	-

* No dermal slope factor available--oral slope factor used.

Total Pathway Carcinogenic Risk = **9,6E-8**

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

SOIL EXPOSURE PATHWAY ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Total Toxicant Intake Rate (mg/kg/day) (a) via Ingestion	(b) via Dermal Contact	(c) via Ingestion	(d) via Dermal Contact	(6) Reference Dose (mg/kg-day) (a) Oral	(b) Dermal	(7) Individual COC Hazard Quotient (5a)/(6a) + (5b)/(6b)	(5c)/(6a) + (5d)/(6b)
	User Defined		Construction Worker				User Defined	Construction Worker
Arsènic/Arsénico	3,5E-6	4,2E-7			3,0E-4	3,0E-4	1,3E-2	
Antimoni/Antimonio *	6,0E-7	1,2E-7			4,0E-4	6,0E-5	3,5E-3	
Bari/Bario *	9,9E-5	4,2E-5			2,0E-1	1,4E-2	3,5E-3	
Cadmi/Cadmio *	1,5E-7	1,8E-8			1,0E-3	2,5E-5	8,5E-4	
Crom III/Cromo III *	2,7E-5	6,3E-5			1,5E+0	2,0E-2	3,2E-3	
Cobalt/Cobalto	3,1E-6	1,2E-7			3,0E-4	3,0E-4	1,1E-2	
Coure/Cobre	1,0E-5	5,4E-7			4,0E-2	4,0E-2	2,7E-4	
Mercuri/Mercurio	1,9E-7	8,1E-8			1,6E-4	1,6E-4	1,7E-3	
Molibdè/Molibdeno	7,6E-7	6,0E-8			5,0E-3	5,0E-3	1,6E-4	
Níquel *	1,3E-5	1,0E-5			2,0E-2	8,0E-4	1,3E-2	
Plom/Plomo	Tox?	Tox?			-	-		
Vanadi/Vanadio *	1,1E-5	1,3E-5			5,0E-3	1,4E-4	9,3E-2	
Zinc *	2,7E-5	4,1E-6			3,0E-1	3,0E-1	1,0E-4	
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	Tox?	Tox?			-	-		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	Tox?	Tox?			-	-		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	2,5E-7	1,1E-7			3,0E-4	3,0E-4	1,2E-3	
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrace	Tox?	Tox?			-	-		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pirenc	Tox?	Tox?			-	-		
Toluè/Tolueno	0,0E+0	0,0E+0			8,0E-2	8,0E-2	0,0E+0	
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetil	0,0E+0	0,0E+0			2,0E-2	2,0E-2	0,0E+0	
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0	0,0E+0			2,0E-3	2,0E-3	0,0E+0	
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0	0,0E+0			3,0E-1	3,0E-1	0,0E+0	
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0	0,0E+0			1,0E-2	1,0E-2	0,0E+0	
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	0,0E+0			4,0E-3	4,0E-3	0,0E+0	
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	0,0E+0			5,0E-4	5,0E-4	0,0E+0	
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	0,0E+0			6,0E-3	6,0E-3	0,0E+0	

* No dermal reference dose available–oral reference dose used.

Total Pathway Hazard Index = **1,4E-1**

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium: Soil Conc. (mg/kg)	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor: On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1								
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0								
Bari/Bario *	5,1E+2								
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1								
Crom III/Cromo III *	1,4E+2								
Cobalt/Cobalto	1,6E+1								
Coure/Cobre	5,3E+1								
Mercuri/Mercurio	9,8E-1								
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0								
Níquel *	6,9E+1								
Plom/Plomo	2,5E+2								
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1								
Zinc *	1,4E+2								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranten	1,5E+0								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,1E-1								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	6,8E-1								
Toluè/Tolueno	0,0E+0								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetiler	0,0E+0								
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0								
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0								
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0								
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0								

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico								
Antimoni/Antimonio *								
Bari/Bario *								
Cadmi/Cadmio *								
Crom III/Cromo III *								
Cobalt/Cobalto								
Coure/Cobre								
Mercuri/Mercurio								
Molibdè/Molibdeno								
Níquel *								
Plom/Plomo								
Vanadi/Vanadio *								
Zinc *								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)								
Toluè/Tolueno								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet								
Triclorofluorometà/Triclorofluorome								
Triclorometà/Triclorometano								
Trichloroethane, 1,1,2-								
Tricloroetilè/tricloroetileno								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno								

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1						
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0						
Bari/Bario *	5,1E+2						
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1						
Crom III/Cromo III *	1,4E+2						
Cobalt/Cobalto	1,6E+1						
Coure/Cobre	5,3E+1						
Mercuri/Mercurio	9,8E-1						
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0						
Níquel *	6,9E+1						
Plom/Plomo	2,5E+2						
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1						
Zinc *	1,4E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,1E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/L) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Groundwater Conc. (mg/L)	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0	zero Vfwamb					
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Bari/Bario *	5,6E-2	zero Vfwamb					
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Crom III/Cromo III *	8,6E-3	zero Vfwamb					
Cobalt/Cobalto	5,3E-3	zero Vfwamb					
Coure/Cobre	7,1E-3	zero Vfwamb					
Mercuri/Mercurio	0,0E+0	6,0E+4			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0	zero Vfwamb					
Níquel *	6,9E-3	zero Vfwamb					
Plom/Plomo	5,3E-3	zero Vfwamb					
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Zinc *	1,2E-2	zero Vfwamb					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0	1,5E+7			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0	2,0E+8			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0	2,5E+8			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0	4,5E+8			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0	3,0E+8			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	4,3E-4	3,4E+4			1,3E-8		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	1,9E-4	2,2E+4			8,5E-9		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	8,1E-3	4,0E+4			2,0E-7		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	8,9E-4	3,8E+3			2,3E-7		
Triclorometà/Triclorometano	8,5E-3	4,7E+4			1,8E-7		
Trichloroethane, 1,1,2-	3,7E-4	1,2E+5			3,1E-9		
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-3	2,7E+4			6,7E-8		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,5E-1	2,2E+4			6,8E-6		

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Arsènic/Arsénico	1,6E-3					
Antimoni/Antimonio *	1,1E-1					
Bari/Bario *	1,1E-1					
Cadmi/Cadmio *	1,6E-3					
Crom III/Cromo III *	1,1E-1					
Cobalt/Cobalto	1,6E-3					
Coure/Cobre	1,1E-1					
Mercuri/Mercurio	1,1E-1			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	1,1E-1					
Níquel *	1,6E-3					
Plom/Plomo	1,6E-3					
Vanadi/Vanadio *	1,1E-1					
Zinc *	1,1E-1					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	1,6E-3			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,6E-3			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,6E-3			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	1,6E-3			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	1,6E-3			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	1,1E-1			1,4E-9		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet	1,1E-1			9,3E-10		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	1,1E-1			2,2E-8		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	1,1E-1			2,6E-8		
Triclorometà/Triclorometano	1,6E-3			2,8E-10		
Trichloroethane, 1,1,2-	1,6E-3			4,9E-12		
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,6E-3			1,1E-10		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,6E-3			1,1E-8		

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico				
Antimoni/Antimonio *				
Bari/Bario *				
Cadmi/Cadmio *				
Crom III/Cromo III *				
Cobalt/Cobalto				
Coure/Cobre				
Mercuri/Mercurio				
Molibdè/Molibdeno				
Níquel *				
Plom/Plomo				
Vanadi/Vanadio *				
Zinc *				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren				
Toluè/Tolueno	1,4E-9			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti	9,3E-10			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	2,2E-8			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	2,6E-8			
Triclorometà/Triclorometano	2,8E-10			
Trichloroethane, 1,1,2-	4,9E-12			
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,1E-10			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,1E-8			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########			-	-	4,3E-3				
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########			-	-	1,8E-3				
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########			-	-	9,0E-3				
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########			-	-	2,6E-4				
Plom/Plomo	#########			-	-	1,2E-5				
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########			-	-	6,0E-4				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########			-	-	6,0E-4				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########			-	-	6,0E-5				
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########	2,8E-10		-	-	2,3E-5	6,5E-12			
Trichloroethane, 1,1,2-	#########	4,9E-12		-	-	1,6E-5	7,8E-14			
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########	1,1E-10		-	-	4,1E-6	4,3E-13			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########	1,1E-8		-	-	2,6E-7	2,8E-12			
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**9,8E-12**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0				1,5E-5	0,0E+0			
Antimoni/Antimonio *					3,0E-4				
Bari/Bario *					5,0E-4				
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0				1,0E-5	0,0E+0			
Crom III/Cromo III *					1,0E-4				
Cobalt/Cobalto	0,0E+0				6,0E-6	0,0E+0			
Coure/Cobre					-				
Mercuri/Mercurio					3,0E-4				
Molibdè/Molibdeno					2,0E-3				
Níquel *	0,0E+0				9,0E-5	0,0E+0			
Plom/Plomo	0,0E+0				-				
Vanadi/Vanadio *					-				
Zinc *					-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	0,0E+0				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	0,0E+0				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0				2,0E-6	0,0E+0			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	0,0E+0				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	0,0E+0				-				
Toluè/Tolueno	1,4E-9				5,0E+0	2,8E-10			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	9,3E-10				6,0E-2	1,6E-8			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	2,2E-8				4,0E-2	5,5E-7			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	2,6E-8				7,0E-1	3,6E-8			
Triclorometà/Triclorometano	2,0E-8				9,8E-2	2,0E-7			
Trichloroethane, 1,1,2-	3,4E-10				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	7,4E-9				2,0E-3	3,7E-6			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	7,5E-7				4,0E-2	1,9E-5			
Total Pathway Hazard Index =						**2,3E-5**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
DUST INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1	3,6E+7				6,4E-7			
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0	3,6E+7				8,6E-8			
Bari/Bario *	5,1E+2	3,6E+7				1,4E-5			
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1	3,6E+7				2,1E-8			
Crom III/Cromo III *	1,4E+2	3,6E+7				3,9E-6			
Cobalt/Cobalto	1,6E+1	3,6E+7				4,4E-7			
Coure/Cobre	5,3E+1	3,6E+7				1,5E-6			
Mercuri/Mercurio	9,8E-1	3,6E+7				2,7E-8			
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0	3,6E+7				1,1E-7			
Níquel *	6,9E+1	3,6E+7				1,9E-6			
Plom/Plomo	2,5E+2	3,6E+7				6,9E-6			
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1	3,6E+7				1,6E-6			
Zinc *	1,4E+2	3,6E+7				3,9E-6			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1	3,6E+7				1,4E-8			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranten	1,5E+0	3,6E+7				4,2E-8			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0	3,6E+7				3,6E-8			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,1E-1	3,6E+7				3,0E-9			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	6,8E-1	3,6E+7				1,9E-8			
Toluè/Tolueno	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetiler	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern		User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	3,6E+7				0,0E+0			

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
DUST INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,0E-4				1,2E-10			
Antimoni/Antimonio *	1,4E-2				1,2E-9			
Bari/Bario *	1,4E-2				1,9E-7			
Cadmi/Cadmio *	2,0E-4				4,1E-12			
Crom III/Cromo III *	1,4E-2				5,3E-8			
Cobalt/Cobalto	2,0E-4				8,7E-11			
Coure/Cobre	1,4E-2				2,0E-8			
Mercuri/Mercurio	1,4E-2				3,7E-10			
Molibdè/Molibdeno	1,4E-2				1,5E-9			
Níquel *	2,0E-4				3,7E-10			
Plom/Plomo	2,0E-4				1,4E-9			
Vanadi/Vanadio *	1,4E-2				2,2E-8			
Zinc *	1,4E-2				5,3E-8			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	2,0E-4				2,7E-12			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	2,0E-4				8,1E-12			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	2,0E-4				7,0E-12			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	2,0E-4				6,0E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	2,0E-4				3,7E-12			
Toluè/Tolueno	1,4E-2				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	1,4E-2				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	1,4E-2				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	1,4E-2				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	2,0E-4				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	2,0E-4				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	2,0E-4				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

DUST INHALATION (cont'd)

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	2,0E-4				0,0E+0			

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1						
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0						
Bari/Bario *	5,1E+2						
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1						
Crom III/Cromo III *	1,4E+2						
Cobalt/Cobalto	1,6E+1						
Coure/Cobre	5,3E+1						
Mercuri/Mercurio	9,8E-1						
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0						
Níquel *	6,9E+1						
Plom/Plomo	2,5E+2						
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1						
Zinc *	1,4E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,1E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0						
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0						
Bari/Bario *	5,6E-2						
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0						
Crom III/Cromo III *	8,6E-3						
Cobalt/Cobalto	5,3E-3						
Coure/Cobre	7,1E-3						
Mercuri/Mercurio	0,0E+0						
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0						
Níquel *	6,9E-3						
Plom/Plomo	5,3E-3						
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0						
Zinc *	1,2E-2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0						
Toluè/Tolueno	4,3E-4						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	1,9E-4						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	8,1E-3						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	8,9E-4						
Triclorometà/Triclorometano	8,5E-3						
Trichloroethane, 1,1,2-	3,7E-4						
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-3						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/L) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Groundwater Conc. (mg/L)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,5E-1						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	1,2E-10			
Antimoni/Antimonio *	1,2E-9			
Bari/Bario *	1,9E-7			
Cadmi/Cadmio *	4,1E-12			
Crom III/Cromo III *	5,3E-8			
Cobalt/Cobalto	8,7E-11			
Coure/Cobre	2,0E-8			
Mercuri/Mercurio	3,7E-10			
Molibdè/Molibdeno	1,5E-9			
Níquel *	3,7E-10			
Plom/Plomo	1,4E-9			
Vanadi/Vanadio *	2,2E-8			
Zinc *	5,3E-8			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	2,7E-12			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	8,1E-12			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	7,0E-12			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	6,0E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	3,7E-12			
Toluè/Tolueno				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno				
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano				
Triclorometà/Triclorometano				
Trichloroethane, 1,1,2-				
Tricloroetilè/tricloroetileno				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno				

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########	1,2E-10		-	-	4,3E-3	5,4E-10			
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########	4,1E-12		-	-	1,8E-3	7,4E-12			
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########	8,7E-11		-	-	9,0E-3	7,8E-10			
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########	3,7E-10		-	-	2,6E-4	9,7E-11			
Plom/Plomo	#########	1,4E-9		-	-	1,2E-5	1,6E-11			
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########	2,7E-12		-	-	6,0E-5	1,6E-13			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########	8,1E-12		-	-	6,0E-5	4,9E-13			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########	7,0E-12		-	-	6,0E-4	4,2E-12			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########	6,0E-13		-	-	6,0E-4	3,6E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########	3,7E-12		-	-	6,0E-5	2,2E-13			
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########			-	-	2,3E-5				
Trichloroethane, 1,1,2-	#########			-	-	1,6E-5				
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########			-	-	4,1E-6				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########			-	-	2,6E-7				
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**1,4E-9**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	8,7E-9				1,5E-5	5,8E-4			
Antimoni/Antimonio *	1,2E-9				3,0E-4	3,9E-6			
Bari/Bario *	1,9E-7				5,0E-4	3,9E-4			
Cadmi/Cadmio *	2,9E-10				1,0E-5	2,9E-5			
Crom III/Cromo III *	5,3E-8				1,0E-4	5,3E-4			
Cobalt/Cobalto	6,1E-9				6,0E-6	1,0E-3			
Coure/Cobre	2,0E-8				-				
Mercuri/Mercurio	3,7E-10				3,0E-4	1,2E-6			
Molibdè/Molibdeno	1,5E-9				2,0E-3	7,4E-7			
Níquel *	2,6E-8				9,0E-5	2,9E-4			
Plom/Plomo	9,5E-8				-				
Vanadi/Vanadio *	2,2E-8				-				
Zinc *	5,3E-8				-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	1,9E-10				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	5,7E-10				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	4,9E-10				2,0E-6	2,5E-4			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	4,2E-11				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	2,6E-10				-				
Toluè/Tolueno					5,0E+0				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl					6,0E-2				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet					4,0E-2				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome					7,0E-1				
Triclorometà/Tricloro metano	0,0E+0				9,8E-2	0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0				2,0E-3	0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3)				(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0				4,0E-2	0,0E+0			
Total Pathway Hazard Index =						**3,1E-3**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh part
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossio
Date Completed: 11-ene-yy

Exposure Parameters		Residential				Commercial/Industrial		User Defined
		Child	Adolescent	Adult*	Age Adjusted**	Adult	Construct.	
ATc	Averaging time for carcinogens (yr)	70	70	70	NA	70	70	70
ATn	Averaging time for non-carcinogens (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
BW	Body weight (kg)	15	35	70	NA	70	70	70
ED	Exposure duration (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
τ	Averaging time for vapor flux (yr)	30	30	30	NA	30	30	30
EF	Exposure frequency (days/yr)	350	350	350	NA	250	180	5
EFD	Exposure frequency for dermal exposure	350	350	350	NA	250	180	5
IRw	Ingestion rate of water (L/day)	1	1	2	2,5	1	NA	1
IRs	Ingestion rate of soil (mg/day)	200	200	100	387	50	100	330
SA	Skin surface area (dermal) (cm^2)	2023	2023	3160	26311	3160	3160	3300
M	Soil to skin adherence factor	0,5	0,5	0,07	NA	0,5	0,5	0,3
ETswim	Swimming exposure time (hr/event)	1	3	3	NA	NA	NA	NA
EVswim	Swimming event frequency (events/yr)	12	12	12	NA	NA	NA	NA
IRswim	Water ingestion while swimming (L/hr)	0,5	0,5	0,05	0,3	NA	NA	NA
SAswim	Skin surface area for swimming (cm^2)	3500	8100	23000	15680	NA	NA	NA
IRfish	Ingestion rate of fish (kg/yr)	0,025	0,025	0,025	0,053	NA	NA	NA
Flfish	Contaminated fish fraction (unitless)	1	1	1	NA	NA	NA	NA
IRbg	Below-ground vegetable ingestion	0,002	0,002	0,006	2,053	NA	NA	NA
IRabg	Above-ground vegetable ingestion	0,001	0,001	0,002	0,887	NA	NA	NA
VGbg	Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA
VGabg	Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA

* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

** = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

Complete Exposure Pathways and Receptors	On-site	Off-site 1	Off-site 2
Groundwater:			
Groundwater Ingestion	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Ingestion	None	None	None
Apply MCL Values	No	No	No
Applicable Surface Water Exposure Routes:			
Swimming	NA	NA	None
Fish Consumption	NA	NA	None
Aquatic Life Protection	NA	NA	None
Soil:			
Direct Contact: direct combined pathways	None	NA	NA
Apply CLEA- UK SGV levels		No	
Outdoor Air:			
Particulates from Surface Soils	User Defined	None	None
Volatilization from Soils	User Defined	None	None
Volatilization from Groundwater	User Defined	None	None
Indoor Air:			
Volatilization from Soils	None	NA	NA
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Volatilization	None	None	None

Receptor Distance from Source Media	On-site	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Groundwater receptor	NA	NA	NA	(m)
Outdoor air inhalation receptor	0	NA	NA	(m)
Indoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)

Target Health Risk Values		Individual	Cumulative
TR	Target Risk (carcinogens)	1,0E-5	1,0E-5
THQ	Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk)	1,0E+0	1,0E+0

Modeling Options	
RBCA tier	Tier 2
Outdoor air volatilization model	Surface model only
Indoor air volatilization model	NA
Soil leaching model	NA
Use soil attenuation model (SAM) for leachate?	NA
Use dual equilibrium desorption model?	No
Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization?	Yes
Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit	No
Vegetable calculation options	NA
Air dilution factor	NA
Groundwater dilution-attenuation factor	NA

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Surface Soil Column Parameters		Value			(Units)
h_{cap}	Capillary zone thickness	***0,09***			(m)
h_v	Vadose zone thickness	***14,76***			(m)
ρ_s	Soil bulk density	1,7			(g/cm^3)
f_{oc}	Fraction organic carbon	***0,012***			(-)
θ_T	Soil total porosity	***0,41***			(-)
		capillary	vadose	foundation	
θ_w	Volumetric water content	***0,369***	0,12	0,12	(-)
θ_a	Volumetric air content	***0,041***	***0,29***	0,26	(-)
K_{vs}	Vertical hydraulic conductivity	***86,4***			(cm/d)
k_v	Vapor permeability	***1E-13***			(m^2)
L_{gw}	Depth to groundwater	***14,85***			(m)
pH	Soil/groundwater pH	***7,2***			(-)
W	Length of source-zone area parallel to wind	***27,5***			(m)
W_{gw}	Length of source-zone area parallel to GW flow	NA			(m)
L_{ss}	Thickness of affected surface soils	NA			(m)
A	Source zone area	2025			(m^2)
L_s	Depth to top of affected soils	0			(m)
L_{base}	Depth to base of affected soils	***0,75***			(m)
L_{subs}	Thickness of affected soils	***0,75***			(m)

Outdoor Air Parameters		Value	(Units)
U_{air}	Ambient air velocity in mixing zone	***1,99***	(m/s)
δ_{air}	Air mixing zone height	2	(m)
Q/C	Inverse mean concentration at the center of source	NA	
P_a	Areal particulate emission rate	***2,77E-08***	(g/cm^2/s)
V	Fraction of vegetative cover	NA	
U_m	Mean annual airvelocity at 7m	NA	
U_t	Equivalent 7m air velocity threshold value	NA	
F(x)	Windspeed function dependant on Um/Ut	NA	
PEF	Partculate Emission Factor	***2,77E-08***	

Building Parameters		Residential	Commercial	(Units)
L_b	Building volume/area ratio	NA	NA	(m)
A_b	Foundation area	NA	NA	(m^2)
X_{crk}	Foundation perimeter	NA	NA	(m)
ER	Building air exchange rate	NA	NA	(1/s)
L_{crk}	Foundation thickness	NA	NA	(m)
Z_{crk}	Depth to bottom of foundation slab	NA	NA	(m)
η	Foundation crack fraction	NA	NA	(-)
dP	Indoor/outdoor differential pressure	NA	NA	(g/cm/s^2)
Q_s	Convective air flow through slab	NA	NA	(m^3/s)
θ_{vcrack}	Volumetric water content of cracks	NA	NA	(-)
θ_{acrack}	Volumetric air content of cracks	NA	NA	(-)
BV	Building Volume	NA	NA	(m^3)
w	Building Width Perpendicular to GW flow	NA	NA	(m)
L	Building Length Parallel to GW flow	NA	NA	(m)
ν	Saturated Soil Zone Porosity	NA	NA	(-)

Groundwater Parameters		Value	(Units)
δ_{gw}	Groundwater mixing zone depth	NA	(m)
I_f	Net groundwater infiltration rate	NA	(cm/yr)
U_{gw}	Groundwater Darcy velocity	NA	(cm/d)
V_{gw}	Groundwater seepage velocity	NA	(cm/d)
K_s	Saturated hydraulic conductivity	NA	(cm/d)
i	Groundwater gradient	NA	(-)
S_w	Width of groundwater source zone	NA	(m)
S_d	Depth of groundwater source zone	NA	(m)
θ_{eff}	Effective porosity in water-bearing unit	NA	(-)
$f_{oc\text{-}sat}$	Fraction organic carbon in water-bearing unit	NA	(-)
pH_{sat}	Groundwater pH	NA	(-)
	Biodegradation considered?	NA	

Transport Parameters		Off-site 1	Off-site 2	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Lateral Groundwater Transport		Groundwater Ingestion		Groundwater to Indoor Air		
α_x	Longitudinal dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_y	Transverse dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_z	Vertical dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
Lateral Outdoor Air Transport		Soil to Outdoor Air Inhal.		GW to Outdoor Air Inhal.		
σ_y	Transverse dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
σ_z	Vertical dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
ADF	Air dispersion factor	NA	NA	NA	NA	(-)

Surface Water Parameters		Off-site 2	(Units)
Q_{sw}	Surface water flowrate	NA	(m^3/s)
W_{pl}	Width of GW plume at SW discharge	NA	(m)
δ_{pl}	Thickness of GW plume at SW discharge	NA	(m)
DF_{sw}	Groundwater-to-surface water dilution factor	NA	(-)

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

Annex 4.3 - Escenari 3. Futur resident edifici projectat

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium: Soil Conc. (mg/kg)	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor: On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1								
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0								
Bari/Bario *	5,1E+2								
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1								
Crom III/Cromo III *	1,4E+2								
Cobalt/Cobalto	1,6E+1								
Coure/Cobre	5,3E+1								
Mercuri/Mercurio	9,8E-1								
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0								
Níquel *	6,9E+1								
Plom/Plomo	2,5E+2								
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1								
Zinc *	1,4E+2								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranten	1,5E+0								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,1E-1								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	6,8E-1								
Toluè/Tolueno	0,0E+0								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetiler	0,0E+0								
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0								
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0								
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0								
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0								

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico								
Antimoni/Antimonio *								
Bari/Bario *								
Cadmi/Cadmio *								
Crom III/Cromo III *								
Cobalt/Cobalto								
Coure/Cobre								
Mercuri/Mercurio								
Molibdè/Molibdeno								
Níquel *								
Plom/Plomo								
Vanadi/Vanadio *								
Zinc *								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)								
Toluè/Tolueno								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet								
Triclorofluorometà/Triclorofluorome								
Triclorometà/Triclorometano								
Trichloroethane, 1,1,2-								
Tricloroetilè/tricloroetileno								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno								

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1						
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0						
Bari/Bario *	5,1E+2						
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1						
Crom III/Cromo III *	1,4E+2						
Cobalt/Cobalto	1,6E+1						
Coure/Cobre	5,3E+1						
Mercuri/Mercurio	9,8E-1						
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0						
Níquel *	6,9E+1						
Plom/Plomo	2,5E+2						
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1						
Zinc *	1,4E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,1E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/L) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Groundwater Conc. (mg/L)	On-site (0 m) Residential	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) Residential	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0	zero Vfwamb					
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Bari/Bario *	5,6E-2	zero Vfwamb					
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Crom III/Cromo III *	8,6E-3	zero Vfwamb					
Cobalt/Cobalto	5,3E-3	zero Vfwamb					
Coure/Cobre	7,1E-3	zero Vfwamb					
Mercuri/Mercurio	0,0E+0	6,0E+4			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0	zero Vfwamb					
Níquel *	6,9E-3	zero Vfwamb					
Plom/Plomo	5,3E-3	zero Vfwamb					
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Zinc *	1,2E-2	zero Vfwamb					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0	1,5E+7			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0	2,0E+8			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0	2,5E+8			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0	4,5E+8			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0	3,0E+8			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	4,3E-4	3,4E+4			1,3E-8		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	1,9E-4	2,2E+4			8,5E-9		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	8,1E-3	4,0E+4			2,0E-7		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	8,9E-4	3,8E+3			2,3E-7		
Triclorometà/Triclorometano	8,5E-3	4,7E+4			1,8E-7		
Trichloroethane, 1,1,2-	3,7E-4	1,2E+5			3,1E-9		
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-3	2,7E+4			6,7E-8		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) Residential	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) Residential	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,5E-1	2,2E+4			6,8E-6		

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m) Residential	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) Residential	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	4,1E-1					
Antimoni/Antimonio *	9,6E-1					
Bari/Bario *	9,6E-1					
Cadmi/Cadmio *	4,1E-1					
Crom III/Cromo III *	9,6E-1					
Cobalt/Cobalto	4,1E-1					
Coure/Cobre	9,6E-1					
Mercuri/Mercurio	9,6E-1			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	9,6E-1					
Níquel *	4,1E-1					
Plom/Plomo	4,1E-1					
Vanadi/Vanadio *	9,6E-1					
Zinc *	9,6E-1					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	4,1E-1			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	4,1E-1			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	4,1E-1			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	4,1E-1			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	4,1E-1			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	9,6E-1			1,2E-8		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet	9,6E-1			8,2E-9		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	9,6E-1			1,9E-7		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	9,6E-1			2,2E-7		
Triclorometà/Triclorometano	4,1E-1			7,4E-8		
Trichloroethane, 1,1,2-	4,1E-1			1,3E-9		
Tricloroetilè/tricloroetileno	4,1E-1			2,8E-8		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	Residential	None	None	Residential	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	4,1E-1			2,8E-6		

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) Residential	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico				
Antimoni/Antimonio *				
Bari/Bario *				
Cadmi/Cadmio *				
Crom III/Cromo III *				
Cobalt/Cobalto				
Coure/Cobre				
Mercuri/Mercurio				
Molibdè/Molibdeno				
Níquel *				
Plom/Plomo				
Vanadi/Vanadio *				
Zinc *				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren				
Toluè/Tolueno	1,2E-8			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti	8,2E-9			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	1,9E-7			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	2,2E-7			
Triclorometà/Triclorometano	7,4E-8			
Trichloroethane, 1,1,2-	1,3E-9			
Tricloroetilè/tricloroetileno	2,8E-8			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	Residential	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	2,8E-6			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		Residential	Construction Worker	None	None		Residential	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########			-	-	4,3E-3				
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########			-	-	1,8E-3				
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########			-	-	9,0E-3				
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########			-	-	2,6E-4				
Plom/Plomo	#########			-	-	1,2E-5				
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########			-	-	6,0E-4				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########			-	-	6,0E-4				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########			-	-	6,0E-5				
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########	7,4E-8		-	-	2,3E-5	1,7E-9			
Trichloroethane, 1,1,2-	#########	1,3E-9		-	-	1,6E-5	2,0E-11			
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########	2,8E-8		-	-	4,1E-6	1,1E-10			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		Residential	Construction Worker	None	None		Residential	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########	2,8E-6		-	-	2,6E-7	7,3E-10			
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**2,6E-9**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) Residential	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) Residential	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0				1,5E-5	0,0E+0			
Antimoni/Antimonio *					3,0E-4				
Bari/Bario *					5,0E-4				
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0				1,0E-5	0,0E+0			
Crom III/Cromo III *					1,0E-4				
Cobalt/Cobalto	0,0E+0				6,0E-6	0,0E+0			
Coure/Cobre					-				
Mercuri/Mercurio					3,0E-4				
Molibdè/Molibdeno					2,0E-3				
Níquel *	0,0E+0				9,0E-5	0,0E+0			
Plom/Plomo	0,0E+0				-				
Vanadi/Vanadio *					-				
Zinc *					-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	0,0E+0				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	0,0E+0				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0				2,0E-6	0,0E+0			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	0,0E+0				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	0,0E+0				-				
Toluè/Tolueno	1,2E-8				5,0E+0	2,5E-9			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	8,2E-9				6,0E-2	1,4E-7			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	1,9E-7				4,0E-2	4,8E-6			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	2,2E-7				7,0E-1	3,2E-7			
Triclorometà/Triclorometano	1,7E-7				9,8E-2	1,8E-6			
Trichloroethane, 1,1,2-	3,0E-9				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	6,5E-8				2,0E-3	3,2E-5			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3)				(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	Residential	Construction Worker	None	None		Residential	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	6,5E-6				4,0E-2	1,6E-4			
Total Pathway Hazard Index =						**2,0E-4**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 3 Residente futuro
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

ANNEX 5 – Resultats del càlcul de la sensibilitat

Annex 5.1 – Escenari 2. Augment de la concentració dels contaminants

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

SOIL EXPOSURE PATHWAY ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SURFACE SOILS: ON SITE INGESTION, DERMAL EXPOSURE

	1) Source/Exposure Medium	2) Exposure Multiplier		3) Average Daily Intake Rate (mg/kg/day) (1) x (2)	
Constituents of Concern	Surface Soil Conc. (mg/kg)	User Defined	Construction Worker	User Defined	Construction Worker
Arsènic/Arsénico	2,5E+1	2,4E-9		6,1E-8	-
Antimoni/Antimonio *	4,3E+0	2,3E-7		1,0E-6	-
Bari/Bario *	6,5E+2	2,8E-7		1,8E-4	-
Cadmi/Cadmio *	8,8E-1	2,2E-7		1,9E-7	-
Crom III/Cromo III *	1,8E+2	6,4E-7		1,2E-4	-
Cobalt/Cobalto	1,7E+1	2,0E-7		3,5E-6	-
Coure/Cobre	5,8E+1	2,0E-7		1,2E-5	-
Mercuri/Mercurio	1,1E+0	2,8E-7		2,9E-7	-
Molibdè/Molibdeno	4,2E+0	2,1E-7		8,9E-7	-
Níquel *	7,5E+1	3,4E-7		2,5E-5	-
Plom/Plomo	2,8E+2	2,9E-9		8,0E-7	-
Vanadi/Vanadio *	7,4E+1	4,2E-7		3,1E-5	-
Zinc *	1,5E+2	2,2E-7		3,4E-5	-
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	6,6E-1	4,0E-9		2,6E-9	-
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	2,0E+0	4,0E-9		7,9E-9	-
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,8E+0	4,0E-9		7,3E-9	-
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antraceno	1,4E-1	4,0E-9		5,7E-10	-
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	9,5E-1	4,0E-9		3,8E-9	-
Toluè/Tolueno	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetileno	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0	1,9E-7		0,0E+0	-
Triclorometà/Tricloretano	0,0E+0	2,8E-9		0,0E+0	-
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	2,8E-9		0,0E+0	-
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	2,8E-9		0,0E+0	-
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	1,6E-7		0,0E+0	-

NOTE: RAF = Relative absorption factor (-) AT = Averaging time (days) ED = Exposure duration (yrs) IR = Soil ingestion rate (mg/day)
M = Adherence factor (mg/cm^2) BW = Body weight (kg) EF = Exposure frequencey (days/yr) SA = Skin exposure area (cm^2/day)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

SOIL EXPOSURE PATHWAY ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Total Carcinogenic Intake Rate (mg/kg/day) (a) via Ingestion (User Defined)	(b) via Dermal Contact (User Defined)	(c) via Ingestion (Construction Worker)	(d) via Dermal Contact (Construction Worker)	(3) Slope Factor (mg/kg/day)^-1 (a) Oral	(b) Dermal	(4) Individual COC Risk (2a)x(3a) + (2b)x(3b) User Defined	(2c)x(3a) + (2d)x(3b) Construction Worker
Arsènic/Arsénico	VERDADERO	5,5E-8	6,6E-9			1,5E+0	1,5E+0	9,2E-8	-
Antimoni/Antimonio *	FALSO					-	-		-
Bari/Bario *	FALSO					-	-		-
Cadmi/Cadmio *	FALSO					-	-		-
Crom III/Cromo III *	FALSO					-	-		-
Cobalt/Cobalto	FALSO					-	-		-
Coure/Cobre	FALSO					-	-		-
Mercuri/Mercurio	FALSO					-	-		-
Molibdè/Molibdeno	FALSO					-	-		-
Níquel *	FALSO					-	-		-
Plom/Plomo	VERDADERO	7,7E-7	2,3E-8			8,5E-3	8,5E-3	6,8E-9	-
Vanadi/Vanadio *	FALSO					-	-		-
Zinc *	FALSO					-	-		-
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	VERDADERO	1,8E-9	7,9E-10			1,0E-1	1,0E-1	2,6E-10	-
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	VERDADERO	5,5E-9	2,4E-9			1,0E-1	1,0E-1	7,9E-10	-
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	VERDADERO	5,1E-9	2,2E-9			1,0E+0	1,0E+0	7,3E-9	-
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrace	VERDADERO	4,0E-10	1,7E-10			1,0E+0	1,0E+0	5,7E-10	-
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	VERDADERO	2,6E-9	1,1E-9			1,0E-1	1,0E-1	3,8E-10	-
Toluè/Tolueno	FALSO					-	-		-
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetil	FALSO					-	-		-
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	FALSO					-	-		-
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	FALSO					-	-		-
Triclorometà/Triclorometano	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			1,0E-2	3,1E-2	0,0E+0	-
Trichloroethane, 1,1,2-	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			5,7E-2	5,7E-2	0,0E+0	-
Tricloroetilè/tricloroetileno	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			4,6E-2	4,6E-2	0,0E+0	-
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	VERDADERO	0,0E+0	0,0E+0			2,1E-3	2,1E-3	0,0E+0	-

* No dermal slope factor available--oral slope factor used.

Total Pathway Carcinogenic Risk = **1,1E-7**

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

SOIL EXPOSURE PATHWAY ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Total Toxicant Intake Rate (mg/kg/day) (a) via Ingestion	(b) via Dermal Contact	(c) via Ingestion	(d) via Dermal Contact	(6) Reference Dose (mg/kg-day) (a) Oral	(b) Dermal	(7) Individual COC Hazard Quotient (5a)/(6a) + (5b)/(6b)	(5c)/(6a) + (5d)/(6b)
	User Defined		Construction Worker				User Defined	Construction Worker
Arsènic/Arsénico	3,8E-6	4,6E-7			3,0E-4	3,0E-4	1,4E-2	
Antimoni/Antimonio *	8,4E-7	1,7E-7			4,0E-4	6,0E-5	4,9E-3	
Bari/Bario *	1,3E-4	5,4E-5			2,0E-1	1,4E-2	4,5E-3	
Cadmi/Cadmio *	1,7E-7	2,0E-8			1,0E-3	2,5E-5	9,9E-4	
Crom III/Cromo III *	3,5E-5	8,1E-5			1,5E+0	2,0E-2	4,2E-3	
Cobalt/Cobalto	3,3E-6	1,2E-7			3,0E-4	3,0E-4	1,2E-2	
Coure/Cobre	1,1E-5	5,9E-7			4,0E-2	4,0E-2	3,0E-4	
Mercuri/Mercurio	2,0E-7	8,8E-8			1,6E-4	1,6E-4	1,8E-3	
Molibdè/Molibdeno	8,2E-7	6,5E-8			5,0E-3	5,0E-3	1,8E-4	
Níquel *	1,5E-5	1,1E-5			2,0E-2	8,0E-4	1,4E-2	
Plom/Plomo	Tox?	Tox?			-	-		
Vanadi/Vanadio *	1,4E-5	1,7E-5			5,0E-3	1,4E-4	1,2E-1	
Zinc *	3,0E-5	4,4E-6			3,0E-1	3,0E-1	1,1E-4	
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	Tox?	Tox?			-	-		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	Tox?	Tox?			-	-		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	3,6E-7	1,6E-7			3,0E-4	3,0E-4	1,7E-3	
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrace	Tox?	Tox?			-	-		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pirenc	Tox?	Tox?			-	-		
Toluè/Tolueno	0,0E+0	0,0E+0			8,0E-2	8,0E-2	0,0E+0	
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetil	0,0E+0	0,0E+0			2,0E-2	2,0E-2	0,0E+0	
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0	0,0E+0			2,0E-3	2,0E-3	0,0E+0	
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0	0,0E+0			3,0E-1	3,0E-1	0,0E+0	
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0	0,0E+0			1,0E-2	1,0E-2	0,0E+0	
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	0,0E+0			4,0E-3	4,0E-3	0,0E+0	
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	0,0E+0			5,0E-4	5,0E-4	0,0E+0	
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	0,0E+0			6,0E-3	6,0E-3	0,0E+0	

* No dermal reference dose available–oral reference dose used.

Total Pathway Hazard Index = **1,8E-1**

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 ing derm Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium: Soil Conc. (mg/kg)	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor: On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1								
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0								
Bari/Bario *	5,1E+2								
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1								
Crom III/Cromo III *	1,4E+2								
Cobalt/Cobalto	1,6E+1								
Coure/Cobre	5,3E+1								
Mercuri/Mercurio	9,8E-1								
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0								
Níquel *	6,9E+1								
Plom/Plomo	2,5E+2								
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1								
Zinc *	1,4E+2								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranten	1,5E+0								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,1E-1								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	6,8E-1								
Toluè/Tolueno	0,0E+0								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetiler	0,0E+0								
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0								
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0								
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0								
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0								

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico								
Antimoni/Antimonio *								
Bari/Bario *								
Cadmi/Cadmio *								
Crom III/Cromo III *								
Cobalt/Cobalto								
Coure/Cobre								
Mercuri/Mercurio								
Molibdè/Molibdeno								
Níquel *								
Plom/Plomo								
Vanadi/Vanadio *								
Zinc *								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)								
Toluè/Tolueno								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet								
Triclorofluorometà/Triclorofluorome								
Triclorometà/Triclorometano								
Trichloroethane, 1,1,2-								
Tricloroetilè/tricloroetileno								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno								

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1						
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0						
Bari/Bario *	5,1E+2						
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1						
Crom III/Cromo III *	1,4E+2						
Cobalt/Cobalto	1,6E+1						
Coure/Cobre	5,3E+1						
Mercuri/Mercurio	9,8E-1						
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0						
Níquel *	6,9E+1						
Plom/Plomo	2,5E+2						
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1						
Zinc *	1,4E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,1E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/L) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Groundwater Conc. (mg/L)	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0	zero Vfwamb					
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Bari/Bario *	6,2E-2	zero Vfwamb					
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Crom III/Cromo III *	9,7E-3	zero Vfwamb					
Cobalt/Cobalto	5,9E-3	zero Vfwamb					
Coure/Cobre	7,9E-3	zero Vfwamb					
Mercuri/Mercurio	0,0E+0	6,0E+4			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0	zero Vfwamb					
Níquel *	7,3E-3	zero Vfwamb					
Plom/Plomo	5,9E-3	zero Vfwamb					
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Zinc *	1,3E-2	zero Vfwamb					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0	1,5E+7			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0	2,0E+8			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0	2,5E+8			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0	4,5E+8			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0	3,0E+8			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	5,7E-4	3,4E+4			1,7E-8		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	2,2E-4	2,2E+4			9,9E-9		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	9,1E-3	4,0E+4			2,3E-7		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	1,2E-3	3,8E+3			3,1E-7		
Triclorometà/Triclorometano	1,1E-2	4,7E+4			2,3E-7		
Trichloroethane, 1,1,2-	4,2E-4	1,2E+5			3,5E-9		
Tricloroetilè/tricloroetileno	2,1E-3	2,7E+4			7,7E-8		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,7E-1	2,2E+4			7,8E-6		

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Arsènic/Arsénico	1,6E-3					
Antimoni/Antimonio *	1,1E-1					
Bari/Bario *	1,1E-1					
Cadmi/Cadmio *	1,6E-3					
Crom III/Cromo III *	1,1E-1					
Cobalt/Cobalto	1,6E-3					
Coure/Cobre	1,1E-1					
Mercuri/Mercurio	1,1E-1			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	1,1E-1					
Níquel *	1,6E-3					
Plom/Plomo	1,6E-3					
Vanadi/Vanadio *	1,1E-1					
Zinc *	1,1E-1					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	1,6E-3			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,6E-3			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,6E-3			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	1,6E-3			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	1,6E-3			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	1,1E-1			1,9E-9		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet	1,1E-1			1,1E-9		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	1,1E-1			2,5E-8		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	1,1E-1			3,4E-8		
Triclorometà/Triclorometano	1,6E-3			3,6E-10		
Trichloroethane, 1,1,2-	1,6E-3			5,5E-12		
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,6E-3			1,2E-10		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,6E-3			1,2E-8		

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico				
Antimoni/Antimonio *				
Bari/Bario *				
Cadmi/Cadmio *				
Crom III/Cromo III *				
Cobalt/Cobalto				
Coure/Cobre				
Mercuri/Mercurio				
Molibdè/Molibdeno				
Níquel *				
Plom/Plomo				
Vanadi/Vanadio *				
Zinc *				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren				
Toluè/Tolueno	1,9E-9			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti	1,1E-9			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	2,5E-8			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	3,4E-8			
Triclorometà/Triclorometano	3,6E-10			
Trichloroethane, 1,1,2-	5,5E-12			
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,2E-10			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,2E-8			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########			-	-	4,3E-3				
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########			-	-	1,8E-3				
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########			-	-	9,0E-3				
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########			-	-	2,6E-4				
Plom/Plomo	#########			-	-	1,2E-5				
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########			-	-	6,0E-4				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########			-	-	6,0E-4				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########			-	-	6,0E-5				
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########	3,6E-10		-	-	2,3E-5	8,3E-12			
Trichloroethane, 1,1,2-	#########	5,5E-12		-	-	1,6E-5	8,8E-14			
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########	1,2E-10		-	-	4,1E-6	5,0E-13			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########	1,2E-8		-	-	2,6E-7	3,2E-12			
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**1,2E-11**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0				1,5E-5	0,0E+0			
Antimoni/Antimonio *					3,0E-4				
Bari/Bario *					5,0E-4				
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0				1,0E-5	0,0E+0			
Crom III/Cromo III *					1,0E-4				
Cobalt/Cobalto	0,0E+0				6,0E-6	0,0E+0			
Coure/Cobre					-				
Mercuri/Mercurio					3,0E-4				
Molibdè/Molibdeno					2,0E-3				
Níquel *	0,0E+0				9,0E-5	0,0E+0			
Plom/Plomo	0,0E+0				-				
Vanadi/Vanadio *					-				
Zinc *					-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	0,0E+0				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	0,0E+0				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0				2,0E-6	0,0E+0			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	0,0E+0				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	0,0E+0				-				
Toluè/Tolueno	1,9E-9				5,0E+0	3,7E-10			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	1,1E-9				6,0E-2	1,8E-8			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	2,5E-8				4,0E-2	6,2E-7			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	3,4E-8				7,0E-1	4,8E-8			
Triclorometà/Tricloro metano	2,5E-8				9,8E-2	2,6E-7			
Trichloroethane, 1,1,2-	3,9E-10				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	8,5E-9				2,0E-3	4,2E-6			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3)				(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	8,5E-7				4,0E-2	2,1E-5			
Total Pathway Hazard Index =						**2,6E-5**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern		User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,5E+1	3,6E+7				7,0E-7			
Antimoni/Antimonio *	4,3E+0	3,6E+7				1,2E-7			
Bari/Bario *	6,5E+2	3,6E+7				1,8E-5			
Cadmi/Cadmio *	8,8E-1	3,6E+7				2,4E-8			
Crom III/Cromo III *	1,8E+2	3,6E+7				5,0E-6			
Cobalt/Cobalto	1,7E+1	3,6E+7				4,8E-7			
Coure/Cobre	5,8E+1	3,6E+7				1,6E-6			
Mercuri/Mercurio	1,1E+0	4,1E+4				2,6E-5			
Molibdè/Molibdeno	4,2E+0	3,6E+7				1,2E-7			
Níquel *	7,5E+1	3,6E+7				2,1E-6			
Plom/Plomo	2,8E+2	3,6E+7				7,8E-6			
Vanadi/Vanadio *	7,4E+1	3,6E+7				2,1E-6			
Zinc *	1,5E+2	3,6E+7				4,2E-6			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	6,6E-1	6,3E+6				1,0E-7			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranten	2,0E+0	2,1E+7				9,5E-8			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,8E+0	2,2E+7				8,4E-8			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,4E-1	2,8E+7				5,0E-9			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	9,5E-1	2,7E+7				3,5E-8			
Toluè/Tolueno	0,0E+0	7,5E+3				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0	2,5E+3				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetiler	0,0E+0	3,7E+3				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0	1,3E+3				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0	3,8E+3				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	8,9E+3				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	3,3E+3				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern		User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	3,6E+3				0,0E+0			

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,0E-4				1,4E-10			
Antimoni/Antimonio *	1,4E-2				1,6E-9			
Bari/Bario *	1,4E-2				2,5E-7			
Cadmi/Cadmio *	2,0E-4				4,8E-12			
Crom III/Cromo III *	1,4E-2				6,9E-8			
Cobalt/Cobalto	2,0E-4				9,3E-11			
Coure/Cobre	1,4E-2				2,2E-8			
Mercuri/Mercurio	1,4E-2				3,5E-7			
Molibdè/Molibdeno	1,4E-2				1,6E-9			
Níquel *	2,0E-4				4,1E-10			
Plom/Plomo	2,0E-4				1,5E-9			
Vanadi/Vanadio *	1,4E-2				2,8E-8			
Zinc *	1,4E-2				5,8E-8			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	2,0E-4				2,1E-11			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	2,0E-4				1,9E-11			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	2,0E-4				1,6E-11			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	2,0E-4				9,8E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	2,0E-4				6,8E-12			
Toluè/Tolueno	1,4E-2				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	1,4E-2				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	1,4E-2				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	1,4E-2				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	2,0E-4				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	2,0E-4				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	2,0E-4				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	2,0E-4				0,0E+0			

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,5E+1						
Antimoni/Antimonio *	4,3E+0						
Bari/Bario *	6,5E+2						
Cadmi/Cadmio *	8,8E-1						
Crom III/Cromo III *	1,8E+2						
Cobalt/Cobalto	1,7E+1						
Coure/Cobre	5,8E+1						
Mercuri/Mercurio	1,1E+0						
Molibdè/Molibdeno	4,2E+0						
Níquel *	7,5E+1						
Plom/Plomo	2,8E+2						
Vanadi/Vanadio *	7,4E+1						
Zinc *	1,5E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	6,6E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	2,0E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,8E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,4E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	9,5E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0						
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0						
Bari/Bario *	5,6E-2						
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0						
Crom III/Cromo III *	8,6E-3						
Cobalt/Cobalto	5,3E-3						
Coure/Cobre	7,1E-3						
Mercuri/Mercurio	0,0E+0						
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0						
Níquel *	6,9E-3						
Plom/Plomo	5,3E-3						
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0						
Zinc *	1,2E-2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0						
Toluè/Tolueno	4,3E-4						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	1,9E-4						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	8,1E-3						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	8,9E-4						
Triclorometà/Triclorometano	8,5E-3						
Trichloroethane, 1,1,2-	3,7E-4						
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-3						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/L) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Groundwater Conc. (mg/L)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,5E-1						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	1,4E-10			
Antimoni/Antimonio *	1,6E-9			
Bari/Bario *	2,5E-7			
Cadmi/Cadmio *	4,8E-12			
Crom III/Cromo III *	6,9E-8			
Cobalt/Cobalto	9,3E-11			
Coure/Cobre	2,2E-8			
Mercuri/Mercurio	3,5E-7			
Molibdè/Molibdeno	1,6E-9			
Níquel *	4,1E-10			
Plom/Plomo	1,5E-9			
Vanadi/Vanadio *	2,8E-8			
Zinc *	5,8E-8			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	2,1E-11			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,9E-11			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,6E-11			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	9,8E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	6,8E-12			
Toluè/Tolueno				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno				
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano				
Triclorometà/Triclorometano				
Trichloroethane, 1,1,2-				
Tricloroetilè/tricloroetileno				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno				

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########	1,4E-10		-	-	4,3E-3	5,9E-10			
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########	4,8E-12		-	-	1,8E-3	8,6E-12			
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########	9,3E-11		-	-	9,0E-3	8,4E-10			
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########	4,1E-10		-	-	2,6E-4	1,1E-10			
Plom/Plomo	#########	1,5E-9		-	-	1,2E-5	1,8E-11			
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########	2,1E-11		-	-	6,0E-5	1,2E-12			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########	1,9E-11		-	-	6,0E-5	1,1E-12			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########	1,6E-11		-	-	6,0E-4	9,9E-12			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########	9,8E-13		-	-	6,0E-4	5,9E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########	6,8E-12		-	-	6,0E-5	4,1E-13			
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########			-	-	2,3E-5				
Trichloroethane, 1,1,2-	#########			-	-	1,6E-5				
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########			-	-	4,1E-6				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########			-	-	2,6E-7				
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**1,6E-9**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	9,6E-9				1,5E-5	6,4E-4			
Antimoni/Antimonio *	1,6E-9				3,0E-4	5,5E-6			
Bari/Bario *	2,5E-7				5,0E-4	5,0E-4			
Cadmi/Cadmio *	3,3E-10				1,0E-5	3,3E-5			
Crom III/Cromo III *	6,9E-8				1,0E-4	6,9E-4			
Cobalt/Cobalto	6,5E-9				6,0E-6	1,1E-3			
Coure/Cobre	2,2E-8				-				
Mercuri/Mercurio	3,5E-7				3,0E-4	1,2E-3			
Molibdè/Molibdeno	1,6E-9				2,0E-3	8,0E-7			
Níquel *	2,8E-8				9,0E-5	3,2E-4			
Plom/Plomo	1,1E-7				-				
Vanadi/Vanadio *	2,8E-8				-				
Zinc *	5,8E-8				-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	1,4E-9				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	1,3E-9				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,2E-9				2,0E-6	5,8E-4			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	6,9E-11				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	4,8E-10				-				
Toluè/Tolueno					5,0E+0				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl					6,0E-2				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet					4,0E-2				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome					7,0E-1				
Triclorometà/Tricloro metano	0,0E+0				9,8E-2	0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0				2,0E-3	0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0				4,0E-2	0,0E+0			
Total Pathway Hazard Index =						**5,0E-3**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens UREL
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

Annex 5.2 – Escenari 2. Augment de la granulometria

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Exposure Parameters		Residential				Commercial/Industrial		User Defined
		Child	Adolescent	Adult*	Age Adjusted**	Adult	Construct.	
ATc	Averaging time for carcinogens (yr)	70	70	70	NA	70	70	70
ATn	Averaging time for non-carcinogens (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
BW	Body weight (kg)	15	35	70	NA	70	70	70
ED	Exposure duration (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
τ	Averaging time for vapor flux (yr)	30	30	30	NA	30	30	30
EF	Exposure frequency (days/yr)	350	350	350	NA	250	180	40
EFD	Exposure frequency for dermal exposure	350	350	350	NA	250	180	40
IRw	Ingestion rate of water (L/day)	1	1	2	2,5	1	NA	1
IRs	Ingestion rate of soil (mg/day)	200	200	100	387	50	100	330
SA	Skin surface area (dermal) (cm^2)	2023	2023	3160	26311	3160	3160	3300
M	Soil to skin adherence factor	0,5	0,5	0,07	NA	0,5	0,5	0,3
ETswim	Swimming exposure time (hr/event)	1	3	3	NA	NA	NA	NA
EVswim	Swimming event frequency (events/yr)	12	12	12	NA	NA	NA	NA
IRswim	Water ingestion while swimming (L/hr)	0,5	0,5	0,05	0,3	NA	NA	NA
SAswim	Skin surface area for swimming (cm^2)	3500	8100	23000	15680	NA	NA	NA
IRfish	Ingestion rate of fish (kg/yr)	0,025	0,025	0,025	0,053	NA	NA	NA
Flfish	Contaminated fish fraction (unitless)	1	1	1	NA	NA	NA	NA
IRbg	Below-ground vegetable ingestion	0,002	0,002	0,006	2,053	NA	NA	NA
IRabg	Above-ground vegetable ingestion	0,001	0,001	0,002	0,887	NA	NA	NA
VGbg	Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA
VGabg	Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA

* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

** = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

Complete Exposure Pathways and Receptors	On-site	Off-site 1	Off-site 2
Groundwater:			
Groundwater Ingestion	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Ingestion	None	None	None
Apply MCL Values	No	No	No
Applicable Surface Water Exposure Routes:			
Swimming	NA	NA	None
Fish Consumption	NA	NA	None
Aquatic Life Protection	NA	NA	None
Soil:			
Direct Contact: direct combined pathways	None	NA	NA
Apply CLEA- UK SGV levels		No	
Outdoor Air:			
Particulates from Surface Soils	None	None	None
Volatilization from Soils	None	None	None
Volatilization from Groundwater	User Defined	None	None
Indoor Air:			
Volatilization from Soils	None	NA	NA
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Volatilization	None	None	None

Receptor Distance from Source Media	On-site	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Groundwater receptor	NA	NA	NA	(m)
Outdoor air inhalation receptor	0	NA	NA	(m)
Indoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)

Target Health Risk Values		Individual	Cumulative
TR	Target Risk (carcinogens)	1,0E-5	1,0E-5
THQ	Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk)	1,0E+0	1,0E+0

Modeling Options	
RBCA tier	Tier 2
Outdoor air volatilization model	User Input Values
Indoor air volatilization model	NA
Soil leaching model	NA
Use soil attenuation model (SAM) for leachate?	NA
Use dual equilibrium desorption model?	NA
Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization?	NA
Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit	No
Vegetable calculation options	NA
Air dilution factor	NA
Groundwater dilution-attenuation factor	NA

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens conc
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Surface Soil Column Parameters		Value			(Units)
h_{cap}	Capillary zone thickness	0,05			(m)
h_v	Vadose zone thickness	***14,8***			(m)
ρ_s	Soil bulk density	1,7			(g/cm^3)
f_{oc}	Fraction organic carbon	***0,012***			(-)
θ_T	Soil total porosity	***0,41***			(-)
		capillary	vadose	foundation	
θ_w	Volumetric water content	***0,369***	***0,08***	0,12	(-)
θ_a	Volumetric air content	***0,041***	***0,33***	0,26	(-)
K_{vs}	Vertical hydraulic conductivity	864			(cm/d)
k_v	Vapor permeability	1E-12			(m^2)
L_{gw}	Depth to groundwater	***14,85***			(m)
pH	Soil/groundwater pH	***7,2***			(-)
W	Length of source-zone area parallel to wind	45			(m)
W_{gw}	Length of source-zone area parallel to GW flow	NA			(m)
L_{ss}	Thickness of affected surface soils	NA			(m)
A	Source zone area	2025			(m^2)
L_s	Depth to top of affected soils	NA			(m)
L_{base}	Depth to base of affected soils	NA			(m)
L_{subs}	Thickness of affected soils	NA			(m)

Outdoor Air Parameters		Value	(Units)
U_{air}	Ambient air velocity in mixing zone	***1,99***	(m/s)
δ_{air}	Air mixing zone height	2	(m)
Q/C	Inverse mean concentration at the center of source	NA	
P_a	Areal particulate emission rate	NA	(g/cm^2/s)
V	Fraction of vegetative cover	NA	
U_m	Mean annual airvelocity at 7m	NA	
U_t	Equivalent 7m air velocity threshold value	NA	
F(x)	Windspeed function dependant on Um/Ut	NA	
PEF	Partculate Emission Factor	NA	

Building Parameters		Residential	Commercial	(Units)
L_b	Building volume/area ratio	NA	NA	(m)
A_b	Foundation area	NA	NA	(m^2)
X_{crk}	Foundation perimeter	NA	NA	(m)
ER	Building air exchange rate	NA	NA	(1/s)
L_{crk}	Foundation thickness	NA	NA	(m)
Z_{crk}	Depth to bottom of foundation slab	NA	NA	(m)
η	Foundation crack fraction	NA	NA	(-)
dP	Indoor/outdoor differential pressure	NA	NA	(g/cm/s^2)
Q_s	Convective air flow through slab	NA	NA	(m^3/s)
θ_{vcrack}	Volumetric water content of cracks	NA	NA	(-)
θ_{acrack}	Volumetric air content of cracks	NA	NA	(-)
BV	Building Volume	NA	NA	(m^3)
w	Building Width Perpendicular to GW flow	NA	NA	(m)
L	Building Length Parallel to GW flow	NA	NA	(m)
ν	Saturated Soil Zone Porosity	NA	NA	(-)

Groundwater Parameters		Value	(Units)
δ_{gw}	Groundwater mixing zone depth	NA	(m)
I_f	Net groundwater infiltration rate	NA	(cm/yr)
U_{gw}	Groundwater Darcy velocity	NA	(cm/d)
V_{gw}	Groundwater seepage velocity	NA	(cm/d)
K_s	Saturated hydraulic conductivity	NA	(cm/d)
i	Groundwater gradient	NA	(-)
S_w	Width of groundwater source zone	NA	(m)
S_d	Depth of groundwater source zone	NA	(m)
θ_{eff}	Effective porosity in water-bearing unit	NA	(-)
$f_{oc\text{-}sat}$	Fraction organic carbon in water-bearing unit	NA	(-)
pH_{sat}	Groundwater pH	NA	(-)
	Biodegradation considered?	NA	

Transport Parameters		Off-site 1	Off-site 2	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Lateral Groundwater Transport		Groundwater Ingestion		Groundwater to Indoor Air		
α_x	Longitudinal dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_y	Transverse dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_z	Vertical dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
Lateral Outdoor Air Transport		Soil to Outdoor Air Inhal.		GW to Outdoor Air Inhal.		
σ_y	Transverse dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
σ_z	Vertical dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
ADF	Air dispersion factor	NA	NA	NA	NA	(-)

Surface Water Parameters		Off-site 2	(Units)
Q_{sw}	Surface water flowrate	NA	(m^3/s)
W_{pl}	Width of GW plume at SW discharge	NA	(m)
δ_{pl}	Thickness of GW plume at SW discharge	NA	(m)
DF_{sw}	Groundwater-to-surface water dilution factor	NA	(-)

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossio
Date Completed: 11-ene-yy

Exposure Parameters		Residential				Commercial/Industrial		User Defined
		Child	Adolescent	Adult*	Age Adjusted**	Adult	Construct.	
ATc	Averaging time for carcinogens (yr)	70	70	70	NA	70	70	70
ATn	Averaging time for non-carcinogens (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
BW	Body weight (kg)	15	35	70	NA	70	70	70
ED	Exposure duration (yr)	6	12	30	NA	25	1	1
τ	Averaging time for vapor flux (yr)	30	30	30	NA	30	30	30
EF	Exposure frequency (days/yr)	350	350	350	NA	250	180	5
EFD	Exposure frequency for dermal exposure	350	350	350	NA	250	180	5
IRw	Ingestion rate of water (L/day)	1	1	2	2,5	1	NA	1
IRs	Ingestion rate of soil (mg/day)	200	200	100	387	50	100	330
SA	Skin surface area (dermal) (cm^2)	2023	2023	3160	26311	3160	3160	3300
M	Soil to skin adherence factor	0,5	0,5	0,07	NA	0,5	0,5	0,3
ETswim	Swimming exposure time (hr/event)	1	3	3	NA	NA	NA	NA
EVswim	Swimming event frequency (events/yr)	12	12	12	NA	NA	NA	NA
IRswim	Water ingestion while swimming (L/hr)	0,5	0,5	0,05	0,3	NA	NA	NA
SAswim	Skin surface area for swimming (cm^2)	3500	8100	23000	15680	NA	NA	NA
IRfish	Ingestion rate of fish (kg/yr)	0,025	0,025	0,025	0,053	NA	NA	NA
Flfish	Contaminated fish fraction (unitless)	1	1	1	NA	NA	NA	NA
IRbg	Below-ground vegetable ingestion	0,002	0,002	0,006	2,053	NA	NA	NA
IRabg	Above-ground vegetable ingestion	0,001	0,001	0,002	0,887	NA	NA	NA
VGbg	Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA
VGabg	Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor	0,01	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA

* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

** = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

Complete Exposure Pathways and Receptors	On-site	Off-site 1	Off-site 2
Groundwater:			
Groundwater Ingestion	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Ingestion	None	None	None
Apply MCL Values	No	No	No
Applicable Surface Water Exposure Routes:			
Swimming	NA	NA	None
Fish Consumption	NA	NA	None
Aquatic Life Protection	NA	NA	None
Soil:			
Direct Contact: direct combined pathways	None	NA	NA
Apply CLEA- UK SGV levels		No	
Outdoor Air:			
Particulates from Surface Soils	User Defined	None	None
Volatilization from Soils	User Defined	None	None
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Indoor Air:			
Volatilization from Soils	None	NA	NA
Volatilization from Groundwater	None	None	None
Soil Leaching to Groundwater Volatilization	None	None	None

Receptor Distance from Source Media	On-site	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Groundwater receptor	NA	NA	NA	(m)
Outdoor air inhalation receptor	0	NA	NA	(m)
Indoor air inhalation receptor	NA	NA	NA	(m)

Target Health Risk Values		Individual	Cumulative
TR	Target Risk (carcinogens)	1,0E-5	1,0E-5
THQ	Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk)	1,0E+0	1,0E+0

Modeling Options	
RBCA tier	Tier 2
Outdoor air volatilization model	Surface model only
Indoor air volatilization model	NA
Soil leaching model	NA
Use soil attenuation model (SAM) for leachate?	NA
Use dual equilibrium desorption model?	No
Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization?	Yes
Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit	No
Vegetable calculation options	NA
Air dilution factor	NA
Groundwater dilution-attenuation factor	NA

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

Input Parameter Summary

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Surface Soil Column Parameters		Value			(Units)
h_{cap}	Capillary zone thickness	NA			(m)
h_v	Vadose zone thickness	NA			(m)
ρ_s	Soil bulk density	1,7			(g/cm^3)
f_{oc}	Fraction organic carbon	***0,012***			(-)
θ_T	Soil total porosity	***0,41***			(-)
		capillary	vadose	foundation	
θ_w	Volumetric water content	***0,369***	***0,08***	0,12	(-)
θ_a	Volumetric air content	***0,041***	***0,33***	0,26	(-)
K_{vs}	Vertical hydraulic conductivity	864			(cm/d)
k_v	Vapor permeability	1E-12			(m^2)
L_{gw}	Depth to groundwater	NA			(m)
pH	Soil/groundwater pH	***7,2***			(-)
W	Length of source-zone area parallel to wind	45			(m)
W_{gw}	Length of source-zone area parallel to GW flow	NA			(m)
L_{ss}	Thickness of affected surface soils	NA			(m)
A	Source zone area	2025			(m^2)
L_s	Depth to top of affected soils	0			(m)
L_{base}	Depth to base of affected soils	***0,75***			(m)
L_{subs}	Thickness of affected soils	***0,75***			(m)

Outdoor Air Parameters		Value	(Units)
U_{air}	Ambient air velocity in mixing zone	***1,99***	(m/s)
δ_{air}	Air mixing zone height	2	(m)
Q/C	Inverse mean concentration at the center of source	NA	
P_a	Areal particulate emission rate	***2,77E-08***	(g/cm^2/s)
V	Fraction of vegetative cover	NA	
U_m	Mean annual airvelocity at 7m	NA	
U_t	Equivalent 7m air velocity threshold value	NA	
F(x)	Windspeed function dependant on Um/Ut	NA	
PEF	Partculate Emission Factor	***2,77E-08***	

Building Parameters		Residential	Commercial	(Units)
L_b	Building volume/area ratio	NA	NA	(m)
A_b	Foundation area	NA	NA	(m^2)
X_{crk}	Foundation perimeter	NA	NA	(m)
ER	Building air exchange rate	NA	NA	(1/s)
L_{crk}	Foundation thickness	NA	NA	(m)
Z_{crk}	Depth to bottom of foundation slab	NA	NA	(m)
η	Foundation crack fraction	NA	NA	(-)
dP	Indoor/outdoor differential pressure	NA	NA	(g/cm/s^2)
Q_s	Convective air flow through slab	NA	NA	(m^3/s)
θ_{vcrack}	Volumetric water content of cracks	NA	NA	(-)
θ_{acrack}	Volumetric air content of cracks	NA	NA	(-)
BV	Building Volume	NA	NA	(m^3)
w	Building Width Perpendicular to GW flow	NA	NA	(m)
L	Building Length Parallel to GW flow	NA	NA	(m)
ν	Saturated Soil Zone Porosity	NA	NA	(-)

Groundwater Parameters		Value	(Units)
δ_{gw}	Groundwater mixing zone depth	NA	(m)
I_f	Net groundwater infiltration rate	NA	(cm/yr)
U_{gw}	Groundwater Darcy velocity	NA	(cm/d)
V_{gw}	Groundwater seepage velocity	NA	(cm/d)
K_s	Saturated hydraulic conductivity	NA	(cm/d)
i	Groundwater gradient	NA	(-)
S_w	Width of groundwater source zone	NA	(m)
S_d	Depth of groundwater source zone	NA	(m)
θ_{eff}	Effective porosity in water-bearing unit	NA	(-)
$f_{oc\text{-}sat}$	Fraction organic carbon in water-bearing unit	NA	(-)
pH_{sat}	Groundwater pH	NA	(-)
	Biodegradation considered?	NA	

Transport Parameters		Off-site 1	Off-site 2	Off-site 1	Off-site 2	(Units)
Lateral Groundwater Transport		Groundwater Ingestion		Groundwater to Indoor Air		
α_x	Longitudinal dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_y	Transverse dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
α_z	Vertical dispersivity	NA	NA	NA	NA	(m)
Lateral Outdoor Air Transport		Soil to Outdoor Air Inhal.		GW to Outdoor Air Inhal.		
σ_y	Transverse dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
σ_z	Vertical dispersion coefficient	NA	NA	NA	NA	(m)
ADF	Air dispersion factor	NA	NA	NA	NA	(-)

Surface Water Parameters		Off-site 2	(Units)
Q_{sw}	Surface water flowrate	NA	(m^3/s)
W_{pl}	Width of GW plume at SW discharge	NA	(m)
δ_{pl}	Thickness of GW plume at SW discharge	NA	(m)
DF_{sw}	Groundwater-to-surface water dilution factor	NA	(-)

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium: Soil Conc. (mg/kg)	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor: On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1								
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0								
Bari/Bario *	5,1E+2								
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1								
Crom III/Cromo III *	1,4E+2								
Cobalt/Cobalto	1,6E+1								
Coure/Cobre	5,3E+1								
Mercuri/Mercurio	9,8E-1								
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0								
Níquel *	6,9E+1								
Plom/Plomo	2,5E+2								
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1								
Zinc *	1,4E+2								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranten	1,5E+0								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,1E-1								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	6,8E-1								
Toluè/Tolueno	0,0E+0								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetiler	0,0E+0								
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0								
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0								
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0								
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	Soil Conc. (mg/kg)	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0								

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico								
Antimoni/Antimonio *								
Bari/Bario *								
Cadmi/Cadmio *								
Crom III/Cromo III *								
Cobalt/Cobalto								
Coure/Cobre								
Mercuri/Mercurio								
Molibdè/Molibdeno								
Níquel *								
Plom/Plomo								
Vanadi/Vanadio *								
Zinc *								
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen								
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran								
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno								
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a								
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)								
Toluè/Tolueno								
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl								
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet								
Triclorofluorometà/Triclorofluorome								
Triclorometà/Triclorometano								
Trichloroethane, 1,1,2-								
Tricloroetilè/tricloroetileno								

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	Construction Worker	None	None	None	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno								

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1						
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0						
Bari/Bario *	5,1E+2						
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1						
Crom III/Cromo III *	1,4E+2						
Cobalt/Cobalto	1,6E+1						
Coure/Cobre	5,3E+1						
Mercuri/Mercurio	9,8E-1						
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0						
Níquel *	6,9E+1						
Plom/Plomo	2,5E+2						
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1						
Zinc *	1,4E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,1E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/L) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Groundwater Conc. (mg/L)	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0	zero Vfwamb					
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Bari/Bario *	5,6E-2	zero Vfwamb					
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Crom III/Cromo III *	8,6E-3	zero Vfwamb					
Cobalt/Cobalto	5,3E-3	zero Vfwamb					
Coure/Cobre	7,1E-3	zero Vfwamb					
Mercuri/Mercurio	0,0E+0	3,5E+4			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0	zero Vfwamb					
Níquel *	6,9E-3	zero Vfwamb					
Plom/Plomo	5,3E-3	zero Vfwamb					
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0	zero Vfwamb					
Zinc *	1,2E-2	zero Vfwamb					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0	1,0E+7			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0	1,8E+8			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0	2,5E+8			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0	7,0E+8			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0	3,2E+8			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	4,3E-4	2,0E+4			2,2E-8		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	1,9E-4	1,3E+4			1,5E-8		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	8,1E-3	2,4E+4			3,4E-7		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	8,9E-4	2,2E+3			4,0E-7		
Triclorometà/Triclorometano	8,5E-3	2,8E+4			3,1E-7		
Trichloroethane, 1,1,2-	3,7E-4	7,3E+4			5,1E-9		
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-3	1,6E+4			1,2E-7		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,5E-1	1,3E+4			1,2E-5		

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Arsènic/Arsénico	1,6E-3					
Antimoni/Antimonio *	1,1E-1					
Bari/Bario *	1,1E-1					
Cadmi/Cadmio *	1,6E-3					
Crom III/Cromo III *	1,1E-1					
Cobalt/Cobalto	1,6E-3					
Coure/Cobre	1,1E-1					
Mercuri/Mercurio	1,1E-1			0,0E+0		
Molibdè/Molibdeno	1,1E-1					
Níquel *	1,6E-3					
Plom/Plomo	1,6E-3					
Vanadi/Vanadio *	1,1E-1					
Zinc *	1,1E-1					
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	1,6E-3			0,0E+0		
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,6E-3			0,0E+0		
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,6E-3			0,0E+0		
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	1,6E-3			0,0E+0		
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	1,6E-3			0,0E+0		
Toluè/Tolueno	1,1E-1			2,4E-9		
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet	1,1E-1			1,6E-9		
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	1,1E-1			3,8E-8		
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	1,1E-1			4,4E-8		
Triclorometà/Triclorometano	1,6E-3			4,8E-10		
Trichloroethane, 1,1,2-	1,6E-3			8,0E-12		
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,6E-3			1,8E-10		

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,6E-3			1,8E-8		

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico				
Antimoni/Antimonio *				
Bari/Bario *				
Cadmi/Cadmio *				
Crom III/Cromo III *				
Cobalt/Cobalto				
Coure/Cobre				
Mercuri/Mercurio				
Molibdè/Molibdeno				
Níquel *				
Plom/Plomo				
Vanadi/Vanadio *				
Zinc *				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren				
Toluè/Tolueno	2,4E-9			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti	1,6E-9			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	3,8E-8			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	4,4E-8			
Triclorometà/Triclorometano	4,8E-10			
Trichloroethane, 1,1,2-	8,0E-12			
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-10			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,8E-8			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########			-	-	4,3E-3				
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########			-	-	1,8E-3				
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########			-	-	9,0E-3				
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########			-	-	2,6E-4				
Plom/Plomo	#########			-	-	1,2E-5				
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########			-	-	6,0E-5				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########			-	-	6,0E-4				
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########			-	-	6,0E-4				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########			-	-	6,0E-5				
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########	4,8E-10		-	-	2,3E-5	1,1E-11			
Trichloroethane, 1,1,2-	#########	8,0E-12		-	-	1,6E-5	1,3E-13			
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########	1,8E-10		-	-	4,1E-6	7,4E-13			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########	1,8E-8		-	-	2,6E-7	4,8E-12			
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**1,7E-11**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0				1,5E-5	0,0E+0			
Antimoni/Antimonio *					3,0E-4				
Bari/Bario *					5,0E-4				
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0				1,0E-5	0,0E+0			
Crom III/Cromo III *					1,0E-4				
Cobalt/Cobalto	0,0E+0				6,0E-6	0,0E+0			
Coure/Cobre					-				
Mercuri/Mercurio					3,0E-4				
Molibdè/Molibdeno					2,0E-3				
Níquel *	0,0E+0				9,0E-5	0,0E+0			
Plom/Plomo	0,0E+0				-				
Vanadi/Vanadio *					-				
Zinc *					-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	0,0E+0				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	0,0E+0				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0				2,0E-6	0,0E+0			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	0,0E+0				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	0,0E+0				-				
Toluè/Tolueno	2,4E-9				5,0E+0	4,8E-10			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	1,6E-9				6,0E-2	2,7E-8			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	3,8E-8				4,0E-2	9,4E-7			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	4,4E-8				7,0E-1	6,3E-8			
Triclorometà/Triclorometano	3,4E-8				9,8E-2	3,4E-7			
Trichloroethane, 1,1,2-	5,6E-10				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,3E-8				2,0E-3	6,3E-6			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,3E-6				4,0E-2	3,2E-5			
Total Pathway Hazard Index =						**4,0E-5**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap aigua Sens gran
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern		User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1	3,6E+7				6,4E-7			
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0	3,6E+7				8,6E-8			
Bari/Bario *	5,1E+2	3,6E+7				1,4E-5			
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1	3,6E+7				2,1E-8			
Crom III/Cromo III *	1,4E+2	3,6E+7				3,9E-6			
Cobalt/Cobalto	1,6E+1	3,6E+7				4,4E-7			
Coure/Cobre	5,3E+1	3,6E+7				1,5E-6			
Mercuri/Mercurio	9,8E-1	3,3E+4				2,9E-5			
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0	3,6E+7				1,1E-7			
Níquel *	6,9E+1	3,6E+7				1,9E-6			
Plom/Plomo	2,5E+2	3,6E+7				6,9E-6			
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1	3,6E+7				1,6E-6			
Zinc *	1,4E+2	3,6E+7				3,9E-6			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1	5,3E+6				9,5E-8			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranten	1,5E+0	2,1E+7				7,3E-8			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0	2,2E+7				6,0E-8			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antra	1,1E-1	3,0E+7				3,7E-9			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pire	6,8E-1	2,7E+7				2,5E-8			
Toluè/Tolueno	0,0E+0	6,0E+3				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloro	0,0E+0	2,0E+3				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetiler	0,0E+0	2,9E+3				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorometan	0,0E+0	1,1E+3				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0	3,0E+3				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0	7,1E+3				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0	2,7E+3				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION

	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor				3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)			
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern		User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0	2,9E+3				0,0E+0			

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):
VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	2,0E-4				1,2E-10			
Antimoni/Antimonio *	1,4E-2				1,2E-9			
Bari/Bario *	1,4E-2				1,9E-7			
Cadmi/Cadmio *	2,0E-4				4,1E-12			
Crom III/Cromo III *	1,4E-2				5,3E-8			
Cobalt/Cobalto	2,0E-4				8,7E-11			
Coure/Cobre	1,4E-2				2,0E-8			
Mercuri/Mercurio	1,4E-2				4,0E-7			
Molibdè/Molibdeno	1,4E-2				1,5E-9			
Níquel *	2,0E-4				3,7E-10			
Plom/Plomo	2,0E-4				1,4E-9			
Vanadi/Vanadio *	1,4E-2				2,2E-8			
Zinc *	1,4E-2				5,3E-8			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	2,0E-4				1,9E-11			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	2,0E-4				1,4E-11			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	2,0E-4				1,2E-11			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	2,0E-4				7,3E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	2,0E-4				4,8E-12			
Toluè/Tolueno	1,4E-2				0,0E+0			
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	1,4E-2				0,0E+0			
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	1,4E-2				0,0E+0			
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	1,4E-2				0,0E+0			
Triclorometà/Triclorometano	2,0E-4				0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	2,0E-4				0,0E+0			
Tricloroetilè/tricloroetileno	2,0E-4				0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SOILS (0 - 0,8 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)				5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
Constituents of Concern	User Defined	Construction Worker	None	None	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	2,0E-4				0,0E+0			

* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) User Defined	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	2,3E+1						
Antimoni/Antimonio *	3,1E+0						
Bari/Bario *	5,1E+2						
Cadmi/Cadmio *	7,6E-1						
Crom III/Cromo III *	1,4E+2						
Cobalt/Cobalto	1,6E+1						
Coure/Cobre	5,3E+1						
Mercuri/Mercurio	9,8E-1						
Molibdè/Molibdeno	3,9E+0						
Níquel *	6,9E+1						
Plom/Plomo	2,5E+2						
Vanadi/Vanadio *	5,7E+1						
Zinc *	1,4E+2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	5,0E-1						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,5E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,3E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracen	1,1E-1						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	6,8E-1						
Toluè/Tolueno	0,0E+0						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	0,0E+0						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	0,0E+0						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	0,0E+0						
Triclorometà/Triclorometano	0,0E+0						
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0						
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/kg) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Soil Conc. (mg/kg)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

SUBSURFACE SOILS (1 - 0,8 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

Surface soil model selected.
Subsurface values not calculated

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	None	None	User Defined	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium: Groundwater Conc. (mg/L)	2) NAF Value (m^3/L) Receptor: On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2): On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	0,0E+0						
Antimoni/Antimonio *	0,0E+0						
Bari/Bario *	5,6E-2						
Cadmi/Cadmio *	0,0E+0						
Crom III/Cromo III *	8,6E-3						
Cobalt/Cobalto	5,3E-3						
Coure/Cobre	7,1E-3						
Mercuri/Mercurio	0,0E+0						
Molibdè/Molibdeno	0,0E+0						
Níquel *	6,9E-3						
Plom/Plomo	5,3E-3						
Vanadi/Vanadio *	0,0E+0						
Zinc *	1,2E-2						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	0,0E+0						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	0,0E+0						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	0,0E+0						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antracend	0,0E+0						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0E+0						
Toluè/Tolueno	4,3E-4						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroetilen	1,9E-4						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno	8,1E-3						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano	8,9E-4						
Triclorometà/Triclorometano	8,5E-3						
Trichloroethane, 1,1,2-	3,7E-4						
Tricloroetilè/tricloroetileno	1,8E-3						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ☐ **(Checked if Pathway is Complete)**

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION

Exposure Concentration

Constituents of Concern	1) Source Medium	2) NAF Value (m^3/L) Receptor			3) Exposure Medium Outdoor Air: POE Conc. (mg/m^3) (1) / (2)		
	Groundwater Conc. (mg/L)	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	On-site (0 m) None	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	1,5E-1						

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Arsènic/Arsénico						
Antimoni/Antimonio *						
Bari/Bario *						
Cadmi/Cadmio *						
Crom III/Cromo III *						
Cobalt/Cobalto						
Coure/Cobre						
Mercuri/Mercurio						
Molibdè/Molibdeno						
Níquel *						
Plom/Plomo						
Vanadi/Vanadio *						
Zinc *						
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno						
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno						
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno						
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac						
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren						
Toluè/Tolueno						
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroet						
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno						
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano						
Triclorometà/Triclorometano						
Trichloroethane, 1,1,2-						
Tricloroetilè/tricloroetileno						

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

GROUNDWATER: VAPOR INHALATION (cont'd)

Constituents of Concern	4) Exposure Multiplier (EFxED)/(ATx365) (unitless)			5) Average Inhalation Exposure Concentration (mg/m^3) (3) X (4)		
	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)	On-site (0 m)	Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	None	None	None	None	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno						

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	1,2E-10			
Antimoni/Antimonio *	1,2E-9			
Bari/Bario *	1,9E-7			
Cadmi/Cadmio *	4,1E-12			
Crom III/Cromo III *	5,3E-8			
Cobalt/Cobalto	8,7E-11			
Coure/Cobre	2,0E-8			
Mercuri/Mercurio	4,0E-7			
Molibdè/Molibdeno	1,5E-9			
Níquel *	3,7E-10			
Plom/Plomo	1,4E-9			
Vanadi/Vanadio *	2,2E-8			
Zinc *	5,3E-8			
Benzo(a)antracè/benzo(a)antraceno	1,9E-11			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoranteno	1,4E-11			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	1,2E-11			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)antrac	7,3E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)piren	4,8E-12			
Toluè/Tolueno				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicloroeti				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroetileno				
Triclorofluorometà/Triclorofluorometano				
Triclorometà/Triclorometano				
Trichloroethane, 1,1,2-				
Tricloroetilè/tricloroetileno				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS

MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m^3)

Maximum average expsosure concentration from soil and groundwater routes.)

Constituents of Concern	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno				

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN
Completed By: O. Cossío

Date Completed: 11-ene-yy
Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Arsènic/Arsénico	#########	1,2E-10		-	-	4,3E-3	5,4E-10			
Antimoni/Antimonio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Bari/Bario *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cadmi/Cadmio *	#########	4,1E-12		-	-	1,8E-3	7,4E-12			
Crom III/Cromo III *	FALSO	-	-	-	-	-				
Cobalt/Cobalto	#########	8,7E-11		-	-	9,0E-3	7,8E-10			
Coure/Cobre	FALSO	-	-	-	-	-				
Mercuri/Mercurio	FALSO	-	-	-	-	-				
Molibdè/Molibdeno	FALSO	-	-	-	-	-				
Níquel *	#########	3,7E-10		-	-	2,6E-4	9,7E-11			
Plom/Plomo	#########	1,4E-9		-	-	1,2E-5	1,6E-11			
Vanadi/Vanadio *	FALSO	-	-	-	-	-				
Zinc *	FALSO	-	-	-	-	-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	#########	1,9E-11		-	-	6,0E-5	1,1E-12			
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	#########	1,4E-11		-	-	6,0E-5	8,6E-13			
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	#########	1,2E-11		-	-	6,0E-4	7,0E-12			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	#########	7,3E-13		-	-	6,0E-4	4,4E-13			
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	#########	4,8E-12		-	-	6,0E-5	2,9E-13			
Toluè/Tolueno	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl	FALSO	-	-	-	-	-				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome	FALSO	-	-	-	-	-				
Triclorometà/Triclorometano	#########			-	-	2,3E-5				
Trichloroethane, 1,1,2-	#########			-	-	1,6E-5				
Tricloroetilè/tricloroetileno	#########			-	-	4,1E-6				

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

CARCINOGENIC RISK

Constituents of Concern	(1) Is Carcinogenic	(2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m^3)				(3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m^3)^-1	(4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000			
		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
		User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	#########			-	-	2,6E-7				
Total Pathway Carcinogenic Risk =							**1,4E-9**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None	(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) On-site (0 m) User Defined	On-site (0 m) Construction Worker	Off-site 1 (0 m) None	Off-site 2 (0 m) None
Arsènic/Arsénico	8,7E-9				1,5E-5	5,8E-4			
Antimoni/Antimonio *	1,2E-9				3,0E-4	3,9E-6			
Bari/Bario *	1,9E-7				5,0E-4	3,9E-4			
Cadmi/Cadmio *	2,9E-10				1,0E-5	2,9E-5			
Crom III/Cromo III *	5,3E-8				1,0E-4	5,3E-4			
Cobalt/Cobalto	6,1E-9				6,0E-6	1,0E-3			
Coure/Cobre	2,0E-8				-				
Mercuri/Mercurio	4,0E-7				3,0E-4	1,3E-3			
Molibdè/Molibdeno	1,5E-9				2,0E-3	7,4E-7			
Níquel *	2,6E-8				9,0E-5	2,9E-4			
Plom/Plomo	9,5E-8				-				
Vanadi/Vanadio *	2,2E-8				-				
Zinc *	5,3E-8				-				
Benzo(a)antracè/benzo(a)antracen	1,3E-9				-				
Benzo(b)fluorantè/benzo(b)fluoran	1,0E-9				-				
Benzo(a)pirè/benzo(a)pireno	8,2E-10				2,0E-6	4,1E-4			
Dibenzo(a,h)antracè/dibenzo(a,h)a	5,1E-11				-				
Indè(1,2,3-cd)pirè/Indeno(1,2,3-cd)	3,4E-10				-				
Toluè/Tolueno					5,0E+0				
1,2 trans-Dicloroetilè/1,2 trans-Dicl					6,0E-2				
1,2 cis-Dicloroetilè/1,2 cis-dicloroet					4,0E-2				
Triclorofluorometà/Triclorofluorome					7,0E-1				
Triclorometà/Tricloro metano	0,0E+0				9,8E-2	0,0E+0			
Trichloroethane, 1,1,2-	0,0E+0				-				
Tricloroetilè/tricloroetileno	0,0E+0				2,0E-3	0,0E+0			

RBCA SITE ASSESSMENT

TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION

OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS ■ **(Checked if Pathway is Complete)**

TOXIC EFFECTS

Constituents of Concern	(5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m^3)				(6) Inhalation Reference Conc. (mg/m^3)	(7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6)			
	On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)		On-site (0 m)		Off-site 1 (0 m)	Off-site 2 (0 m)
	User Defined	Construction Worker	None	None		User Defined	Construction Worker	None	None
Tetracloroetilè/Tetracloroetileno	0,0E+0				4,0E-2	0,0E+0			
Total Pathway Hazard Index =						**4,6E-3**			

Site Name: IMHAB Gran Via Esc 2 inh vap sol + part Sens gran
Site Location: BCN

Completed By: O. Cossío
Date Completed: 11-ene-yy

Job ID: 2245-02 PAR

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Agència de Residus de Catalunya

INFORME TÈCNIC DE VALORACIÓ DE LA QUALITAT DEL SÒL

Expedient	Informatiu	SC	Codi productor
	Q0503/2023/41	2385/1	-
Descripció	Construcció edifici a Gran Via 724		
Municipi	Barcelona	Adreça	C/ Gran Via de les Corts Catalanes, 724
Coordenades UTM (ETRS89)	X 431.318	Y 4.580.093	Plànol 1 de situació (Annex 2)

ANTECEDENTS

El 5 d'abril de 2023, l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona (IMHAB) lliura a l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) una investigació de la qualitat del sòl (Doc. 1), una anàlisi quantitativa de risc (Doc. 2) i un pla d'excavació (Doc. 3) del projecte de construcció d'un edifici al carrer Gran Via, 724 de Barcelona.

D'acord amb el contracte G2024/2020/7 d'assistències tècniques com a suport per a la gestió de la contaminació del sòl a Catalunya per l'any 2023 i a petició de l'ARC, l'empresa MEDITERRA CONSULTORS AMBIENTALS SL ha emès un informe de valoració de la documentació inclosa a l'Annex 1.

RESUM DE LES ACTUACIONS DOCUMENTADES[1]

Usos anteriors i actuals del sòl:

L'objecte d'estudi és una parcel·la situada entre Gran Via de les Corts Catalanes, 724 i carrer Nàpols, 140 de Barcelona. La parcel·la urbana d'ús comercial té referència cadastral 1432516DF3813C0001RW i una superfície total de 1.106 m^2. Veure plànol 1 de l'annex 2 per la ubicació de la parcel·la.

Segons la informació històrica, part del carrer Nàpols, 140 va estar parcialment ocupat per una activitat industrial de fabricació de vehicles des d'abans del 1945. Fins al 1945 era propietat de EUCORT i va passar a ser llogat per IMOSA. Al 1980 es van produir reformes a l'interior de l'antiga nau sense detall de les activitats desenvolupades. La nau industrial es va enderrocar al 2022.

A la Gran Via, 724 s'hi ubicava una edifici residencial des de 1927. Al 1984, a la part nord de la parcel·la, es va reformar el local per condicionar-ho com un bingo, per part de l'empresa Recreativos Badalona, S.A. En la meitat sud de la parcel·la es va enderrocar l'edifici entre 2014 i 2015, i posteriorment es va habilitar com espai acotat per a gossos. Aquestes activitats continuen en l'actualitat. La zona del carrer Nàpols es troba enderrocada i sense ús.

L'activitat de fabricació de vehicles de motor, remolcs i semiremolcs (CNAE 2009-29) és considerada com a potencialment contaminant del sòl segons l'Annex I del RD 9/2005 i l'Ordre PRA/1080/2017.

Es projecta la construcció d'un edifici d'habitatges plurifamiliars, amb una planta soterrània, una planta baixa i 6 plantes pis i per tant es produeix un canvi d'ús.

Informació sobre l'estat del sòl:

En el subsol s'identifica la següent seqüència geològica:

Litologia del subsol:	
Descripció	Potència
Reblert: Llims sorrencs amb graves, restes ceràmiques i residus de construcció.	0,5 – 1,2 m
T. Natural: Llims sorrencs i argilosos marró amb restes carbonatades.	4,0 m
T. Natural: Sorres llimoses ataronjades amb graves carbonatades.	2,0 m
T. Natural: Llims sorrencs ataronjats amb gravetes centimètriques i nòduls carbonatats.	5,0 m
T. Natural: Llims sorrencs vermellosos/marró amb graves arrodonides i subangulars.	0,7 m
T. Natural: Llims sorrencs ocres amb sorres blanquinoses.	No s'assoleix la base

[1] Les opinions, valoracions i propostes presentades en aquest apartat són les que apareixen a la documentació disponible (Annex 1).

Generalitat de Catalunya

Doc.original signat per: Josep Antoni Domènech Paituví 12/05/2023
Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026
Original electrònic / Còpia electrònica autèntica
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ
0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M
Data creació còpia: 12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Agència de Residus de Catalunya

Es van realitzar 4 anàlisis granulomètriques, tres del reblert les quals indiquen un terreny de sorres amb llims i una del terreny natural que indica un terreny de llims sorrencs.

El nivell de l'aigua subterrània es va detectar entre 14,77 m (S3) i 15 m (S1). No es va detectar fase lliure en cap piezòmetre.

Investigació de la qualitat del sòl:

Entre desembre de 2022 i gener de 2023 Enviro Engineering va realitzar una investigació preliminar del subsol. Veure plànol 2 a l'annex 2 amb la ubicació dels sondeigs. A la següent taula es resumeixen els treballs realitzats:

Taula resum actuacions d'investigació de la qualitat del subsol					
Punts mostreig		Nombre de mostres analitzades			Analítica
Nº	Prof. m	Sòl (prof. m)	Aigua	Residu	
S1*	18	BINS-1.1 (0,8-0,9) R BINS-1.2 (1,1-1,2) TN BINS-1.3 (15,3-15,4) TN	1	RES1.1 R	Sòl Paràmetres RD 9/2005 (HTP per fraccions) + metalls Catalunya Aigua Paquet TerrAttesT® Residu Paràmetres Decret 69/2009
S2	15**	BINS-2.1 (0,8-0,9) R BINS-2.2 (1,0-1,1) TN BINS-2.3 (2,3-2,4) TN	-	RES2.1 R	
S3*	18	BINS-3.1 (0,2-0,3) R BINS-3.2 (0,5-0,6) TN BINS-3.3 (14,9-15,0) TN	1	RES3.1 R	
S4	3,0	BINS-4.1 (0,3-0,4) R BINS-4.2 (0,5-0,6) TN BINS-4.3 (1,4-1,5) TN	-	RES4.1 R	

R Reblert - TN Terreny Natural. *Piezòmetre. **Supervisió ambiental fins 3,0 m de profunditat, i es va continuar per l'estudi geotècnic.

Durant les perforacions dels sondeigs no es van detectar alteracions organolèptiques. Es van realitzar lectures de COV a cada metre perforat i es van detectar lectures de COV inferiors a 0,5 ppmv.

Resultats mostres de sòl: S'han analitzat 12 mostres de sòl, 4 del reblert i 8 del terreny natural. En la taula següent es presenten els resultats analítics de les mostres de sòl per sobre dels criteris de referència definits per a la protecció de la salut humana i un ús urbà de l'emplaçament (NGR del RD 9/2005[2], 50 mg/kg de HTP establert en Annex IV del RD 9/2005 i els metalls definits a l'article 20.1 quinquies i Annex II del DL 1/2009[3]):

Resultats analítics mostres de sòl				
Paràmetre	Nivells de Referència ús urbà (mg/kg)	Concentració (mg/kg)	Sondeig	Mostra (prof. m)
Plom	60	140	S1	BINS-1.1 (0,8-0,9) R
		170	S2	BINS-2.1 (0,8-0,9) R
		85	S2	BINS-2.2 (1,0-1,1) TN
		170	S3	BINS-3.1 (0,2-0,3) R
		96	S3	BINS-3.2 (0,5-0,6) TN
		250	S4	BINS-4.1 (0,3-0,4) R
		86	S4	BINS-4.2 (0,5-0,6) TN
Benzo(a)pirè	0,2	0,74	S2	BINS-2.1 (0,8-0,9) R
		0,22	S3	BINS-3.1 (0,2-0,3) R
		1,3	S4	BINS-4.1 (0,3-0,4) R

R Reblert - TN Terreny Natural.

Es relaciona l'origen de l'afecció detectada a la mala qualitat del terreny per terraplenar la zona (reblert), i l'afecció del terreny natural s'associa a una concentració gravimètrica de minerals de plom, algun sulfur, arrossegat per l'escorrentiu de la propera riera del Mariner i per tant amb un origen natural.

Resultats mostres d'aigua subterrània: S'han analitzat 2 mostres d'aigua. En la taula següent es presenten els resultats analítics per sobre dels nivells de referència del projecte QUASAR de l'ACA:

[2] RD 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.
[3] Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus (Text refós).

Generalitat de Catalunya

Doc.original signat per:
Josep Antoni Domènech Paituví
12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia:
12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Agència de Residus de Catalunya

Resultats analítics mostres d'aigua subterrània			
Paràmetre	Criteri (ACA) *VGNR*/**VGI** (µg/l)	Concentració (µg/l)	Sondeig
Tricloretilè	*10** / **50**	*0,64*	S1
		1,8	S3
Tetracloretilè	*10** / **75**	*19*	S1
		150	S3

*El VGNR de 1,1-Dicloretilè, tricloroetilè i tetracloroetilè és la suma dels tres paràmetres.

L'afecció detectada podria tenir un origen tant extern com relacionat amb les activitats que ha suportat l'emplaçament.

Resultats de la caracterització de residus: S'han analitzat 4 mostres compostes del material de reblert, una per cada sondeig. Els resultats s'han comparat amb els paràmetres d'admissió de l'article 22 del Decret 69/2009. El reblert del sondeigs S1 i S2 és apte per ser admès a un abocador de residus Inerts (Classe I), mentre que el reblert del S3 i S4 és apte per ser admès a un abocador de residus no especial (Classe II) per superar l'antimoni, sulfat lixiviable i STD. Veure plànol 3 de l'annex 2 per a la ubicació de la caracterització de residus.

Caracterització de perillositat: EnviroEngineering va realitzar una valorització de perillositat del material de reblert considerant les concentracions de les substàncies perilloses aplicables a les característiques de perillositat HP1-HP8 i HP10-HP15. Cap mostra de sòl analitzada presenta concentracions de contaminants que impliquin l'existència d'una o més característiques de perillositat definides al Reglament 1357/2014. Es va determinar un residu no perillós que pot adoptar el codi LER 170504.

Anàlisi Quantitativa de Risc (AQR):

Es va elaborar una AQR en base a la investigació del subsol realitzada entre desembre de 2022 i gener de 2023. Es van tenir en compte els compostos per sobre dels nivells de referència descartant aquells que presenten una concentració inferior a la meitat del seu NGR, els paràmetres amb detecció de menys del 5% de les mostres i els que presenten una concentració inferior a 10 vegades o més el seu criteri de comparació.

Les concentracions considerades han estat les màximes detectades. Veure annex 3 amb els paràmetres de l'anàlisi quantitativa de risc. L'AQR va concloure un risc acceptable pels escenaris plantejats (veure resultats en la taula següent):

Model conceptual i resultats de l'AQR					
Escenari	Medi	Receptors	Via d'exposició	Valoració Risc	
				Risc cancerigen (1×10^{-5})	Risc tòxic (1)
1 *On-site* Actual	Sòl i aigua	Usuari zona acotada per gossos	Inhalació de vapors en espais exteriors	Acceptable $5{,}20 \times 10^{-11}$	Acceptable $1{,}07 \times 10^{-2}$
2 *On-site* Futur	Sòl i aigua	Treballador de l'excavació	Inhalació de vapors i partícules en espais exteriors	Acceptable $1{,}0 \times 10^{-9}$	Acceptable $3{,}8 \times 10^{-3}$
			Contacte dèrmic i ingesta de partícules	Acceptable $9{,}6 \times 10^{-8}$	Acceptable $1{,}4 \times 10^{-1}$
3 *On-site* Futur	Aigua	Futurs residents	Inhalació de vapors en espais interiors	Acceptable $2{,}57 \times 10^{-9}$	Acceptable $2{,}03 \times 10^{-4}$

S'ha fet una anàlisi d'incerteses i un estudi de sensibilitat. L'AQR té en compte tots els paràmetres d'interès potencial, una base de dades toxicològica actualitzada i de fonts fiables, una caracterització de l'emplaçament complint els requisits mínims de la guia de l'ARC i l'ACA, un focus d'afecció conservador, les concentracions màximes, un model d'intrusió de bases reconegudes, i per tant, es conclou que la incertesa és baixa.

L'estudi de sensibilitat ha tingut en compte la incertesa analítica del laboratori, pel sòl i l'aigua, i una litologia més porosa (sorres), considerant l'escenari 2 que te un valor de risc més elevat. Modificant aquests paràmetres es mantenen els valors de risc, en tots els casos, en la banda de l'acceptabilitat.

Pla d'excavació i gestió de terres:

Es projecta la construcció d'un bloc d'habitatges amb una planta soterrània, una planta baixa i 6 plantes pis. L'excavació assolirà una profunditat d'uns 4,5 m que ocuparà tota la superfície de la parcel·la (1.106 m^2).

Segons la caracterització de perillositat del material a excavar i la tipologia de materials a retirar, a la següent taula es detallen els volums totals, dimensions d'excavació i gestió de les terres:

Doc.original signat per: Josep Antoni Domènech Paituví 12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia: 12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Volums, dimensions d'excavació i gestió de terres							
Material	Residu	Prof. (m)	Sup. (m^2)	Volum (m^3)	Pes (t)	LER	Gestió
Reblert (S1 i S2)	Inert	1,1	738	812	1.467	170504	Valoritzador autoritzat (R0505, R0506) o dipòsit (D0501)
Reblert (S3 i S4)	No especial	0,6	368	221	397	170504	Valoritzador autoritzat (R0505, R0506) o dipòsit (D0502)
T. Natural	-	3,4-3,9	1.106	3.943	6.900	-	Valoritzador autoritzat (R0505, R0506) o dipòsit (D0501)
			TOTAL:	4.976	8.757		

En el cas que s'hagin de portar residus no especials o especials a un dipòsit, s'haurà de realitzar una caracterització de residu per una entitat acreditada (EC-RES).

Durant el treballs d'excavació es disposarà d'una Direcció Ambiental d'Obra (DAO) per controlar l'excavació i la correcta gestió de les terres excavades i el mostreig del sòl romanent.

El material excavat serà directament carregat en camions.

Tots els treballs d'excavació i gestió dels sòls excavats a l'emplaçament es prolongaran durant 7 setmanes, aproximadament.

Verificació de la qualitat del sòl romanent

Per una superfície total excavada d'uns 1.106 m^2 es proposa prendre 8 mostres de sòl romanent de la base i 6 mostres de sòl romanent de les parets. No es podran prendre mostres de sòl romanent a les dues parets amb els edificis confrontants de Gran Via, 730 i Nàpols, 134 ja que hi hauran les fonamentacions d'aquests.

Les mostres s'analitzaran pels paràmetres del RD 9/2005 i metalls DL 1/2009. En cas que aquests resultats superessin els criteris de referència s'actualitzarà l'anàlisi de risc.

VALORACIÓ DE LA INFORMACIÓ DISPONIBLE

L'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona ha entregat a l'ARC una investigació del subsol, una anàlisi quantitativa de risc i un pla d'excavació, en el marc de l'article 20 del DL 1/2009 per la construcció d'un edifici d'habitatges plurifamiliars d'una planta soterrània, planta baixa i 6 plantes pis al carrer Gran Via de les Corts Catalanes, 724 de Barcelona.

La investigació del subsol, l'AQR i el pla d'excavació han estat realitzats i redactats per l'empresa Enviroeng 2000, S.L, Entitat de Control habilitada en l'àmbit sectorial de la Prevenció de la Contaminació del subsol (EC-SOL) per la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural amb els núm. 087-EC-SOL-R.

Pel què fa a la informació històrica:

S'han identificat varies activitats industrials desenvolupades a la parcel·la d'estudi en l'espai i el temps i s'han aportat plànols i informació històrica de l'arxiu històric. L'activitat de fabricació de vehicles de motor, remolcs i semiremolcs (CNAE 2009-29) és considerada una activitat potencialment contaminants del sòls segons l'Annex I del RD 9/2005 i la Ordre PRA/1080/2017.

No obstant, no s'han detallat les instal·lacions de l'antiga fabrica de fabricació de vehicles ni les zones potencials de risc. Es desconeixen les activitats industrials desenvolupades a la fàbrica a partir del 1980, ni quan es va cessar de forma general l'activitat al seu interior.

Pel què fa a l'estudi de la qualitat del sòl:

L'estudi de la qualitat del sòl es considera correcte pel que fa al nombre de punts (2 sondeigs i 2 piezòmetres), les profunditats assolides, les analítiques emprades i la seva ubicació (3 a l'antiga nau de fabricació de vehicles). S'han analitzat 12 mostres de sòl (3 per cada sondeig) i 2 d'aigua subterrània.

A partir de la comparativa amb els criteris de referència per ús urbà, s'ha detectat afecció per plom i benzo(a)pirè al reblert i al nivell superficial del terreny natural s'ha detectat plom. En tots els sondeigs s'ha acotat l'afecció en profunditat. Es valora correcte atribuir l'afecció del sòl a la mala qualitat del reblert que ha lixiviat a la superfície del terreny natural.

Doc.original signat per: Josep Antoni Domènech Paituví 12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia: 12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

A les aigües subterrànies, s'ha detectat afecció per tricloroetilè al S1 i S3 per sobre dels VGNR i afecció per tetracloroetilè per sobre del VGNR al S1 i per sobre del VGI al S3. L'ACA és l'òrgan competent per valorar les actuacions realitzades a les aigües subterrànies.

De forma general, nomes s'ha mostrejat el reblert fins un metre i mig i alguna mostra de la profunditat d'uns 15 metres (a excepció del S2).

Per tant, en cas d'haver afecció causada per instal·lacions soterrades potencials, no s'ha detectat ja que les següents mostres analitzades són de més profunditat. No obstant, com que l'excavació està previst que assoleixi una profunditat de 4,5 metres, no es considera necessari realitzar una campanya complementària d'investigació.

Pel que fa a l'Anàlisi Quantitativa de Risc:

L'AQR descriu justificadament els escenaris, les dades i els paràmetres considerats, inclou les llistes de les dades d'exposició i toxicològiques i presenta els resultats del programa informàtic en coherència amb la memòria així com una anàlisi d'incerteses d'acord a l'Annex VIII del Reial Decret 9/2005. Així mateix, ha seguit, en part, l'establert a les circulars tècniques d'AQR de l'ARC publicades al juliol de 2022.

S'han considerat les concentracions màximes detectades al sòl i l'aigua pels paràmetres per sobre dels nivells de referència. Es considera adequat descartar els paràmetres amb una concentració inferior a 10 vegades o més el seu criteri de referència.

Es valora, en part, correcte l'estudi de sensibilitat ja que ha tingut en compte la incertesa del laboratori per les concentracions obtingudes i una variació de la litologia per una menys conservadora, per l'escenari 2 amb un valor de risc més elevat.

Es destaca no obstant, que:

- S'ha considerat una potència de sòl afectada des de la superfície del solar fins a 0,75 m de profunditat, que es considera subestimada.
- De les circulars tècniques d'AQR de l'ARC no s'ha considerat una població infantil en l'escenari 3 (circular tècnica 4), no s'han considerat els paràmetres afins (circular tècnica 2) i en l'estudi de sensibilitat per la inhalació de volàtils en espais interiors no s'ha tingut en compte la variació de la fracció d'esquerdes, el diferencial de pressió ni el gruix del paviment (circular tècnica 7).

Tot i així, no es considera necessari actualitzar l'AQR ja que aquestes modificacions no alteraran els valors de risc calculats.

D'acord amb allò indicat al Decret Legislatiu 1/2009, tal com determina el Text refós de la Llei reguladora dels Residus i el Reial Decret 9/2005, les actuacions efectuades han permès identificar un sòl alterat per sobre dels NGR per a ús urbà.

Pel que fa al pla d'excavació i gestió de terres:

El pla d'excavació presentat es valora correcte. Es projecta la construcció d'un bloc d'habitatges plurifamiliar amb una planta soterrani. L'excavació assolirà tota la superfície de l'emplaçament i una profunditat de 4,5 m.

En total es preveu gestionar a una planta de reciclatge 812 m^3 de terres de reblert inerts, 221 m^3 de terres de reblert no especials i 3.943 m^3 de terreny natural. Les terres excavades podran adoptar el codi LER 170504 segons la caracterització de perillositat efectuada per EnviroEngineering.

Es destaca no obstant, que:

- Es desconeix si es projecta la realització de murs pantalla i el tipus de fonamentació del nou edifici.
- Es preveu excavar 221 m^3 de terres del reblert classificat com a no especial. La profunditat d'excavació esta prevista a 0,6 m però l'afecció per plom en aquesta zona no ha estat delimitada verticalment (S3) o es delimita per la mostra presa a 1,4 m de profunditat (S4).
- Es preveu excavar 3.943 m^3 de terres de terreny natural com un residu inert, però el material detectat entre 1,5 i 4,5 m de profunditat no s'ha caracteritzat com a residu ni s'han pres mostres de sòl per analitzar RD 9/2005 i DL 1/2009 (excepte la mostra presa en el punt S2 a 2,3 m de profunditat).

Doc.original signat per: Josep Antoni Domènech Paituví 12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia: 12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Tot i així, es considera adequada la valoració de perillositat del material a excavar i la tipologia de materials a retirar, considerant la gestió de les terres amb el codi LER 170504.

Pel que fa a la verificació del sòl romanent:

Es valora correcte prendre 8 mostres de sòl romanent de la base de l'excavació i 6 de les parets (exceptuant les parets dels edificis confrontants de Gran Via, 730 i Nàpols, 134). Les mostres s'analitzaran pels paràmetres del RD 9/2005 i metalls del DL 1/2009. Els resultats es compararan amb els valors de referència per ús urbà.

Considerant una profunditat d'excavació de 4,5 m, tota l'afecció detectada en les mostres preses entre 0,2 i 1,2 m quedarà retirada. En cas que es detecti afecció al sòl romanent, s'actualitzarà l'AQR tenint en compte les valoracions realitzades i es valorarà implementar un programa de control i seguiment del subsol.

Pel que fa a la Direcció Ambiental d'Obra (DAO):

Es considera suficient i adequada la Direcció d'Obra Ambiental (DAO) proposada per quan es facin les excavacions i moviments de terres ja que permetrà supervisar qualsevol imprevist o afecció que es pugui presentar i que no s'hagi detectat en la investigació preliminar.

CONCLUSIONS I PROPOSTES D'ACTUACIÓ

La parcel·la objecte d'estudi té una superfície de 1.106 m^2 amb referència cadastral 1432516DF3813C0001RW i s'ubica a Gran Via de les Corts Catalanes, 724 de Barcelona. Es projecta la construcció d'un edifici d'habitatges plurifamiliars amb una planta soterrània, una planta baixa i 6 plantes pis.

La investigació de la qualitat del subsol ha identificat una afecció al sòl per plom i benzo(a)pirè que d'acord amb el pla d'excavació presentat serà excavada i gestionada. A les aigües subterrànies s'han identificat tricloroetilè i tetracloroetilè per sobre dels criteris de referència i l'ACA és l'òrgan competent per valorar les actuacions realitzades a les aigües subterrànies.

Aquesta afecció representa una situació de risc acceptable per l'escenari i vies d'exposició avaluades a l'AQR. D'acord amb el Decret Legislatiu 1/2009, es tracta d'un sòl alterat que, en funció dels resultats del mostreig del sòl romanent, pot precisar d'un Programa de Control i Seguiment periòdic del sòl que haurà de ser aprovat per l'ARC.

L'activitat de fabricació de vehicles de motor, remolcs i semiremolcs (CNAE 2009-29) desenvolupada a la zona del carrer Nàpols 140, és considerada com a potencialment contaminants del sòls segons l'Annex I del RD 9/2005 i la Ordre PRA/1080/2017, pel que les terres excavades queden excloses de l'Ordre APM/1007/2017 de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de reblert i obres varies a aquelles en les que es van generar.

En base al que s'ha exposat anteriorment, el tècnic sotasignat fa les següents propostes d'actuació:

A. Comunicar a l'Ajuntament de Barcelona que ha d'incorporar com a condicionants ambientals en la llicència d'obres majors el següent:

1. Durant els treballs d'excavació i gestió de terres, el promotor ha de disposar d'una Direcció Ambiental d'Obra (DAO) que vetlli per:

- Executar el pla d'excavació, gestió de terres i la direcció ambiental d'acord al document Pla d'excavació presentat (Doc 3).
- La correcta excavació selectiva i segregació de tots els materials a gestionar, supervisi l'excavació de terres, vigili la possible aparició d'alguna afecció del sòl no detectada als estudis de sòls, controli la caracterització dels materials i la correcta gestió de tot el material a gestionar.
- Per l'aplicació de les mesures necessàries per evitar la dispersió de pols durant els treballs d'excavació, moviment i apilament de les terres i aplicar les mesures de prevenció i seguretat pels treballadors d'obra, com ara EPI, que garanteixin la salut dels treballadors que realitzin aquests treballs.
- Prioritzar la càrrega directa de les terres excavades en camions. Procurar que, en el cas que calgui fer abassegaments a l'obra de terres afectades, abans de la seva gestió, aquests abassegaments es condicionin amb una base impermeable, recollida de lixiviats i minimització d'emissió de vapors i

Doc.original signat per: Josep Antoni Domènech Paituví 12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia: 12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

partícules a l'atmosfera. Els abassegaments hauran de ser supervisats per la DAO i han de permetre diferenciar i caracteritzar els diferents tipus de residus avaluats.

- El material de reblert podrà ser selectivament carregat directament en camions i gestionar-lo segons els resultats de les caracteritzacions realitzades (reblert del S1 i S2 com inert i reblert del S3 i S4 com no especial).
- La terra excavada es gestionarà segons el marc normatiu vigent en matèria de residus, i si la destinació és un dipòsit controlat, donant compliment al Decret 69/2009 amb caracteritzacions de residus per part de una entitat habilitada EC-RES.
- No es preveu l'aportació de terres externes a l'obra. En cas que es produeixin caldrà indicar la procedència, la quantitat utilitzada i es prendrà 1 mostra de sòl per cada lot de 500 m^3 per la seva anàlisi en el laboratori. Les mostres s'analitzaran per tots els paràmetres establerts al RD 9/2005 i metalls de Catalunya Decret Legislatiu 1/2009 i es compararan amb els criteris establert per ús urbà. En cas d'utilitzar materials de pedrera (material geogènic de la pròpia explotació minera), s'hauran d'aportar els certificats que n'acreditin la procedència.
- Verificar la qualitat del sòl romanent amb 8 mostres de la base de l'excavació i 6 de les parets annexes a Gran Via de les Corts Catalanes i del carrer Nàpols. Les mostres s'analitzaran pels paràmetres del RD 9/2005 i metalls del DL 1/2009. Es compararan amb els valors de referència per ús urbà del RD 9/2005 i pels metalls amb els valors establerts a l'article 20.1 quinquies i Annex II del DL 1/2009.
- En el cas que en les mostres de sòl romanent es detectin valors dels contaminants per sobre dels criteris de referència, s'haurà de realitzar una anàlisi quantitativa del risc residual.
- Si el resultat de l'AQR residual resulta acceptable, el promotor presentarà a l'ARC, per a la seva aprovació, un Programa de Control i Seguiment periòdic del sòl, que permeti valorar l'evolució de les substàncies contaminants en el temps i l'espai. Aquest Programa haurà de ser aprovat per l'ARC. Si la propietat considera que no és necessari un Pla de control i seguiment del sòl, haurà de presentar una justificació tècnica. En el cas que en resulti un risc inadmissible per la salut humana, s'ampliarà l'excavació i es tornarà a verificar el sòl romanent.

2.- Presentar a l'ARC, un cop finalitzades les tasques d'excavació i gestió de terres, en el termini inferior a 90 dies, una memòria tècnica signada pel facultatiu de la DAO detallant els treballs fets, els tipus i volums de materials excavats, el tipus de gestió i destí de les terres i els resultats analítics del mostreig del sòl romanent; així com una actualització de l'AQR i el Programa de Control i Seguiment periòdic del sòl, si s'escau.

3.- Tots aquests treballs han de ser elaborats per una entitat de control en l'àmbit sectorial de la Prevenció de la Contaminació del Sòl (EC-SOL) i el subcamp d'actuació que pertoqui: Investigació (I), Projecte de Descontaminació (PD) i Anàlisi Quantitativa de Risc (AQR) habilitada per la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, segons Decret 60/2015.

Cal donar trasllat del present informe a l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona (IMHAB), a l'Agència Catalana de l'Aigua i a l'Ajuntament de Barcelona, per tal que en compliment de l'article 20 del Decret legislatiu 1/2009, incorpori com a condicionants de les autoritzacions o llicències allò indicat en els punts 1, 2 i 3 de la proposta d'actuació.

Josep Anton Domènech i Paituví
Cap del Departament de Gestió
de la Contaminació del Sòl
Signat electrònicament

Doc.original signat per:
Josep Antoni Domènech Paituví
12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia:
12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Agència de Residus de Catalunya

Annexes

Documentació annexa	
Annex 1	Documentació revisada
Annex 2	
Plànol 1	Plànol de situació (Doc. 1)
Plànol 2	Plànol d'ubicació dels punts de mostreig (Doc. 1)
Plànol 3	Plànol de la caracterització de residus (Doc. 1)
Annex 3	Paràmetres de l'Anàlisi Quantitativa de Risc

Annex 1: Documentació revisada

Referència	Documentació	Registre d'entrada	
		Data	Número
Doc. 1	EnviroEng 2000 (1/2/23) : Investigació preliminar de la qualitat subsol. Gran Via, 724 - Barcelona	05/04/23	E-70261/9033/2023
Doc. 2	EnviroEng 2000 (1/2/23) : Anàlisi quantitativa risc. Gran Via, 724 - Barcelona	05/04/23	E-70261/9033/2023
Doc. 3	EnviroEng 2000 (1/2/23) : Pla excavació. Gran Via, 724- Barcelona	05/04/23	E-70261/9033/2023

Annex 2: Plànol 1- Plànol de situació (Doc. 1)





Zona d'estudi

Generalitat de Catalunya

Doc.original signat per:
Josep Antoni Domènech Paituví
12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

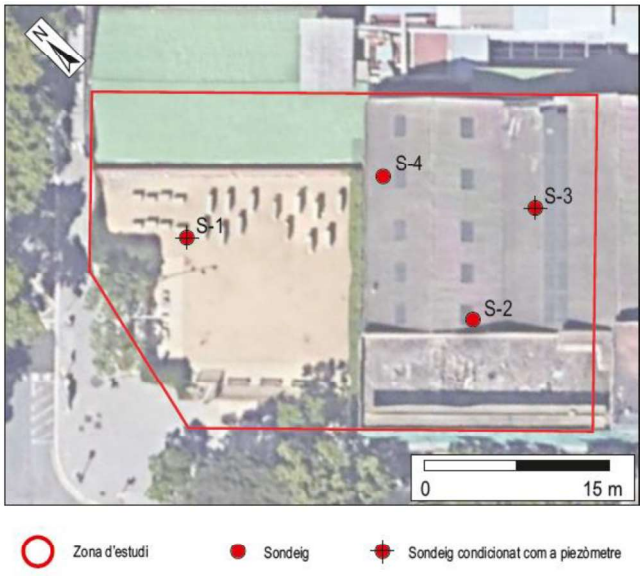
0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia:
12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Agència de Residus de Catalunya

Annex 2: Plànol 2 – Plànol d'ubicació dels punts de mostreig (Doc. 1)



Annex 2: Plànol 3 – Plànol de la caracterització de residus (Doc. 1)



Generalitat de Catalunya

Doc.original signat per:
Josep Antoni Domènech Paituví
12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia:
12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Agència de Residus de Catalunya

Annex 3: Paràmetres de l'anàlisi quantitativa de risc

AQR	
Aplicació utilitzada	RBCA v.2.6
Empresa	EviroEngiñering
Data realització (any)	Febrer 2023

Medi i mecanismes de transport				
Litologia	Sorra llimosa			
Presència aigua subterrània	Si		Profunditat (m)	14,8
Sòl afectat (gruix)	Profunditat sostre (m)	0,0	Profunditat base (m)	0,75
Models de transport	Factor de volatilització i emissió de partícules: Johnson & Ettinger Emissió de partícules: Dispersió Lateral Gaussiana 3D.			

Compostos d'interès			
Criteris selecció compostos	Paràmetres detectats per sobre els valors de referència descartant els que presenten una concentració inferior a la meitat del seu NGR e inferior a 10 vegades o més el seu NGR, i els paràmetres amb detecció de menys del 5% de les mostres.		
Criteris selecció concentracions	Concentració màxima.		
Dates	Sòl	Aigua subterrània	Vapors
	Desembre 2022 - Gener 2023	Desembre 2022 - Gener 2023	-
Bases dades toxicològiques	Les del programa informàtic, actualitzades (RIVM, ITER, OMS, IRIS, PPRTV, ATSDR, RAIS, CalEPA, HTPCWG...)		
Comentaris	-		

Paràmetres vies d'exposició

Via	Paràmetre	Valor
Inhalació vapors espais exterior i interiors, contacte dèrmic, ingestió i inhalació de partícules	Distància sòl impactat a superfície (m)	0
	Alçada capça dissolució atmosfèrica (m)	2
	Longitud capça dissolució atmosfèrica (m)	27,5
	Longitud sòl afectat paral·lel/perpendicular al flux (m)	27,5
	Àrea sòl afectat (m^2)	1.106
	Velocitat del vent (m/s)	1,99
	Contingut carboni orgànic (g CO/g sòl)	0,012
	Densitat sòl (g/cm^3)	1,7
	Porositat sòl/efectiva (cm^3/cm^3)	0,41
	Humitat sòl (cm^3/cm^3)	0,36
	Permeabilitat del vapor (m^2)	$1x10^{-13}$
	pH sòl/aigua (-)	7,2
	Conductivitat hidràulica aqüífer (cm/d)	86,4
	Gradient hidràulic	-
	Àrea focus sòl / aigua (m^2)	1.106
	Factor emissió de partícules ($g/cm^2/s$)	-

Paràmetres vies d'exposició

Via	Paràmetre	Valor Esc. 3
Inhalació vapors espais interiors	Secció entrada vapors: edifici (m^2)	70
	Perímetre formigó (m)	34
	Alçada edifici (m)	3
	Taxa intercanvi aire interior edifici (1/dia)	20
	Gruix solera formigó (m)	0,15
	Fracció fractures (cm^3/cm^3)	0,0005
	Porositat fractures (-)	0,26
	Humitat fractures (-)	0,12
	Pressió diferencial interior/exterior ($g/cm/s^2$)	40

Generalitat de Catalunya

Doc.original signat per: Josep Antoni Domènech Paituví 12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia: 12/05/2023 12:27:29

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA

Agència de Residus de Catalunya

Paràmetres d'exposició	
Paràmetre	**Valors Esc. 1 – Esc.2 – Esc. 3**
Pes corporal (kg)	70
Temps mig exposició - cancerígens (anys)	70
Temps mig exposició - no cancerígens	1 – 1 - 30
Durada exposició	2 anys – 120 dies – 30 anys
Freqüència exposició (dies/any)	35 – 40 - 350
Temps exposició interior (h/dia)	4 – 8 - 24
Taxa ingestió sòl (mg/dia)	/ - 330 - /
Superfície pell (cm^2)	11.515 – 3.300 – 5.700
Factor d'adherència de la pell (mg/cm^2)	0,5 – 0,3 – 0,07
Taxa inhalació partícules / vapors (vegades/any)	-

Generalitat de Catalunya

Doc.original signat per:
Josep Antoni Domènech Paituví
12/05/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 12/05/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0I4RI3NNVF9YOKFWG9LTAT96LFO7971M

Data creació còpia:
12/05/2023 12:27:29

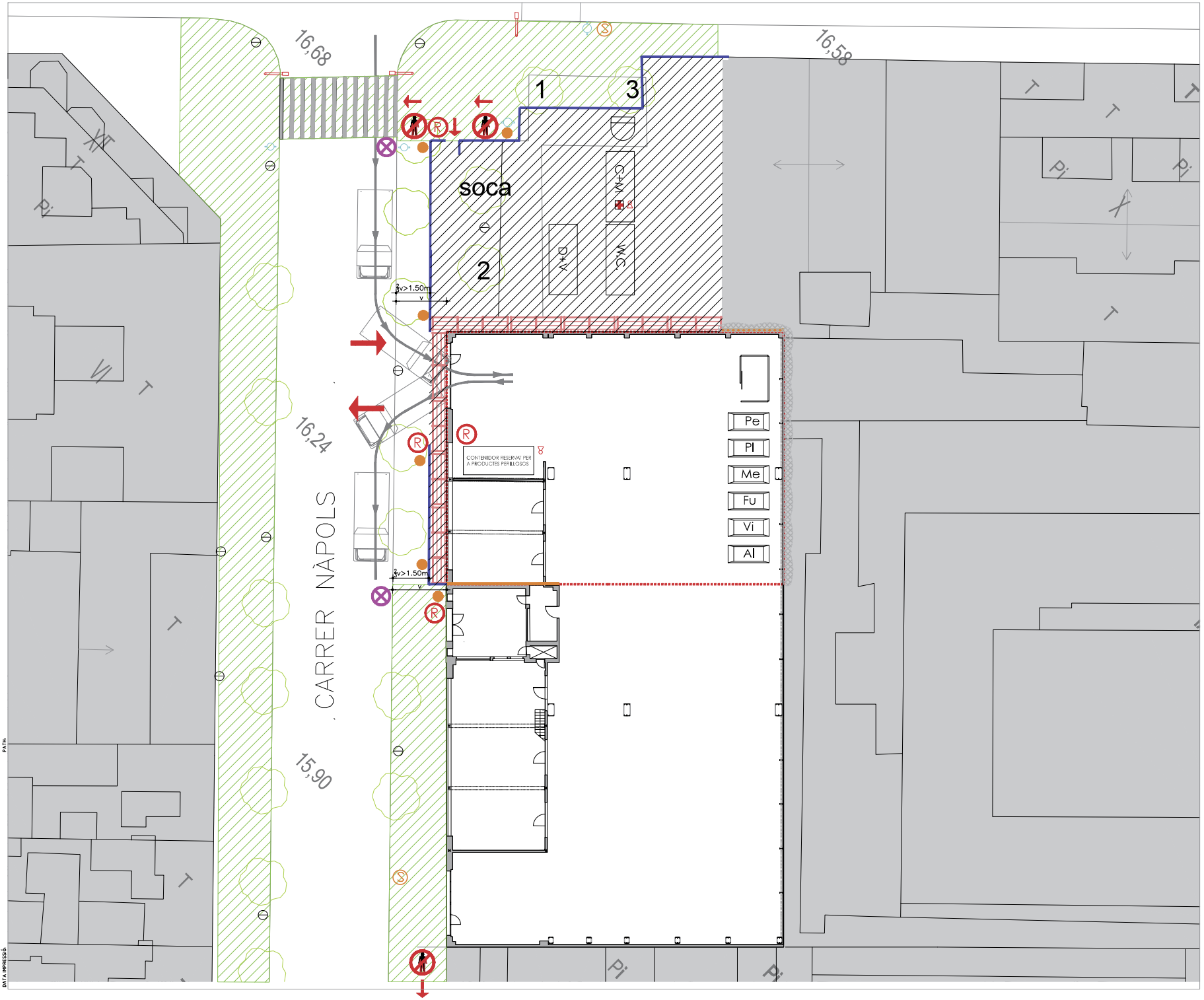
AN 10 ESTUDI HIDROGEOLÒGIC

ESTUDI HIDROGEOLÒGIC.

En el present projecte no es considera necessari ja que el nivell freàtic es troba aproximadament a 14 metres de profunditat i l'excavació de l'edifici es situa al voltant dels 3,5 metres de profunditat. No es preveu per tan esgotament de les aigües del subsol.

Barcelona, abril de 2023.

Annex II



ÀMBIT D'ACTUACIÓ DE L'ENDERROC

XARXA DE PROTECCIÓ

MITGERA A CONSERVAR

MITGERA :
a) SI LA MITGERA ES COMPARTIDA S'ENDERROCARÀ LA PART QUE SOBRESURT PER SOBRE DE L'EDIFICI "BINGO BILLARES" ADJACENT.
b) SI LA MITGERA NO ES COMPARTIDA ES PODRÀ ENDERROCAR A TOTA L'ALÇADA.

MUR VEGETAL SOBRE ESTRUCTURA METÀL·LICA A CONSERVAR

Pl RESIDUS PLÀSTICS
Me RESIDUS METÀL·LICS
Fu RESIDUS DE FUSTES
Vi RESIDUS DE VIDRE
Al RESIDUS ALTRES
COBERT DE RESIDUS ESPECIALS
CONTENIDOR RESERVAT PER A PRODUCTES PERILLOSOS
W.C. LAVABOS
D+V DUTXES I VESTIDORS
C+M CUINA I MENJADOR

OCUPACIÓ VOREREA

PAS DE VIANANTS ALTERNATIU, PUNTUALMENT DURANT L'ENDERROC DE LA FAÇANA

CARTELL INDICATIU DE RISC
EXTINTOR
FARMACIOLA
ENTRADA VEHICLES I MAQUINARIA A L'OBRA
ENTRADA PERSONAL OBRA
BASTIDA
CIRCULACIÓ VEHICLES
TANCA D'OBRA
SENYAL MÒBIL DE PROHIBIT APARCAR
SENYAL DE PROHIBIT EL PAS DE VIANANTS, PUNTUALMENT DURANT L'ENDERROC DE LA FAÇANA A PAS DE VIANANTS ALTERNATIU

JOSEP NEL·LO RUIZ / num:29951-0

PROJECTE DE DECONSTRUCCIÓ DEL nº 136-140 DEL CARRER NÀPOLS DINS L'ÀMBIT DE LA MPGM PER A L'ORDENACIÓ DE LA PLAÇA DE LES GLÒRIES ENTRE ELS CARRERS DE CASTILLEJOS, BOLÍVIA, BADAJOZ INDEPENDÈNCIA I CONSELL DE CENT. DISTRICTE EIXAMPLE.

Ajuntament de Barcelona
Ecologia, Urbanisme i Mobilitat
Institut Municipal d'Urbanisme
Direcció de Serveis de Projectes i Obres

AUTOR DELS CRITERIS I DE L'AVANTPROJECTE
Núria Jardí, arquitecte.

AUTOR DEL PROJECTE EXECUTIU
Josep Nel·lo, arquitecte

EE28.2

NÚM. EXPEDIENT DIR20050008 | EDICIÓ JOSEP NEL·LO | DATA JULIOL 2020

NOM PLÀNOL
SENYALITZACIÓ SEGURETAT I SALUT

0 150 M

ESCALA DIN A3 300 DIN A1 150

PLÀNOL DG A10 FULL 2/3

Fabregat & Fabregat

De: Cardona Escribano, Juan Antonio <jcardona@bcn.cat>
Enviado el: jueves, 13 de abril de 2023 14:58
Para: Fabregat & Fabregat
Asunto: Informe Parcs i Jardins - Nàpols, 136

Bona tarda,
sóc Juan Cardona, tècnic del Dept. de Protecció del Verd.

Hem rebut totes les vostres sol·licituds d'informe previ de Parcs i Jardins. Som conscients que hi ha un problema amb la vostra adreça al portal de tràmits. Un cop estigui resolta us enviarem un únic informe favorable i la resta de peticions rebreu informes amb resultat INNECESSARI degut a que han estat duplicades les peticions.

No cal que torneu a entrar més peticions per aquest expedient.

Cordialment,

Juan Cardona
Tècnic del Dept. de Protecció del Verd
Direcció de Serveis Tècnics i Planificació
Parcs i Jardins de Barcelona, Institut Municipal
Medi Ambient i Serveis Urbans- Ecologia Urbana
Ajuntament de Barcelona

932914158 - 74158 - 659 453 009
Torrent de l'Olla 218-220,5a
08012 Barcelona
jcardona@bcn.cat
http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana

INFORME PARCS I JARDINS

NÚM. EXPEDIENT: IN-2023-PV-63418
NÚM. CONSULTA: 81027194-32
DATA SOL.LICITUD: 01/02/2023
NÚM. REGISTRE: 20239053879

EMPLAÇAMENT:
C. Nàpols 0136 - 0140
Districte: Eixample
Illa: 40340 **Parcel.la:** 016

PROPIETAT: IMHAB. Institut Municipal de lHabitatge i Rehabilitació de Barc
Adreça: C Doctor Aiguader 0036
Municipi: Barcelona 08003. - **Província:** Barcelona.
Telèfon: 649474232
Correu Electrònic: info@fabregatfabregat.com
Tipus Doc Ident: CIF
Document Identitat: P5801915I

REPRESENTANT: JUAN FABREGAT PLA
Adreça: C. Comte de Salvatierra 0010 , Planta 3 1
Municipi: BARCELONA - 08006 - **Província:** Barcelona
Telèfon: 649474232
Correu Electrònic: info@fabregatfabregat.com
Tipus Doc.Ident.: NIF
Document Identitat: 37315905S

ANTECEDENTS

La propietat presenta una sol·licitud demanant la tramitació de l'informe previ de Parcs i Jardins tal i com s'estableix al procediment ORPIMO.

CONSIDERACIONS

Introducció

Els acords establerts en aquests informe han estat pactats amb el Sr. Joan Fabregat.

Un cop revisat el projecte que consta a la sol·licitud, s'emet el següent:

A continuació es detallen els elements arboris existents a la finca segons documentació rebuda.
S'adjunta com annex I la valoració individualitzada de cada element arbori.

No es considera que hi hagi cap element arbori susceptible de ser catalogat.

Elements afectats trasplantables

Arbrat trasplantable: Fa referència a l'arbrat present dins de l'obra que per espècie i estructura és viable el seu desplaçament o la propietat així ho determina.

No es detecta cap element arbori o palmera que estigui afectat per les obres i que sigui trasplantable.

Elements afectats no trasplantables

Arbrat no trasplantable: Fa referència a l'arbrat present dins de l'obra que per espècie i estructura no és viable el seu desplaçament o la propietat així ho determina.

El número d'arbres afectats no trasplantables és de 3 u. amb un valor Norma Granada de 1.051,72 €. (veure detall Annex I)

Aquest document és una còpia autèntica. L'Ajuntament de Barcelona custodia el document i les signatures originals.
Podeu verificar aquest document a https://seuelectronica.ajuntament.barcelona.cat/ca/verificacio-de-documents amb el Codi de Verificació b3c5 8815 9457 477a

El document original ha estat signat electrònicament per:
Sr/Sra JUAN ANTONIO CARDONA ESCRIBANO, Tècnic, el dia 20/03/2023 a les 14:20, que informa;
Sr/Sra Izaskun Marti Carral, Cap de Departament, el dia 21/03/2023 a les 09:27, que dóna el vistiplau.

Aquest document és una còpia autèntica. L'Ajuntament de Barcelona custodia el document i les signatures originals.
Podeu verificar aquest document a https://seuelectronica.ajuntament.barcelona.cat/ca/verificacio-de-documents amb el Codi de Verificació b3c5 8815 9457 477a

Elements no afectats

Arbrat a protegir: Fa referència a l'arbrat present dins de l'àmbit de l'obra, que s'integra al projecte; per tant, cal protegir.

No es detecta cap element arbori o palmera que la propietat vulgui protegir.

Arbrat sense valoració segons Norma Granada

Arbrat sense valoració degut al seu estat: Fa referència a arbrat que donat el seu estat, serà retirat per la propietat en un període de temps curt per evitar danys materials i personals. El valor d'aquest arbres és 0 €.

No es detecta cap element arbori que no tingui valoració degut al seu estat.

Proposta de compensació

Arbrat de nova plantació: Fa referència a l'arbrat que serà plantat, per tal de compensar el valor de la Norma Granada dels elements vegetals afectats, contemplats en aquest informe.

Degut a que el propietari decideix fer pagament del valor Norma Granada de la vegetació afectada no presenta proposta de nova plantació.

Manca documentació

Manca pagament del pressupost 37762 en compensació de l'arbrat afectat no trasplantable de l'informe previ de Parcs i Jardins de Barcelona.

Atès que no hem rebut tota la documentació sol·licitada i entenent que és la propietat qui no la ha facilitat, no podem emetre informe previ i donem per tancada la petició. Ens podreu tornar a demanar informe previ mitjançant una sol·licitud per registre adjuntant la documentació necessària per l'elaboració del nostre informe.

RESULTAT

Parcs i Jardins de Barcelona, Institut Municipal emet informe **desfavorable.**

CONCLUSIONS

Primera.- Tractament a donar a l'arbrat

Degut a les obres la propietat durà a terme el següent:

Afectació de 3 u. d'arbrat amb codi 1-3 amb una valoració Norma Granada de 1.051,72 €, aquest import s'haurà de compensar.

La propietat no presenta cap proposta de nova plantació; per tant, haurà de liquidar la totalitat de la valoració Norma Granada dels arbres afectats, aquest import ascendeix a 1.051,72 €.

Segona.- Consideracions per la llicència

El document original ha estat signat electrònicament per:
Sr/Sra JUAN ANTONIO CARDONA ESCRIBANO, Tècnic, el dia 20/03/2023 a les 14:20, que informa;
Sr/Sra Izaskun Marti Carral, Cap de Departament, el dia 21/03/2023 a les 09:27, que dóna el vistiplau.

Aquest document és una còpia autèntica. L'Ajuntament de Barcelona custodia el document i les signatures originals.
Podeu verificar aquest document a https://seuelectronica.ajuntament.barcelona.cat/ca/verificacio-de-documents amb el Codi de Verificació b3c5 8815 9457 477a

En relació amb les valoracions esmentades, de l'arbrat afectat, existeix un saldo de 1.051,72 €, que la propietat ha d'abonar en compensació, d'acord amb l'art. 72-3.3 de l'OMA, prèviament a la presentació d'aquest informe a l'òrgan tramitador de la llicència. El pagament s'ha realitzat a nom de Parcs i Jardins de Barcelona, Institut Municipal, al compte IBAN: ES46 2100-0644-50-0200175039, amb la referència següent IN-2023-PV-63418 (37672).

En cas que no s'acompleixi el projecte presentat, es farà una nova valoració Norma Granada, si existeix discordança amb els valors d'aquest informe, es plantarà en compensació o s'abonarà la diferència si hi hagués pèrdua de valor patrimonial segons valoració Norma Granada.

L'execució de les obres s'haurà de fer sense afectar arbrat públic (viari o no viari), en cas d'afectar arbrat públic s'haurà de notificar a Parcs i Jardins per avaluar-ho i abans de tramitar la llicència d'obres corresponent.

Mentre durin les obres a realitzar en aquesta adreça, s'haurà de donar compliment al Plec Tècnic de Parcs i Jardins sobre allò que afecti a l'espai públic, especialment sobre la protecció de l'arbrat pàg. 78.

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PPT_DissenyExecucioRecepcio_EspaisVerds.pdf

Prèviament a l'inici dels treballs, l'empresa que executi l'obra, es posarà en contacte amb Parcs i Jardins de Barcelona, Institut Municipal, a l'objecte de supervisar-los. Igualment cal que es notifiqui a l'Institut la finalització de les obres per emetre l'informe de tancament d'expedient corresponent. L'Institut es reserva el dret de fer les inspeccions corresponents en els moments que consideri oportú.

La validesa d'aquest informe serà d'1 any a partir de la data d'emissió sempre i quan no es modifiqui l'estat i valors dels arbres i/o es modifiqui o sorgeixi alguna nova normativa o procediment que afecti el seu estat i/o valor.

FONAMENTS DE DRET

1. Respecte a la protecció de l'arbrat

El títol 7, Espais Verds i Biodiversitat, de l'Ordenança del medi ambient de Barcelona (OMA), aprovada definitivament per acord del Consell Plenari de data 25 de febrer de 2011, diu el següent:

Article 72-3.1 "La reforma d'un espai verd, públic o privat, que prevegi remoure o suprimir elements vegetals d'estrat arbori ha de preveure en el projecte tècnic el manteniment del mateix nombre i tipus d'elements vegetals existents dins l'àmbit territorial de la reforma, sempre que sigui possible, i amb un informe previ dels serveis tècnics de l'organisme municipal competent."

Article 72-3.3 "Quan no sigui sostenible el trasllat d'un elements vegetal d'estrat arbori o no sigui possible el manteniment del mateix nombre i tipus d'elements vegetals existents, dins del mateix àmbit o en un altre de la ciutat, el propietari haurà de preveure una indemnització econòmica per la seva pèrdua a favor de l'Ajuntament.

La valoració es realitzarà d'acord amb la Norma Granada en la versió indicada a l'article 74-8. En cas que el projecte de la reforma contempli la replantació de nova vegetació, el seu valor Norma Granada es detraurà del valor Norma Granada de la plantació que s'elimina. En cas que la nova plantació no cobreixi el valor de la plantació destruïda caldrà que aboni la diferència."

Article 74-8.1 "El mètode de valoració econòmica de l'arbrat, en tot el terme municipal de Barcelona, és el que s'estableix a la Norma Granada".

2. Respecte a la fauna protegida

El document original ha estat signat electrònicament per:
Sr/Sra JUAN ANTONIO CARDONA ESCRIBANO, Tècnic, el dia 20/03/2023 a les 14:20, que informa;
Sr/Sra Izaskun Marti Carral, Cap de Departament, el dia 21/03/2023 a les 09:27, que dóna el vistiplau.

Aquest document és una còpia autèntica. L'Ajuntament de Barcelona custodia el document i les signatures originals.
Podeu verificar aquest document a https://seuelectronica.ajuntament.barcelona.cat/ca/verificacio-de-documents amb el Codi de Verificació b3c5 8815 9457 477a

La presència de fauna protegida està regulada pel Decret Legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals (Art. 33.2), per la Llei 42/2007, de 13 de desembre, del patrimoni natural i de la biodiversitat (Art. 54.5) i per l'article 334 del Codi Penal.

Aquest normativa indica que causar mort, danys o molèsties a aquestes espècies de fauna silvestre protegida, i també la destrucció dels seus llocs de cria o refugi pot ser constitutiu de delicte penal o sanció administrativa.

Els promotors de l'obra (públics o privats) tenen la responsabilitat de comprovar, amb mitjans propis, la possible presència d'espècies protegides en els elements vegetals afectats per l'obra abans d'iniciar qualsevol tipus d'actuació o intervenció que pugui resultar impactant per a la fauna. En el cas dels elements vegetals, bàsicament ocells i mamífers com els ratpenats i els esquirols.

Com a norma general, i a fi i efecte d'evitar pèrdues d'espècies animals i/o llocs de nidificació/refugi, totes les actuacions de retirada d'elements vegetals afectats (amb o sense valor Norma Granada) es duran a terme fora del període de nidificació de les aus. Aquest període està compres de forma genèrica entre els mesos de març i juliol (ambdós inclosos). Tanmateix, en cas de presència de cavitats en els elements vegetals caldrà parar especial atenció a la possible presència de colònies de cria o d'hibernada de ratpenats protegits per normativa.

En cas de presència de fauna protegida en els elements vegetals afectats (amb o sense valor Norma Granada), on sigui necessari actuar dins el període de nidificació de les aus o bé, en cas de presència de ratpenats en cavitats, caldrà demanar una autorització especial d'actuació a la Secció de Biodiversitat i Medi Natural (Fauna) del Departament de Territori i Sostenibilitat (DTES) de la Generalitat de Catalunya a través dels següent link:

https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Peticio-generica

Per a més informació sobre com actuar per donar compliment a la normativa vigent en matèria de protecció de la fauna, consultar la web d'Ecologia Urbana "Fauna protegida a la ciutat de Barcelona":

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/fauna-protegida-barcelona

Calendari de transplantaments d'elements vegetals (indicat en verd) i època de nidificació (marcat en vermell) :

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
Època de nidificació												
Aus												
Ratpenats												
Època de trasplantament												
Caducifolis clima fred												
IPerennifolis fulla ample												
Perennifolis fulla estreta												
Espècies de clima càlid*												

El document original ha estat signat electrònicament per:
Sr/Sra JUAN ANTONIO CARDONA ESCRIBANO, Tècnic, el dia 20/03/2023 a les 14:20, que informa;
Sr/Sra Izaskun Marti Carral, Cap de Departament, el dia 21/03/2023 a les 09:27, que dóna el vistiplau.

**Fa referència principalment a palmeres i afins. Donat que aquesta tipologia d'elements vegetals no solen ser substrats de nidificació d'aus protegides ni de ratpenats, a efectes pràctics es poden dur a terme els trasplantaments corresponents. En tot cas, abans de qualsevol intervenció caldrà fer una inspecció visual per assegurar l'absència de nius d'aus protegides.*

UNITAT GESTORA
Unitat Gestora: Departament de Protecció del Verd **Adreça**: Torrent de l'Olla 218-220,5a 08012, Barcelona **Correu electrònic:** protecciodelverd@bcn.cat

Aquest document és una còpia autèntica. L'Ajuntament de Barcelona custodia el document i les signatures originals.
Podeu verificar aquest document a https://seuelectronica.ajuntament.barcelona.cat/ca/verificacio-de-documents amb el Codi de Verificació b3c5 8815 9457 477a

El document original ha estat signat electrònicament per:
Sr/Sra JUAN ANTONIO CARDONA ESCRIBANO, Tècnic, el dia 20/03/2023 a les 14:20, que informa;
Sr/Sra Izaskun Marti Carral, Cap de Departament, el dia 21/03/2023 a les 09:27, que dóna el vistiplau.

Ajuntament de Barcelona

Datos de registro

Número de registro 20239053879
Fecha presentación 01/02/2023 16:35:49

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos	JUAN FABREGAT PLA				
Domicilio	C COMTE DE SALVATIERRA	**Número, Escalera, Piso y Puerta**	10,1		
Población	BARCELONA	**Provincia**	BARCELONA	**C.P.**	08006
Teléfono	649474232	**E-mail**	info@fabregatfabregat.com		
NIF	37315905S	**Fax**			
En representación de			**NIF**		

Quien suscribe formula solicitud a la Excma. Sra. Alcaldesa-Presidenta del Ayuntamiento de Barcelona, en los términos siguientes:

PETICIÓN

Informe de Parcs i Jardins previ a un expedient d'obres

DATOS DE LA SOLICITUD

Nº de consulta previa de obras: 81027194-32

Nº Expediente: IN-2023-PV-63418

El número de referencia del trámite es: 82349158-40

Emplazamiento de la obra: C Nàpols 136-140 Barcelona 08013

DOCUMENTOS APORTADOS

T810i01 - Document 01

Hash ONecjWmyyxLeQy3DW1Bqa44dz20=

CaixaBank

Data impressió: 11/04/2023

Veure relació de fitxers - Ordres de pagament - Consulta detallada del pagament

Ordenant: 9313-55-0000208-12 Inst. Municip. Habitatge i Rehabilitacio
Fitxer: 0000485
Pagament: 54

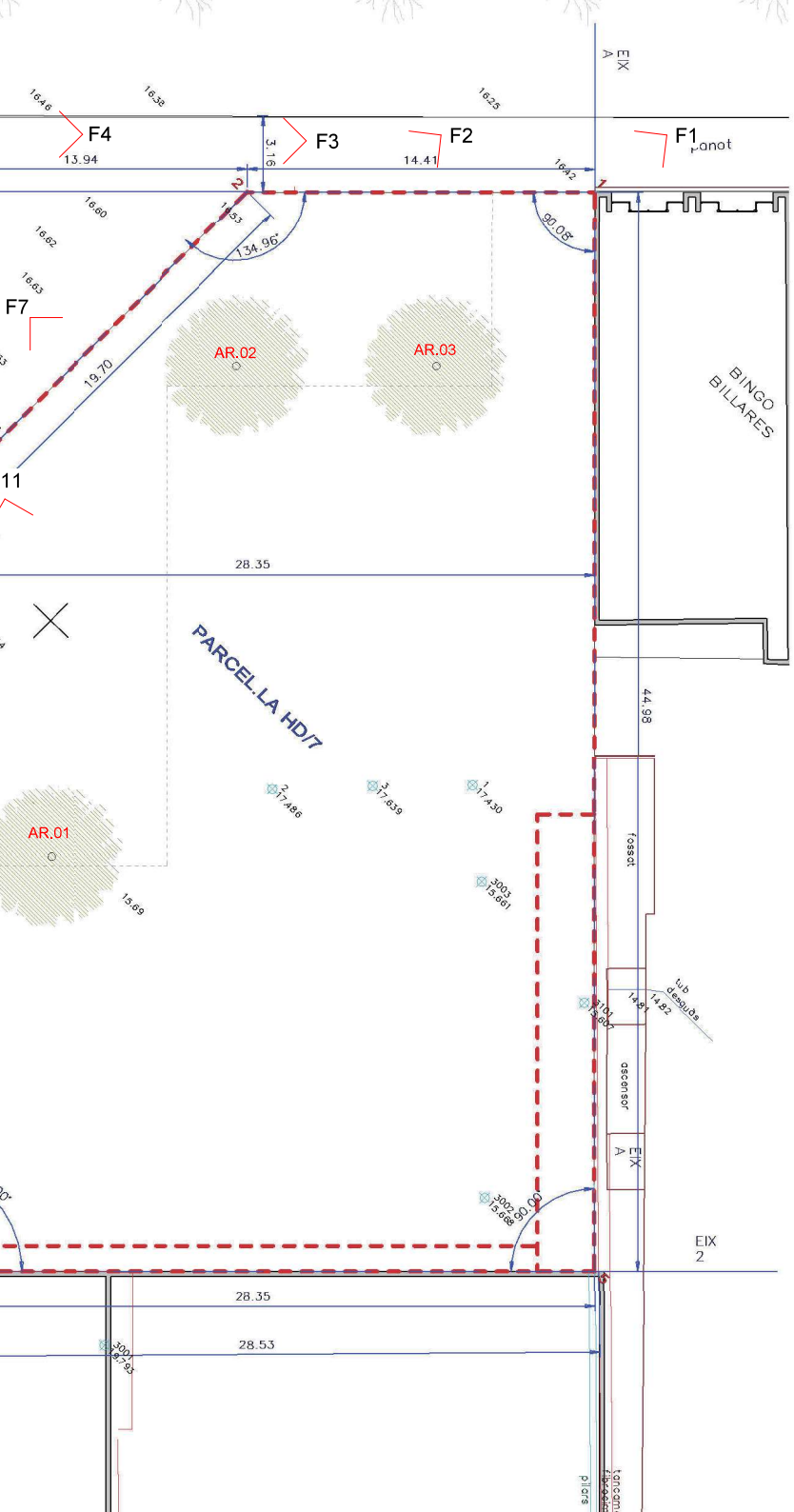
Dades del pagament

Tipus de pagament:	TRASPAS
Estat de l'ordre:	ABONADA O EMESA
Motiu:	
Data/Hora de l'abonament:	14-03-2023 11:40:00
Data/Hora de baixa:	
Import:	1.051,72 euros
Concepte del pagament:	1 Fras: T33721
Nombre de Xec / Pagaré:	0000000
Referència 1:	011-20230314
Referència 2:	
Referència 3:	011-20230314083713

Dades del beneficiari

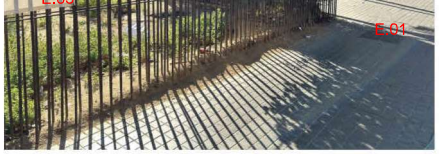
Dipòsit de l'abonament:	ES4621000644500200175039
Codi SWIFT del banc de destí:	CAIXESBBXXX
Nom:	I.M. PARCS I JARDINS
Adreça:	
Població:	

AN 12 PLÀNOL ELEMENTS URBANS DE L'ENTORN

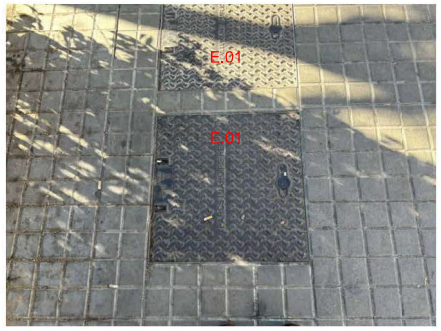




Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7



Fotografia 8

LLEGENDA D'ARBRES

AR.01-02-03 Arbres Existents - Acacia

LLEGENDA D'ELEMENTS URBANS

E.01 Tapes de fundició per a registres del serveis existents

E.02 Gual 120 per vianants

E.03 Tanca temporal metál·lica



Fotografia 9



Fotografia 10



Fotografia 11

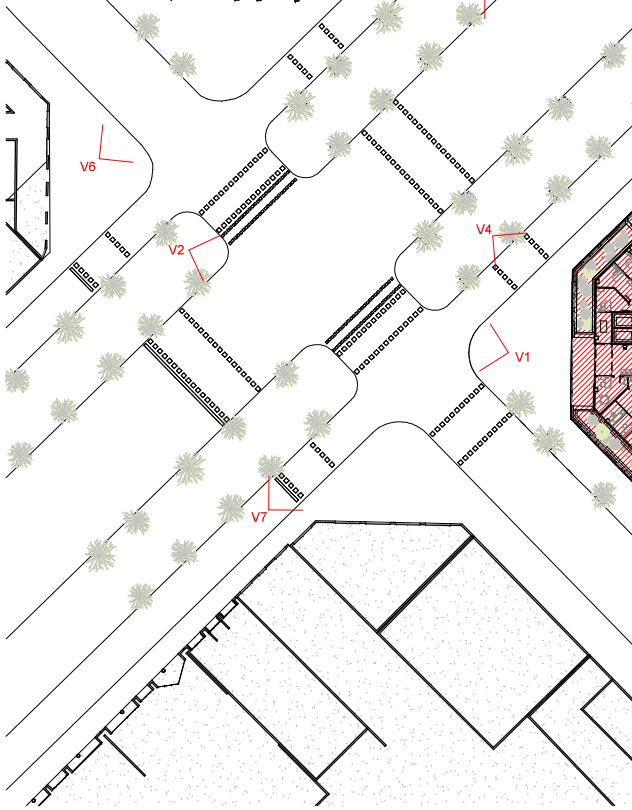


AN 14 FOTOGRAFIES DE L'ENTORN



Napols cap al nord-oest

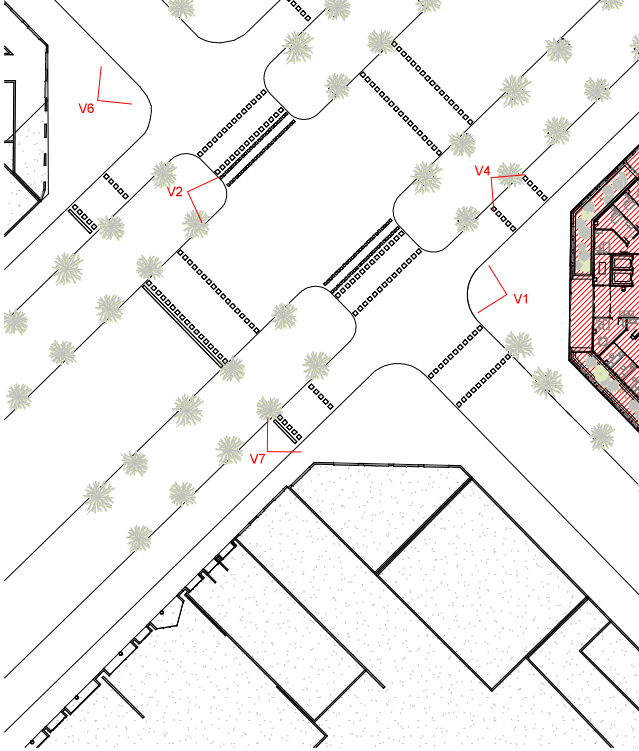




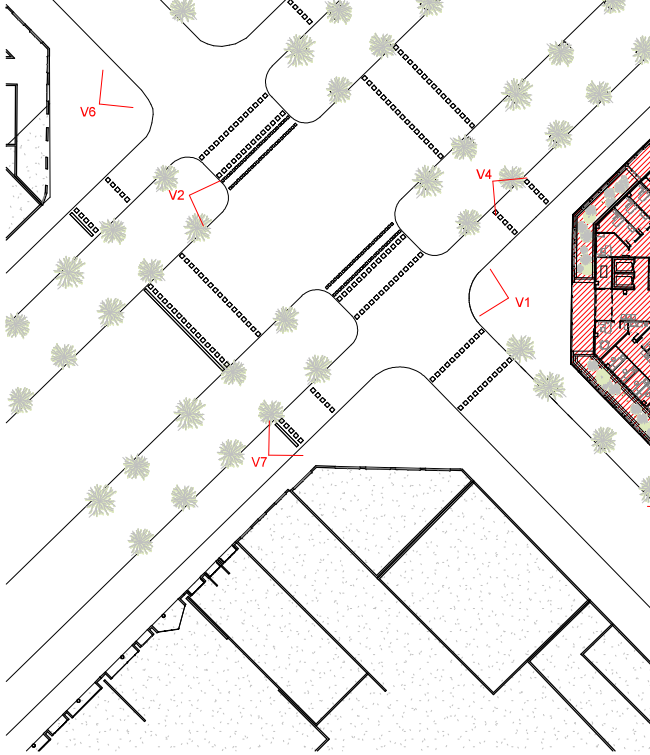


d






telepizza
GARAGE ALPHA


V6
V2
V4
V1
V7





AN 15 CONTROL DE QUALITATS DE MATERIALS

CONTROL DE QUALITAT DE MATERIALS

Relació i definició dels controls que s'han de fer d'acord
amb el Decret **375/88** d'1 de desembre de 1988

Adaptat a CTE i EHE-08

ÍNDEX

JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL DECRET 375/88

05. Acer laminat per a estructures

08. Materials utilitzats com a aïllament tèrmic

10. Materials utilitzat com a aïllament contra el foc

JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL DECRET 375/88

El present document té la finalitat d'establir els criteris bàsics per al desenvolupament del Control de Recepció de Materials, amb la finalitat de complir el Decret 375/88 d'1 de desembre de 1988 publicat en el DOGC amb data 28/12/88, desenvolupat en l'Ordre de 13 de setembre de 1989 (DOGC 11/10/89) i ampliat per les Ordres de 16 d'abril de 1992 (DOGC 22/6/92), 18 de març de 1997 (DOGC 18/04/1997) i 12 de juliol de 1996 (DOGC 11/10/96).

L'arquitecte autor del projecte d'execució enumerarà i definirà els controls a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats en les normes de compliment obligat i, en qualsevol cas, tots aquells que l'arquitecte consideri necessaris per a la seva finalitat. Pot, en conseqüència, establir criteris de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assajos i proves preceptius, i ordenant d'altres complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals han de ser acceptats pel promotor, el constructor i la resta de la Direcció Facultativa.

L'arquitecte tècnic que intervingui en la direcció d'obres elaborarà, segons les prescripcions contingudes al Projecte d'Execució, un Programa de Control de Qualitat del qual haurà de donar coneixement al promotor. Al Programa de Control de Qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, el tipus d'assajos, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels que vagin a càrrec del promotor. El Programa de Control de Qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries, i podrà ser modificat durant l'obra en funció del desenvolupament d'aquesta, prèvia aprovació de la Direcció Facultativa i del promotor.

Aniran a càrrec del promotor/propietari les despeses dels assajos, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra. El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de 2 dies des del moment en que es van encarregar. El promotor/propietari es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per tal d'aconseguir els resultats dels laboratoris dins del termini establert. El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà responsabilitat exclusiva del promotor/propietari, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part del treballs d'execució si considera que la seva realització, sense disposar de les actes de resultats, pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

El constructor resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat; el propietari té la facultat de rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

Els laboratoris i les entitats de control de qualitat de l'edificació hauran de complir amb els requisits exigits pel Reial Decret 410/2010 de 31 de març de 2010 (BOE 22/04/2010) per a poder exercir la seva activitat.

Per a tots els aspectes relacionats amb el control de qualitat de la fusta laminada (CLT) del present projecte s'haurà d'atendre als documents dels plecs de condicions generals i particulars del apartat del projecte d'estructures.

5 ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

(En elaboració)

IDENTIFICACIÓ

Material: Acer S275 J2

Geometria:

Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris: -

Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius: -

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques: f_{yk}=275Mpa

.

Coeficient parcial de seguretat de l'acer per a Estats Límits Últims:

Persistent o transitòria	1.05
Accidental	1.05

CONTROL DE RECEPCIÓ

Control abans del subministrament: **Documental**

Control durant el subministrament: Documental

Control després del subministrament: Documental

8.1 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT TÈRMIC

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ	
Material:	Llana de roca
Situació en projecte i obra:	Coberta plana ampliació gimnàs
Marques, certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris,

PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ) (1) ** :	96	g/m^2
Gruix (1) :	25+25	mm
Resistència a la compressió (2) :	-	KPa
Requeriments Higro-Tèrmics (DB HE 1)		
Conductivitat tèrmica (λ) ** :	0,04	W/mºK
Factor de resistència a la difusió de vapor d'aigua (μ) ** :	1	adimensional
Requeriments de Salubritat (DB HS 1)		
Aïllant no hidròfil (3) :	Sí	Sí
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc (4) *:	A2	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- Certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- Control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- Reconeixement oficial del distintiu
- Per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- Conductivitat tèrmica
- Densitat aparent
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Absorció d'aigua
- Resistència a la compressió
- Classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS. Justificació del Compliment del Decret 375/1998 Oficina Consultora Tècnica . Col·legi d' Arquitectes de Catalunya

8.2 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT TÈRMIC

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ	
Material:	EPS
Situació en projecte i obra:	Rampa zona ampliació
Marques, certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris,

PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ) (1) ** :	40	g/m^2
Gruix (1) :	50	mm
Resistència a la compressió (2) :	-	KPa
Requeriments Higro-Tèrmics (DB HE 1)		
Conductivitat tèrmica (λ) ** :	0,04	W/mºK
Factor de resistència a la difusió de vapor d'aigua (μ) ** :	50	adimensional
Requeriments de Salubritat (DB HS 1)		
Aïllant no hidròfil (3) :	Sí	Sí
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc (4) *:	-	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- Certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- Control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- Reconeixement oficial del distintiu
- Per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- Conductivitat tèrmica
- Densitat aparent
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Absorció d'aigua
- Resistència a la compressió
- Classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS. Justificació del Compliment del Decret 375/1998 Oficina Consultora Tècnica . Col·legi d' Arquitectes de Catalunya

8.3 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT TÈRMIC

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ	
Material:	Llana de roca
Situació en projecte i obra:	Envans de cartró guix
Marques, certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris,

PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ) (1) ** :	70	kg/m^3
Gruix (1) :	50	mm
Resistència a la compressió (2) :	-	KPa
Requeriments Higro-Tèrmics (DB HE 1)		
Conductivitat tèrmica (λ) ** :	0,04	W/mºK
Factor de resistència a la difusió de vapor d'aigua (μ) ** :	1	adimensional
Requeriments de Salubritat (DB HS 1)		
Aïllant no hidròfil (3) :	Sí	Sí
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc (4) *:	A2	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- Certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- Control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- Reconeixement oficial del distintiu
- Per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- Conductivitat tèrmica
- Densitat aparent
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Absorció d'aigua
- Resistència a la compressió
- Classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS. Justificació del Compliment del Decret 375/1998 Oficina Consultora Tècnica . Col·legi d' Arquitectes de Catalunya

(1) Per aïllaments de poliuretà que, per donar compliment al DB HS1, es vol que actuïn com a barrera contra la penetració d'aigua del tipus B3 (resistència molt alta a la infiltració) la seva densitat ha de ser ≥ 35 Kg/m^3 i el seu gruix ≥ 4cm

(2) A controlar només per a paviments. A tall d'exemple, les llanes minerals que es vulguin col.locar en terres (suelos), han de tenir una resistència a la compressió mínima de 0.5 KPa, segons UNE 92180 IN

(3) A controlar només per a aïllaments que es col.loquin associats al full principal de la façana.

DB HS1 - 4.1 Características exigibles a los productos - 4.1.3 Aislante térmico: "Cuando el aislante se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser *no hidrófilo*"

DB HS1 - Apéndice A Terminología - "Aislante no hidrófilo": aislante que tiene una *succión* o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1Kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una *absorción* de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

(4) Classe de reacció al foc del conjunt del material més el suport. Exigible a materials que constitueixin una capa continguda a l'interior d'un tancament que no estigui protegida per una altra que sigui EI 30 com a mínim. La classe es composa de 3 caracteritzacions: Propagació (A1,A2,B,C,D,E ó F), Opacitat de fums (s1,s2 ó s3) i Caiguda de gotes o partícules inflamades (d0, d1 ó d2).

*** Ajuda:**

Valors habituals de reacció al foc de materials aïllants, segons documentació obtinguda de l'*Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*:

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
Arcilla expandida	Desnudo	A1
EPS	Desnudo	E - F
Lana de poliéster	Desnudo	B, s1-d0;B, s2-d0
Lanas Minerales	Desnudo	A1/A2 ;s1-d0
	Velo de vidrio	A2,s1-d0
	Alu puro	A1/A2,s1-d0
	Alu-Kraft	B, s1-d0
	Papel Kraft	F
Perlita expandida	Desnudo	A1
PUR aplicado	Desnudo	Entre E y C, s3-d0
PIR conformado	Desnudo	Entre E y C, s2-d0
PUR/PIR Panel	Chapa metálica	D, s3-d0 a B, s3-d0
PUR conformado	Desnudo	E - F
Vermiculita exfoliada	Desnudo	A1
XPS	Desnudo	E - F

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
EPS	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	PYL	B, s1- d0
PUR aplicado	Chapa metálica	B, s3-d0
	PYL	B, s1- d0
	Panel madera	B, s2- d0
	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	Enlucido yeso 15 mm	B, s1- d0
	Fibrocemento 6 mm	B, s2- d0
PIR conformado	Chapa metálica	B, s2-d0
	Aluminio puro	B, s2-d0
	Alu – papel Kraft	F
PUR conformado	Desnudo	E - F
XPS	PYL	B, s1-d0

**** Ajuda:**

Valors de referència del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE versió 06, de juny de 2009

3.8.1 Aislantes térmicos

Aislantes térmicos

Material o producto	HE ρ kg / m^3	HE λ W / m·K	HE c_p J / kg·K	HE μ
Poliestireno Expandido (EPS)	-	0,039[1] – 0,029	-	20 -100
Poliestireno Expandido Elastificado (EEPS)	-	0,046 – 0,029		
Poliestireno Extruído (XPS)				
Expandido con dióxido de carbono CO_2	-	0,039 - 0,033	-	100 - 220
Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	-	0,039 - 0,029	-	100 - 220
Lana mineral (MW)	-	0,050 - 0,031	-	1
Espuma rígida de Poliuretano (PUR) o poliisocianurato (PIR)				
Proyección con Hidrofluorcarbono HFC	30 - 60	0,028	-	60 - 150
Proyección con dióxido de carbono CO2 celda cerrada	40 - 60	0,035 - 0,032	-	100 - 150
Plancha con Hidrofluorcarbono HFC o Hidrocarburo (pentano) y revestimiento permeable a los gases.	-	0,030 - 0,027	-	60 - 150
Plancha con Hidrofluorcarbono HFC o Hidrocarburo (pentano) y revestimiento impermeable a los gases.	-	0,025 - 0,024	-	∞
Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO_2	15 - 20	0,040	-	≤ 20
Otros materiales aislantes)				
Corcho expandido (ICB)[2]				
Arcilla Expandida[3]	325 - 750	0,148 – 0,095	-	1
Panel de perlita expandida (EPB) (>80%)	140 -240	0,062	-	5
Panel de vidrio celular (CG)	100 -150	0,050	-	∞
Guata o fieltro de poliéster	20 y 50	0,038 – 0,033	-	
Espuma de polietileno reticular	-	0,072 – 0,038	-	
Espuma de polietileno no reticulado	-	0,042 – 0,035	-	

[1] Valor recomendado. Existen tipos de poliestireno expandido con una conductividad de hasta 0,046 W/mK
[2] Vease el apartado 3.3 Maderas
[3] Las características de la arcilla expandida corresponden únicamente al árido suelto

9.1 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT ACÚSTIC
(omplir una fitxa per a cada tipus d'aïllament)

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ		
Material:	p.e. Llana mineral	
Situació en projecte i obra:	p.e. Façanes	
Marques, certificacions i altres distintius (si s'escau):	p.e. Amb marca AENOR Medioambiente	
PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ) (si s'escau):	p.e. 30	Kg/m^3
Gruix:	p.e. 40	mm
Resistència a la compressió (si s'escau) (1) :	p.e. 0,5	KPa
Requeriments de Salubritat (DB HS 1)		
Aïllant no hidròfil (2) :	p.e. Sí	Sí/No
Requeriments Acústics (DB HR)		
Resistivitat al flux de l'aire (si s'escau) (3):	p.e. 5	$KPa{\cdot}s/m^2$
Rigidesa dinàmica (si s'escau) (3):	p.e. 10	MN/m^3
Coeficient d'absorció acústica ponderat (α_w) (si s'escau) (4):	p.e. 0,17	---
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc (si s'escau) (5) *:	p.e. A2,s1, d0	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- reconeixement oficial del distintiu
- per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- densitat aparent
- absorció d'aigua
- resistència a la compressió
- coeficient d'absorció acústica
- classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

(1) A controlar només per a paviments. A tall d'exemple, les llanes minerals que es vulguin col.locar en terres (suelos), han de tenir una resistència a la compressió mínima de 0,5 KPa, segons UNE 92180 IN

(2) A controlar només per a aïllaments que es col.loquin associats al full principal de la façana.

DB HS1 - 4.1 Características exigibles a los productos - 4.1.3 Aislante térmico: "Cuando el aislante se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser *no hidrófilo*"

DB HS1 - Apéndice A Terminología - "Aislante no hidrófilo": aislante que tiene una *succión* o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1Kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una *absorción* de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

(3) Exigible a materials absorbents acústics, per exemple llanes minerals

(4) Exigible a materials absorbents acústics col.locats vistos, ó sobre una xapa perforada ó un vel de fibres, que s'utilitzin per al control de la reverberació

(5) Classe de reacció al foc del conjunt del material més el suport. Exigible a materials que constitueixin una capa continguda a l'interior d'un tancament que no estigui protegida per una altra que sigui EI 30 com a mínim. La classe es composa de 3 caracteritzacions: Propagació (A1,A2,B,C,D,E ó F), Opacitat de fums (s1,s2 ó s3) i Caiguda de gotes o partícules inflamades (d0, d1 ó d2).

*** Ajuda:**

Valors habituals de reacció al foc de materials aïllants, segons documentació obtinguda de l'*Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*:

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
Arcilla expandida	Desnudo	A1
EPS	Desnudo	E - F
Lana de poliéster	Desnudo	B, s1-d0;B, s2-d0
Lanas Minerales	Desnudo	A1/A2 ;s1-d0
	Velo de vidrio	A2,s1-d0
	Alu puro	A1/A2,s1-d0
	Alu-Kraft	B, s1-d0
	Papel Kraft	F
Perlita expandida	Desnudo	A1
PUR aplicado	Desnudo	Entre E y C, s3-d0
PIR conformado	Desnudo	Entre E y C, s2-d0
PUR/PIR Panel	Chapa metálica	D, s3-d0 a B, s3-d0
PUR conformado	Desnudo	E - F
Vermiculita exfoliada	Desnudo	A1
XPS	Desnudo	E - F

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
EPS	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	PYL	B, s1- d0
PUR aplicado	Chapa metálica	B, s3-d0
	PYL	B, s1- d0
	Panel madera	B, s2- d0
	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	Enlucido yeso 15 mm	B, s1- d0
	Fibrocemento 6 mm	B, s2- d0
PIR conformado	Chapa metálica	B, s2-d0
	Aluminio puro	B, s2-d0
	Alu – papel Kraft	F
PUR conformado	Desnudo	E - F
XPS	PYL	B, s1-d0

10.1 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT CONTRA EL FOC

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ		
Material:	Projectat de perlita/vermiculita	
Situació en projecte i obra:	Revestiment estructura ampliació gimnàs	
Marques, certificacions i altres distintius	**Igniplaster**	
PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ):	780	Kg/m^3
Gruix:	Gruix necessari per a R120	R120
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc:	A1	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- reconeixement oficial del distintiu
- per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- densitat aparent
- classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

Instruccions d'ús i manteniment

Detall
Projecte: **Construcció d' allotjament dotacional (64 unitats residencials) i Equipament sanitari**

Emplaçament		
Adreça: Gran Via de les Corts Catalanes 724-726		
Codi Postal: 08014	Municipi: Brarcelona	
Urbanització:		Parcel·la:

Promotor	
Nom: Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona	DNI/NIF: P5801915I
Adreça: Carrer Doctor Aiguader 36	
Codi Postal: 08003	Municipi: Barcelona

Autor/s projecte	
Nom:	DNI/NIF:
Fabregat&Fabregat arqtes scp, Abellán i Monago-UTE Gran Via llei18/1982	U10879476
	Núm. col.:
Josep Maria Fabregat Estragués	15.127-0 (COAC)
Joan Fabregat Pla	15.821-6 (COAC)
Simón Abellán Cardona	758310 (COAIB)
Pol Monago Jiménez	76084-6 (COAC)
L'arquitecte/es: Signatura/es	

Lloc i data:	Barcelona	a	12	de	Febrer	de	2024

Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

Sobre el Règim de propietat de l'edifici, Propietat horitzontal :

La propietat de l'immoble és regeix pel Règim de Propietat Horitzontal mitjançant la Llei 49/1960 del 21 de juliol sobre Propietat Horitzontal (modificada per la Llei 8/1999 de 21 de juny) i pels Estatuts específics de la comunitat recollits en l'Escriptura de Divisió Horitzontal i, en el seu cas, pel Reglament de Règim Interior.

Aquesta normativa fixa l'organització i el funcionament dels òrgans rectors de la comunitat de propietaris, i estableix els drets i obligacions de tots els propietaris. En aquest sentit destaca l'obligatorietat de mantenir en bon estat de conservació els elements constructius i les instal·lacions - siguin comunes o privatives - i contribuir a les despeses generals d'explotació i manteniment de l'edifici, segons el seu coeficient de participació contemplat en l'Escriptura de Compra-venda i l'Escriptura de Divisió Horitzontal de l'edifici.

És molt recomanable encarregar la gestió del règim de la propietat o comunitat de propietaris a Administradors de Finques col·legiats.

Sobre el Règim de propietat de l'edifici, Propietat vertical:

La propietat de l'immoble és regeix pel Règim de Propietat Vertical mitjançant la Llei d'Arrendaments Urbans 29/1994 del 24 de novembre. Aquesta estableix els drets i els deures de l'arrendador i de l'arrendatari per a habitatges o locals de lloguer.

És molt recomanable encarregar la gestió dels lloguers a Administradors de Finques col·legiats.

Sobre les instruccions d'ús i manteniment

Les instruccions d'ús i manteniment formaran part de la documentació de l'obra executada que, juntament amb el projecte – el qual incorporarà les modificacions degudament aprovades -, el Pla de manteniment, l'acta de recepció de l'obra i la relació dels agents que han intervingut en el procés edificatòri, conformaran el contingut bàsic del Llibre de l'Edifici. Aquest llibre serà lliurat pel promotor als propietaris i usuaris, els quals estaran obligats a rebre'l, conservar-lo i transmetre'l.

Instruccions d'ús:

Les instruccions d'ús inclouen totes aquelles normes que han de seguir els usuaris – siguin o no propietaris - per desenvolupar a l'edifici, o a les seves diverses zones, les activitats previstes per a les quals va ser projectat i construït.

Els usos previstos a l'edifici són els següents:

Ús principal:	Situació:
HABITATGE DE PROTECCIÓ PÚBLICA	PLANTES -1, PB, 1, 2, 3, 4, 5 i 6
Usos subsidiaris:	Situació:
Equipament sanitari (CAP)	PLANTES -1, PB, ALT i 1

Instruccions de manteniment:

Les instruccions de manteniment contenen les actuacions preventives bàsiques i genèriques que cal realitzar a l'edifici perquè conservi les seves prestacions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat.

L'adaptació a l'edifici en concret de les instruccions de manteniment quedaran recollides en el Pla de manteniment. Aquest formarà part del Llibre de l'edifici i incorporarà la corresponent programació i concreció de les operacions preventives a executar, la seva periodicitat i els subjectes que les han de realitzar, tot d'acord amb les disposicions legals aplicables i les prescripcions dels tècnics redactors del mateix. Els propietaris i usuaris de l'edifici deuran portar a terme el Pla de manteniment de l'edifici encarregant a un tècnic competent les operacions programades pel seu manteniment.

Al llarg de la vida útil de l'edifici s'anirà recollint tota la documentació relativa a les operacions efectuades pel seu manteniment així com totes les diferents intervencions realitzades, ja siguin de reparació, reforma o rehabilitació. Tota aquesta documentació esmentada s'anirà consignant al Llibre de l'Edifici.

A continuació es relacionen els diferents sistemes que composen l'edificació fent una relació de les seves instruccions d'ús i manteniment específiques.

Fonaments – Elements de contenció

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La fonamentació de l'edifici pot transmetre al terreny una càrrega limitada. Per no alterar la seva seguretat estructural i la seva estanquitat cal que es mantinguin les condicions de càrrega i de salubritat previstes per a les quals s'ha construït l'edifici.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació dels fonaments i/o dels elements de contenció de terres, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el

projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Incidències extraordinàries:

- Les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de clavegueram s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsol.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) o de terrenys veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar les condicions de treball dels fonaments i dels elements de contenció de terres.
- Si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en algun element vist de la fonamentació, de contenció de terres, o element constructiu directament relacionat, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures adients.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la fonamentació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels fonaments i dels elements de contenció.
- Revisions del correcte funcionament dels murs de contenció enterrats d'acord amb el grau de impermeabilització exigit.

Estructura

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

L'estructura pot resistir una càrrega limitada d'acord amb el seu ús previst en el projecte. Per no alterar el seu comportament i les seves prestacions de seguretat cal que no es facin modificacions, canvis d'ús i que es mantinguin les condicions previstes de càrrega i de protecció al foc per a les quals s'ha construït l'edifici.

Aquesta prescripció inclou evitar, entre d'altres, la realització de regates o obertures de forats en parets de càrrega o en altres elements estructurals, la sobreposició de paviments pesants sobre els existents (augment de les càrregues permanents), la incorporació d'elements pesants (entre d'altres: caixes fortes, jardineres, piscines, dipòsits i escultures), i la creació d'altells o l'obertura de forats en sostres per intercomunicació entre plantes.

Les sobrecàrregues d'ús dels sostres s'han calculat en funció de l'ús previst a les diferents zones de l'edifici i no poden superar els valors següents:

Categoria d'ús		**Subcategoria d'ús**		Càrrega uniforme kN/m^2–(Kg/m^2)	Càrrega concentrada kN - (Kg)	Càrrega lineal kN/m-(Kg/m)
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		A2	Trasters	3 – (300)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	4 – (400)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
B	Zones administratives		Zones administratives	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)

C	Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D)	C1	Zones amb taules i cadires	3– (300)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C2	Zones amb seients fixes	4 – (400)	4 – (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc.	5 – (500)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C4	Zones destinades a gimnàs o activitats físiques	5– (500)	7– (700)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis, etc.)	5– (500)	4 – (400)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	3 - (300)
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5– (500)	4 – (400)	–
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies	5– (700)	7 – (500)	–
E	Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN –3.000Kg)			2 – (200)	20 – (2.000)	–
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
F	Cobertes accessibles d'ús solament privadament			1– (100)	2 – (200)	
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
G	Cobertes accessibles exclusives per conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20º	1– (100)	2– (200)	–
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40º	0	2 – (200)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
Balcons volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora)				.....	–	2 – (200)
Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals			zones privades	1– (100)	–	–
			zones públiques	3 – (300)	–	–
Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ?					SI	NO

Característiques de vehicles especials: .....

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

Neteja:

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.
- S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves

proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de l'estructura.
- Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

Cobertes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Tipus de coberta i ús :	Situació:
COBERTA PLANA ACCESSIBLE AMB PAVIMENT FLOTANT	PLANTA PRIMERA
COBERTA PLANA ACCESSIBLE AMB ACABAT DE RASILLA	PLANTA COBERTA

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat especifiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatius - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Aquesta prescripció inclou les cobertes d'ús privatiu dels habitatges o locals.

Si a la coberta s'instal·len noves antenes, equips d'aire condicionat, tendals, tanques o, en general, aparells que requereixen ser fixats, caldrà consultar a un tècnic competent per tal que la subjecció no afecti al sistema d'impermeabilització, a les baranes o les xemeneies. Sí, a més a més, aquestes noves instal·lacions necessiten un manteniment periòdic caldrà preveure, al seu voltant, els mitjans i les proteccions adequades per tal de garantir la seguretat i d'evitar desperfectes durant les operacions de manteniment.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia coberta (juntes, proteccions, etc.), s'utilitzaran productes idèntics als existents o d'equivalents característiques que no alterin les seves prestacions inicials.

Neteja:

Les cobertes s'han de mantenir netes i lliures d'herbes.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:
  - Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
  - Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
  - No llençar la neu de les cobertes al carrer.
  - Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.
- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguafons o claraboies, entre d'altres).

Façanes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les façanes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici. A aquest efecte les mitgeres i els tancaments dels patis tindran la mateixa consideració.

A les façanes no està permès realitzar modificacions o col·locar elements aliens que puguin representar l'alteració de la seva configuració arquitectònica, del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua, del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Així doncs no es poden efectuar noves obertures, ni col·locar elements aliens (tancaments de terrasses i porxos, tendals, aparells d'aire condicionat, rètols o antenes, etc.) o substituir elements de característiques diferents als originals (fusteries, reixes, tendals, etc.).

Les terrasses o balcons tindran les mateixes condicions d'ús que les cobertes. Les plantes s'han de regar vigilant no crear regalims d'aigua que caiguin al carrer i evitant d'embrutar els revestiments de la façana o bé malmetre els seus elements metàl·lics. No es pot estendre roba a les façanes exteriors a no ser que hi hagi un lloc específic per fer-ho.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les façanes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia façana (juntes, proteccions, etc.) o dels tancaments de vidre, s'utilitzaran productes idèntics als existents o de característiques equivalents que no alterin les seves prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Les fusteries, els bastiments i els vidres s'han de netejar amb aigua tèbia o amb productes específics, excloent els abrasius. Es cas de desenvolupar altres treballs de neteja i/o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes sobre els elements de la façana. En qualsevol cas sempre s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els despreniments d'elements de la façana són un risc tant pels usuaris com pels vianants. És responsabilitat de l'usuari que quan hi hagi símptomes de degradacions, bufats i/o elements trencats a les façanes, avisar urgentment als responsables del manteniment de l'edifici perquè es prenguin les mesures oportunes. En cas de perill imminent cal avisar al Servei de Bombers.
- Abans de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
  - Tancar portes i finestres.
  - Plegar i desmuntar els tendals.
  - Treure de llocs exposats les torretes i altres objectes que puguin caure al buit.
  - Si s'escau, subjectar les persianes.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
  - Inspeccionar i netejar les terrasses i comprovar desguassos i morrions.
  - Comprovar fixacions dels elements de les terrasses o balcons (torretes, tendals, persianes, entre d'altres).
  - No llençar la neu de les terrasses o dels balcons al carrer.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les façanes tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de les façanes.
- Revisions de l'estat de conservació dels revestiments.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb fonaments, forjats, pilars, cambres ventilades, fusteries, ampits, baranes, remats, ancoratges, ràfecs o cornises, entre d'altres).

Zones interiors d'ús comú

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

A les zones interiors d'ús comú es desenvoluparan els usos definits en el projecte i en l'apartat d'Introducció de les presents instruccions, mantenint les prestacions de funcionalitat, seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les zones d'ús comú no estan permeses les modificacions o la col·locació d'elements aliens que puguin representar l'alteració del seu comportament tèrmic o acústic, de la seva seguretat en cas d'incendis, o una disminució de la seva accessibilitat i seguretat d'utilització (caigudes, impactes, enganxades, il·luminació inadequada, entre d'altres).

Les zones d'ús comú han d'estar netes, lliures d'objectes que puguin dificultar la correcte circulació i evacuació de l'edifici i, llevat de les zones previstes per aquest fi, no han de fer-se servir com a magatzems. Els magatzems, garatges, sales de màquines, cambres de comptadors o d'altres

zones d'accés restringit, s'han de mantenir nets i no pot haver-hi o emmagatzemar-hi cap element aliè.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d' intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les zones comuns, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les substitucions de paviments, tancaments de vidre, lluminàries i els seus mecanismes, o pintures de senyalització horitzontal, s'utilitzaran productes similars als existents que no alterin les prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Els elements de les zones d'ús comú (parets, sostres, paviments, fusteries, etc.) s'han de netejar periòdicament per conservar el seu aspecte i assegurar les seves condicions de seguretat i salubritat. Sempre es vigilarà que els productes de neteja que ofereix el mercat siguin especialment indicats per al material que es vol netejar, tot seguint les instruccions donades pel seu fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen humitats, fissures, oxidacions, despreniments o altres lesions que puguin afectar a l'edifici o provocar situacions de risc s'haurà d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores oportunes.
- En cas d'una emergència (incendi, inundació, explosions, accidents, etc.) cal mantenir la calma i actuar en funció de les possibilitats personals i no efectuar accions que puguin posar en perill la integritat física de propis i tercers, tot adoptant les mesures genèriques que es donen a continuació i, si s'escau, els protocols recollits en el Pla d'emergència de l'edifici:

  Accions:
  - Si es detecta una emergència en la seva zona avisi al personal responsable de la propietat de l'edifici i, si es possible, alerti a persones properes. En cas que ho consideri necessari avisi al Servei de Bombers.
  - Si s'intenta sortir d'un lloc, s'ha de temptejar les portes amb la mà per veure si són calentes. En cas afirmatiu no s'han d'obrir.
  - Si la sortida està bloquejada, s'ha de cobrir les escletxes de les portes amb roba mullada, obrir les finestres i donar senyals de presència. Mai s'ha de saltar per la finestra ni despenjar-se per les façanes.

  Evacuació:
  - Si es troba en el lloc de l'emergència i aquesta ja ha sigut convenientment avisada, no s'entretingui i abandoni la zona i, si s'escau, l'edifici tot seguint les instruccions dels responsables de l'evacuació, les de megafonia o, en el seu defecte, de la senyalització d'evacuació.
  - En el cas d'abandonar el seu lloc de treball desconnecti els equips, no s'entretingui recollint efectes personals i eviti deixar objectes que puguin dificultar la correcta evacuació. Si ha rebut una visita facis responsable de la mateixa fins que surti de l'edifici.
  - No utilitzi mai els ascensors.
  - Si en el recorregut d'evacuació hi ha fum cal ajupir-se, caminar a quatre grapes, retenir la respiració i tancar els ulls tant com es pugui.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les zones comuns tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels acabats dels diferents paviments, revestiments i tancaments interiors de les zones d'ús comú.
- Les ferramentes de les portes, de les balconeres i de les finestres s'han de greixar periòdicament perquè funcionin amb suavitat. Els canals i forats de recollida i sortida d'aigua dels marcs de les finestres i de les balconeres s'han de netejar.
- Les baranes i altres elements metàl·lics d'acer es sanejaran i repintaran quan presentin signes d'oxidació.

Interiors d'habitatges i/o locals

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

A l'habitatge i/o local no es poden realitzar les activitats que no li son pròpies, estant prohibit desenvolupar activitats perjudicials, perilloses, incòmodes o insalubres que puguin afectar negativament a altres usuaris o als elements i les instal·lacions comuns i , per tant, a les prestacions d'habitabilitat, de funcionalitat i de seguretat de l'edifici.

El penjat d'objectes en els envans s'ha de fer mitjançant tacs i cargols específics d'acord amb les característiques de la divisòria, i efectuar prèviament les comprovacions a l'abast per evitar afectar les instal·lacions encastades (xarxes d'electricitat, aigua, calefacció, desguàs, etc.).

No és convenient fer regates als envans per fer-hi passar instal·lacions, especialment les de traçat horitzontal o inclinat ja que, a més de poder afectar a altres instal·lacions, pot perillar l'estabilitat de l'element.

En els cels rasos no es penjaran objectes pesats si no es collen convenientment al sostre, ni s'anul·laran els registres i/o sistemes que possibilitin l'accessibilitat pel manteniment de l'edifici. En el cas de revestiments aplicats directament al sostre la subjecció es farà mitjançant tacs i cargols.

No s'han de donar cops forts a les portes ni a les finestres, i cal utilitzar topalls per evitar, que al obrir-les, les manetes colpegin la paret i la facin malbé.

Els aparells instal·lats s'han d'utilitzar d'acord amb les instruccions d'ús donades pel fabricant.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

Les obres a l'interior de l'habitatge o local es poden realitzar sempre que no afectin elements comuns de l'edifici. No s'iniciaran sense el permís de la propietat o comunitat de propietaris, hauran de complir la normativa vigent i disposar de la corresponent autorització municipal. En el cas que es modifiquin envans es necessitarà el projecte d'un tècnic competent.

Neteja:

Els elements interiors de l'habitatge o local (parets, sostres, paviments, fusteries, etc.) s'han de netejar per conservar el seu aspecte i les seves condicions d'ús i salubritat. Sempre s'ha de vigilar que els productes de neteja que ofereix el mercat siguin especialment indicats per al material que es vol netejar i seguir les instruccions donades pel seu fabricant. En general no es formaran tolls d'aigua, ni s'utilitzaran àcids ni productes abrasius.

Abans de netejar aparells elèctrics cal desendollar-los tot seguint les instruccions donades pel fabricant. En el cas de l'existència d'encimeres de marbre no han d'entrar en contacte amb àcids (vinagre, llimona, etc.) que les puguin tacar irreversiblement.

Cal netejar periòdicament els filtres de la campana d'extracció de fums de la cuina, ja que poden provocar incendis.

S'ha evitar tenir llocs bruts o mal endreçats, acumular diaris vells, embalatges, envasos de matèries inflamables, etc., ja que són un risc d'incendi. Cal tenir cura amb l'emmagatzematge de

productes inflamables (pintures, benzines, dissolvents, etc.), evitant que estiguin a prop de fonts de calor, no acumulant-ne grans quantitats i ventilant periòdicament.

Els residus de cada habitatge o local s'han de separar i emmagatzemar en els dipòsits i/o cubells ubicats a la cuina o espais destinats a tal fi per a cada una de les cinc fraccions: envasos lleugers, matèria orgànica, paper/cartró, vidre, i varis. Els residus tòxics i perillosos (envasos de pintures, vernissos i dissolvents, piles elèctriques, restes d'olis, material informàtic, cartutxos de tinta o tòner, fluorescents, medicaments, aerosols, fluorescents, entre d'altres) s'han de portar a punts específics d'abocament.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen humitats, fissures, oxidacions, despreniments o altres lesions que puguin afectar a l'edifici o provocar situacions de risc s'haurà d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

A més del manteniment periòdic del elements comuns de l'edifici d'acord amb el Pla de manteniment, l'usuari està obligat a efectuar al seu càrrec les petites operacions de manteniment i reparació causades per l'ús ordinari de l'habitatge o local. Aquestes operacions sovint no tenen una periodicitat específica, caldrà fer-les segons l'ús que es fa, o bé si apareixen símptomes que alertin de la necessitat d'executar-les. En cas de dubte és convenient demanar consell a un professional.

- Els balcons i les terrasses s'han de mantenir netes i lliures d'herbes, evitant, si s'escau, l'acumulació de fulles o brossa en els desguassos.
- Les ferramentes de les portes, de les balconeres i des les finestres s'han de greixar perquè funcionin amb suavitat.
- Els canals i forats de recollida i sortida d'aigua dels marcs de les finestres i de les balconeres s'han de netejar. Les cintes de les persianes enrotllables s'han de revisar i canviar quan presentin signes de deteriorament.
- En banys i cuines cal vigilar les juntures entre peces ceràmiques i en els carregaments entre els aparells sanitaris i els paviments i/o paraments, substituint-les per unes de noves quan presentin deficiències.
- Els elements i superfícies pintades o envernissades, tenen una durada limitada i s'han de repintar d'acord amb el seu envelliment.
- Els aparells instal·lats s'han de conservar d'acord amb les instruccions de manteniment donades pel fabricant.

Tanmateix els propietaris o usuaris han de permetre l'accés als seus habitatges o locals als operaris convenient acreditats per que es puguin efectuar les operacions de manteniment i les diferents intervencions que es requereixin per a la correcta conservació de l'edifici.

Instal·lació d'aigua

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'aigua s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat, de funcionalitat i d'estalvi específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de subministrament:	
Individual	
Situació clau general de l'edifici:	
En arqueta en vestíbul planta baixa	
Tipus comptadors:	**Situació:**
DN20 Individuals	**Centralització comptadors en planta baixa**
Local/habitatge:	**Situació clau de pas**
Habitatges	**En cuina i banys**

Els armaris o cambres de comptadors o les sales de màquines no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de netejar periòdicament i comprovar que no hi manqui aigua en els sifons dels desguassos. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

Es recomana tancar la clau de pas del local, habitatge o zona en cas d'absència prolongada. Els tubs d'aigua vistos no s'han de fer servir com a connexió a terra dels aparells elèctrics ni tampoc per a penjar-hi objectes.

Els habitatges i/o locals tenen diferents circuits, sectoritzats mitjançant claus de pas, que alimenten les diferents zones humides (cuina, banys, safareig, etc.) i que permeten independitzar-los en cas d'avaria.

A fi d'aconseguir el màxim estalvi d'aigua possible cal:

- Evitar el degoteig de les aixetes, ja que poden suposar un malbaratament d'aigua diari de fins a 15 litres d'aigua per aixeta.
- Racionalitzar el consum de l'aigua fent un bon ús d'ella i aprofitant, mantenint i millorant, si s'escau, els mecanismes i sistemes instal·lats per el seu estalvi: limitadors de cabals en aixetes, mecanismes de doble descàrrega o descàrrega interrompible a les cisternes dels inodors o, si s'escau, aixetes de lavabos i dutxes temporitzades.
- No produir consums alts a les tasques de neteja personal prioritzant la dutxa a omplir la banyera. La rentadora i rentavaixelles s'han de fer funcionar a plena càrrega per optimitzar el consum d'aigua.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació que afectin les instal·lacions comunes d'aigua, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i l'execució d'un instal·lador especialitzat (o be una empresa autoritzada si la companyia d'aigües del municipi així ho especifica).

Si es modifica la instal·lació privativa interior cal que es faci amb un instal·lador especialitzat i d'acord amb la normativa vigent.

Neteja:

Si una xarxa d'aigua pel consum humà queda fora de servei més de 6 mesos es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidat. Per posar-la de nou en servei s'haurà de netejar.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten fuites d'aigua a la xarxa comunitària d'aigua s'ha d'avisar ràpidament als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores adients. Les fuites d'aigua s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura. Si aquestes afecten al subsòl poden lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del terreny.
- En cas d'una fuita d'aigua o d' una inundació caldrà:
    - Tancar la clau de pas de l'aigua de la zona afectada.
    - Desconnectar l'electricitat.
    - Recollir tota l'aigua.
    - Comprovar l'abast de les possibles lesions causades tant al propi habitatge, local o zona com a les veïnes.
    - Fer reparar l'avaria.
    - Avisar a la companyia d'assegurances pels desperfectes ocasionats a propis i a tercers.
- En cas de temperatures sota zero, cal fer córrer l'aigua per les canonades per evitar que es glacin.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'aigua tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors i sales de màquines.
- Els grups de pressió dels sistemes de sobre-elevació d'aigua i/o els sistemes de tractament d'aigua es mantindran segons les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

El manteniment de la instal·lació d'aigua situada des de la clau de pas general de l'edifici fins a la clau de pas dels espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació situada entre la clau de pas de l'habitatge o local i els aparells d'aquests correspon a l'usuari.

Instal·lació d'electricitat

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'electricitat s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de seguretat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Situació caixa general de protecció de l'edifici:		
En façana en zona accés edifici		
Tipus comptadors:		**Situació:**
Individuals		**Local comptadors en planta baixa**
Habitage/pis:	**Potència instal·lada (w)**	**Situació del quadre de dispositius de comandament i protecció:**
Habitatges	**9.200**	**Rebedor**

Pel correcte funcionament i manteniment de les condicions de seguretat de la instal·lació no es pot consumir una potència elèctrica superior a la contractada. Caldrà doncs considerar la potència de cada aparell instal·lat donada pel fabricant per no sobrepassar – de forma simultània - la potència màxima admesa per la instal·lació.

Els armaris o cambres de comptadors d'electricitat no han de tenir cap element aliè a la instal·lació. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat. En el cas de l'existència a l'edifici d'un Centre de Transformació de l'empresa de subministrament, l'accés al local on estigui ubicat serà exclusiu del personal de la mateixa.

El quadre de dispositius de comandament i protecció de l'habitatge, local o zona es composa bàsicament pels dispositius de comandament i protecció següents :

- L'ICP (Interruptor de Control de Potència) és un dispositiu per controlar que la potència realment demandada pel consumidor no sobrepassi la contractada.
- L'IGA (Interruptor General Automàtic) es un mecanisme que permet el seu accionament manual i que està dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuïts.
- L'ID (Interruptor Diferencial) es un dispositiu destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (protegeix contra les fuites accidentals de corrent): Periòdicament s'ha de comprovar si l'interruptor diferencial desconnecta la instal·lació.
- Cada circuit de la distribució interior té assignat un petit interruptor automàtic o interruptor omnipolar magneto tèrmics que el protegeix contra els curt circuits i les sobrecàrregues.

En cas d'absència prolongada es recomanable tancar l'IGA de l'habitatge. Si es vol deixar algun aparell en funcionament, com la nevera, no es tancarà l'IGA però sí els interruptors magneto tèrmics dels altres circuits.

No es tocarà cap mecanisme ni aparell elèctric amb el cos, mans o peus molls o humits. S'extremaran les mesures per evitar que els nens toquin els mecanismes i els aparells elèctrics, essent molt convenient tapar els endolls amb taps de plàstic a l'efecte.

Per a qualsevol manipulació de la instal·lació es desconnectarà el circuit corresponent.

Les males connexions originen sobre-escalfaments o espurnes que poden generar un incendi. La desconnexió d'aparells s'ha de fer estirant de l'endoll, mai del cable.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions elèctriques comunes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

A les cambres de bany, vestuaris, etc., s'han de respectar els volums de protecció normatius respecte dutxes i banyeres i no instal·lar ni mecanismes ni d'altres aparells fixos que modifiquin les distàncies mínimes de seguretat.

Si es modifica la instal·lació privativa interior, cal que es faci d'acord amb la normativa vigent, a la potència contractada i amb una empresa autoritzada.

Neteja:

Per a la neteja de làmpades i lluminàries es desconnectarà l'interruptor magneto tèrmic del circuit corresponent.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen deficiències en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, làmpades foses en zones d'ús comú, etc.) s'ha d'avisar als responsables de manteniment per tal de que es facin urgentment les mesures oportunes.
- Cal desconnectar immediatament la instal·lació elèctrica en cas de fuita d'aigua, gas o un altre tipus de combustible.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'electricitat tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors.
- Depenent de l'ús i de la potència instal·lada, s'haurà de revisar periòdicament la instal·lació.

Si no és fa el manteniment o la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa subministradora o la que desenvolupi les inspeccions de manteniment estan obligades a tallar el subministrament per la perillositat potencial de la instal·lació.

Tots els aparells connectats s'han d'utilitzar i revisar periòdicament seguint les instruccions de manteniment facilitades pels fabricants.

El manteniment de la instal·lació d'electricitat situada entre la caixa general de protecció de l'edifici i el quadre de dispositius de comandament i protecció dels espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació situada entre el quadre de comandament i protecció de l'habitatge o local i els aparells d'aquests correspon a l'usuari.

Instal·lació de desguàs

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de desguàs s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

L'inodor no es pot utilitzar com a abocador d'escombraries on llençar elements (bosses, plàstics, gomes, compreses, draps, fulles d'afaitar, bastonets, etc.) i líquids (greixos, olis, benzines, líquids inflamables, etc.) que puguin generar obstruccions i desperfectes en els tubs de la xarxa de desguàs.

En general per desobstruir inodors i desguassos, en general, no es poden utilitzar àcids o productes que els perjudiquin ni objectes punxeguts que poden perforar-los.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la xarxa de desguàs, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, i l'execució d'una empresa especialitzada.

Si es modifica la instal·lació privativa interior, cal que es faci d'acord amb la normativa vigent i amb una empresa especialitzada.

Neteja:

Els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres sifòniques de les terrasses s'han de netejar i, per evitar mals olors, comprovar que no hi manca aigua.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten males olors (que no s'han pogut eliminar omplint d'aigua els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres de les terrasses), o pèrdues en la xarxa de desguàs vertical i horitzontal, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures correctores adients. Les fuites de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura, la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.
- Quan s'observin obstruccions o una disminució apreciable del cabal d'evacuació es revisaran els sifons i les vàlvules.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) i/o veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar els escorrentius del terreny i per tant el sistema de desguàs.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa de clavegueram tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió de la instal·lació.
- Neteja d'arquetes.
- Revisió i neteja d'elements especials: separadors de greix, separadors de fangs i/o pous i bombes d'elevació

El manteniment de la instal·lació de desguàs fins als espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació i aparells situats dins l'espai de l'habitatge o local correspon a l'usuari.

Instal·lació de climatització

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de climatització s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat, de funcionalitat, de seguretat i d'estalvi energètic per a les quals s'han dissenyat les instal·lacions.

Tipus de climatització:
Aerotèrmia + Fancoil (conductes: aire fred i calent)

Per optimitzar la despesa energètica de la instal·lació cal controlar amb programadors i termòstats les temperatures de l'ambient a climatitzar en funció de la seva ocupació, de l'ús previst i de la seva freqüència.

No es poden fixar aparells d'aire condicionat a les façanes. Es col·locaran preferentment a les cobertes tot seguint les ordenances municipals i l'autorització de la propietat o comunitat de propietaris.

Per a la correcta utilització de la instal·lació de cada habitatge o local caldrà seguir les instruccions donades pel fabricant.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

Si es modifica la instal·lació de l'habitatge o local, cal que es faci amb una empresa especialitzada i d'acord amb la normativa vigent.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen fuites d'aigua als aparells o altres deficiències de funcionaments en la instal·lació comunitària s'ha d'avisar als responsables de manteniment de l'edifici perquè es facin urgentment les actuacions oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de climatització tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspecció de les instal·lacions privatives de l'edifici.

El manteniment de la instal·lació de climatització comunitària fins els espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació a partir del seu accés als espais privatius correspon a l'usuari.

Instal·lació de telecomunicacions

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de telecomunicacions s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Les instal·lacions de telecomunicacions permeten els serveis següents:

- Servei de telefonia (també inclou la contractació del servei d'ADSL).
- Servei de televisió terrestre, tan analògica com digital.

- La instal·lació comuna també permet rebre la televisió per satèl·lit sempre i quan s'instal·li, entre d'altres, una antena parabòlica comunitària i els corresponents codificadors.
- La instal·lació està prevista per poder col·locar una xarxa de distribució de dades per cable.

No es poden fixar les antenes a les façanes. Es col·locaran preferent a les cobertes tot seguint les ordenances municipals i l'autorització de la propietat o comunitat de propietaris.

Els armaris de les instal·lacions de telecomunicacions no han de tenir cap element aliè a la instal·lació i estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de l'empresa que faci el manteniment o instal·ladors autoritzats.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de telecomunicacions, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

Aquesta prescripció inclou les petites modificacions de la instal·lació en espais d'ús privatiu doncs poden perjudicar la qualitat del so o imatge d'altres usuaris.

Incidències extraordinàries:

Si s'observen deficiències en la qualitat de la imatge o so, o en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, antenes el mal estat, etc.), s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici per tal de que es prenguin les actuacions oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Es molt recomanable subscriure un contracte de manteniment de la instal·lació amb una empresa especialitzada que pugui actualitzar periòdicament la instal·lació i donar resposta d'una manera ràpida i eficaç a les deficiències que puguin sorgir.

A partir del registre d'enllaç situat al punt d'entrada general de l'edifici el manteniment de la instal·lació és a càrrec de la propietat. Abans d'aquest punt el manteniment va a càrrec de l'operadora contractada.

El manteniment de la instal·lació a partir del registre d'enllaç, situat al punt d'entrada general de l'edifici, fins als Punts d'accés a l'usuari, situat a l'interior dels espais privatius, correspon a la propietat o comunitat de propietaris de l'edifici. A partir d'aquest punt el manteniment va a càrrec de l'usuari.

Instal·lació de porter electrònic

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de porter electrònic s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació del porter electrònic, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa especialitzada.

Incidències extraordinàries:

Si s'observen deficiències en la qualitat del so, en la imatge en cas de video-porter, o en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, etc.) s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè es facin les actuacions oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Caldrà seguir les instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació del porter electrònic proporcionades pels seus fabricants o instal·ladors.

Instal·lació d'aparells elevadors

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Els aparells elevadors s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de seguretat i funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Les càrregues màximes admeses dels aparells elevadors i el número màxim de persones estan especificades en la placa situada en un lloc visible de la cabina.

Els ascensors no es poden utilitzar com a muntacàrregues i no es pot fumar al seu interior. Els nens que no vagin acompanyats de persones adultes no poden fer ús de l'ascensor.

La sala de màquines no ha de tenir cap element aliè a la instal·lació i s'ha de netejar periòdicament. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació dels aparells elevadors, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa autoritzada.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observa que falla un mecanisme, s'ha d'aturar el servei, col·locar el rètol "No funciona" i avisar als responsables del manteniment de l'edifici.
- Si l'ascensor es para entre dues plantes cal conservar la calma, no intentar sortir-ne, prémer el botó corresponent a l'alarma o, si n'hi ha, comunicar-se pel telèfon amb el conserge o amb l'empresa de manteniment, i esperar l'ajut. La majoria d'empreses de manteniment tenen servei d'urgència pel rescat i el seu telèfon és a la cabina. Davant la impossibilitat d'efectuar les operacions esmentades i en cas necessari cal trucar al Servei de Bombers.
- En cas d'accident serà obligat posar-ho en coneixement d'un organisme territorial competent i de l'empresa encarregada del seu manteniment. L'aparell no tornarà a posar-se en marxa fins que, prèvia reparació i proves pertinents, l'organisme territorial competent ho autoritzi.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació dels aparells elevadors tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspecció i revisió dels aparells elevadors.

Si la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa encarregada del seu manteniment està obligada a clausurar el servei per la perillositat potencial de la instal·lació.

Instal·lacions per a la recollida i evacuació de residus

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les instal·lacions per a la recollida de residus s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de recollida municipal:
Recollida Pneumàtica

En el cas del trasllat dels residus per baixants s'haurà de mantenir la prescripció de que cada fracció s'aboqui a la boca corresponent. No es podran abocar líquids, objectes tallants i/o vidres. Els envasos lleugers i la matèria orgànica s'abocaran dins d'envasos tancats, i els envasos de cartró que no entrin per la comporta s'introduiran trossejats i no plegats.

El magatzem de contenidors o les estació de càrrega no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de comprovar que estiguin nets i que no manqui aigua en els sifons dels desguassos.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions per la recollida i evacuació de residus, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa especialitzada.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten deficiències de neteja i males olors, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores adients.

II. Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació d'eliminació de residus tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió, neteja, desinsectació, desinfecció i desratització dels recintes i de les instal·lacions.

Instal·lació de protecció contra incendis

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les instal·lacions i aparells de protecció contra incendis s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de seguretat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Sistema o aparells instal·lats:	Situació:
Extintors	En cada planta
Columna seca	Boques en P2-P4-P6

No es pot modificar la situació dels elements de protecció d'incendis ni dificultar la seva accessibilitat i visibilitat. En els espais d'evacuació no es col·locaran objectes que puguin obstaculitzar la sortida.

En cas d'incendi – sempre que no posi en perill la seva integritat física i la de possibles tercers – es pot utilitzar els mitjans manuals de protecció contra incendis que estiguin a l'abast depenent del tipus d'edifici i l'ús previst . Aquests poden ser tant els d'alarma (polsadors d'alarma) com els d'extinció (extintors i manegues). Tots els extintors porten les seves instruccions d'ús impreses.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de protecció contra incendis, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

Incidències extraordinàries:

- Després d'haver utilitzat els mitjans d'extinció caldrà avisar a l'empresa de manteniment perquè es facin les revisions corresponents als mitjans utilitzats i es restitueixin al seu correcte estat.
- En cas d'una emergència (incendi, inundació, explosions, accidents, etc.) cal mantenir la calma i actuar en funció de les possibilitats personals i no efectuar accions que puguin posar en perill la integritat física de propis i tercers, tot adoptant les mesures genèriques donades en el punt 6 "Zones d'ús comú " i, si s'escau, les dels protocols recollits en el Pla d'emergència de l'edifici.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de protecció contra incendis tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió dels aparells o sistemes instal·lats.

En cas d'incendi, la manca de manteniment de les instal·lacions de protecció contra incendis comportar tant la pèrdua de les garanties de l'assegurança així com la responsabilitat civil de la propietat pels possibles danys personals i materials causats pel sinistre.

Instal·lació de ventilació

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de ventilació s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Sistema o aparells instal·lats:	**Situació:**
Higroregulable	**En fals sostre accés banys**

No és permès connectar en els conductes d'admissió o extracció de la instal·lació de ventilació les extraccions de fums d'altres aparells (calderes, cuines, etc.). Tanmateix no es poden connectar els extractors de cuines a les xemeneies de les calderes i a l'inrevés.

No es poden tapar les reixetes de ventilació de les portes i finestres.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de ventilació, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador especialitzat.

Aquesta prescripció inclou les petites modificacions de la instal·lació en espais d'ús privatiu doncs poden perjudicar la correcte ventilació de l'habitatge, local o zona i, per tant, la salubritat dels mateixos.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de ventilació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Neteges i revisions de conductes, aspiradors, extractors i filtres.
- Revisió sistemes de comandament i control.

El manteniment de la instal·lació de ventilació comunitària fins els espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació a partir del seu accés als espais privatius correspon a l'usuari.

Instal·lació solar fotovoltaica

I.- Instruccions d'ús:

Consideracions d'ús :

La instal·lació solar fotovoltaica s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de funcionalitat, de seguretat i d'estalvi energètic per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Potència elèctrica de la instal·lació fotovoltaica (kWp):
19,20

La zona on s'ubiquen els captadors no ha de tenir cap element aliè a la instal·lació. Aquest espai s'ha de netejar periòdicament i, si s'escau, comprovar que no hi manqui aigua en els sifons dels desguassos. Aquestes són d'accés restringit a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació fotovoltaica, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució a càrrec d'un instal·lador especialitzat.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació fotovoltaica tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Neteja captadors i inspecció visual dels seus components.
- Revisió general de la instal·lació.

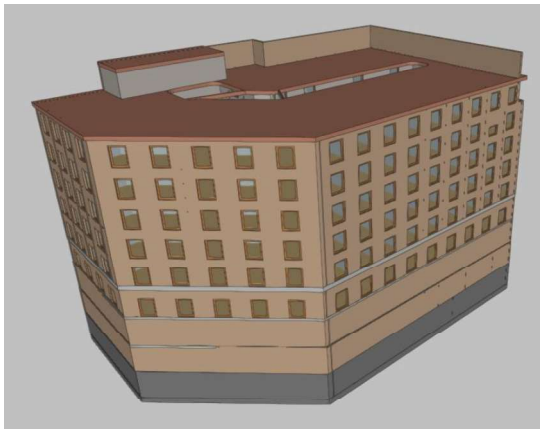
AN 17 JUSTIFICACIÓ HR ENFRONT EL SOROLL

PROJECTE ACÚSTIC DE JUSTIFICACIÓ DE L'HR

AÏLLAMENT A SOROLL AERI, IMPACTES

D'UN EDIFICI PLURIFAMILIAR A BARCELONA.

Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 cantonada Carrer Nàpols.



Fco. Daniel López Marco
dlopez@teoremaconsultoria.com

1. OBJECTE ---------- 4

2. DADES DE L'EMPRESA QUE REALITZA L'ESTUDI. ---------- 5

1. INTRODUCCIÓ I RESUM DE LES EXIGÈNCIES DEL DB-HR ---------- 5

1.1 Classificació dels tipus de recintes: ---------- 5

1.2 Nomenclatura bàsica d'aïllament acústic: ---------- 7

1.3 Exigències del DB-HR ---------- 9

1.3.1 Exigències d'aïllament a soroll aeri entre diferents unitats d'ús ---------- 9

1.3.2 Exigència d'aïllament al soroll generat en recintes de la mateix unitat d'ús ---------- 9

1.3.3 Exigències d'aïllament al soroll generat en recintes d'instal·lacions i recintes d'activitat 9

1.3.4 Exigències d'aïllament del soroll procedent de l'exterior en recintes protegits ---------- 10

1.3.5 Protecció en recintes habitables i en recintes protegits confrontants amb altres edificis; mitgeres 10

1.3.6 Exigències d'aïllament al soroll d'impactes generat en recintes d'una altre unitat d'ús 10

1.3.7 Exigències d'aïllament al soroll d'impactes generat en un recinte d'instal·lacions o activitat 10

1.3.8 Exigències de Control de Reverberació ---------- 11

1.3.9 Soroll i vibracions de les instal·lacions ---------- 11

2. REQUERIMENTS DE L'HR APLICATS AL PROJECTE ----------12

2.1 Identificació de les tipologies de recintes ---------- 13

2.2 Establiment dels requeriments a complir per a cada recinte: ---------- 14

2.2.1 Resum de les exigències dels diferents espais: ---------- 14

3. AÏLLAMENT ACÚSTIC----------16

3.1 Resum de l'aïllament a soroll aeri interior mitjançant elements de separació verticals ----- 16

3.2 Resum de l'aïllament a soroll aeri interior mitjançant elements de separació horitzontals -- 16

3.3 Resum de l'aïllament a soroll d'impactes ---------- 17

3.4 Resum de l'aïllament a soroll aeri exterior ---------- 17

3.5 Resultats de l'estimació de l'aïllament acústic ---------- 18

3.6 Justificació de resultats del càlcul de l'aïllament acústic ---------- 21

3.6.1 Aïllament acústic a soroll aeri entre recintes ---------- 21

3.6.2 Aïllament acústic a soroll d'impacte entre recintes ---------- 52

3.6.3 Aïllament acústic a soroll aeri contra soroll de l'exterior ---------- 58

4. RECOMANACIONS D'EXECUCIÓ ----------72

4.1 Prescripcions sobre els materials ---------- 72

4.2 Prescripcions en quant a l'execució ---------- 72

4.3 Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat: descripció (no execució) dels mesuraments de verificació acústica in situ per si es demanés la verificació. ---------- 77

5. SOROLL I VIBRACIONS EN INSTAL·LACIONS ----------78

5.1 CONDICIONS GENÈRIQUES DE DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS ---------- 78

5.1.1 Equips generadors de soroll estacionari ---------- 78

5.1.2 Conduccions i equipament ---------- 78

5.2 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INSTAL·LACIONS INTERIORS SOROLLOSES ---------- 88

5.3 CONDICIONS ESPECÍFIQUES DE LES INSTAL·LACIONS EXTERIORS ---------- 89

6. FITXES JUSTIFICATIVES ----------91

7. annex solucions constructives ----------96

7.1 SISTEMA ENVOLUPANT ---------- 96

7.1.1 Façanes ---------- 96

7.1.2 Cobertes ---------- 103

7.2 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ ---------- 105

7.2.1 2.1. Compartimentació interior vertical ---------- 105

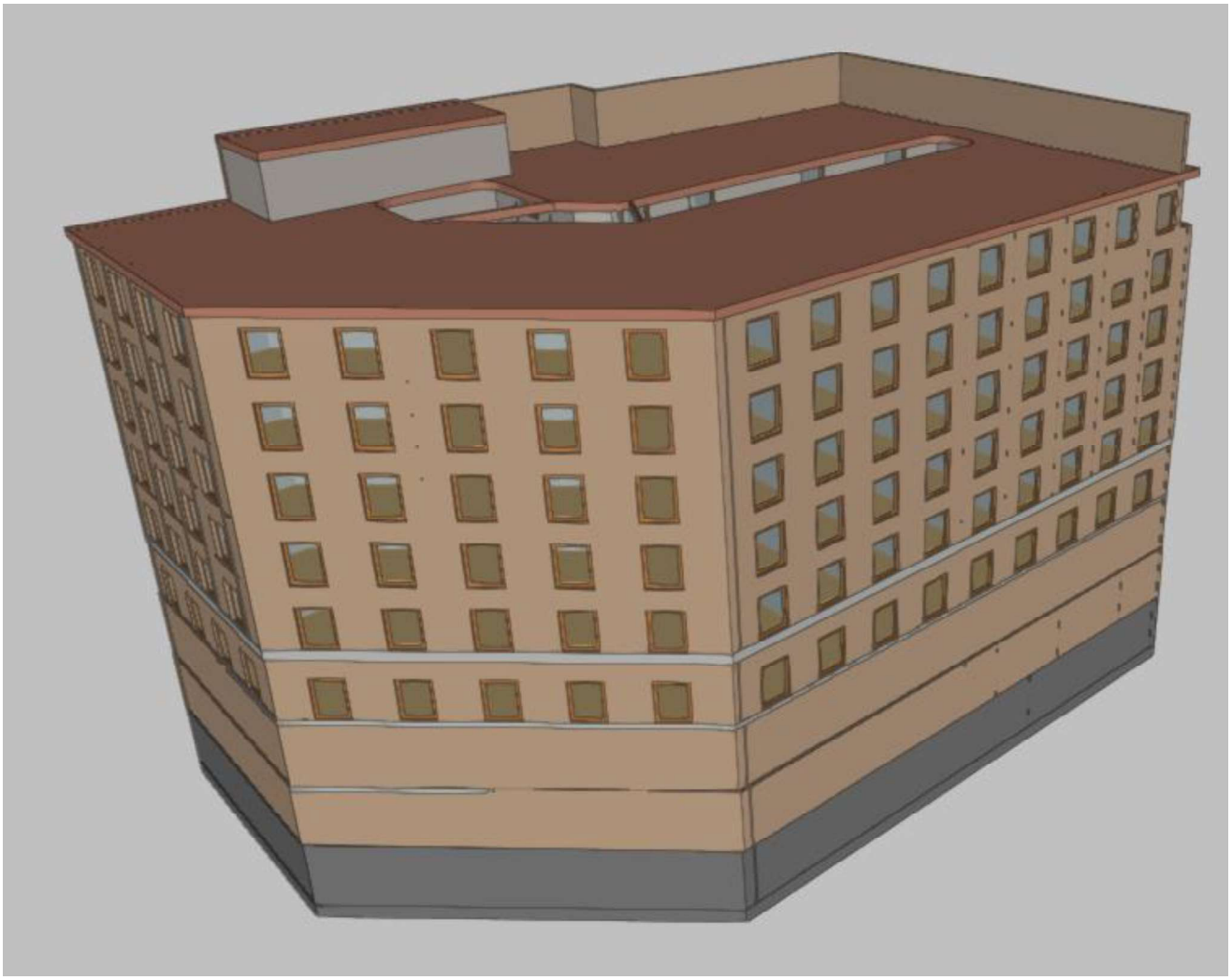
7.2.2 Buits verticals interiors ---------- 114

7.2.3 Compartimentació interior horitzontal ---------- 116

7.3 SISTEMA ESTRUCTURAL. ---------- 131

1. OBJECTE

La present memòria conté l'assessorament acústic del projecte de 69 habitatges més un local comercial en un edifici en testera a la Gran Via de les Corts Catalanes nº724-726, cantonada amb el carrer Nàpols de Barcelona.



Vista edifici

Aquest assessorament comprèn:

Anàlisi de solucions constructives i revisió del compliment normatiu:

-Identificació de tipologies de recintes i establiment de requeriments segons DBHR.
-Estudi de les solucions constructives projectades.
-Fitxes justificatives.

2. DADES DE L'EMPRESA QUE REALITZA L'ESTUDI.

Les dades generals de l'empresa que realitza l'estudi són les següents:

- **Nom: TEOREMA ACÚSTICA, SLPU**

- Delegació Sabadell:
- **Adreça:** C/ Petrarca nº 35 Àtic.
- **Codi postal:** 08206
- **Telèfon:** 931 61 60 06 / 649 86 01 85
- **Telèfon/FAX:** 937 17 63 46

- Tècnic que ha realitzat els càlculs i redactor de l'informe:
- **Tècnic:** Fco. Daniel López Marco
- **Titulació:** Enginyer Tècnic de Telecomunicacions (Espec Eq. Electrònics).
- **Col·legiat núm.:** 5.923 (COITT) - 101 (COETTC)
- **E-mail:** dlopez@teoremaconsultoria.com

1. INTRODUCCIÓ I RESUM DE LES EXIGÈNCIES DEL DB-HR

El DB HR és el document bàsic del Codi Tècnic de l'edificació referent a la protecció dels usuaris d'un edifici enfront el soroll. Des de l'Abril del 2009 és d'obligat compliment en tot l'estat espanyol per a edificacions residencials, docents, sanitàries i administratives.

Aquest document bàsic parteix d'unes exigències i aporta unes opcions i condicions de disseny per poder assolir-les. A continuació recordem alguns dels punts més importants:

1.1 Classificació dels tipus de recintes:

Per atribuir les exigències a cada espai el codi tècnic que empra la següent terminologia el DB-HR en la classificació dels diferents recintes de l'edifici:

Recinte habitable:	Recinte interior destinat a l'ús de persones la densitat d'ocupació del qual i el temps de permanència exigeixen unes condicions acústiques, tèrmiques i de salubritat adequades: Es consideren recintes habitables: a)habitacions i estances (dormitoris, menjadors, biblioteques, salons, etc.) en edificis residencials; b)aules, sales de conferències, biblioteques, despatxos, en edificis d'ús docent; c)quiròfans, habitacions, sales d'espera, en edificis d'ús sanitari o hospitalari; d)oficines, despatxos; sales de reunió, en edificis d'ús administratiu; e)cuines, banys, lavabos, passadissos. distribuïdors i escales, en edificis de qualsevol ús; f)qualsevol altre amb un ús assimilable als anteriors.
Recinte habitable protegit:	Recinte habitable amb millors característiques acústiques. Es consideren *recintes protegits* els *recintes habitables* dels casos a), b), c), d).
Recinte no habitable:	Recinte no destinat a l'ús permanent de persones on l'ocupació del qual, pel fet de ser ocasional o excepcional i per ser baix el temps de permanència, només exigeix unes condicions de salubritat adequades: Garatges, trasters, cambres tècniques i golfes no condicionades, i les seves zones comunes.
Recinte d'instal·lacions:	Recinte que conté equips d'instal·lacions tan individuals com col·lectives de l'edifici, entenent com a tals, tot l'equipament o instal·lació susceptible d'alterar les condicions ambientals d'aquest recinte. A efectes d'aquest DB el recinte de l'ascensor no es considera un recinte de instal·lacions a no ser que la maquinària estigui dins del mateix.
Recintes d'activitats:	Aquells recintes, en els edificis d'ús residencial (públic i privat), hospitalari o administratiu, en els que es realitza una activitat diferent a la realitzada en la resta dels *recintes* de l'edifici en el que es troba integrat, sempre que el nivell mig de pressió sonora estandarditzat, ponderat A, del *recinte* sigui major que 70 dBA. Per exemple, activitat comercial, de pública concurrència, etc. A partir de 80dBA es considera *recinte sorollós*.

	Tots els aparcaments es consideren recintes d'activitat respecte a qualsevol ús llevat dels d'ús privatiu en vivenda unifamiliar.
Recinte sorollós:	Recinte, d'ús generalment industrial, les activitats del qual produeixin un nivell mig de pressió sonora estandarditzat, ponderat A, en el del recinte, major que 80dBA, no compatible amb el requerit en els recintes protegits.

A més de definir cada tipologia de recintes es defineixen dos termes claus per a la interpretació de les exigències del document:

Unitat d'ús: Edifici o part d'un edifici que es destina a un ús específic, i que els seus usuaris estan vinculats entre ells, ja sigui per pertànyer a una mateixa unitat familiar, empresa, corporació, o bé per formar part d'un grup o col·lectiu que realitza la mateixa activitat. En qualsevol cas, es consideren *unitats d'ús*, les següents:
a) en edificis de vivenda, cadascuna de les vivendes
b) en edificis d'ús hospitalari i residencial públic, cada habitació inclosos els seus annexes
c) en edificis docents, cada aula o sala de conferències inclosos els seus annexes

Estança: Recinte protegit tal com salons, menjadors, biblioteques, etc, en edificis d'ús residencial i despatxos, sales de reunions, sales de lectura, etc. en edificis d'altres usos.

1.2 Nomenclatura bàsica d'aïllament acústic:

Índex de reducció acústica d'un element constructiu, R:
Aïllament acústic, en dB, d'un element constructiu fruit d'una mesura en laboratori o d'un càlcul teòric. És funció de la freqüència.

Índex global de reducció acústica, ponderat A, d'un element constructiu, $R_{A:}$
Valoració global, en dBA, de l'índex de reducció acústica R, a soroll rosa ponderat A.
De forma aproximada es pot considerar que $R_A = R_W + C$
Índex global de reducció acústica, ponderat A, per a soroll *exterior dominant* d'automòbils, R_{Atr}:
Valoració global, en dBA de l'índex de reducció acústica, R, per a soroll exterior d'automòbils.
De forma aproximada es pot considerar que $R_{A,tr} = R_W + C_{tr}$

Diferència de nivells estandarditzada D_{nT}:
Diferència entre els nivells mesurats de pressió sonora produïts en dos recintes, normalitzada a 0,5 segons de temps de reverberació. És funció de la freqüència. Expressa l'aïllament entre dos

espais reals, per tant, té en conté tota l'energia que passa a través de l'element separador i a través de la resta d'elements i flancs d'unió entre ells.

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:
Valoració global, en dBA, de la diferència de nivells estandarditzada, a soroll rosa ponderat A.

Nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat d'un element constructiu horitzontal, L_n:
Nivell de pressió sonora mig en el *recinte* receptor referit a una absorció de 10 m^2, amb l'element constructiu horitzontal muntat com element de separació respecte al *recinte* superior. Tal element és excitat per la màquina d'impactes normalitzada, en condicions d'assaig en laboratori (carència de transmissions indirectes). És funció de la freqüència.
Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, $L'_{n,w}$:
És el valor a 500 Hz de la corba de referència ajustada als valors experimentals de nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat, L'_n. Si els nivells experimentals estan donats per bandes d'octava, el valor a 500 Hz es redueix en 5 dB.

Per tant:
Tot el que sigui una exigència amb índex $D_{nT,A}$ o $L'_{nT,w}$, vol dir exigència d'aïllament real, comprovable amb mesura in situ i per tant, exigència en la que hi contribueixen tots els elements verticals i horitzontals dels recintes implicats. Tot el que sigui un requeriment de R_A vol dir exigència només teòrica de l'element constructiu sol, és a dir, la dada de catàleg, assaig o càlcul de l'element (que no té res a veure amb l'aïllament real in situ).

1.3 Exigències del DB-HR

1.3.1 Exigències d'aïllament a soroll aeri entre diferents unitats d'ús

Protecció enfront al soroll generat en recintes de diferent unitat d'ús		
	Aïllament acústic a soroll aeri $D_{nT,A}$	
	Recintes protegits	Recintes habitables
Recintes que no comparteixen ni portes ni finestres	≥ 50 dBA	≥ 45 dBA
	Índex global de reducció acústica, R_A	
	Recintes protegits	Recintes habitables
Recintes que comparteixen portes o finestres	portes o finestres ≥ 30 dBA mur ≥ 50 dBA	portes o finestres ≥ 20 dBA

1.3.2 Exigència d'aïllament al soroll generat en recintes de la mateix unitat d'ús

Aïllament acústic a soroll aeri dels envans R_A	
En edificis d'ús residencial privat	≥ 33 dBA

1.3.3 Exigències d'aïllament al soroll generat en recintes d'instal·lacions i recintes d'activitat

Aïllament acústic a soroll aeri $D_{nT,A}$	
Recintes protegits	Recintes habitables
	≥ 45 dBA
≥ 55 dBA	Si comparteixen portes i finestres: R_A de 30 i 50 dBA de les portes o finestres i del mur respectivament

1.3.4 Exigències d'aïllament del soroll procedent de l'exterior en recintes protegits

L'aïllament a soroll aeri, $D_{2m,nT,Atr}$ entre un recinte protegit i l'exterior es limiten en funció de l'ús de l'edifici, i dels valors de l'índex de soroll dia, L_d.	L_d (dBA)	$D_{2m,nT,Atr}$ Residencial i Hospitalari		$D_{2m,nT,Atr}$ Cultural, Sanitari, docent i admnistratiu	
		Dormitoris	*Estances*	Estances	*Aules*
	$L_d \leq 60$	30 dBA	30 dBA	30 dBA	30 dBA
	$60 < L_d \leq 65$	32 dBA	30 dBA	32 dBA	30 dBA
	$65 < L_d \leq 70$	37 dBA	32 dBA	37 dBA	32 dBA
	$70 < L_d \leq 75$	42 dBA	37 dBA	42 dBA	37 dBA
	$L_d > 75$	47 dBA	42 dBA	47 dBA	42 dBA

El valor de l'índex de soroll dia, L_d, l'ha de proporcionar l'administració o ajuntament del municipi on es projecta l'edifici. En zones tranquiles, residencials, de soroll ambiental molt baix, pot considerar-se un nivell igual o inferior a 60 dBA.

1.3.5 Protecció en recintes habitables i en recintes protegits confrontants amb altres edificis; mitgeres

L'aïllament a soroll aeri $D_{2m,nT,Atr}$ de cadascun dels tancaments d'una mitgera entre dos edificis no serà menor que 40 dBA o alternativament l'aïllament acústic a soroll aeri ($D_{nT,A}$) corresponent al conjunt dels dos tancaments no serà menor a 50dBA.

1.3.6 Exigències d'aïllament al soroll d'impactes generat en recintes d'una altre unitat d'ús

Nivell global de pressió de soroll d'impactes, $L'_{nT,w}$ (1)
Recintes protegits
$\leq$ 65 dB

Aquesta exigència no és d'aplicació en el cas de recintes protegits tocant horitzontalment amb una escala situada en una zona comú.

1.3.7 Exigències d'aïllament al soroll d'impactes generat en un recinte d'instal·lacions o activitat

Nivell global de pressió de soroll d'impactes, $L'_{nT,w}$ (1)
Recintes protegits / Recintes Habitables
$\leq$ 60 dB

1.3.8 Exigències de Control de Reverberació

Control de reverberació; Valors límit			
	T60 promig a 500Hz 1KHz i 2KHz		
Aules i sales de conferències de	V< 350 m^3	Buides $\leq$ 0,7 s	Amb butaques $\leq$ 0,5 s
T60 promig a 500Hz 1KHz i 2KHz Restaurants i menjadors buits		$\leq$ 0,9 s	
Absorció equivalent Zones comunes confrontades amb recintes protegits que comparteixin portes (ús residencial públic, docent o hospitalari)		A $\geq$ 0,2 m^2 per cada metre cúbic del volum del *recinte*	

1.3.9 Soroll i vibracions de les instal·lacions

Pel que fa a l'apartat del soroll i les vibracions volem recordar les especificacions generals de l'apartat 2.3 de l'HR. És important veure tots els apartats que es citen en aquest punt de l'HR:

1. Es limitaran els nivells de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits i habitables de l'edifici a través de les seves subjeccions o punts de contacte amb els elements constructius, de tal forma que no s'augmenti perceptiblement els nivells de soroll deguts a les restants fonts de soroll de l'edifici.
2. El nivell de potència acústica màxim dels equips generadors de soroll estacionari (cremadors, calderes,bombes d'impulsió, la maquinària d'ascensors, compressors, grups electrògens, extractors, etc) situats en recintes d'instal·lacions, així com les reixetes i difusors terminals de les instal·lacions d'aire condicionat, serà tal que es compleixin els nivells d'immissió en els recintes confrontats, expressats en el desenvolupament de la Ley 37/2003 del Ruido.
3. El nivell de potència acústica màxim dels equips situats en cobertes i en zones exteriors annexes, serà tal que en l'entorn de l'equip i en els recintes habitables i protegits no se superin els objectius de qualitat acústica corresponents.
4. A més, es tindran en compte les especificacions dels apartats 3.3,3.1.4.1.2,3.1.4.2.2 i 5.1.4 del DB-HR.

2. REQUERIMENTS DE L'HR APLICATS AL PROJECTE

L'edifici plurifamiliar està ubicat a la Gran Via de les Corts Catalanes nº724-726 cantonada carrer Nàpols de la localitat de Barcelona. L'edifici està compost per una planta baixa, amb dues alçades on es troba un local, i sis plantes pis amb un total de 69 habitatges.

L'edifici té únicament una tipologia d'habitatge.

Cadascun dels habitatges està compost per:

- Habitatge A:
  Menjador amb cuina comuna
  1 Habitacions dobles
  1 Habitació Senzilla
  1 Bany

- Habitatge B:
  Menjador amb cuina comuna
  2 Habitacions dobles
  1 Bany

A la següent imatge es pot veure la futura ubicació de l'edifici objecte d'estudi:



2.1 Identificació de les tipologies de recintes

En primer lloc classificarem els diferents recintes a estudiar:

1. Recintes protegits: Dormitoris, menjadors, sales d'estar.
2. Recintes habitables: Cuines, banys, lavabos, passadissos, distribuïdors i escales.
3. Recintes d'instal·lacions: No existeixen recintes d'instal·lacions, per les dimensions de l'edifici tot es armari d'instal·lacions.
4. Locals d'activitat: A la planta baixa existeix un local comercial en dues plantes

Mostrarem una de les plantes de l'edifici amb habitatges a fi d'identificar les diferents tipologies de recintes seguint la següent llegenda de colors:
Amb color gris clar : zones comuns (passadissos)
Amb color **gris fosc**: escales
Amb color **groc**: els recintes habitables (lavabos, cuina, zones d'accés interiors)
Amb color **taronja**: recintes d'instal·lacions, garatge i trasters
Amb color **Verd**: espais protegits tals com menjador, dormitoris i sales.
Amb color **Vermell**: caixa d'ascensor.

Planta Tipus:

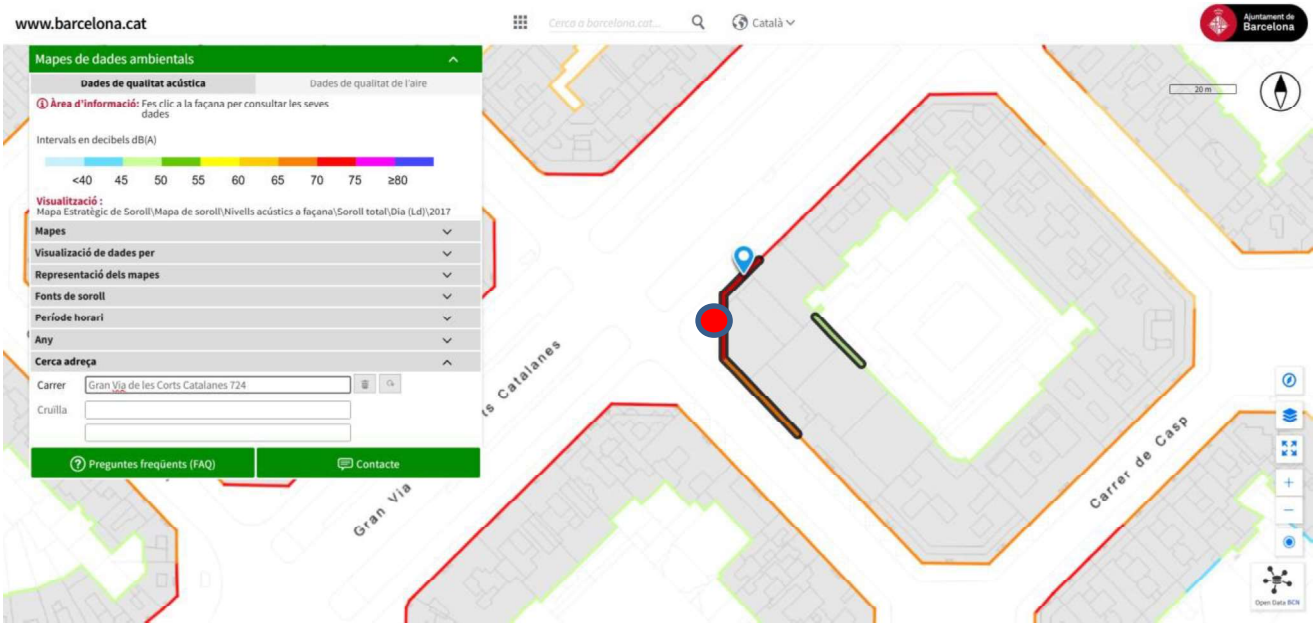


2.2 Establiment dels requeriments a complir per a cada recinte:

2.2.1 Resum de les exigències dels diferents espais:

L'edifici sota estudi es troba emplaçat en una zona residencial, Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 cantonada Carrer Nàpols de Barcelona. El municipi disposa de mapa estratègic de soroll, on es determina la zona com a zona amb un 70 ≤ Ld ≤ 75 dBA per a la façana de Gran Via de les Corts Catalanes, i zona de 65 ≤ Ld ≤ 70 per la façana del carrer Nàpols.

A continuació es mostra el mapa de soroll de la zona.



Per tant, considerarem un nivell mig de soroll dia 70 ≤ Ld ≤ 75 a totes les façanes de l'edifici que donen a la Gran Via de les Corts Catalanes i de 65 ≤ Ld ≤ 70 pel tram de façana del carrer Nàpols.

- Façana: Aïllament enfront l'exterior respecte els recintes protegits (menjadors, dormitoris, sales d'estar, etc), per un nivell 70 ≤ Ld ≤ 75 dBA:
    - Façana: L'aïllament de façana haurà de ser de 42 dBA de $D_{2m,nT,Atr}$ per zones sensibles, 37 dBA per menjadors i sales.
    - Façana: L'aïllament de façana haurà de ser de 37 dBA de $D_{2m,nT,Atr}$ per zones sensibles, 32 dBA per menjadors i sales.
    - Coberta: L'aïllament de coberta haurà de ser de 42 dBA de $D_{2m,nT,Atr}$

- L'aïllament a soroll aeri entre habitatges (diferents zones d'us) adjacents o superposades, ha de ser com a mínim de 50 dBA de $D_{nT,A}$.

- En cas que un espai protegit estigui en contacte amb un local comercial, l'aïllament a soroll aeri haurà de ser de 55 dBA o superior ($D_{nT,A}$).

- En cas que un espai protegit estigui en contacte amb un recinte d'instal·lacions, l'aïllament a soroll aeri haurà de ser de 55 dBA o superior ($D_{nT,A}$).

- El nivell global de pressió a soroll d'impactes entre unitats d'ús (habitatges), haurà de ser com a màxim de 65 dB de $L'_{nT,w}$.

- El nivell global de pressió a soroll d'impactes respecte un recinte d'instal·lacions ha de ser com a màxim de 60 dB de $L'_{nT,w}$.

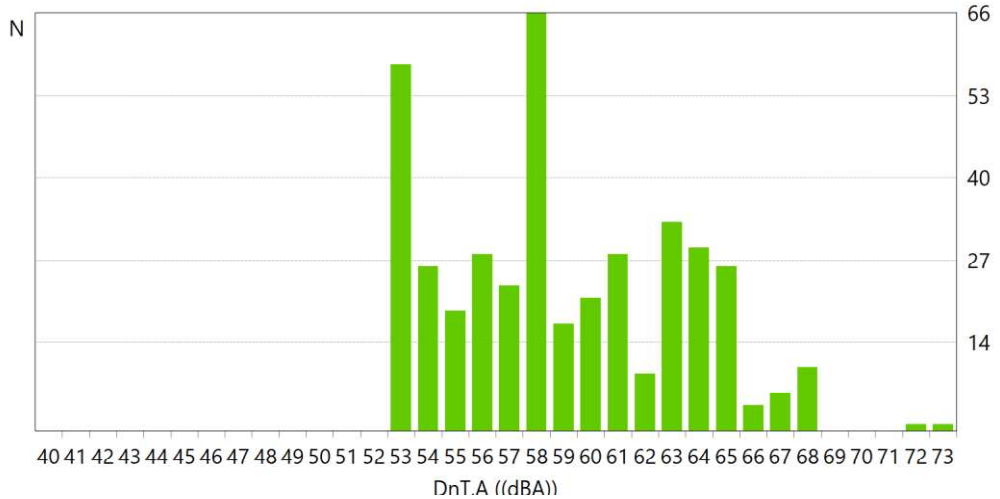
- El recinte de l'ascensor, sempre que la maquinària d'aquest estigui en un recinte de màquines independent, ha de tenir un valor d'aïllament acústic al soroll aeri R_A d'almenys 50dBA.

3. AÏLLAMENT ACÚSTIC

El present estudi de l'aïllament acústic de l'edifici és el resultat del càlcul de totes les possibles combinacions de parelles d'emissors i receptors acústics presents a l'edifici, conforme a la normativa vigent (CTE DB HR), obtingut sobre la base dels mètodes de càlcul per a l'estimació d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes, nivell de soroll d'impacte entre recintes i aïllament a soroll aeri provinent de l'exterior, descrits a les normes UNE EN 12354-1,2,3.

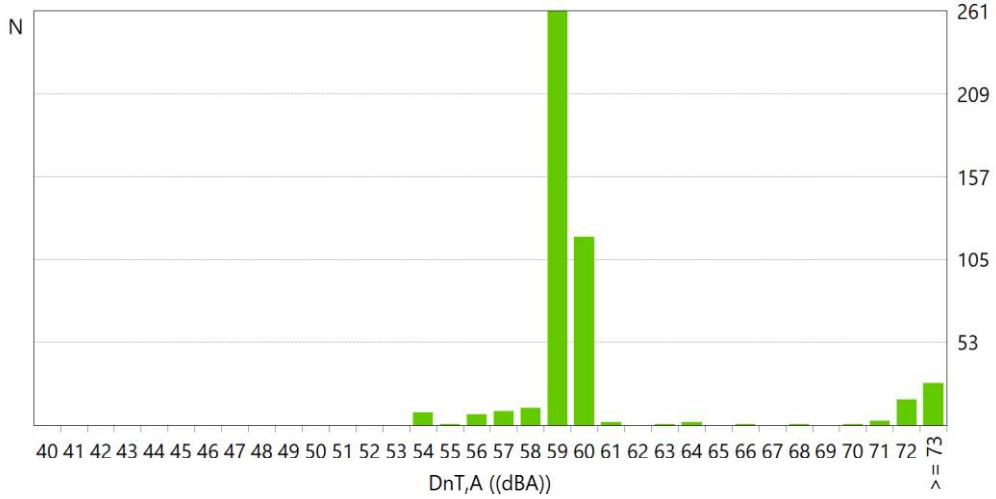
3.1 Resum de l'aïllament a soroll aeri interior mitjançant elements de separació verticals

S'han comptabilitzat 233 recintes receptors a soroll aeri (habitables i protegits) a l'edifici, donant lloc a 405 parelles de recintes emissor i receptor separades per elements constructius verticals. L'aïllament acústic mitjà a soroll aeri entre aquestes parelles és de 59.0 dB, amb una desviació estàndard de 4.3 dB. Es mostra a continuació la distribució freqüencial dels resultats obtinguts per a la diferència de nivell estandarditzada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



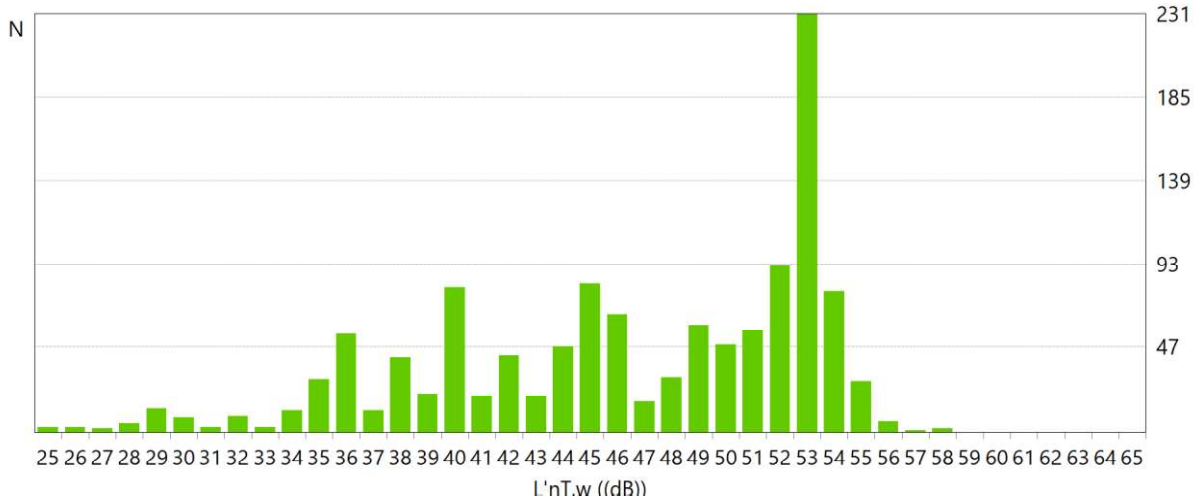
3.2 Resum de l'aïllament a soroll aeri interior mitjançant elements de separació horitzontals

S'han comptabilitzat 257 recintes receptors a soroll aeri (habitables i protegits) a l'edifici, donant lloc a 470 parelles de recintes emissor i receptor separades per elements constructius horitzontals. L'aïllament acústic mitjà a soroll aeri entre aquestes parelles és de 60.5 dB, amb una desviació estàndard de 4.3 dB. Es mostra a continuació la distribució freqüencial dels resultats obtinguts per a la diferència de nivell estandarditzada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



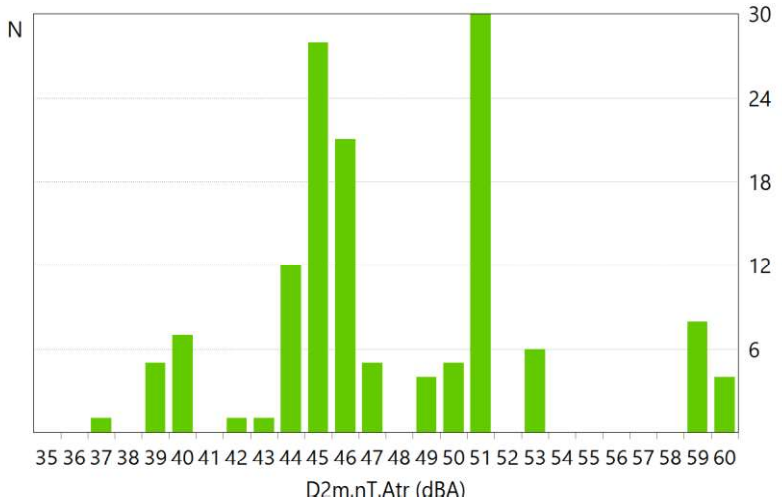
3.3 Resum de l'aïllament a soroll d'impactes

S'han comptabilitzat 191 recintes receptors a soroll d'impactes (protegits i habitables), donant lloc a 1222 parelles de recintes emissor i receptor. El nivell de pressió mig de soroll d'impactes en aquests recintes és de 46.4 dB, amb una desviació estàndard de 6.9 dB. Es mostra a continuació la distribució freqüencial dels resultats obtinguts per al nivell global de pressió de soroll d'impactes ($L'_{nT,w}$):



3.4 Resum de l'aïllament a soroll aeri exterior

S'han comptabilitzat 138 recintes protegits de l'edifici, amb superfícies exposades a l'exterior. L'aïllament acústic mitjà a soroll aeri enfront del soroll procedent de l'exterior en aquests recintes és de 47.8 dB, amb una desviació estàndard de 5.1 dB. Es mostra a continuació la distribució freqüencial dels resultats obtinguts per a la diferència de nivell estandarditzada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$) :



3.5 Resultats de l'estimació de l'aïllament acústic

Es presenten aquí els resultats més desfavorables d'aïllament acústic calculats a l'edifici, classificats d'acord a les diferents combinacions de recintes emissors i receptors presents a la normativa vigent.

En concret, es comprova aquí el compliment de les exigències acústiques descrites a l'Apartat 2.1 (CTE DB HR), sobre els valors límit d'aïllament acústic a soroll aeri interior i exterior, i d'aïllament acústic a soroll d'impactes, per als recintes habitables i protegits de l'edifici.

Els resultats finals mostrats s'acompanyen dels valors intermedis més significatius, presentant el detall dels resultats obtinguts al capítol de justificació de resultats d'aquest mateix document, per a cadascuna de les entrades a les taules de resultats.

Aïllament a soroll aeri interior, mitjançant elements de separació verticals

Id	Recinte receptor	Recinte emissor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m^2)	V (m^3)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigit	$D_{nT,A}$ (dBA) projecte
	Protegit - Una altra unitat d'ús							
1	2n2a dormitori 1 (Planta 2)	2n1a dormitori 1	59.0	52.5	6.67	26.0	50	53
	Protegit - Recinte fora de la unitat d'ús (Zona comú)							
2	2n5a menjador-cuina (Planta 2)	Passadís P2	50.0	47.7	9.27	91.5	50	53
	Habitable - Una altra unitat d'ús							

3	2n2a bany (Planta 2)	2n1a menjador-cuina	64.9	58.0	13.33	18.4	45	54

Notes:

Id: Identificador de la fitxa de càlcul detallat per a l'entrada de resultats a la taula

$R_{A,Dd}$: Índex ponderat de reducció acústica per a la transmissió directa

R'_A: Índex de reducció acústica aparent

S_S: Àrea compartida de l'element de separació

V: Volum del recinte receptor

$D_{nT,A}$: Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A

Aïllament a soroll aeri interior, mitjançant elements de separació horitzontals

Id	Recinte receptor	Recinte emissor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m^2)	V (m^3)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigit	$D_{nT,A}$ (dBA) projecte
	Protegit - Una altra unitat d'ús							
4	6è12a dormitori 1 (Planta 6)	5è12a dormitori 1	61.0	56.5	10.49	23.8	50	55
	Protegit - D'activitat							
5	2n12a dormitori 1 (Planta 2)	Local	79.0	69.0	10.49	27.1	55	68
	Habitable - Una altra unitat d'ús							
6	2n12a bany (Planta 2)	3r12a bany	61.0	55.1	7.16	18.5	45	54
	Habitable - D'activitat							
7	2n12a bany (Planta 2)	Local	79.0	67.2	7.16	18.5	45	66
	Habitable (Zona comú) - D'activitat							
8	Passadís P2 (Planta 2)	Local	75.2	64.6	57.12	731.6	45	71

Notes:

Id: Identificador de la fitxa de càlcul detallat per a l'entrada de resultats a la taula

$R_{A,Dd}$: Índex ponderat de reducció acústica per a la transmissió directa

R'_A: Índex de reducció acústica aparent

S_S: Àrea compartida de l'element de separació

V: Volum del recinte receptor

$D_{nT,A}$: Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A

Nivell de soroll d'impactes

Id	Recinte receptor	Recinte emissor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m^3)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigit	$L'_{nT,w}$ (dB) projecte
	Protegit - Una altra unitat d'ús							
1	5è4a dormitori 2 (Planta 5)	6è4a menjador-cuina	52.0	55.7	57.2	25.4	65	58
	Protegit - Recinte fora de la unitat d'ús (Zona comú)							
2	2n12a dormitori 2 (Planta 2)	Passadís P3	---		44.7	22.6	65	46

Notes:

Id: Identificador de la fitxa de càlcul detallat per a l'entrada de resultats a la taula

$L_{n,w,Dd}$: Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat per a la transmissió directa

$L_{n,w,Df}$: Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat per a la transmissió indirecta

$L'_{n,w}$: Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat

V: Volum del recinte receptor

$L'_{nT,w}$: Nivell global de pressió de soroll d'impactes estandarditzat

Aïllament a soroll aeri exterior

Id	Recinte receptor	% buits	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m^2)	V (m^3)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigit	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) projecte
1	6è4a menjador-cuina (Saló / Menjador), Planta 6	11.8	44.9	44.6	56.98	64.9	32	40
2	6è4a dormitori 2 (Dormitori), Planta 6	27.0	41.6	41.5	12.43	15.3	37	37

Notes:

Id: Identificador de la fitxa de càlcul detallat per a l'entrada de resultats a la taula

% buits: Percentatge d'àrea buida respecte a l'àrea total

$R_{Atr,Dd}$: Índex ponderat de reducció acústica per a la transmissió directa

R'_{Atr}: Índex de reducció acústica aparent

S_S: Àrea total en contacte amb l'exterior

V: Volum del recinte receptor

$D_{2m,nT,Atr}$: Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A

Aïllament a soroll en mitgeres

Id	Recinte receptor	$R_{Atr,Dd}$	R'_{Atr}	S_S	V	$D_{2m,nT,A}$ (dBA)

		(dBA)	(dBA)	(m²)	(m³)	exigit	projecte
3	2n12a bany (Bany / Lavabo), Planta 2	42.7	42.3	8.37	18.5	40	41

Notes:
Id: Identificador de la fitxa de càlcul detallat per a l'entrada de resultats a la taula
$R_{Atr,Dd}$: Índex ponderat de reducció acústica per a la transmissió directa
R'_{Atr}: Índex de reducció acústica aparent
S_S: Àrea total en contacte amb l'exterior
V: Volum del recinte receptor
$D_{2m,nT,A}$: Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A

3.6 Justificació de resultats del càlcul de l'aïllament acústic

3.6.1 Aïllament acústic a soroll aeri entre recintes

Es presenta a continuació el càlcul detallat de l'estimació d'aïllament acústic a soroll aeri entre parelles de recintes emissor - receptor, per als valors més desfavorables presentats a les taules resum del capítol anterior, segons el model simplificat per a la transmissió estructural descrit a UNE EN 12354-1:2000, que utilitza per a la predicció de l'índex ponderat de reducció acústica aparent global, els índexs ponderats dels elements involucrats, segons els procediments de ponderació descrits a la norma EN ISO 717-1.

Per a l'adequada correspondència entre la justificació de càlcul i la presentació de resultats del capítol anterior, es numeren les fitxes següents conforme a la numeració de les entrades a les taules resum de resultats.

1 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	2n2a dormitori 1 (Dormitori)	Protegit
Situació del recinte receptor:		Planta 2, unitat d'ús 2n2a
Recinte emissor:	2n1a dormitori 1 (Dormitori)	Una altra unitat d'ús
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		6.7 m²
Volum del recinte receptor, V:		26.0 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 53 dBA ³ 50 dBA ✓

= 52.5 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment recinte emissor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestiment recinte receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
CEN07	64	59.0		0		0	6.67

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	Envà d'un full CLT20 amb extradossat en dues cares	186	63.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	2.6	6.7	
f1	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			
F2	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0	2.6	6.7	
f2	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0			
F3	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	2.6	6.7	
f3	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6			
F4	Llosa massissa	375	55.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.6	6.7	
f4	Llosa massissa	375	55.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$	$DR_{D,A}$	$DR_{d,A}$	S_S	$R_{Dd,A}$	t_{Dd}

	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m²)	(dBA)	
CEN07	59.0	0	0	6.7	59.0	1.25893e-006
					59.0	1.25893e-006

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	63.0	64.0	1.5	5.1	2.6	6.7	74.2	3.80189e-008
2	54.1	54.1	0	1.3	2.6	6.7	59.5	1.12202e-006
3	55.0	55.0	9	-3.3*	2.6	6.7	64.8	3.31131e-007
4	55.0	55.0	0	-3.4*	2.6	6.7	55.7	2.69153e-006
							53.8	4.1827e-006

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	63.0	59.0	1	10.5	2.6	6.7	76.6	2.18776e-008
2	54.1	59.0	0	13.7	2.6	6.7	74.4	3.63078e-008
3	55.0	59.0	6	17.7	2.6	6.7	84.8	3.31131e-009
4	55.0	59.0	0	17.7	2.6	6.7	78.8	1.31826e-008
							71.3	7.46793e-008

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	59.0	64.0	1	14.2	2.6	6.7	80.8	8.31764e-009
2	59.0	54.1	0	13.7	2.6	6.7	74.4	3.63078e-008
3	59.0	55.0	6	17.7	2.6	6.7	84.8	3.31131e-009
4	59.0	55.0	0	17.7	2.6	6.7	78.8	1.31826e-008
							72.1	6.11193e-008

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	59.0	1.25893e-006
$R_{Ff,A}$	53.8	4.1827e-006
$R_{Fd,A}$	71.3	7.46793e-008
$R_{Df,A}$	72.1	6.11193e-008
	52.5	5.57743e-006

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
52.5	26.0	0.5	6.7	**53**

2 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	2n5a menjador-cuina (Saló / Menjador)	Protegit
Situació del recinte receptor:		Planta 2, unitat d'ús 2n5a
Recinte emissor:	Passadís P2 (Zona de circulació)	Recinte fora de la unitat d'ús (Zona comú)
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		9.3 m²
Volum del recinte receptor, V:		91.5 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 53 dBA ³ 50 dBA ✓

= 47.7 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment recinte emissor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestiment recinte receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
EFA10	25	50.0		0		0	9.27

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	EFA12+CLT20, Façana SATE	137	42.0		0	2.8	9.3	
f1	EFA12+CLT20+CEX03-04-13-20	247	55.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	5			
F2	EFA10	25	50.0		0	2.8	9.3	
f2	CEN05-08-09	22	43.0		0			
F3	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	0	3.2	9.3	
f3	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	0			
F4	Llosa massissa	375	55.0		0	3.2	9.3	
f4	Llosa massissa	375	55.0		0			

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}

EFA10	50.0	0	0	9.3	50.0	1e-005
					50.0	1e-005

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m^2)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	42.0	55.0	5	0.7*	2.8	9.3	59.4	1.14815e-006
2	50.0	43.0	0	10.0	2.8	9.3	61.7	6.76083e-007
3	79.0	79.0	0	3.5*	3.2	9.3	87.1	1.94984e-009
4	55.0	55.0	0	-5.7	3.2	9.3	53.9	4.0738e-006
							52.3	5.89999e-006

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m^2)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	42.0	50.0	0	17.4	2.8	9.3	68.6	1.38038e-007
2	50.0	50.0	0	10.0	2.8	9.3	65.2	3.01995e-007
3	79.0	50.0	0	27.0	3.2	9.3	96.1	2.45471e-010
4	55.0	50.0	0	21.8	3.2	9.3	78.9	1.28825e-008
							63.4	4.53162e-007

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m^2)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	50.0	55.0	5	20.0	2.8	9.3	82.7	5.37032e-009
2	50.0	43.0	0	10.5	2.8	9.3	62.2	6.0256e-007
3	50.0	79.0	0	27.0	3.2	9.3	96.1	2.45471e-010
4	50.0	55.0	0	21.8	3.2	9.3	78.9	1.28825e-008
							62.1	6.21058e-007

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	50.0	1e-005
$R_{Ff,A}$	52.3	5.89999e-006
$R_{Fd,A}$	63.4	4.53162e-007
$R_{Df,A}$	62.1	6.21058e-007
	47.7	1.69742e-005

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
47.7	91.5	0.5	9.3	**53**

3 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	2n2a bany (Bany / Lavabo)	Habitable
Situació del recinte receptor:		Planta 2, unitat d'ús 2n2a
Recinte emissor:	2n1a menjador-cuina (Saló / Menjador)	Una altra unitat d'ús
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		13.3 m^2
Volum del recinte receptor, V:		18.4 m^3

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 54 dBA ³ 45 dBA ✓

= 58.0 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment recinte emissor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestiment recinte receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
Envà d'un full CLT20 amb extradossat en dues cares	186	63.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	7.67
Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	5.65

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	Sense flanc emissor							
f1	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	2.6	7.7	
F2	CEN05-08-09	22	43.0		0			
f2	Envà d'un full CLT20 amb extradossat en dues cares	186	63.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	2.6	7.7	
F3	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	2.9	7.7	
f3	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6			
F4	Llosa massissa	375	55.0		0	2.9	7.7	
f4	Llosa massissa	375	55.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
F5	CEN07	64	59.0		0	2.6	5.7	
f5	CEN06-10-11	22	45.0		0			

F6	Sense flanc emissor						
f6	Envà d'un full CLT20 amb extradossat en dues cares	186	63.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	2.6	5.7
F7	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	2.2	5.7
f7	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6		
F8	Llosa massissa	375	55.0		0	2.2	5.7
f8	Llosa massissa	375	55.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0		

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Envà d'un full CLT20 amb extradossat en dues cares	63.0	1	1	13.3	7.7	66.9	2.04299e-007
Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	64.0	1	1	13.3	5.7	69.2	1.19558e-007
						64.9	3.23857e-007

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
2	43.0	63.0	1	19.3	2.6	7.7	78.0	9.12569e-009
3	55.0	55.0	9	4.0	2.9	7.7	72.3	3.39052e-008
4	55.0	55.0	0	4.0	2.9	7.7	63.2	2.75592e-007
5	59.0	45.0	0	6.9	2.6	5.7	62.3	2.49792e-007
7	55.0	55.0	9	3.4	2.2	5.7	71.5	3.00316e-008
8	55.0	55.0	0	3.4	2.2	5.7	62.5	2.38549e-007
							60.8	8.36995e-007

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
2	43.0	63.0	1	19.3	2.6	7.7	78.0	9.12569e-009
3	55.0	63.0	6.5	9.2	2.9	7.7	79.0	7.2488e-009
4	55.0	63.0	1	9.2	2.9	7.7	73.4	2.63188e-008
5	59.0	64.0	1	1.4*	2.6	5.7	67.3	7.89912e-008
7	55.0	64.0	6.5	9.4	2.2	5.7	79.5	4.75969e-009
8	55.0	64.0	1	9.4	2.2	5.7	74.0	1.6888e-008
							68.4	1.43332e-007

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	63.0	64.0	1.5	-1.2*	2.6	7.7	68.5	8.13328e-008
2	63.0	63.0	1.5	3.5*	2.6	7.7	72.7	3.09219e-008
3	63.0	55.0	6.5	9.2	2.9	7.7	79.0	7.2488e-009
4	63.0	55.0	1	9.2	2.9	7.7	73.4	2.63188e-008
5	64.0	45.0	1	10.1	2.6	5.7	69.0	5.34046e-008
6	64.0	63.0	1.5	-0.8*	2.6	5.7	67.6	7.37188e-008
7	64.0	55.0	6.5	9.4	2.2	5.7	79.5	4.75969e-009
8	64.0	55.0	1	9.4	2.2	5.7	74.0	1.6888e-008
							65.3	2.94593e-007

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

R'_A t

	(dBA)	
$R_{Dd,A}$	64.9	3.23857e-007
$R_{Ff,A}$	60.8	8.36995e-007
$R_{Fd,A}$	68.4	1.43332e-007
$R_{Df,A}$	65.3	2.94593e-007
	58.0	1.59878e-006

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
58.0	18.4	0.5	13.3	**54**

4 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	6è12a dormitori 1 (Dormitori)	Protegit
Situació del recinte receptor:		Planta 6, unitat d'ús 6è12a
Recinte emissor:	5è12a dormitori 1 (Dormitori)	Una altra unitat d'ús
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		10.5 m^2
Volum del recinte receptor, V:		23.8 m^3

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 55 dBA ³ 50 dBA ✓

= 56.5 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

	m	R_A	Revestiment	$DR_{D,A}$	Revestiment	$DR_{d,A}$	S_i

Element estructural bàsic	(kg/m²)	(dBA)	recinte emissor	(dBA)	recinte receptor	(dBA)	(m²)
Llosa massissa	375	55.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	10.49

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	CEN05-08-09	22	43.0		0	3.0	10.5	
f1	CEN05-08-09	22	43.0		0			
F2	EFA14+CLT20	109	42.7		0	2.8	10.5	
f2	EFA14+CLT20	109	42.7		0			
F3	CEN05-08-09	22	43.0		0	1.3	10.5	
f3	CEN05-08-09	22	43.0		0			
F4	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	2.2	10.5	
f4	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			
F5	EFA13+CEX03	168	51.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	9	3.6	10.5	
f5	EFA13+CEX03	168	51.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	9			

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Llosa massissa	55.0	0	6	10.5	61.0	7.94328e-007
					61.0	7.94328e-007

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	43.0	43.0	0	34.6	3.0	10.5	83.0	5.01187e-009
2	42.7	42.7	0	14.9	2.8	10.5	63.3	4.67735e-007
3	43.0	43.0	0	34.6	1.3	10.5	86.6	2.18776e-009
4	64.0	64.0	1.5	15.4	2.2	10.5	87.7	1.69824e-009
5	51.0	51.0	13.5	11.3	3.6	10.5	80.4	9.12011e-009
							63.1	4.85753e-007

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	43.0	55.0	6	22.3	3.0	10.5	82.7	5.37032e-009
2	42.7	55.0	6	7.3	2.8	10.5	67.8	1.65959e-007
3	43.0	55.0	6	22.3	1.3	10.5	86.3	2.34423e-009
4	64.0	55.0	6.5	9.4	2.2	10.5	82.2	6.0256e-009
5	51.0	55.0	12	6.4	3.6	10.5	76.0	2.51189e-008
							66.9	2.04818e-007

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	55.0	43.0	0	22.3	3.0	10.5	76.7	2.13796e-008
2	55.0	42.7	0	7.3	2.8	10.5	61.8	6.60693e-007
3	55.0	43.0	0	22.3	1.3	10.5	80.3	9.33254e-009
4	55.0	64.0	1	9.4	2.2	10.5	76.7	2.13796e-008
5	55.0	51.0	9	6.4	3.6	10.5	73.0	5.01187e-008
							61.2	7.62904e-007

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	61.0	7.94328e-007
$R_{Ff,A}$	63.1	4.85753e-007
$R_{Fd,A}$	66.9	2.04818e-007
$R_{Df,A}$	61.2	7.62904e-007
	56.5	2.2478e-006

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
56.5	23.8	0.5	10.5	**55**

5 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	2n12a dormitori 1 (Dormitori)	Protegit
Situació del recinte receptor:		Planta 2, unitat d'ús 2n12a
Recinte emissor:	Local (Local comercial buit)	D'activitat
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		10.5 m^2
Volum del recinte receptor, V:		27.1 m^3

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 68 dBA ³ 55 dBA ✓

= 69.0 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment recinte emissor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestiment recinte receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	0	10.49

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.0	10.5	
f1	CEN05-08-09	22	43.0		0			
F2	EFA11+CLT20, Façana SATE	137	42.0		0	2.8	10.5	
f2	EFA14+CLT20	109	42.7		0			
F3	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	1.3	10.5	
f3	CEN05-08-09	22	43.0		0			
F4	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.2	10.5	
f4	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			
F5	EFA02+EFA13+CEN03+CEX22	250	75.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	0	3.6	10.5	
f5	EFA13+CEX03	168	51.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	9			

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Llosa massissa 50cm	79.0	0	0	10.5	79.0	1.25893e-008
					79.0	1.25893e-008

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	79.0	43.0	0	27.5	3.0	10.5	93.9	4.0738e-010
2	42.0	42.7	0	24.5	2.8	10.5	72.5	5.62341e-008
3	79.0	43.0	0	27.5	1.3	10.5	97.5	1.77828e-010
4	79.0	64.0	1	10.0	2.2	10.5	89.3	1.1749e-009
5	75.0	51.0	9	18.3	3.6	10.5	94.9	3.23594e-010
							72.3	5.83178e-008

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	79.0	79.0	0	-4.1*	3.0	10.5	80.3	9.33254e-009
2	42.0	79.0	0	10.9	2.8	10.5	77.1	1.94984e-008
3	79.0	79.0	0	-4.2	1.3	10.5	83.8	4.16869e-009
4	79.0	79.0	0	-2.3	2.2	10.5	83.5	4.46684e-009
5	75.0	79.0	0	8.5	3.6	10.5	90.1	9.77237e-010
							74.2	3.84438e-008

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	79.0	43.0	0	27.5	3.0	10.5	93.9	4.0738e-010
2	79.0	42.7	0	12.1	2.8	10.5	78.6	1.38038e-008

3	79.0	43.0	0	27.5	1.3	10.5	97.5	1.77828e-010
4	79.0	64.0	1	10.0	2.2	10.5	89.3	1.1749e-009
5	79.0	51.0	9	10.0	3.6	10.5	88.6	1.38038e-009
							77.7	1.69443e-008

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	79.0	1.25893e-008
$R_{Ff,A}$	72.3	5.83178e-008
$R_{Fd,A}$	74.2	3.84438e-008
$R_{Df,A}$	77.7	1.69443e-008
	69.0	1.26295e-007

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
69.0	27.1	0.5	10.5	**68**

6 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	2n12a bany (Bany / Lavabo)	Habitable
Situació del recinte receptor:		Planta 2, unitat d'ús 2n12a
Recinte emissor:	3r12a bany (Bany / Lavabo)	Una altra unitat d'ús
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		7.2 m^2
Volum del recinte receptor, V:		18.5 m^3

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 54 dBA ³ 45 dBA ✓

= 55.1 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment recinte emissor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestiment recinte receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	7.16

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	CEN06-10-11	22	45.0		0	3.3	7.2	
f1	CEN06-10-11	22	45.0		0			
F2	EFA14+CLT20	109	42.7		0	3.2	7.2	
f2	EFA14+CLT20	109	42.7		0			
F3	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	0.9	7.2	
f3	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			
F4	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	1.2	7.2	
f4	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			
F5	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	2.2	7.2	

f5	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Llosa massissa	55.0	6	0	7.2	61.0	7.94328e-007
					61.0	7.94328e-007

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	45.0	45.0	0	34.5	3.3	7.2	82.9	5.12861e-009
2	42.7	42.7	0	14.9	3.2	7.2	61.1	7.76247e-007
3	64.0	64.0	1.5	11.3	0.9	7.2	85.7	2.69153e-009
4	64.0	64.0	1.5	15.4	1.2	7.2	88.7	1.34896e-009
5	64.0	64.0	1.5	15.4	2.2	7.2	86.0	2.51189e-009
							61.0	7.87928e-007

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	45.0	55.0	0	22.2	3.3	7.2	75.6	2.75423e-008
2	42.7	55.0	0	7.3	3.2	7.2	59.6	1.09648e-006
3	64.0	55.0	1	6.4	0.9	7.2	75.8	2.63027e-008
4	64.0	55.0	1	9.4	1.2	7.2	77.7	1.69824e-008
5	64.0	55.0	1	9.4	2.2	7.2	75.0	3.16228e-008
							59.2	1.19893e-006

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m^2)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	55.0	45.0	6	22.2	3.3	7.2	81.6	6.91831e-009
2	55.0	42.7	6	7.3	3.2	7.2	65.6	2.75423e-007
3	55.0	64.0	6.5	6.4	0.9	7.2	81.3	7.4131e-009
4	55.0	64.0	6.5	9.4	1.2	7.2	83.2	4.7863e-009
5	55.0	64.0	6.5	9.4	2.2	7.2	80.5	8.91251e-009
							65.2	3.03453e-007

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	61.0	7.94328e-007
$R_{Ff,A}$	61.0	7.87928e-007
$R_{Fd,A}$	59.2	1.19893e-006
$R_{Df,A}$	65.2	3.03453e-007
	55.1	3.08464e-006

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
55.1	18.5	0.5	7.2	**54**

7 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	2n12a bany (Bany / Lavabo)	Habitable
Situació del recinte receptor:		Planta 2, unitat d'ús 2n12a
Recinte emissor:	Local (Local comercial buit)	D'activitat
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		7.2 m^2

Volum del recinte receptor, V: 18.5 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 66 dBA ³ 45 dBA ✓

= 67.2 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment recinte emissor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestiment recinte receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	0	7.16

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.3	7.2	
f1	CEN06-10-11	22	45.0		0			
F2	EFA11+CLT20, Façana SATE	137	42.0		0	3.2	7.2	
f2	EFA14+CLT20	109	42.7		0			
F3	CEN02-03	117	50.0		0	0.9	7.2	
f3	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			
F4	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.2	7.2	

f4	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			
F5	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	1.0	7.2	
f5	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1			

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Llosa massissa 50cm	79.0	0	0	7.2	79.0	1.25893e-008
					79.0	1.25893e-008

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	79.0	45.0	0	27.5	3.3	7.2	92.9	5.12861e-010
2	42.0	42.7	0	24.5	3.2	7.2	70.3	9.33254e-008
3	50.0	64.0	1	26.2	0.9	7.2	93.1	4.89779e-010
4	79.0	64.0	1	10.0	2.2	7.2	87.6	1.7378e-009
5	79.0	64.0	1	10.0	1.0	7.2	91.1	7.76247e-010
							70.1	9.68421e-008

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	79.0	79.0	0	-2.5*	3.3	7.2	79.9	1.02329e-008
2	42.0	79.0	0	10.9	3.2	7.2	74.9	3.23594e-008
3	50.0	79.0	0	11.7	0.9	7.2	85.1	3.0903e-009

4	79.0	79.0	0	-2.3	2.2	7.2	81.8	6.60693e-009
5	79.0	79.0	0	-2.3	1.0	7.2	85.3	2.95121e-009
							72.6	5.52407e-008

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m^2)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	79.0	45.0	0	27.5	3.3	7.2	92.9	5.12861e-010
2	79.0	42.7	0	12.1	3.2	7.2	76.4	2.29087e-008
3	79.0	64.0	1	10.0	0.9	7.2	91.4	7.24436e-010
4	79.0	64.0	1	10.0	2.2	7.2	87.6	1.7378e-009
5	79.0	64.0	1	10.0	1.0	7.2	91.1	7.76247e-010
							75.7	2.666e-008

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	79.0	1.25893e-008
$R_{Ff,A}$	70.1	9.68421e-008
$R_{Fd,A}$	72.6	5.52407e-008
$R_{Df,A}$	75.7	2.666e-008
	67.2	1.91332e-007

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
67.2	18.5	0.5	7.2	**66**

8 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinte receptor:	Passadís P2 (Zona de circulació)	Habitable (Zona comú)
Situació del recinte receptor:		Planta 2
Recinte emissor:	Local (Local comercial buit)	D'activitat
Àrea compartida de l'element de separació, S_S:		57.1 m²
Volum del recinte receptor, V:		731.6 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 71 dBA ³ 45 dBA ✓

= 64.6 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Element separador

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment recinte emissor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestiment recinte receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
Llosa massissa	375	55.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	1.28
Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	0	55.84

Elements de flanc

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions

F1	CEN02-03	117	50.0		0			
f1	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	0.3	1.3	
F2	CEN02-03	117	50.0		0			
f2	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	0.4	1.3	
F3	CEN02-03	117	50.0		0			
f3	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	15.1	1.3	
F4	CEN02-03	117	50.0		0			
f4	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	6.1	1.3	
F5	CEN02-03	117	50.0		0			
f5	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	0.1	1.3	
F6	CEN02-03	117	50.0		0			
f6	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	1.2	1.3	
F7	Sense flanc emissor							
f7	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	0	1.2	1.3	
F8	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.5	55.8	
f8	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0			
F9	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.8	55.8	
f9	EFA10	25	50.0		0			
F10	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.5	55.8	
f10	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0			

F11	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.0	55.8	
f11	EFA10	25	50.0		0			
F12	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	0.8	55.8	
f12	EFA10	25	50.0		0			
F13	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.0	55.8	
f13	EFA10	25	50.0		0			
F14	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.5	55.8	
f14	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0			
F15	CEN02-03	117	50.0		0	1.0	55.8	
f15	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	0			
F16	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.6	55.8	
f16	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0			
F17	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	0.9	55.8	
f17	CEX13+CLT12+CEX13	112	44.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	10			
F18	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.6	55.8	
f18	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0			
F19	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	4.0	55.8	
f19	EFA10	25	50.0		0			
F20	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.2	55.8	
f20	EFA10	25	50.0		0			
F21	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	0.8	55.8	
f21	EFA10	25	50.0		0			
F22	CEN02-03	117	50.0		0	3.9	55.8	

f22	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6			
F23	Sense flanc emissor							
f23	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	1.2	55.8	
F24	CEN02-03	117	50.0		0			
f24	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6	0.3	55.8	
F25	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f25	CEX13+CLT12+CEX13	112	44.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	10	0.8	55.8	
F26	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f26	EFA10	25	50.0		0	0.8	55.8	
F27	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f27	CEX13+CLT12+CEX13	112	44.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	10	0.8	55.8	
F28	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f28	EFA10	25	50.0		0	0.8	55.8	
F29	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f29	EFA10	25	50.0		0	0.8	55.8	
F30	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f30	EFA10	25	50.0		0	2.8	55.8	
F31	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f31	EFA10	25	50.0		0	0.8	55.8	
F32	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0			
f32	EFA10	25	50.0		0	0.8	55.8	
F33	CEN02-03	117	50.0		0	2.8	55.8	

f33	Llosa massissa	375	55.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	6		
F34	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	1.3 55.8	
f34	CEX02-05+CLT16	149	54.1		0		
F35	CEN02-03	117	50.0		0		
f35	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	0	0.9 55.8	

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri entre recintes interiors:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Llosa massissa	55.0	0	6	57.1	1.3	77.5	1.7854e-008
Llosa massissa 50cm	79.0	0	0	57.1	55.8	79.1	1.23063e-008
						75.2	3.01602e-008

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	50.0	55.0	6	7.2	0.3	1.3	72.4	1.2934e-009
2	50.0	55.0	6	7.2	0.4	1.3	70.9	1.82698e-009
3	50.0	55.0	6	7.2	15.1	1.3	55.0	7.10779e-008
4	50.0	55.0	6	7.2	6.1	1.3	58.9	2.89557e-008
5	50.0	55.0	6	7.2	0.1	1.3	75.7	6.04971e-010
6	50.0	55.0	6	7.2	1.2	1.3	66.0	5.64592e-009
8	79.0	54.1	0	10.6	3.5	55.8	89.1	1.20262e-009
9	79.0	50.0	0	27.0	2.8	55.8	104.5	3.46838e-011
10	79.0	54.1	0	10.6	3.5	55.8	89.2	1.17524e-009
11	79.0	50.0	0	27.0	3.0	55.8	104.2	3.71644e-011

12	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.9	1.00029e-011
13	79.0	50.0	0	27.0	3.0	55.8	104.2	3.71644e-011
14	79.0	54.1	0	10.6	3.5	55.8	89.2	1.17524e-009
15	50.0	79.0	0	11.7	1.0	55.8	93.7	4.16991e-010
16	79.0	54.1	0	10.6	2.6	55.8	90.4	8.91512e-010
17	79.0	44.0	10	12.0	0.9	55.8	101.4	7.08153e-011
18	79.0	54.1	0	10.6	3.6	55.8	89.0	1.23063e-009
19	79.0	50.0	0	27.0	4.0	55.8	102.9	5.01334e-011
20	79.0	50.0	0	27.0	3.2	55.8	103.9	3.98224e-011
21	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	110.1	9.55272e-012
22	50.0	55.0	6	7.2	3.9	55.8	77.3	1.82023e-008
24	50.0	55.0	6	7.2	0.3	55.8	89.0	1.23063e-009
25	79.0	44.0	10	12.0	0.8	55.8	101.8	6.45843e-011
26	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
27	79.0	44.0	10	12.0	0.8	55.8	101.7	6.60887e-011
28	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
29	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
30	79.0	50.0	0	27.0	2.8	55.8	104.6	3.38943e-011
31	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
32	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
33	50.0	55.0	6	7.2	2.8	55.8	78.7	1.31864e-008
34	79.0	54.1	0	10.6	1.3	55.8	93.4	4.46814e-010
35	50.0	79.0	0	11.7	0.9	55.8	94.0	3.89159e-010
							68.3	1.49458e-007

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m^2)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	50.0	55.0	6	7.2	0.3	1.3	72.4	1.2934e-009
2	50.0	55.0	6	10.9*	0.4	1.3	74.6	7.79354e-010
3	50.0	55.0	6	10.9*	15.1	1.3	58.7	3.03204e-008
4	50.0	55.0	6	7.2	6.1	1.3	58.9	2.89557e-008
5	50.0	55.0	6	7.2	0.1	1.3	75.7	6.04971e-010
6	50.0	55.0	6	7.2	1.2	1.3	66.0	5.64592e-009

8	79.0	79.0	0	-2.5	3.5	55.8	88.5	1.38079e-009
9	79.0	79.0	0	-4.5	2.8	55.8	87.5	1.73831e-009
10	79.0	79.0	0	-2.5	3.5	55.8	88.6	1.34936e-009
11	79.0	79.0	0	-4.5	3.0	55.8	87.2	1.86263e-009
12	79.0	79.0	0	-4.5	0.8	55.8	92.9	5.01334e-010
13	79.0	79.0	0	-4.5	3.0	55.8	87.2	1.86263e-009
14	79.0	79.0	0	-2.5	3.5	55.8	88.5	1.38079e-009
15	50.0	79.0	0	11.7	1.0	55.8	93.7	4.16991e-010
16	79.0	79.0	0	-2.5	2.6	55.8	89.8	1.02359e-009
17	79.0	79.0	0	-2.8	0.9	55.8	94.1	3.80301e-010
18	79.0	79.0	0	-2.5	3.6	55.8	88.4	1.41295e-009
19	79.0	79.0	0	-4.5	4.0	55.8	85.9	2.51262e-009
20	79.0	79.0	0	-4.5	3.2	55.8	86.9	1.99585e-009
21	79.0	79.0	0	-4.5	0.8	55.8	93.1	4.7877e-010
22	50.0	79.0	0	11.7	3.9	55.8	87.8	1.62228e-009
24	50.0	79.0	0	11.7	0.3	55.8	99.5	1.0968e-010
25	79.0	79.0	0	-2.8	0.8	55.8	94.5	3.46838e-010
26	79.0	79.0	0	-4.5	0.8	55.8	92.8	5.13011e-010
27	79.0	79.0	0	-2.8	0.8	55.8	94.4	3.54917e-010
28	79.0	79.0	0	-4.5	0.8	55.8	92.8	5.13011e-010
29	79.0	79.0	0	-4.5	0.8	55.8	92.8	5.13011e-010
30	79.0	79.0	0	-4.5	2.8	55.8	87.6	1.69874e-009
31	79.0	79.0	0	-4.5	0.8	55.8	92.8	5.13011e-010
32	79.0	79.0	0	-4.5	0.8	55.8	92.8	5.13011e-010
33	50.0	79.0	0	11.7	2.8	55.8	89.2	1.17524e-009
34	79.0	79.0	0	-2.5	1.3	55.8	92.8	5.13011e-010
35	50.0	79.0	0	11.7	0.9	55.8	94.0	3.89159e-010
							70.2	9.46716e-008

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m^2)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	55.0	55.0	6	7.1*	0.3	1.3	74.8	7.44277e-010
2	55.0	55.0	6	10.9*	0.4	1.3	77.1	4.38263e-010

3	55.0	55.0	6	10.9*	15.1	1.3	61.2	1.70504e-008
4	55.0	55.0	6	7.1*	6.1	1.3	61.3	1.66623e-008
5	55.0	55.0	6	7.1*	0.1	1.3	78.1	3.48124e-010
6	55.0	55.0	6	0.0	1.2	1.3	61.3	1.66623e-008
7	55.0	79.0	0	0.2*	1.2	1.3	67.4	4.09011e-009
8	79.0	54.1	0	10.6	3.5	55.8	89.1	1.20262e-009
9	79.0	50.0	0	27.0	2.8	55.8	104.5	3.46838e-011
10	79.0	54.1	0	10.6	3.5	55.8	89.2	1.17524e-009
11	79.0	50.0	0	27.0	3.0	55.8	104.2	3.71644e-011
12	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.9	1.00029e-011
13	79.0	50.0	0	27.0	3.0	55.8	104.2	3.71644e-011
14	79.0	54.1	0	10.6	3.5	55.8	89.2	1.17524e-009
15	79.0	79.0	0	-2.8	1.0	55.8	93.7	4.16991e-010
16	79.0	54.1	0	10.6	2.6	55.8	90.4	8.91512e-010
17	79.0	44.0	10	12.0	0.9	55.8	101.4	7.08153e-011
18	79.0	54.1	0	10.6	3.6	55.8	89.0	1.23063e-009
19	79.0	50.0	0	27.0	4.0	55.8	102.9	5.01334e-011
20	79.0	50.0	0	27.0	3.2	55.8	103.9	3.98224e-011
21	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	110.1	9.55272e-012
22	79.0	55.0	6	-2.8	3.9	55.8	81.8	6.45843e-009
23	79.0	55.0	6	0.2*	1.2	55.8	89.8	1.02359e-009
24	79.0	55.0	6	-2.8	0.3	55.8	93.5	4.36644e-010
25	79.0	44.0	10	12.0	0.8	55.8	101.8	6.45843e-011
26	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
27	79.0	44.0	10	12.0	0.8	55.8	101.7	6.60887e-011
28	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
29	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
30	79.0	50.0	0	27.0	2.8	55.8	104.6	3.38943e-011
31	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
32	79.0	50.0	0	27.0	0.8	55.8	109.8	1.02359e-011
33	79.0	55.0	6	-2.8	2.8	55.8	83.2	4.67872e-009
34	79.0	54.1	0	10.6	1.3	55.8	93.4	4.46814e-010
35	79.0	79.0	0	-2.8	0.9	55.8	94.0	3.89159e-010
							71.2	7.60264e-008

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	75.2	3.01602e-008
$R_{Ff,A}$	68.3	1.49458e-007
$R_{Fd,A}$	70.2	9.46716e-008
$R_{Df,A}$	71.2	7.60264e-008
	64.6	3.50316e-007

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
64.6	731.6	0.5	57.1	**71**

3.6.2 Aïllament acústic a soroll d'impacte entre recintes

Es presenta a continuació el càlcul detallat de l'estimació d'aïllament acústic a soroll d'impacte entre parelles de recintes emissor - receptor, per als valors més desfavorables presentats a les taules resum del capítol anterior, segons el model simplificat per a la transmissió estructural descrit a UNE EN 12354-2:2000, utilitzant per a la predicció de l'índex de nivell de pressió acústica ponderada d'impactes, els índexs ponderats dels elements involucrats, segons els procediments de ponderació descrits a la norma EN ISO 717-2.

Per a l'adequada correspondència entre la justificació de càlcul i la presentació de resultats del capítol anterior, es numeren les fitxes següents conforme a la numeració de les entrades a les taules resum de resultats.

1 Nivell global de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, $L'_{nT,w}$

Recinte receptor:	5è4a dormitori 2 (Dormitori)	Protegit
Situació del recinte receptor:		Planta 5, unitat d'ús 5è4a
Recinte emissor:	6è4a menjador-cuina (Saló / Menjador)	Una altra unitat d'ús
Àrea total de l'element excitat, S_S:		2.9 m^2

Volum del recinte receptor, V: 25.4 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right)$$ = 58 dB £ 65 dB

= 57.2 dB

Dades d'entrada per al càlcul:

Element excitat a soroll d'impactes

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Terra recinte emissor	$DL_{D,w}$ (dB)	Revestiment recinte emissor	$DL_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
Llosa massissa	375	81.0	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	24	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	5	2.87

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_w (dB)	Revestiment	$DL_{D,w}$ (dB)	$DR_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
D1	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	24	---	1.0	2.9	
f1	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	58.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	---	6			
D2	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	24	---	1.0	2.9	
f2	CEN05-08-09	22	45.0		---	0			
D3	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	24	---	2.7	2.9	

f3	Llosa massissa	375	56.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	---	0			
D4	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	24	---	2.9	2.9	
f4	CEN05-08-09	22	45.0		---	0			

Càlcul de l'aïllament acústic a soroll d'impactes:

Contribució directa, $L_{n,w,Dd}$:

Element separador	$L_{n,w}$ (dB)	$DL_{D,w}$ (dB)	$DL_{d,w}$ (dB)	S_S (m²)	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	t_{Dd}
Llosa massissa	81.0	24	5	2.9	52.0	158489
					52.0	158489

Contribució de Directe a flanc, $L_{n,w,Df}$:

Flanc	$L_{n,w}$ (dB)	$DL_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$DR_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	81.0	24	56.0	58.0	6	6.3	1.0	2.9	39.0	7943.28
2	81.0	24	56.0	45.0	0	22.3	1.0	2.9	35.6	3630.78
3	81.0	24	56.0	56.0	0	1.3*	2.7	2.9	55.4	346737
4	81.0	24	56.0	45.0	0	22.3	2.9	2.9	40.3	10715.2
									55.7	369026

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	t

$L_{n,w,Dd}$	52.0	158489	
$L_{n,w,Df}$	55.7	369026	
	57.2	527515	

Nivell global de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m^3)	A_0 (m^2)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
57.2	25.4	10	0.5	**58**

2 Nivell global de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, $L'_{nT,w}$

Recinte receptor:	2n12a dormitori 2 (Dormitori)	Protegit
Situació del recinte receptor:		Planta 2, unitat d'ús 2n12a
Recinte emissor:	Passadís P3 (Zona de circulació)	Recinte fora de la unitat d'ús (Zona comú)
Àrea total de l'element excitat, S_S:		136.0 m^2
Volum del recinte receptor, V:		22.6 m^3

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 46 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$

= 44.7 dB

Dades d'entrada per al càlcul:

Element excitat a soroll d'impactes

Element estructural bàsic	m (kg/m^2)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Terra recinte emissor	$DL_{D,w}$ (dB)	Revestiment recinte emissor	$DL_{d,w}$ (dB)	S_i (m^2)

Llosa massissa	375	81.0	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	135.95
Llosa massissa	375	81.0	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	135.95
Llosa massissa	375	81.0	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	135.95

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_w (dB)	Revestiment	$DL_{D,w}$ (dB)	$DR_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
D1	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	---	0.8	136.0	
f1	Llosa massissa	375	56.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	---	0			
D2	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	---	0.8	136.0	
f2	EFA10	25	53.0		---	0			
D3	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	---	0.9	136.0	
f3	Llosa massissa	375	56.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	---	0			
D4	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	---	0.9	136.0	

f4	EFA10	25	53.0		---	0		
D5	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	---	3.3	136.0
f5	Llosa massissa	375	56.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	---	0		
D6	Llosa massissa	375	56.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	24	---	3.3	136.0
f6	CEX02-05+CLT16	149	55.1	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	---	7		

Càlcul de l'aïllament acústic a soroll d'impactes:

Contribució de Directe a flanc, $L_{n,w,Df}$:

Flanc	$L_{n,w}$ (dB)	$DL_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$DR_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	81.0	24	56.0	56.0	0	-5.7	0.8	136.0	40.4	10964.8
2	81.0	24	56.0	53.0	0	21.8	0.8	136.0	14.4	27.5423
3	81.0	24	56.0	56.0	0	-5.7	0.9	136.0	40.7	11749
4	81.0	24	56.0	53.0	0	21.8	0.9	136.0	14.7	29.5121
5	81.0	24	56.0	56.0	0	2.8	3.3	136.0	38.0	6309.57
6	81.0	24	56.0	55.1	7	9.6	3.3	136.0	24.7	295.121
									44.7	29375.5

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	t
$L_{n,w,Df}$	44.7	29375.5
	44.7	29375.5

Nivell global de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m^3)	A_0 (m^2)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
44.7	22.6	10	0.5	**46**

3.6.3 Aïllament acústic a soroll aeri contra soroll de l'exterior

Es presenta a continuació el càlcul detallat de l'estimació d'aïllament acústic a soroll aeri contra soroll de l'exterior, per als valors més desfavorables presentats a les taules resum del capítol anterior, segons el model simplificat per a la transmissió estructural descrit a UNE EN 12354-3:2000, que utilitza per a la predicció de l'índex ponderat de reducció acústica aparent global, els índexs ponderats dels elements involucrats, segons els procediments de ponderació descrits a la norma UNE EN ISO 717-1.

Per a l'adequada correspondència entre la justificació de càlcul i la presentació de resultats del capítol anterior, es numeren les fitxes següents conforme a la numeració de les entrades a les taules resum de resultats.

1 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipus de recinte receptor:	6è4a menjador-cuina (Saló / Menjador)	Protegit (Estança)
Situació del recinte receptor:		Planta 6, unitat d'ús 6è4a
Índex de soroll dia considerat, L_d:		70 dBA
Tipus de soroll exterior:		Automòbils
Àrea total en contacte amb l'exterior, S_S:		57.0 m^2
Volum del recinte receptor, V:		64.9 m^3

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10\log\left(\frac{V}{6T_0 S}\right)$$ = 40 dBA ³ 32 dBA ✓

= 44.6 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Façana

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestiment interior	$DR_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
EFA12+CLT20+CEX03-04-13-20	247	46.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	5	19.45
EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	6	4.65

Buits en façana

Buits en façana	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m²)
Finestra de doble envidriament 3+3/16/4+4	41.0	-5	36.0	3.36
Finestra de doble envidriament 3+3/16/4+4	41.0	-5	36.0	3.36

Coberta

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestiment interior	$DR_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0		0	26.16

Elements de flanc

	Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestiment	DR_{Atr} (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions
F1	Sense flanc emissor							
f1	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	6	2.5	22.8	
F2	Llosa massissa	375	50.0		0	9.2	22.8	

f2	Llosa massissa	375	50.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6		
F3	Sense flanc emissor						
f3	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0		0	9.2 22.8	
F4	Sense flanc emissor						
f4	EFA12+CLT20+CEX03-04-13-20	247	46.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	5	2.5 8.0	
F5	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0		0	2.5 8.0	
f5	CEN05-08-09	22	36.0		0		
F6	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0		0		
f6	Llosa massissa	375	50.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	2.2 8.0	
F7	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0		0		
f7	Llosa massissa	375	50.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	1.0 8.0	
F8	Sense flanc emissor						
f8	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0		0	3.2 8.0	
F9	Sense flanc emissor					3.2 26.2	

f9	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	6		
F10	Sense flanc emissor						
f10	CEX02-05+CLT16	149	49.1		0	0.9 26.2	
F11	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	1.0 26.2	
f11	CEN05-08-09	22	36.0		0		
F12	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0		0	1.2 26.2	
f12	CEX02-05+CLT16	149	49.1		0		
F13	Sense flanc emissor						
f13	EFA12+CLT20+CEX03-04-13-20	247	46.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	5	9.2 26.2	
F14	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.4 26.2	
f14	CEN06-10-11	22	40.0		0		
F15	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.7 26.2	
f15	CEN05-08-09	22	36.0		0		

F16	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.7 26.2	
f16	CEN05-08-09	22	36.0		0		

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri en façanes, cobertes i sòls en contacte amb l'aire exterior:

Contribució directa, $R_{Dd,Atr}$:

Element separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$DR_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	t_{Dd}
EFA12+CLT20+CEX03-04-13-20	46.0	5	51.0	57.0	19.4	55.7	2.7112e-006
EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	49.0	6	55.0	57.0	4.7	65.9	2.58267e-007
Finestra de doble envidriament 3+3/16/4+4	36.0		36.0	57.0	3.4	48.3	1.48128e-005
Finestra de doble envidriament 3+3/16/4+4	36.0		36.0	57.0	3.4	48.3	1.48128e-005
coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	67.0	0	67.0	57.0	26.2	70.3	9.23447e-008
						44.9	3.26875e-005

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,Atr}$:

Flanc	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$DR_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
2	50.0	50.0	6	3.3	9.2	22.8	63.2	1.91591e-007
5	49.0	36.0	0	19.0	2.5	8.0	66.6	3.07691e-008
6	49.0	50.0	6	6.3	2.2	8.0	67.5	2.50101e-008
7	49.0	50.0	6	6.3	1.0	8.0	70.9	1.14318e-008
11	67.0	36.0	0	25.3	1.0	26.2	91.1	3.5635e-010
12	67.0	49.1	0	8.5	1.2	26.2	79.9	4.69761e-009
14	67.0	40.0	0	25.3	2.4	26.2	89.2	5.51921e-010
15	67.0	36.0	0	25.3	3.7	26.2	85.3	1.3548e-009

16	67.0	36.0	0	25.3	2.7	26.2	86.7	9.81469e-010
							65.7	2.66744e-007

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,Atr}$:

Flanc	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$DR_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
2	50.0	46.0	5	5.9	9.2	22.8	62.8	2.10075e-007
5	49.0	49.0	6	-1.1*	2.5	8.0	59.0	1.77058e-007
6	49.0	49.0	6	11.0	2.2	8.0	71.7	9.50857e-009
7	49.0	49.0	6	11.0	1.0	8.0	75.1	4.34626e-009
11	67.0	67.0	0	-5.2	1.0	26.2	76.1	1.12688e-008
12	67.0	67.0	0	-1.4	1.2	26.2	78.9	5.91394e-009
14	67.0	67.0	0	-3.7*	2.4	26.2	73.6	2.0039e-008
15	67.0	67.0	0	-3.0*	3.7	26.2	72.5	2.58153e-008
16	67.0	67.0	0	-3.0*	2.7	26.2	73.9	1.87015e-008
							63.2	4.82727e-007

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,Atr}$:

Flanc	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$DR_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	46.0	49.0	6	-0.8	2.5	22.8	62.3	2.35708e-007
2	46.0	50.0	6	5.9	9.2	22.8	63.8	1.66869e-007
3	46.0	67.0	0	4.2	9.2	22.8	64.6	1.38795e-007
4	49.0	46.0	5	-0.8	2.5	8.0	56.8	2.93843e-007
5	49.0	36.0	0	19.0	2.5	8.0	66.6	3.07691e-008
6	49.0	50.0	6	6.3	2.2	8.0	67.5	2.50101e-008
7	49.0	50.0	6	6.3	1.0	8.0	70.9	1.14318e-008
8	49.0	67.0	0	6.5	3.2	8.0	68.4	2.0329e-008
9	67.0	49.0	6	6.5	3.2	26.2	79.6	5.03358e-009
10	67.0	49.1	0	7.5	0.9	26.2	80.1	4.48618e-009
11	67.0	36.0	0	25.3	1.0	26.2	91.1	3.5635e-010
12	67.0	49.1	0	8.5	1.2	26.2	79.9	4.69761e-009

13	67.0	46.0	5	4.2	9.2	26.2	70.2	4.38406e-008
14	67.0	40.0	0	25.3	2.4	26.2	89.2	5.51921e-010
15	67.0	36.0	0	25.3	3.7	26.2	85.3	1.3548e-009
16	67.0	36.0	0	25.3	2.7	26.2	86.7	9.81469e-010
							60.1	9.84058e-007

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_{Atr}:

	R'_{Atr} (dBA)	t
$R_{Dd,Atr}$	44.9	3.26875e-005
$R_{Ff,Atr}$	65.7	2.66744e-007
$R_{Fd,Atr}$	63.2	4.82727e-007
$R_{Df,Atr}$	60.1	9.84058e-007
	44.6	3.4421e-005

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	DL_{fs} (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
44.6	0	64.9	0.5	57.0	**40**

2 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipus de recinte receptor:	6è4a dormitori 2 (Dormitori)	Protegit (Dormitori)
Situació del recinte receptor:		Planta 6, unitat d'ús 6è4a
Índex de soroll dia considerat, L_d:		70 dBA
Tipus de soroll exterior:		Automòbils
Àrea total en contacte amb l'exterior, S_S:		12.4 m^2
Volum del recinte receptor, V:		15.3 m^3

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10\log\left(\frac{V}{6T_0 S}\right)$$ = 37 dBA ³ 37 dBA ✓

= 41.5 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Façana

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestiment interior	$DR_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	6	2.32

Buits en façana

Buits en façana	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m²)
Finestra de doble envidriament 3+3/16/4+4	41.0	-5	36.0	3.36

Coberta

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestiment interior	$DR_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	6.75

Elements de flanc

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestiment	DR_{Atr} (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Unions

F1	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0		0	2.3	5.7
f1	CEN05-08-09	22	36.0		0		
F2	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0		0	2.3	5.7
f2	CEN07	64	52.0		0		
F3	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0		0		
f3	Llosa massissa	375	50.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	6	2.5	5.7
F4	Sense flanc emissor						
f4	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.5	5.7
F5	Sense flanc emissor						
f5	EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	175	49.0	Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	6	2.5	6.8
F6	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	2.2	6.8
f6	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	56.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1		
F7	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0		0	2.7	6.8
f7	CEN05-08-09	22	36.0		0		

F8	coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	750	67.0		0	2.7 6.8	
f8	CEN07	64	52.0		0		

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri en façanes, cobertes i sòls en contacte amb l'aire exterior:

Contribució directa, $R_{Dd,Atr}$:

Element separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$DR_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	t_{Dd}
EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20	49.0	6	55.0	12.4	2.3	62.3	5.90186e-007
Finestra de doble envidriament 3+3/16/4+4	36.0		36.0	12.4	3.4	41.7	6.78984e-005
coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)	67.0	0	67.0	12.4	6.8	69.6	1.0924e-007
						41.6	6.85979e-005

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,Atr}$:

Flanc	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$DR_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	49.0	36.0	0	19.0	2.3	5.7	65.5	1.28784e-007
2	49.0	52.0	0	14.4	2.3	5.7	68.9	5.88655e-008
3	49.0	50.0	6	6.3	2.5	5.7	65.4	1.31783e-007
6	67.0	56.0	1	8.1	2.2	6.8	75.5	1.53055e-008
7	67.0	36.0	0	25.3	2.7	6.8	80.8	4.51696e-009
8	67.0	52.0	0	20.7	2.7	6.8	84.2	2.06465e-009
							64.7	3.4132e-007

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,Atr}$:

Flanc	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$DR_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	49.0	49.0	6	-1.1*	2.3	5.7	57.9	7.41073e-007
2	49.0	49.0	6	0.6	2.3	5.7	59.6	5.01027e-007
3	49.0	49.0	6	11.0	2.5	5.7	69.6	5.01027e-008
6	67.0	67.0	0	-1.1	2.2	6.8	70.8	4.51696e-008
7	67.0	67.0	0	-3.0*	2.7	6.8	68.0	8.60689e-008
8	67.0	67.0	0	-3.2*	2.7	6.8	67.8	9.01252e-008
							58.2	1.51357e-006

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,Atr}$:

Flanc	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$DR_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	49.0	36.0	0	19.0	2.3	5.7	65.5	1.28784e-007
2	49.0	52.0	0	14.4	2.3	5.7	68.9	5.88655e-008
3	49.0	50.0	6	6.3	2.5	5.7	65.4	1.31783e-007
4	49.0	67.0	0	6.5	2.5	5.7	68.0	7.24204e-008
5	67.0	49.0	6	6.5	2.5	6.8	74.8	1.79823e-008
6	67.0	56.0	1	8.1	2.2	6.8	75.5	1.53055e-008
7	67.0	36.0	0	25.3	2.7	6.8	80.8	4.51696e-009
8	67.0	52.0	0	20.7	2.7	6.8	84.2	2.06465e-009
							63.6	4.31722e-007

(*) Valor mínim per a l'índex de reducció vibracional, obtingut segons relacions de longitud i superfície en la unió entre elements constructius, conforme a l'equació 23 de UNE EN 12354-1.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_{Atr}:

	R'_{Atr} (dBA)	t
$R_{Dd,Atr}$	41.6	6.85979e-005
$R_{Ff,Atr}$	64.7	3.4132e-007

$R_{Fd,Atr}$	58.2	1.51357e-006
$R_{Df,Atr}$	63.6	4.31722e-007
	41.5	7.08845e-005

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	DL_{fs} (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
41.5	0	15.3	0.5	12.4	**37**

3 Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$ (Mitgera)

Tipus de recinte receptor: 2n12a bany (Bany / Lavabo) — Habitable

Situació del recinte receptor: Planta 2, unitat d'ús 2n12a

Àrea total en contacte amb l'exterior, S_S: 8.4 m²

Volum del recinte receptor, V: 18.5 m³

$$D_{2m,nT,A} = R'_A + \Delta L_{fs} + 10\log\left(\frac{V}{6T_0 S}\right)$$ = 41 dBA ³ 40 dBA ✓

= 42.3 dBA

Dades d'entrada per al càlcul:

Mitgera

Element estructural bàsic	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestiment interior	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
EFA14+CLT20	109	42.7		0	8.37

Elements de flanc

Element estructural bàsic	m	R_A	Revestiment	DR_A	L_f	S_i	Unions

		(kg/m²)	(dBA)		(dBA)	(m)	(m²)	
F1	EFA14+CLT20	109	42.7		0			
f1	Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	167	64.0	Extradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1	2.6	8.4	
F2	Sense flanc emissor							
f2	Llosa massissa 50cm	1250	79.0	Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic	0	3.2	8.4	
F3	EFA14+CLT20	109	42.7		0			
f3	Llosa massissa	375	55.0	Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat	0	3.2	8.4	

Càlcul d'aïllament acústic a soroll aeri en mitgeries:

Contribució directa, $R_{Dd,A}$:

Element separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{Dd,A}$ (dBA)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,m,A}$ (dBA)	t_{Dd}
EFA14+CLT20	42.7	0	42.7	8.4	8.4	42.7	5.37032e-005
						42.7	5.37032e-005

Contribució de Flanc a flanc, $R_{Ff,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	42.7	64.0	1	5.9	2.6	8.4	65.3	2.95121e-007
3	42.7	55.0	0	7.3	3.2	8.4	60.3	9.33254e-007
							59.1	1.22838e-006

Contribució de Flanc a directe, $R_{Fd,A}$:

Flanc	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	42.7	42.7	0	8.5	2.6	8.4	56.3	2.34423e-006

3	42.7	42.7	0	14.9	3.2	8.4	61.7	6.76083e-007
							55.2	3.02031e-006

Contribució de Directe a flanc, $R_{Df,A}$:

Flanc	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	42.7	64.0	1	5.9	2.6	8.4	65.3	2.95121e-007
2	42.7	79.0	0	12.1	3.2	8.4	77.1	1.94984e-008
3	42.7	55.0	0	7.3	3.2	8.4	60.3	9.33254e-007
							59.0	1.24787e-006

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A:

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	42.7	5.37032e-005
$R_{Ff,A}$	59.1	1.22838e-006
$R_{Fd,A}$	55.2	3.02031e-006
$R_{Df,A}$	59.0	1.24787e-006
	42.3	5.91997e-005

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{2m,nT,A}$ (dBA)
42.3	18.5	0.5	8.4	**41**

4. RECOMANACIONS D'EXECUCIÓ

4.1 Prescripcions sobre els materials

Característiques acústiques exigibles als productes:

Llana Mineral (MW)

Element:	Dins la cambra de les divisòries de pyl o en cambra del sostre absorbent
Tipus:	Panell (amb vel protector quan va sobre plaques perforades)
Densitat:	Entre 50 i 70kg/m^3 (es recomana 70kg/m^3)
Resistivitat al flux de l'aire, r:	$\geq$ 5kPa.s/m^2

Plaques de Guix Laminat

Element:	vertical, en murs o extradossats
Densitat:	Mínima de 850 kg/m^3
Espessor	15 mm o 12,5mm segons prescripció

Polietilè reticulat

Element:	Polietilè (làmina pel terra flotant)
Espessor:	5mm
Tipus:	Reticulat

Finestres

Element:	elements de verticals
Tipus vidre	
Aïllament mínim $R_{A,tr}$	>30-28 dBA

4.2 Prescripcions en quant a l'execució

A continuació exposarem les condicions i prescripcions genèriques que figuren en el document bàsic HR:

a) Condicions d'execució de les parets d'entramat autoportant o els extradossats de PYL:

(Informació extreta de: Guia per a l'aplicació del DB HR, Ministerio de Vivienda)

- En els extradossats on hi hagi mes d'una PYL es col·locaran encadellats
- Les instal·lacions es col·locaran després de col·locar l'absorbent acústic i pel costat on s'hagin de fer obertures per a les caixes de mecanismes i registres.
- Els absorbents acústics de les parets d'entramat autoportant o extrasdossats de PYL tindran una densitat entre 40 i 70kg/m^3, per tal de permetre el pas de les instal·lacions sense deteriorar-se
- S'utilitzaran caixes especials adaptades a les plaques de guix laminat per a caixes de derivació i mecanismes elèctrics (endolls, interruptors, etc.)
- La distribució de conductes en l'interior de la cambra es realitzarà mitjançant peces específiques per aquesta funció.
- S'han d'evitar els contactes rígids entre els muntants, a menys que s'hagi especificat en el projecte que s'hagin de travar
- L'absorbent acústic s'ha d'instal·lar en ambdues estructures i ha de cobrir tota la superfície de terra a sostre, sense trencar-se
- La superfície on s'hagin de col·locar les bandes d'estanquitat no ha de tenir imperfeccions significatives
- En cap cas s'han de fer regates a les plaques de guix laminat.
- S'executarà primer els elements de separació verticals, abans del terra flotant o del sostre suspès.

b) Condicions de disseny de les unions entre elements constructius

(Prescripcions del DB HR)

Han de complir-se les següents condicions relatives a les unions entre els diferents elements constructius per complir amb l'aïllament previst:

Elements de separació verticals

Trobades amb els forjats, les *façanes* i envans

Elements de separació verticals de tipus 1 (obra amb extrasdossat)

En els encontres dels elements de separació verticals de dues fulles de fàbrica amb *façanes* de dues fulles, ha d'interrompre's la fulla interior de la *façana*, ja sigui de fàbrica o d'entramat i en cap cas, la fulla interior de la façana és la que ha de tancar la cambra de l'element de separació vertical o connectar les seves dos fulles.

En els encontres amb els envans, aquests han d'interrompre's de tal forma que l'element de separació vertical sigui continu. En el cas d'elements de separació verticals de dues fulles de fàbrica, els envans no connectaran les dues fulles de l'element de separació vertical, ni interrompran la cambra. Si fos necessari anclar o travar l'element de separació vertical per raons estructurals, només es travarà la l'envà a una sola de les fulles de l'element de separació vertical de fàbrica o s'unirà amb connectors.

Elements de separació verticals de tipus 3 (entramat autoportant)

Ha d' interposar-se una banda d'estanqueïtat en el encontre de la perfileria amb el forjat, els pilars, altres elements de separació verticals i la fulla principal de les *façanes* d'una fulla, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior, de tal forma que s'aconsegueixi la estanquitat.

En els encontres amb *façanes* de dues fulles, ha d'interrompre's la fulla interior de la *façana*, i en cap cas, la fulla interior de la *façana* ha de tancar la cambra de l'element de separació vertical.

Els envans que es trobin a un element de separació vertical han d'interrompre's, de tal forma que l'element de separació vertical sigui continuo. En cap cas, els envans connectaran les fulles de l'element de separació vertical, ni interrompran la cambra.

Elements de separació horitzontals
Encontres amb els elements verticals (pel cas de soleres flotants)
S'ha d'eliminar els contactes entre el *terra flotant* i els elements de separació verticals, pilars y envans amb recolzament directe; per aconseguir-ho, s'interposarà entre ambdós una capa de material elàstic o del mateix material aïllant a soroll d'impactes del *terra flotant*. (En el cas del polietilè, per exemple, aquest ha de pujar a mode de sòcol per interposar-se entre la solera flotant i la separació vertical).

Els sostres suspesos o els terres registrables no seran continus entre dos *recintes* que pertanyin a *unitats d'ús* diferents. La cambra d'aire entre el forjat i un sostre suspès o un terra registrable ha interrompre's o tancar-se quan el sostre suspès o el terra registrable arribi a l'element de separació vertical entre *unitats d'ús* diferents.

c) Condicions d'execució de les instal·lacions:

(Prescripcions del DB HR)

Condicions de muntatge dels equips generadors de soroll estacionari:
(maquinària d'ascensors, calderes, bombes d'impulsió, compressors de l'aire condicionat, etc.)

- Equips petits i compactes:
S'instal·laran sobre suports antivibradors elàstics
- Altres equips:
S'instal·laran sobre bancada d'inèrcia si l'equip no té una base pròpia suficientment rígida per resistir els esforços causats per la seva funció o es necessiti l'alineació dels seus components (motor-ventilador; motor-bomba,...).
- Equips instal·lats sobra una bancada d'inèrcia (p.ex. bombes d'impulsió)
S'instal·laran sobre bancada de formigó o d'acer amb la suficient massa i inèrcia per evitar que passin les vibracions a l'edifici. Entre la bancada i l'estructura cal interposar elements antivibradors.
- Connectors flexibles:
S'instal·laran a l'entrada i la sortida de les canonades dels equips.
- Suports antivibratoris i connectors flexibles
d'acord a la norma UNE 100153 IN "Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección"
- **Xemeneies** de les instal·lacions tèrmiques que portin incorporats dispositius electromecànics per a l'extracció dels productes de la combustió s'empren silenciadors.

d) Condicions de disseny de les unions entre elements constructius:

- Trobada dels elements de separació verticals amb els conductes d'instal·lacions:
Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
- Trobada dels elements de separació horitzontals amb els conductes d'instal·lacions:
Quan un conducte d'instal·lacions hidràuliques travessi un element de separació horitzontal, es recobrirà i se segellaran les fulgures dels forats efectuats en el forjat per al pas del conducte, amb un material elàstic que impedeixi el pas de vibracions a l'estructura de l'edifici.
S'ha d'eliminar els contactes entre el terra flotant i els conductes d'instal·lacions que discorrin per sota ell. Per això, els conductes es revestiran d'un material elàstic

e) Execució de les instal·lacions:

- S'han d'utilitzar elements elàstics i sistemes antivibradors en les subjeccions o punts de contacte entre les instal·lacions que produeixin vibracions i els elements constructius

Instal·lacions hidràuliques:

Conduccions:

- les conduccions col·lectives de l'edifici han d'anar tractades amb la finalitat de no provocar molèsties als recintes protegits o habitables adjacents.
- a les cambres humides en les quals la instal·lació d'evacuació d'aigües estigui despenjada del forjat, s'ha d'instal·lar un sostre suspès amb un material absorbent acústic a la cambra

Canonades:

- pas a través d'elements constructius: s'utilitzaran sistemes antivibradors tals com, manegots elàstics estancs, "coquilles", passamurs estancs, abraçadores i suspensions elàstiques.

Equipament:

- **Plats de dutxa:** s'interposaran elements elàstics en tots els seus recolzaments en l'estructura de l'edifici: terra i parets.

Els sistemes d'hidromassatge s'hauran de muntar mitjançant elements de suspensió elàstica esmorteïda.

- **Aixetes:** en recintes habitables seran, com a mínim, del Grup II segons UNE EN 200. Les aixetes que pertanyen al Grup II són aquelles que el nivell de pressió sonora de l'equip, L_{ap}, en dBA es correspon a : $20 < L_{ap} \leq 30$ dBA.
- **Radiadors:** no es recolzaran en el paviment i es fixaran a la paret de manera simultània, excepte en el cas que la paret estigui recolzada en un terra flotant.

Instal·lacions d'aire condicionat (climatització):

Conduccions:

- els conductes d'aire condicionat han d'estar revestits d'un material absorbent acústic i s'han d'utilitzar silenciadors específics.
- pas per elements constructius: s'utilitzaran sistemes antivibradors, com abraçadores, manegots i suspensions elàstiques.

Instal·lacions de ventilació

Conduccions:

- els conductes d'extracció que discorrin dins d'una unitat d'ús s'han de revestir amb elements constructius amb un índex global de reducció acústica, ponderat A, $R_A \geq 33$dBA,
- en el cas que dos unitats d'ús adjacents horitzontalment comparteixin el mateix conducte col·lectiu d'extracció es compliran les condicions especificades en el DB HS 3

Instal·lacions d'electricitat:

Elements:

- els endolls, interruptors i caixes de registre d'instal·lacions contingudes en els elements de separació verticals no seran passants. Quan es disposin per les dues cares d'un element de separació vertical, no seran coincidents, excepte quan s'interposi entre ambdós un full de fàbrica o una placa de guix laminat.

- els junts entre l'element de separació vertical i les caixes per a mecanismes elèctrics han de ser estanques, per a això es segellaran o s'utilitzaran caixes especials per a mecanismes en el cas d'elements de separació verticals d'entramat autoportant

Instal·lació d'ascensors:
Recinte de l'ascensor:
- Sistemes de tracció:
s'ancoraren als sistemes estructurals de l'edifici mitjançant interposició d'elements esmorteïdors de les vibracions
- portes d'accés a l'ascensor en les diferents plantes:
han de tenir topalls elàstics que assegurin la pràctica anul·lació de l'impacte contra el marc en les operacions de tancament.
- El quadre de comandaments, que conté els relés d'arrancada i aturament estarà muntat elàsticament
assegurant un aïllament de soroll d'impactes i de les vibracions.

4.3 Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat: descripció (no execució) dels mesuraments de verificació acústica in situ per si es demanés la verificació.

En el cas que es sol·licitin mesuraments in situ per comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es realitzaran per laboratoris acreditats i conforme al que estableixen les normatives UNE EN ISO 140-4 i UNE EN ISO 140-5 per a soroll aeri, la UNE EN ISO 140-7 per a soroll d'impactes i la UNE EN ISO 3382 per al temps de reverberació.

La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà conforme a les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons s'estableix a l'Annex H del DB-HR.

Per el compliment de les exigències del DB-HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments in situ i els valors límit establerts en l'apartat 2.1 del DB-HR, de 3 dBA per a

aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d' impactes i de 0,1 s per al temps de reverberació.

5. SOROLL I VIBRACIONS EN INSTAL·LACIONS

A continuació es descriuran els requeriments necessaris pel control del soroll i les vibracions que han d'incorporar les instal·lacions, així com les condicions de muntatge dels elements constructius. També es descriuran les solucions escollides pel control del soroll i de les vibracions de les instal·lacions interiors i exteriors de l'edifici d'habitatges.

5.1 CONDICIONS GENÈRIQUES DE DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS

5.1.1 Equips generadors de soroll estacionari

(Maquinària d'ascensors, calderes, bombes d'impulsió, compressors d'aire condicionat, etc.)

1. Els equips s'instal·laran sobre suports esmorteïdors elàstics quan es tracti d'equips petits i compactes o a sobre d'una bancada d'inèrcia quan l'equip no disposi d'una base pròpia suficientment rígida per resistir els esforços causats pel seu funcionament o es necessiti l'alineació dels seus components, com per exemple del motor i el ventilador o del motor i la bomba.
2. El cas d'equips instal·lats a sobre una bancada d'inèrcia, com ara bombes d'impulsió, la bancada serà de formigó o acer de tal manera que tingui la suficient massa i inèrcia per evitar el pas de vibracions a l'edifici. Entre la bancada i l'estructura de l'edifici han d'interposar-se elements esmorteïdors.
3. Es consideren vàlids els suports esmorteïdors i els connectors flexibles que compleixin la UNE 100153 IN.
4. S'instal·laran connectors flexibles a l'entrada i a la sortida dels conductes dels equips.
5. A les xemeneies de les instal·lacions tèrmiques que portin incorporats dispositius electromecànics per a l'extracció de productes de combustió s'utilitzaran silenciadors

5.1.2 Conduccions i equipament

1. S'han d'utilitzar elements elàstics i sistemes antivibradors en les subjeccions o punts de contacte entre les instal·lacions que produeixin vibracions i els elements constructius.

2. Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
3. Quan un conducte d'instal·lacions hidràuliques travessi un element de separació horitzontal, es recobrirà i se segellaran les fulgures dels forats efectuats en el forjat per al pas del conducte, amb un material elàstic que impedeixi el pas de vibracions a l'estructura de l'edifici.

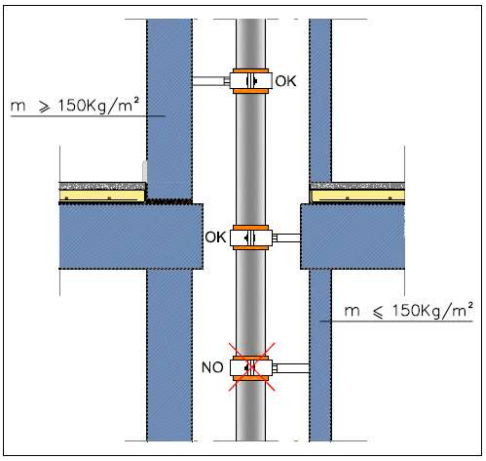
   S'ha d'eliminar els contactes entre el terra flotant i els conductes d'instal·lacions que discorrin per sota ell. Per això, els conductes es revestiran d'un material elàstic.

Instal·lacions hidràuliques

1. Les conduccions col·lectives de l'edifici hauran de tractar-se amb la finalitat de no provocar molèsties als recintes habitables o protegits adjacents.
2. Al pas de conductes a través dels elements constructius s'utilitzaran sistemes esmorteïdors tals com maneguets elàstics estancs, coquilles, passa murs estancs i abraçadores dessolidaritzadores.



3. L'ancoratge de conductes col·lectius es realitzarà a elements constructius de massa per unitat de superfície m **>** 150kg/m^2.



4. Als recintes humits en els que la instal·lació d'evacuació d'aigües es trobi despenjada del forjat, ha d'instal·lar-se un sostre suspès amb un material absorbent acústic a la cambra.

   S'evitarà perforar el fals sostre. En el cas d'haver d'allotjar lluminàries encastades, maquinària o altres mecanismes com portes de registre, es recomana el revestiment de les instal·lacions despenjades de la xarxa d'evacuació amb materials absorbents multicapes (tipus Fonodan).





5. La velocitat de circulació d'aigua es limitarà a 1 m/s a conductes d'aigua de calefacció i radiadors dels habitatges, a conductes metàl·lics entre 0,5-2 m/s i a conductes termoplàstics i multicapa entre 0,5-3,5 m/s.
6. Les aixetes situadaes a dins dels recintes habitables seran de Grup II com a mínim, segons la classificació d'UNE EN 200. Aquesta especifica que han de tenir un nivell de pressió sonora $L_{ap} \leq 30$ dBA. També poden utilitzar-se aixetes de Grup I ja que el seu nivell de pressió sonora és menor.
7. S'evitarà l'ús de cisternes elevades de descàrrega a través de canonades i aixetes d'ompliment de cisternes de descarrega a l'aire.
8. Les banyeres i els plats de dutxa hauran de muntar-se interposant elements elàstics a tots als seus recolzaments a l'estructura de l'edifici: terres i parets. Els sistemes d'hidromassatge, hauran de muntar-se mitjançant elements de suspensió elàstica esmorteïda.
9. Els radiadors no han de recolzar-se al paviment i estar fixats a la paret simultàniament, excepte si la paret es recolzi al terra flotant.
10. Per a les connexions dels conductes de subministrament d'aigua amb les aixetes i els sanitaris, s'utilitzaran tubs flexibles (de malla d'acer).

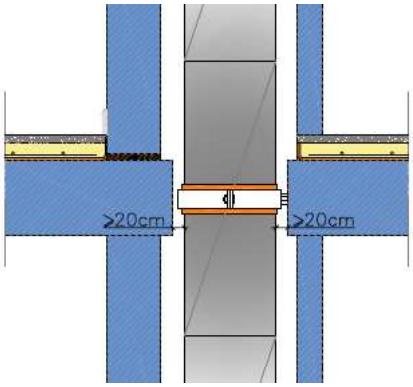




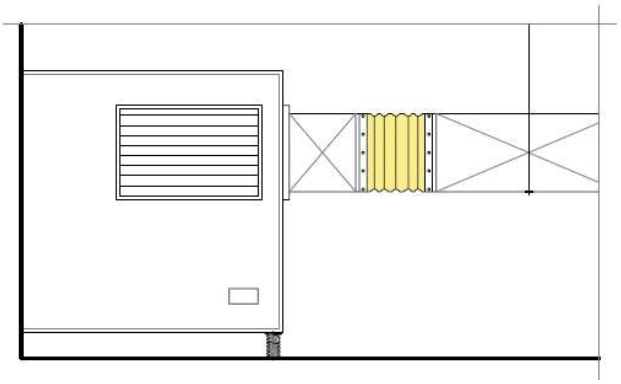
11. S'instal·laran dispositius antiariet a la part superior dels muntants que impedeixin els soroll produïts per aquest fenomen.
12. Fent referència al CTE DB-HS, els forats de pas pels forjats o qualsevol element estructural, hauran de proporcionar una folgança perimètrica de 10mm, la qual s'haurà de segellar amb material elastòmer tipus massilla elastòmera. Així doncs també es preveurà aquesta separació entre els conductes disposats de costat.

Aire condicionat

1. Els conductes d'aire condicionat han de ser amb absorció a l'interior quan la instal·lació ho requereixi i han d'utilitzar-se silenciadors específics.
2. S'evitarà el pas de les vibracions dels conductes als elements constructius mitjançant sistemes esmorteïdors, així com abraçadores, maneguets i suspensions elàstiques.



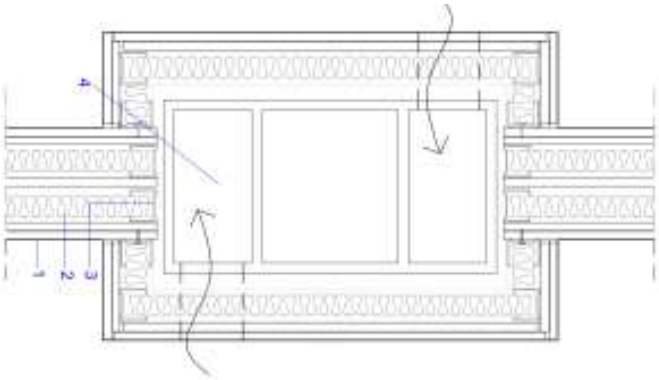
3. La fixació entre un equip de climatització/ventilació a un element constructiu es realitzarà interposant un element esmorteïdor.
4. La connexió entre les unitats de climatització/ventilació i els conductes es realitzaran mitjançant juntes esmorteïdores.



5. S'utilitzaran reixetes i difusors terminals adequats per a recintes habitables i protegits.
6. En el cas que els conductes de ventilació es trobin en contacte amb l'exterior, es definirà un sistema d'encapsulat específic, seguint les indicacions del fabricant (per exemple amb conductes reforçats amb doble paret d'acer inoxidable amb llana interposada, etc.).

Ventilació

1. Els conductes d'extracció que discorrin per dins d'una unitat d'ús han de revestir-se amb elements constructius suficients per donar compliment als índexs globals de reducció acústica.
2. Així mateix, quan un conducte de ventilació s'adossi a un element de separació vertical es revestirà de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
3. En el cas de que dues unitats d'ús adjacents horitzontalment comparteixin el mateix conducte col·lectiu d'extracció, es compliran les condicions especificades al DB HS3: les boques d'extracció es connectaran al conducte de manera independent.



4. S'evitarà el pas de les vibracions dels conductes als elements constructius mitjançant sistemes esmorteïdors, així com abraçadores, maneguets i suspensions elàstiques.
5. La fixació entre un equip de climatització/ventilació a un element constructiu es realitzarà interposant un element esmorteïdor.
6. La connexió entre les unitats de climatització/ventilació i els conductes es realitzaran mitjançant juntes esmorteïdores.

7. S'utilitzaran reixetes i difusors terminals adequats per a recintes habitables i protegits.
8. Fent referència al CTE DB-HS, els forats de pas dels conductes d'extracció pels forjats, hauran de proporcionar una folgança perimètrica de 20mm, la qual s'haurà de segellar amb material elastòmer tipus massilla elastòmera. Així doncs també es preveurà aquesta separació entre els conductes disposats de costat.
9. En el cas que els conductes de ventilació es trobin en contacte amb l'exterior, es definirà un sistema d'encapsulat específic, seguint les indicacions del fabricant (per exemple amb conductes reforçats amb doble paret d'acer inoxidable amb llana interposada, etc.).
10. Si la reixa d'admissió/expulsió d'aire es troba a façana d'un recinte protegit, es realitzarà un caixó de reforç per l'interior del parament que travessa, assegurant l'estanqueïtat de les juntes entre el conducte i el parament base. Les juntes es segellaran i es disposarà un material absorbent.

Eliminació de residus

1. Per instal·lacions de trasllat de residus per baixant, han de complir-se les condicions següents:
   a. els conductes han de tractar-se adequadament per que no transmetin sorolls i vibracions als recintes habitables i protegits adjacents.
   b. El magatzem de contenidors es considera un recinte de instal·lacions i el terra del magatzem de contenidors ha de ser flotant.

Ascensors i muntacàrregues

El tub de l'ascensor es considerarà un recinte d'instal·lacions únicament quan la maquinària es trobi a dins del mateix. Si la maquinària es troba tancada en un recinte independent (típicament a sobre o a sota) al tub de l'ascensor només se li demanarà complir un índex global de reducció acústica, R_A, de l'element constructiu que composa les seves parets.

En el cas que la maquinària es trobi a l'interior del tub de l'ascensor, es demana una diferència de nivells, $D_{nT,A}$, entre dos recintes. Aquests requeriment d'aïllament acústic només es consideraran quan el tub de l'ascensor es trobi en contigüitat amb recintes protegits o habitables d'unitats d'ús adjacents (segons la taula 2.1.4.1 de la Guia d'Aplicació del DB-HR).

Es comprovarà que els nivells de pressió acústica, generats per l'ascensor en funcionament, garanteixin els objectius de qualitat acústica, establerts per la Llei 37/2003, del Soroll i desenvolupats al RD 1367/2007, o escollint la normativa/ordenança més restrictiva d'aplicació.

Els elements elastòmers i les solucions antivibratòries necessàries es definiran en funció de la tipologia i forma de l'ascensor seguint les directrius del fabricant que assegurin el control suficient control de les vibracions pel compliment del CTE HR.

1. Els sistemes de tracció dels ascensors i muntacàrregues s'ancoraran als sistemes estructurals de l'edifici mitjançant elements esmorteïdors de vibracions.



2. Les portes d'accés a l'ascensor a les diferents plantes tindran topalls elàstics que assegurin la pràctica anul·lació de l'impacte contra el marc a les operacions de tancament.
3. El quadre de maniobres, el qual conté els relés d'arrencada i parada, estarà muntat elàsticament assegurant un aïllament adequat dels soroll d'impactes i de les vibracions.



4. Els ancoratges de l'estructura i les guies de l'ascensor es fixaran als fronts dels forjats de l'edifici o a tancaments de massa > 150 kg/m2.

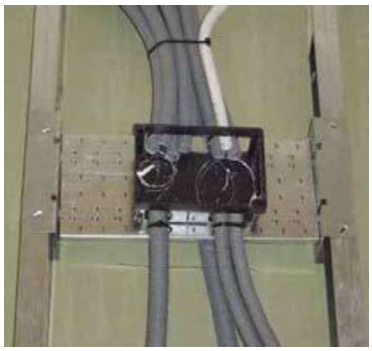
   Es fixaran amb elements elastòmers a l'estructura de l'edifici segons recomanacions del fabricant (amb elements com pletines metàl·liques amb làmina pesada interposada i volanderes de cautxú, o bé ancoratges metàl·lics amb maneguets i volanderes de cautxú, etc.).
   Les guies de l'ascensor es fixaran amb elements elastòmers a l'estructura principal de sustentació de l'ascensor segons recomanacions del fabricant (amb elements com làmines pesades i volanderes de cautxú).



5. Es recomana l'elecció d'un ascensor amb maquinària de nivell de potència acústica, Lw, reduït. Com ara ascensors silenciosos amb tecnologia gearless, els quals consisteixen en ascensors elèctrics amb un motor sense reductor de potència. Exemples d'ascensors gearless: ORONA 3G, OTIS Gen2 o similar.
6. En el cas que el motor de l'ascensor es trobi en contacte amb l'exterior, es definirà un sistema d'encapsulat específic, seguint les indicacions del fabricant (per exemple amb panells sandvitx fonoabsorbents reforçats, etc.).

Instal·lacions elèctriques

1. En el cas del pas d'instal·lacions per l'interior d'envans i extradossats d'entramat autoportant, s'utilitzaran caixes especials adaptades a les plaques de guix laminat per caixes de derivació i mecanismes elèctrics (endolls, interruptors, etc.).

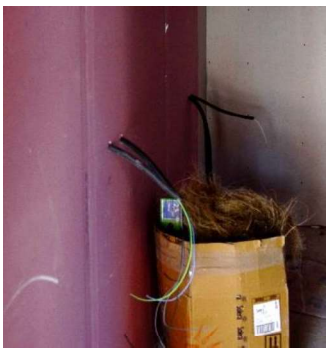




2. La distribució a l'interior de la cambra es realitzarà entre els perfils metàl·lics dels extradossats amb peces específiques (tipus tubs corrugats) per evitar posar en contacte rígid els paraments de dues unitats d'ús diferents.
3. Els endolls, interruptors i les caixes de registre de les instal·lacions contingudes als elements de separació vertical, no connectaran rígidament dues fulles d'una partició.
4. Els endolls, interruptors i caixes de registre de les instal·lacions contingudes als elements de separació verticals no seran passants. Es recomana deixar una distància mínima d'uns 50cm entre mecanismes elèctrics de diferents cares d'una mateixa divisòria entre unitats d'ús. Quan es disposin per les dues cares d'un element de separació vertical, no seran coincidents, excepte quan s'interposi entre ells una fulla de fàbrica o una placa de guix laminat.
5. Les juntes entre l'element de separació vertical i les caixes per mecanismes elèctrics han de ser estanques, per això es segellaran o s'utilitzaran caixes especials per mecanismes en el cas dels elements de separació verticals d'entramat autoportant.

Regates, perforacions

1. Les regates realitzades a obra humida s'hauran de massissar amb morter o pasta de guix, posteriorment a la instal·lació dels conductes. Així com les discontinuïtats.
2. Només es perforaran les plaques en els punts de sortida de les instal·lacions que discorrin per la cambra d'entramats autoportants o en aquells punts a on s'instal·laran caixes per mecanismes elèctrics.
3. Preferiblement les caixes per mecanismes elèctrics s'instal·laran en superfície i només es foradarà el parament ajustant-se a la sortida de les instal·lacions, les quals ho faran a través de tubs corrugats.

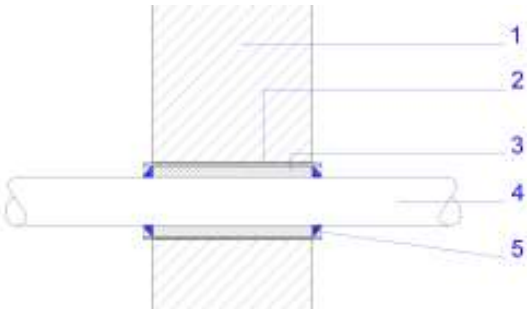




De no poder-se utilitzar caixes de superfície es reforçarà la cavitat interior de la paret autoportant amb una làmina pesada que incorpori feltre tèxtil (tipus PKB2, Tecsound FT o similar), quedant situada posteriorment a la caixa interior i sobresortint uns 10 cm mínim per cada costat del mecanisme.

4. Les juntes entre el pas de les instal·lacions i el parament perforat, considerant-lo habitable o protegit, es segellaran amb algun material elàstic (silicona, massilla poliuretà) que assegurin estanqueïtat.

Trobades amb els conductes d'instal·lacions

1. Quan un conducte d'instal·lacions, per exemple d'instal·lacions hidràuliques o de ventilació, travessi diferents unitats d'ús s'haurà d'interposar un element elàstic entre el conducte i el parament, es recobrirà (tipus multicapa Fonodan, Tecsound FT o similar).
   Es segellaran les juntes dels forats efectuats al forjat pel pas de conductes amb un material elàstic (silicona, massilla de poliuretà) que garanteixi l'estanqueïtat i impedeixi el pas de vibracions a l'estructura de l'edifici.



1. Paramento
2. Pasatubos
3. Junta elástica
4. Tubería
5. Sellado elástico, por ejemplo: masilla de poliuretano, juntas de goma, etc.

2. Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà (amb morter, pasta de guix) de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i que garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
   S'evitaran contactes rígids entre el massissat i recobriment de les instal·lacions que discorren pel terra flotant o el sostre base i les fulles de tancament vertical.
   S'hauran d'evitar els contactes entre el terra flotant i els conductes d'instal·lacions que discorrin sota d'ell. Per això els conductes es revestiran amb un material elàstic (tipus espumes de polietilè reticulat PE Armaflex AF, multicapa Fonodan, Tecsound FT o similar).





Patis d'instal·lacions

1. Els passos d'instal·lacions que posin en contacte verticalment o horitzontalment dues unitats d'ús diferents s'hi disposarà un element divisori elàstic (tipus ROCKFON Acoustimass o similar) sectoritzant la totalitat de la cambra.
2. Es disposarà material absorbent porós a la cambra d'instal·lacions, tipus llana mineral amb resistivitat al pas de l'aire $r \geq 5kPa.s/m^2$.
3. Els paraments que delimitin un pati d'instal·lacions hauran de ser estancs, no hi haurà cap junta d'aire ni fissura a les unions entre els paraments i el forjat, ni tampoc als passos previstos per les instal·lacions. Els paraments segellaran amb algun material d'adherència o de revestiment. Els passos per les instal·lacions es segellaran amb un material elàstic de manera que garanteixi l'estanqueïtat i impedeixi el pas de vibracions a l'estructura de l'edifici.

Cambres d'aire

(A l'interior d'extradosats, de falsos sostres, d'altres cavitats ventilades i no ventilades, de patis d'instal·lacions, etc.)

1. Es disposarà material absorbent porós a qualsevol cambra d'aire, tipus llana mineral amb resistivitat al pas de l'aire $r \geq 5kPa.s/m^2$.

5.2 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INSTAL·LACIONS INTERIORS SOROLLOSES

La necessitat d'aïllament acústic del recinte d'instal·lacions ve definida segons l'ús dels recintes adjacents i dels nivells de potència dels equips instal·lats en ells. El nivell d'aïllament especificat al DB-HR és suficient si els equips instal·lats tenen un nivell de potència $L_W \leq 80$ dB.

En el cas que existeixi un o varis equips que el seu nivell de potència acústica sigui $L_W > 80$ dB, es realitzarà un estudi específic d'aïllament acústic de manera que es puguin garantir els objectius de qualitat acústica interiors, establerts per la Llei 37/2003, del Soroll i desenvolupats al RD 1367/2007, i/o l'Ordenança més restrictiva d'aplicació. Si no es disposa de les característiques acústiques d'emissió sonora de cada equip, es seguiran les indicacions del fabricant per donar compliment als objectius de qualitat acústica.

La porta d'un recinte d'instal·lacions en contigüitat amb un recinte habitable de l'edifici, presentarà un índex global de reducció acústica $RA \geq 30$ dBA. Aquesta condició no serà necessària si s'interposa un vestíbul d'independència entre el recinte d'instal·lacions i les zones habitables de l'edifici. No està permès l'accés directe des de recintes protegits als recintes d'instal·lacions.

Segons les característiques i casuístiques especials de cada tipus d'instal·lació, el fabricant i/o l'instal·lador haurà de subministrar-la i instal·lar-la amb tot el necessari per tal d'assegurar el compliment de les exigències del CTE DB-HR, així com els objectius de qualitat acústica d'immissió sonora a l'ambient interior, sota les corresponents garanties tècniques del producte.
Per a que la solucions dimensionades resultin efectives, caldrà assegurar que els components dels recintes d'instal·lacions es troben en bon estat de funcionament, realitzant un manteniment periòdic de la maquinària durant la seva vida útil.

NOTA: En el cas d'instal·lar-se una estació transformadora, serà necessari un estudi específic per part de l'empresa subministradora. En aquest sentit s'haurà d'assegurar, el compliment de totes les normatives i ordenances d'aplicació amb els nivells sonors realistes de les màquines que finalment s'hi instal·lin.

5.3 CONDICIONS ESPECÍFIQUES DE LES INSTAL·LACIONS EXTERIORS

La necessitat de tractament acústic de les instal·lacions exteriors ve definida segons els receptors sensibles exposats a aquestes, i segons els nivells de potència acústica dels equips. El nivell d'emissió acústica màxim permès al DB-HR ve determinat segons els objectius de qualitat acústica exteriors, establerts per la Llei 37/2003, del Soroll i desenvolupats al RD 1367/2007, i/o l'Ordenança més restrictiva d'aplicació.
Es realitzarà un estudi específic de manera que es puguin garantir els nivells d'immissió sonora rebut pels receptors exteriors més propers. Si no es disposa de les característiques acústiques d'emissió sonora de cada equip, es seguiran les indicacions del fabricant/instal·lador per donar compliment als objectius de qualitat acústica.
Segons les característiques i casuístiques especials de cada tipus d'instal·lació, el fabricant i/o l'instal·lador haurà de subministrar-la i instal·lar-la amb tot el necessari per tal d'assegurar el compliment de les exigències del CTE DB-HR, així com els objectius de qualitat acústica d'immissió sonora a l'ambient interior i exterior, sota les corresponents garanties tècniques del producte.
Per a que la solucions dimensionades resultin efectives, caldrà assegurar que els components dels recintes d'instal·lacions es troben en bon estat de funcionament, realitzant un manteniment periòdic de la maquinària durant la seva vida útil.

En NOTA: En el cas d'instal·lar-se un sistema de ventilació de d'una estació transformadora, serà necessari un estudi específic per part de l'empresa subministradora. En aquest sentit s'haurà d'assegurar, el compliment de totes les normatives i ordenances d'aplicació amb els nivells sonors realistes de les màquines que finalment s'hi instal·lin.

NOTA: En cas d'instal·lar-se xemeneies de fums d'activitats, serà necessari un estudi d'impacte acústic per part de la propietat de l'activitat. En aquest sentit s'haurà d'assegurar, el compliment de totes les normatives i ordenances d'aplicació amb els nivells sonors realistes de les màquines que finalment s'hi instal·lin.

6. FITXES JUSTIFICATIVES

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic, calculat mitjançant l'opció general de càlcul recollida en el punt 3.1.3 (CTE DB HR), corresponent al model simplificat per a la transmissió acústica estructural de la UNE EN 12354, parts 1, 2 i 3.

Envans:		
Tipus	**Característiques en projecte**	**exigit**
CEN05-08-09	m (kg/m²)= 22.0 **R_A (dBA) = 43.0**	**≥ 33**
CEN06-10-11	m (kg/m²)= 22.4 **R_A (dBA) = 45.0**	**≥ 33**
Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares	m (kg/m²)= 167.4 **R_A (dBA) = 65.5**	**≥ 33**

Elements de separació verticals entre:				
Recinte emissor	**Recinte receptor**	**Tipus**	**Característiques**	**Aïllament acústic en projecte exigit**
Qualsevol recinte no pertanyent a la unitat d'ús(1) (si els recintes no comparteixen portes ni finestres)	**Protegit**	Element base **EFA10**	m (kg/m²)= 24.7 R_A (dBA)= 50.0	**$D_{nT,A}$ = 53 dBA ≥ 50 dBA**
		Extradossat		
Qualsevol recinte no pertanyent a la unitat d'ús(1) (si els recintes comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra **Finestra de doble envidriament baixa emissió tèrmica, acústic 8+8/16/6+6**		**R_A = 46 dBA ≥ 30 dBA**
		Tancament **EFA10**		**R_A = 50 dBA ≥ 50 dBA**
De instal·lacions		Element base		**No procedeix**
		Extradossat		
D'activitat		Element base		**No procedeix**
		Extradossat		

Elements de separació verticals entre:

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte exigit
Qualsevol recinte no pertanyent a la unitat d'ús(1) (si els recintes no comparteixen portes ni finestres)	Habitable	Element base **Envà d'un full CLT20 amb extradossat en dues cares**	m (kg/m²)= 186.0 R_A (dBA)= 63.0	$D_{nT,A}$ = 54 dBA ≥ 45 dBA
		Extradossat **2xExtradossat autoportant lliure W625.es "KNAUF" de plaques de guix laminat**	DR_A (dBA)= 1.5	
Qualsevol recinte no pertanyent a la unitat d'ús(1)(2) (si els recintes comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra		No procedeix
		Tancament		No procedeix
De instal·lacions		Element base		No procedeix
		Extradossat		
De instal·lacions (si els recintes comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra		No procedeix
		Tancament		No procedeix
D'activitat		Element base		No procedeix
		Extradossat		
D'activitat (si els recintes comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra		No procedeix
		Tancament		No procedeix

(1) Sempre que no sigui recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat

(2) Només en edificis d'ús residencial o hospitalari

Elements de separació horitzontals entre:

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte	Aïllament acústic exigit
Qualsevol recinte no pertanyent a la unitat d'ús[1]	Protegit	Forjat **Llosa massissa**	m (kg/m²)= 375.0 R_A (dBA)= 55.0 $L_{n,w}$ (dB)= 81.0	$D_{nT,A}$ = 55 dBA	$D_{nT,A} \geq$ 50 dBA
		Terra flotant **Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic**	DR_A (dBA)= 6 DL_w (dB)= 24	$L'_{nT,w}$ = 58 dB	$L'_{nT,w} \leq$ 65 dB
		Sostre suspès **Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat**	DR_A (dBA)= 0 DL_w (dB)= 5		
De instal·lacions		Forjat		No procedeix	
		Terra flotant			
		Sostre suspès			
D'activitat		Forjat **Llosa massissa 50cm**	m (kg/m²)= 1250.0 R_A (dBA)= 79.0	$D_{nT,A}$ = 68 dBA	$D_{nT,A} \geq$ 55 dBA
		Terra flotant **Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic**	DR_A (dBA)= 0		
		Sostre suspès **Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat**	DR_A (dBA)= 0		
		Forjat		No procedeix	
		Terra flotant			
		Sostre suspès			
Qualsevol recinte no pertanyent a la unitat d'ús[1]	Habitable	Forjat **Llosa massissa**	m (kg/m²)= 375.0 R_A (dBA)= 55.0	$D_{nT,A}$ = 54 dBA	$D_{nT,A} \geq$ 45 dBA
		Terra flotant **Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic**	DR_A (dBA)= 6		
		Sostre suspès **Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat**	DR_A (dBA)= 0		
De instal·lacions		Forjat		No procedeix	

Elements de separació horitzontals entre:

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte	exigit
		Terra flotant			
		Sostre suspès			
D'activitat		Forjat **Llosa massissa 50cm**	m (kg/m²)= 1250.0 R_A (dBA)= 79.0		
		Terra flotant **Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic**	DR_A (dBA)= 0	**$D_{nT,A}$ = 66 dBA ≥ 45 dBA**	
		Sostre suspès **Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat**	DR_A (dBA)= 0		
		Forjat		**No procedeix**	
		Terra flotant			
		Sostre suspès			

(1) Sempre que no sigui recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat

Mitgeres:

Emissor	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic en projecte	exigit
Exterior	Habitable	EFA14+CLT20	**$D_{2m,nT,Atr}$ = 41 dBA**	**≥ 40 dBA**

Façanes, cobertes i sòls en contacte amb l'aire exterior:

Soroll exterior	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic en projecte	exigit
L_d = 75 dBA	Protegit (Estança)	Part cega: **EFA12+CLT20+CEX03-04-13-20 - Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat** **coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)** Buits: **Finestra de doble envidriament baixa emissió tèrmica, acústic 8+8/16/6+6**	**$D_{2m,nT,Atr}$ = 42 dBA ≥ 37 dBA**	
L_d = 75 dBA	Protegit (Dormitori)	Part cega: **EFA13+CEX03 - Extradossat autoportant lliure W626.es "KNAUF" de plaques de guix laminat**	**$D_{2m,nT,Atr}$ = 43 dBA ≥ 42 dBA**	

		coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta) - Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat Buits: **Finestra de doble envidriament baixa emissió tèrmica, acústic 8+8/16/6+6**	

La taula següent recull la situació exacta en l'edifici de cada recinte receptor, per als valors més desfavorables d'aïllament acústic calculats ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, i $D_{2m,nT,Atr}$), mostrats en les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic impostos en el Document Bàsic CTE DB HR, calculats mitjançant l'opció general.

Tipus de càlcul	**Emissor**	**Recinte receptor**		
		Tipus	**Planta**	**Nombre del recinte**
Soroll aeri interior entre elements de separació verticals	Recinte fora de la unitat d'ús	Protegit	Planta 2	2n5a menjador-cuina (Saló / Menjador)
	Recinte fora de la unitat d'ús	Habitable	Planta 2	2n2a bany (Bany / Lavabo)
Soroll aeri interior entre elements de separació horitzontals	Recinte fora de la unitat d'ús	Protegit	Planta 6	6è12a dormitori 1 (Dormitori)
	D'activitat		Planta 2	2n12a dormitori 1 (Dormitori)
	Recinte fora de la unitat d'ús	Habitable	Planta 2	2n12a bany (Bany / Lavabo)
	D'activitat		Planta 2	2n12a bany (Bany / Lavabo)
Soroll d'impactes en elements de separació horitzontals	Recinte fora de la unitat d'ús	Protegit	Planta 5	5è4a dormitori 2 (Dormitori)
Soroll aeri exterior en mitgeres		Habitable	Planta 2	2n12a bany (Bany / Lavabo)
Soroll aeri exterior en façanes, cobertes i sòls en contacte amb l'aire exterior		Protegit	Planta 6	6è5a menjador-cuina (Saló / Menjador)
		Protegit	Planta 6	6è12a dormitori 1 (Dormitori)

7. ANNEX SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

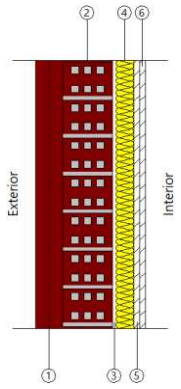
7.1 SISTEMA ENVOLUPANT

7.1.1 Façanes

a) Part cega de les façanes

EFA02+EFA13+CEN03+CEX22 Superfície total 213.66 m²

Façana revestida amb formigó arquitectònic, de full de fàbrica, amb extradossat autoportant, REVESTIMENT EXTERIOR: revestiment exterior amb peces de panells prefabricats de formigó arquitectònic; FULL PRINCIPAL: de 11 cm d'espessor, de fàbrica de maó ceràmic acústic; EXTRADOSSAT: extradossat autoportant lliure, sistema W625.es "KNAUF", format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor, formant sandvitx amb dues plaques tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor, .



Llistat de capes:

1 -	Revestiment exterior amb peces panells prefabricats de formigó arquitectònic	6 cm
2 -	Fàbrica de maó ceràmic calat acústic	11 cm
3 -	Separació	0.8 cm
4 -	Llana de roca	4 cm
5 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
6 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
Gruix total:		24.3 cm

Limitació de la demanda energètica: U_m: 0.54 W/(m²·K)

Protecció front al soroll: Massa superficial: 272.83 kg/m²

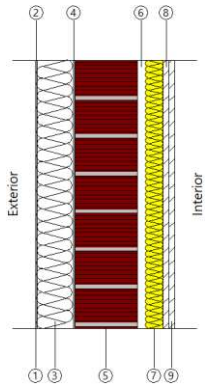
Massa superficial de l'element base: 250.20 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 75.0(0; -4) dB

Referència de l'assaig: Insul EFA02+EFA13+CEN03+CEX22

EFA12+CLT14+CEX03-04-13-20 Superfície total 333.26 m²

Façana d'un full amb aïllament per l'exterior, sistema SATE, amb extradossat autoportant, FULL PRINCIPAL: de 14 cm de CLT; EXTRADOSSAT: extradossat autoportant lliure, sistema W626.es "KNAUF", format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor, formant sandvitx amb una placa tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor amb llana mineral a la cavitat.



Llistat de capes:

1 -	Morter decoratiu	0.2 cm
2 -	Morter base	0.2 cm
3 -	Panell de llana de roca volcànica	8 cm
4 -	Morter per a fixació	0.4 cm
5 -	CLT14	14 cm
6 -	Separació	1.8 cm
7 -	Llana mineral	4 cm
8 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
9 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
Gruix total:		31.1 cm

Limitació de la demanda energètica

U_m: 0.22 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 208.23 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 175.20 kg/m²

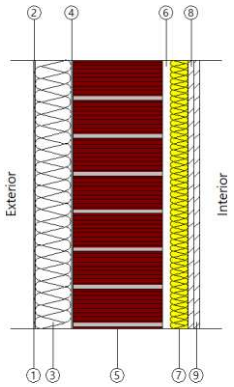
Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 58.0(-3; -9) dB

Referència de l'assaig: INSUL CLT20+CEX03-04-13-20

Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 6 dBA

EFA12+CLT20+CEX03-04-13-20 Superfície total 289.61 m²

Façana d'un full amb aïllament per l'exterior, sistema SATE, amb extradossat autoportant, FULL PRINCIPAL: de 20 cm de CLT; EXTRADOSSAT: extradossat autoportant lliure, sistema W626.es "KNAUF", format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor, formant sandvitx amb una placa tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor amb llana mineral a la cavitat.



Llistat de capes:

1 -	Morter decoratiu	0.2 cm
2 -	Morter base	0.2 cm
3 -	Panell de llana de roca volcànica	8 cm
4 -	Morter per a fixació	0.4 cm
5 -	clt20	20 cm
6 -	Separació	1.8 cm
7 -	Llana mineral	4 cm
8 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
9 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
Gruix total:		37.1 cm

Limitació de la demanda energètica — U_m: 0.21 W/(m²·K)

Protecció front al soroll — Massa superficial: 280.23 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 247.20 kg/m²

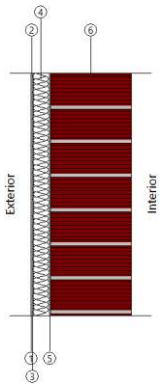
Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 61.0(-6; -15) dB

Referència de l'assaig: INSUL CLT20+CEX03-04-13-20

Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 5 dBA

EFA11+CLT20, Façana SATE — Superfície total 44.33 m²

Façana d'un full, CLT, amb aïllament per l'exterior Tipus StoTherm Mineral de Sto o equivalent;.



Llistat de capes:

1 -	Capa acabament	0.2 cm
2 -	Morter base	0.2 cm
3 -	Morter base	0.2 cm
4 -	Panell de llana de roca	4 cm
5 -	Morter per a fixació de l'aïllament	0.4 cm
6 -	CLT20	20 cm
Gruix total:		25 cm

Limitació de la demanda energètica — U_m: 0.35 W/(m²·K)

Protecció front al soroll — Massa superficial: 149.60 kg/m²

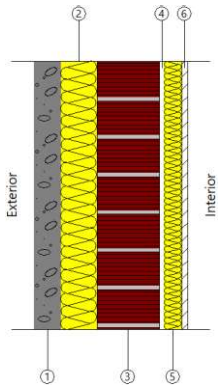
Massa superficial de l'element base: 137.20 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 43.0(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: Insul CLT20

EFA13+CEX03 Superfície total 599.67 m²

Façana d'un full amb aïllament per l'exterior, sistema SATE, amb extradossat autoportant, FULL PRINCIPAL: de 14 cm de CLT; EXTRADOSSAT: extradossat autoportant lliure, sistema W626.es "KNAUF", format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor, amb llana mineral a la cavitat.



Llistat de capes:

1 -	Panell prefabricat de formigó arquitectònic	6 cm
2 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
3 -	CLT14	14 cm
4 -	Separació	1 cm
5 -	Llana mineral	4 cm
6 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
Gruix total:		34.25 cm

Limitació de la demanda energètica

U_m: 0.21 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 291.51 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 168.00 kg/m²

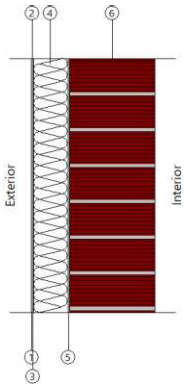
Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 52.0(-1; -5) dB

Referència de l'assaig: INSUL CLT20+CEX03-04-13-20

Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 9 dBA

EFA12+CLT20, Façana SATE Superfície total 12.24 m²

Façana d'un full, CLT, amb aïllament per l'exterior Tipus StoTherm Mineral de Sto o equivalent;.



Llistat de capes:

1 -	Capa acabament	0.2 cm
2 -	Morter base	0.2 cm
3 -	Morter base	0.2 cm
4 -	Panell de llana de roca	8 cm
5 -	Morter per a fixació de l'aïllament	0.4 cm
6 -	CLT20	20 cm
Gruix total:		29 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.25 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 151.20 kg/m²
	Massa superficial de l'element base: 137.20 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 43.0(-1; -6) dB
	Referència de l'assaig: Insul CLT20

b) Buits en façana

EFU01, de 1600x2100 mm - Doble envidriament 3+3/16/4+4

FUSTERIA:

Porta d'alumini, sèrie Cor-70 Industrial "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic, dues fulles practicables, amb obertura cap a l'interior, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207.

VIDRE:

Doble envidriament 3+3/16/4+4.

Característiques del vidre	Transmitància tèrmica, U_g: 1.10 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.58
	Aïllament acústic, R_w $(C;C_{tr})$: 41 (-1;-5) dB
Característiques de la fusteria	Transmitància tèrmica, U_f: 1.90 W/(m²·K)
	Tipus d'obertura: Practicable
	Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4
	Absortivitat, a_S: 0.4 (color clar)

Dimensions: **160 x 210 cm** (ample x altura)			nº uts: **2**
Transmissió tèrmica	U_w	1.37	W/(m²·K)
Assolellament	F	0.39	
	F_H	0.34	
Caracterització acústica	R_w (C;C_{tr})	41 (-1;-5)	dB

Notes:

U_w: Coeficient de transmitància tèrmica del buit (W/(m²·K))

F: Factor solar del buit

F_H: Factor solar modificat

R_w (C;C_{tr}): Valors d'aïllament acústic (dB)

EFU01, de 1600x2100 mm - Doble envidriament baixa emissió tèrmica, acústic 8+8/16/6+6

FUSTERIA:

Porta d'alumini, sèrie Cor-70 Industrial "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic, dues fulles practicables, amb obertura cap a l'interior, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207.

VIDRE:

Doble envidriament baixa emissió tèrmica + aïllament acústic 8+8/16/6+6.

Característiques del vidre	Transmitància tèrmica, U_g: 1.10 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.57
	Aïllament acústic, R_w (C;C_{tr}): 47 (-1;-4) dB
Característiques de la fusteria	Transmitància tèrmica, U_f: 1.90 W/(m²·K)
	Tipus d'obertura: Practicable
	Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4
	Absortivitat, a_S: 0.4 (color clar)

Dimensions: **160 x 210 cm** (ample x altura)			nº uts: **20**
Transmissió tèrmica	U_w	1.37	W/(m²·K)
Assolellament	F	0.39	
	F_H	0.34	
Caracterització acústica	R_w (C;C_{tr})	47 (-1;-4)	dB

Notes:

U_w: Coeficient de transmitància tèrmica del buit (W/(m²·K))

F: Factor solar del buit

F_H: Factor solar modificat

R_w (C;C_{tr}): Valors d'aïllament acústic (dB)

Finestra amb frontissa "CORTIZO", de 1500x1150 mm - Doble envidriament baixa emissió tèrmica, acústic 8+8/16/6+6

FUSTERIA:

Finestra d'alumini, sèrie Cor-70 Industrial "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic, dues fulles practicables, amb obertura cap a l'interior, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207.

VIDRE:

Doble envidriament baixa emissió tèrmica + aïllament acústic 8+8/16/6+6.

Característiques del vidre	Transmitància tèrmica, U_g: 1.10 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.57
	Aïllament acústic, R_w (C;C_{tr}): 47 (-1;-4) dB
Característiques de la fusteria	Transmitància tèrmica, U_f: 1.90 W/(m²·K)
	Tipus d'obertura: Practicable
	Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4
	Absortivitat, a_S: 0.4 (color clar)

Dimensions: **160 x 120 cm** (ample x altura) nº uts: **1**

Transmissió tèrmica	U_w	1.44	W/(m²·K)
Assolellament	F	0.34	
	F_H	0.23	
Caracterització acústica	R_w (C;C_{tr})	47 (-1;-4)	dB

Notes:

U_w: Coeficient de transmitància tèrmica del buit (W/(m²·K))

F: Factor solar del buit

F_H: Factor solar modificat

R_w (C;C_{tr}): Valors d'aïllament acústic (dB)

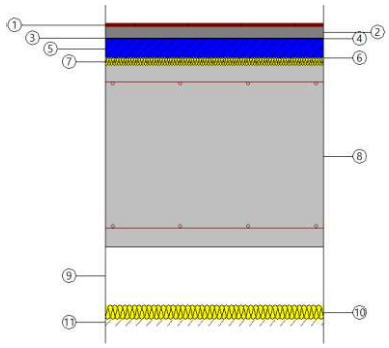
7.1.2 Cobertes

a) Part massissa dels terrats

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa 50cm)

Superfície total 192.66 m²

REVESTIMENT EXTERIOR: Coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional.
ELEMENT ESTRUCTURAL
Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 50 cm.
REVESTIMENT DEL SOSTRE
Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Paviment de de gres rústic	1 cm
2 -	Morter de ciment	3 cm
3 -	Geotèxtil de polièster	0.08 cm
4 -	Impermeabilització asfàltica bicapa	0.36 cm
5 -	Base de morter	5 cm
6 -	Làmina polietilè	0.06 cm
7 -	Plaques de poliestirè extruït XPS	2 cm
8 -	Llosa massissa 50 cm	50 cm
9 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
10 -	Llana mineral	4 cm
11 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
12 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		83 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.44 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.45 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 1451.29 kg/m²

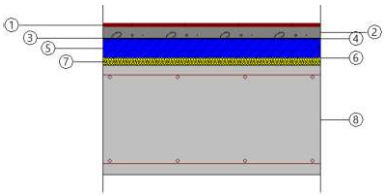
Massa superficial de l'element base: 1250.00 kg/m²

Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 80.2(0; -4) dB

coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)

Superfície total 498.73 m²

REVESTIMENT EXTERIOR: Coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional.
ELEMENT ESTRUCTURAL
Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 30 cm.



Llistat de capes:

1 -	Paviment de de gres rústic	1 cm
2 -	Morter de ciment	3 cm
3 -	Geotèxtil de polièster	0.08 cm
4 -	Impermeabilització asfàltica bicapa	0.36 cm
5 -	Base de morter	5 cm
6 -	Làmina polietilè	0.06 cm
7 -	Plaques de poliestirè extruït XPS	2 cm
8 -	Llosa massissa 30 cm	30 cm
Gruix total:		41.5 cm

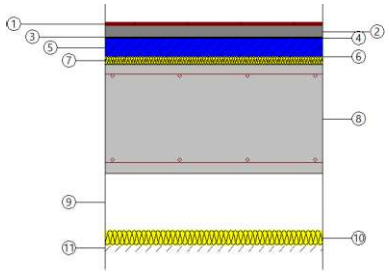
Limitació de la demanda energètica
U_c refrigeració: 1.03 W/(m²·K)
U_c calefacció: 1.11 W/(m²·K)

Protecció front al soroll
Massa superficial: 934.31 kg/m²
Massa superficial de l'element base: 750.00 kg/m²
Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 72.0(0; -5) dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, per a trànsit de vianants privat. Impermeabilització amb làmines asfàltiques, tipus monocapa. (Llosa massissa coberta)

Superfície total 314.99 m²

REVESTIMENT EXTERIOR: Coberta plana transitable, no ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional.
ELEMENT ESTRUCTURAL
Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 30 cm.
REVESTIMENT DEL SOSTRE
Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Paviment de de gres rústic	1 cm
2 -	Morter de ciment	3 cm
3 -	Geotèxtil de polièster	0.08 cm
4 -	Impermeabilització asfàltica bicapa	0.36 cm
5 -	Base de morter	5 cm
6 -	Làmina polietilè	0.06 cm
7 -	Plaques de poliestirè extruït XPS	2 cm
8 -	Llosa massissa 30 cm	30 cm
9 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
10 -	Llana mineral	4 cm
11 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
12 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		63 cm

Limitació de la demanda energètica	U_c refrigeració: 0.45 W/(m²·K)
	U_c calefacció: 0.47 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 951.29 kg/m²
	Massa superficial de l'element base: 750.00 kg/m²
	Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 72.0(0; -5) dB

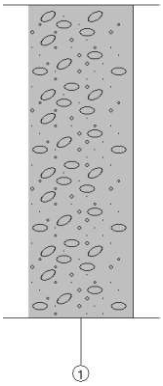
7.2 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

7.2.1 2.1. Compartimentació interior vertical

a) 2.1.1. Part cega de la compartimentació interior vertical

Mur Formigó armat 20cm Superfície total 323.72 m²

Full de partició interior, de 20 cm d'espessor, de formigó armat per tancament ascensor.



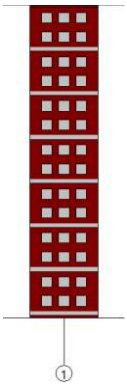
Llistat de capes:

1 -	Hormigón armado d > 2500	20 cm
Gruix total:		20 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 2.94 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 520.00 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 62.0(0; -5) dB
	Referència de l'assaig: No disponible. Els valors s'han estimat mitjançant lleis de massa obtingudes extrapolant el catàleg d'elements constructius.
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEN02-03 Superfície total 651.97 m²

Full de partició interio, de fàbrica de maó ceràmic calat acústic, mida catalana o castellana. Aïllament acústic Ra: 50dBA



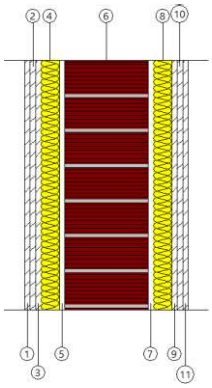
Llistat de capes:

1 -	Fàbrica de maó ceràmic calat	13 cm
Gruix total:		13 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 1.88 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 117.00 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 51.0(-1; -2) dB
	Referència de l'assaig: No disponible. Els valors s'han estimat mitjançant lleis de massa obtingudes extrapolant el catàleg d'elements constructius.
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

Envà d'un full CLT20 amb extradossat en dues cares Superfície total 536.35 m²

Envà d'un full amb extradossat en dues cares, compost de: EXTRADOSSAT A l'ESQUERRA: extradossat autoportant lliure,, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana mineral ; FULL PRINCIPAL: full de partició interior, de 20 cm d'espessor, de CLTI; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana mineral; EXTRADOSSAT A LA DRETA: extradossat autoportant lliure,, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor.



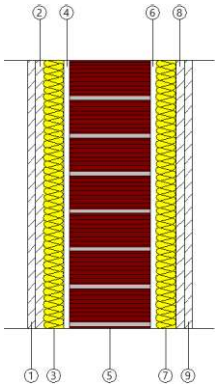
Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
2 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
3 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
4 -	Llana mineral	4.5 cm
5 -	Separació	1.3 cm
6 -	CLT20	20 cm
7 -	Separació	1.3 cm
8 -	Llana mineral	4.5 cm
9 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
10 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
11 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
Gruix total:		39.1 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.26 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 249.50 kg/m²
	Massa superficial de l'element base: 186.00 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, R_w(C; C_{tr}): 68.0(-5; -14) dB
	Referència de l'assaig: No disponible. Els valors s'han estimat mitjançant lleis de massa obtingudes extrapolant el catàleg d'elements constructius.
	Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 1.5 dBA
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

Envà d'un full CLT18 amb extradossat en dues cares Superfície total 876.23 m²

Envà d'un full amb extradossat en dues cares, compost de: EXTRADOSSAT A L'ESQUERRA: extradossat autoportant lliure,, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 18 mm d'espessor; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana mineral ; FULL PRINCIPAL: full de partició interior, de 18 cm d'espessor, de CLTI; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana mineral; EXTRADOSSAT A LA DRETA: extradossat autoportant lliure,, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 18 mm d'espessor.



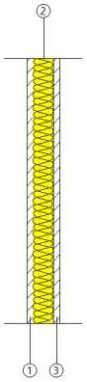
Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat	1.8 cm
2 -	Placa de guix laminat	1.8 cm
3 -	Llana mineral	4.5 cm
4 -	Separació	1.3 cm
5 -	CLT18	18 cm
6 -	Separació	1.3 cm
7 -	Llana mineral	4.5 cm
8 -	Placa de guix laminat	1.8 cm
9 -	Placa de guix laminat	1.8 cm
Gruix total:		36.8 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.26 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 228.42 kg/m²
	Massa superficial de l'element base: 167.40 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, R_w(C; C_{tr}): 68.0(-4; -12) dB
	Referència de l'assaig: No disponible. Els valors s'han estimat mitjançant lleis de massa obtingudes extrapolant el catàleg d'elements constructius.
	Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 1.5 dBA
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEN05-08-09 Superfície total 1494.76 m²

Envà simple de plaques de guix laminat i llana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catàleg ATEDY-AFELMA, de 78 mm de gruix total, amb placa de guix laminat de 15mm a cada costat i panell de llana mineral a la cavitat.



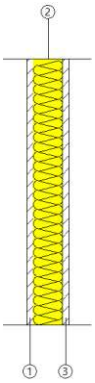
Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
2 -	Llana mineral	4.5 cm
3 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
Gruix total:		7.5 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.60 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 22.01 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, R_w(C; C_{tr}): 45.0(-2; -9) dB
	Referència de l'assaig: AC3-D12-02-X
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEN06-10-11 Superfície total 647.27 m²

Envà simple de plaques de guix laminat i llana mineral, sistema PYL 100/600(70) LM, catàleg ATEDY-AFELMA, de 100 mm de gruix total, amb una placa de guix laminat de15mm en cada cara i aïllament de panell de llana mineral a la cavitat.



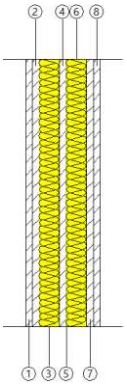
Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
2 -	Llana mineral	6.5 cm
3 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
Gruix total:		9.5 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.45 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 22.37 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, R_w(C; C_{tr}): 47.0(-2; -7) dB
	Referència de l'assaig: CTA-086/08 AER
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEN07 Superfície total 479.26 m²

Envà especial de plaques de guix laminat i llana mineral, sistema PYL 171/600(48+15+48) 2LM.



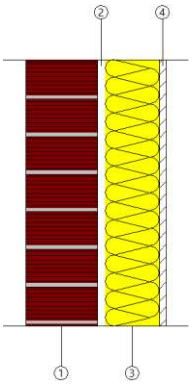
Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
2 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
3 -	Llana mineral	4.5 cm
4 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
5 -	Acero	0.1 cm
6 -	Llana mineral	4.5 cm
7 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
8 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
Gruix total:		16.6 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.32 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 64.20 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, R_w(C; C_{tr}): 64.0(-5; -12) dB
	Referència de l'assaig: CTA-141/08 AER
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEX02-05+CLT16 Superfície total 789.66 m²

Envà d'un full, amb extradossat en una cara, compost de: FULL PRINCIPAL: full de partició interior, de 16 cm d'espessor, de CLT; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana de roca; EXTRADOSSAT: extradossat autoportant lliure, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 15 mm d'espessor.



Llistat de capes:

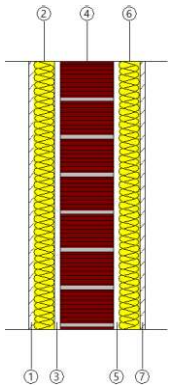
1 -	CLT16	16 cm
2 -	Separació	1.8 cm
3 -	Llana de roca	12 cm
4 -	Placa de guix laminat	1.5 cm
Gruix total:		31.3 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.22 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 167.18 kg/m²
	Massa superficial de l'element base: 148.80 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, R_w(C; C_{tr}): 55.1(-1; -6) dB
	Referència de l'assaig: INSUL CEX02-05+CLT16

	Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 7 dBA
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEX13+CLT12+CEX13 Superfície total 343.41 m²

Envà d'un full amb extradossat en dues cares, compost de: EXTRADOSSAT A L'ESQUERRA: extradossat autoportant lliure,, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana mineral ; FULL PRINCIPAL: full de partició interior, de 12 cm d'espessor, de CLTI; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana mineral; EXTRADOSSAT A LA DRETA: extradossat autoportant lliure,, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 12,5 mm d'espessor.



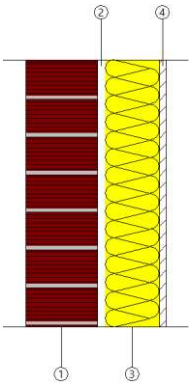
Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
2 -	Llana mineral	4.5 cm
3 -	Separació	1.3 cm
4 -	CLT20	12 cm
5 -	Separació	1.3 cm
6 -	Llana mineral	4.5 cm
7 -	Placa de guix laminat	1.25 cm
Gruix total:		26.1 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.28 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 133.85 kg/m²
	Massa superficial de l'element base: 111.60 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 51.0(-7; -14) dB
	Referència de l'assaig: No disponible. Els valors s'han estimat mitjançant lleis de massa obtingudes extrapolant el catàleg d'elements constructius.
	Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 15 dBA
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEX03+CLT16 Superfície total 36.78 m²

Envà d'un full, amb extradossat en una cara, compost de: FULL PRINCIPAL: full de partició interior, de 16 cm d'espessor, de CLT; AÏLLAMENT ENTRE MUNTANTS: aïllament tèrmic format per panell de llana de roca; EXTRADOSSAT: extradossat autoportant lliure, format per placa de guix laminat tipus Standard (A) de 15 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	CLT16	16 cm
2 -	Separació	1.8 cm
3 -	Llana de roca	12 cm
4 -	Placa de guix laminat	1.5 cm
Gruix total:		31.3 cm

Limitació de la demanda energètica

U_m: 0.22 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 167.18 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 148.80 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 53.1(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: INSUL CEX02-05+CLT16

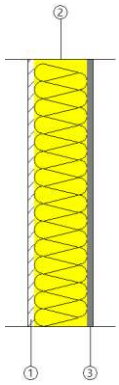
Millora de l'índex global de reducció acústica del revestiment, DR: 8 dBA

Seguretat en cas d'incendi

Resistència al foc: Cap

EFA10 Superfície total 505.27 m²

Envà especial de plaques de guix laminat i llana mineral i placa de ciment tipus aquapanel.



Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat Standard	1.5 cm
2 -	Llana mineral	11.8 cm
3 -	Placa de ciment lleugera tipus aquapanel	1.3 cm
Gruix total:		14.6 cm

Limitació de la demanda energètica

U_m: 0.27 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

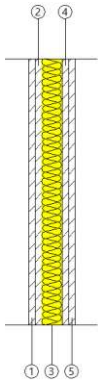
Massa superficial: 24.75 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 53.0(-3; -11) dB

	Referència de l'assaig: INSUL EFA10
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

CEN12-13 Superfície total 48.40 m²

Envà múltiple de plaques de guix laminat i llana mineral, sistema PYL 98/600(48) LM, catàleg ATEDY-AFELMA, de 98 mm de gruix total, amb nivell de qualitat de l'acabat estàndard (Q2), format per una estructura autoportant de perfils metàl·lics formada per muntants i canals; a la què es cargolen dues plaques de guix laminat, A, BA 13 "PLACO", formada per una ànima de guix d'origen natural embotida i íntimament lligada a dues làmines de cartró fort en cada cara i aïllament de panell de llana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm d'espessor, resistència tèrmica 1,3 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,035 W/(mK), col·locat a l'ànima. Inclús banda estanca autoadhesiva, Banda 45 "PLACO"; fixacions per a l'ancoratge de canals i muntants metàl·lics; cargols per a la fixació de les plaques; pasta i cinta per al tractament de junts.



Llistat de capes:

1 -	Placa de guix laminat estàndard	1.5 cm
2 -	Placa de guix laminat estàndard	1.5 cm
3 -	Llana mineral	4.5 cm
4 -	Placa de guix laminat estàndard	1.5 cm
5 -	Placa de guix laminat estàndard	1.5 cm
Gruix total:		10.5 cm

Limitació de la demanda energètica	U_m: 0.56 W/(m²·K)
Protecció front al soroll	Massa superficial: 42.95 kg/m²
	Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 54.0(-3; -8) dB
	Referència de l'assaig: CTA-087/08 AER
Seguretat en cas d'incendi	Resistència al foc: Cap

7.2.2 Buits verticals interiors

Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta

Porta interior d'entrada a l'habitatge de 203x82,5x4,5 cm, fulla tipus castellana, amb plafons, amb tauler de fusta massissa de pi melis; bastiment de base de pi país; galzes massissos de pi melis de 130x20 mm; tapajunts massissos de pi melis de 70x15 mm en ambdues cares. Inclús, ferraments de penjar, tanca i manovella sobre escut llarg de ferro forjat, sèrie bàsica.

Dimensions	Ample x Altura: **82.5 x 203 cm**	nº uts: **1**
Caracterització tèrmica	Transmitància tèrmica, U: 1.79 W/(m²·K)	
	Absortivitat, a_S: 0.6 (color intermedi)	
Caracterització acústica	Aïllament acústic, R_w (C;C_{tr}): 31 (-1;-2) dB	
	Absorció, a_{500Hz} = 0.06; a_{1000Hz} = 0.08; a_{2000Hz} = 0.10	

Finestra amb frontissa "CORTIZO", de 1500x1150 mm - Doble envidriament baixa emissió tèrmica, acústic 8+8/16/6+6

FUSTERIA:

Finestra d'alumini, sèrie Cor-70 Industrial "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic, dues fulles practicables, amb obertura cap a l'interior, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207.

VIDRE:

Doble envidriament baixa emissió tèrmica + aïllament acústic 8+8/16/6+6.

Característiques del vidre	Transmitància tèrmica, U_g: 1.10 W/(m²·K)
	Aïllament acústic, R_w (C;C_{tr}): 47 (-1;-4) dB
Característiques de la fusteria	Transmitància tèrmica, U_f: 1.90 W/(m²·K)
	Tipus d'obertura: Practicable
	Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4

Dimensions: **160 x 120 cm** (ample x altura) nº uts: **60**

Transmissió tèrmica	U_w	1.44	W/(m²·K)
Caracterització acústica	R_w (C;C_{tr})	47 (-1;-4)	dB

Notes:

U_w: Coeficient de transmitància tèrmica del buit (W/(m²·K))

R_w (C;C_{tr}): Valors d'aïllament acústic (dB)

EFU04 Porta balconera amb frontissa "CORTIZO", de 1200x2300 mm - Doble envidriament 3+3/16/4+4

FUSTERIA:

Porta d'alumini, sèrie Cor-70 Industrial "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic, una fulla practicable, amb obertura cap a l'interior, dimensions 1200x2300 mm, acabat lacat color blanc, amb el segell QUALICOAT, que garanteix el gruix i la qualitat del procés de lacat, composta de fulla de 78 mm i marc de 70 mm, rivets, galze, junts d'estanquitat d'EPDM, maneta estàndard i ferraments, segons UNE-EN 14351-1; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = des de 1,9 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 55 mm, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe E1200, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210. Inclús patilles d'ancoratge per a la fixació de la fusteria, segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra. TSAC.

VIDRE:

Doble envidriament 3+3/16/4+4.

Característiques del vidre	Transmitància tèrmica, U_g: 1.10 W/(m²·K)
	Aïllament acústic, R_w (C;C_{tr}): 41 (-1;-5) dB
Característiques de la fusteria	Transmitància tèrmica, U_f: 1.90 W/(m²·K)
	Tipus d'obertura: Practicable
	Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4

Dimensions: **120 x 230 cm** (ample x altura) nº uts: **5**

Transmissió tèrmica	U_w	1.37	W/(m²·K)
Caracterització acústica	R_w (C;C_{tr})	41 (-1;-5)	dB

Notes:

U_w: Coeficient de transmitància tèrmica del buit (W/(m²·K))

R_w (C;C_{tr}): Valors d'aillament acústic (dB)

EFU03 Porta balconera corredissa "CORTIZO", de 2200x2200 mm - Doble envidriament 3+3/16/4+4

FUSTERIA:

Porta d'alumini, sèrie 4600 Corredera Elevable HI "CORTIZO", amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207.

VIDRE:

Doble envidriament 3+3/16/4+4.

Característiques del vidre	Transmitància tèrmica, U_g: 1.10 W/(m²·K)
	Aïllament acústic, R_w (C;C_{tr}): 41 (-1;-5) dB
Característiques de la fusteria	Transmitància tèrmica, U_f: 3.10 W/(m²·K)
	Tipus d'obertura: Lliscant
	Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4

Dimensions: **220 x 220 cm** (ample x altura)			nº uts: **1**
Transmissió tèrmica	U_w	1.90	W/(m²·K)
Caracterització acústica	R_w (C;C_{tr})	41 (-1;-5)	dB

Notes:

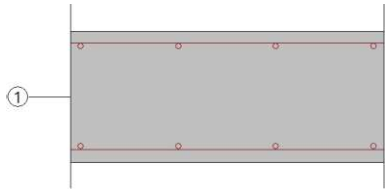
U_w: Coeficient de transmitància tèrmica del buit (W/(m²·K))

R_w (C;C_{tr}): Valors d'aillament acústic (dB)

7.2.3 Compartimentació interior horitzontal

Llosa massissa 25cm — Superfície total 0.32 m²

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 25 cm.



Llistat de capes:

1 -	Llosa massissa 25 cm	25 cm
Gruix total:		25 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 3.33 W/(m²·K)

U_c calefacció: 2.27 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 625.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, R_w(C; C_{tr}): 67.0(-1; -5) dB

Referència de l'assaig: Llosa Formigó 25

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 74.0 dB

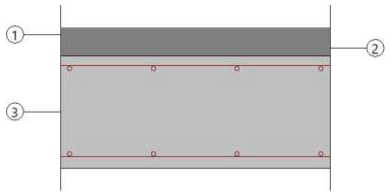
Llosa massissa 25cm - paviment interior de peces de terratzo Col·locació en capa gruixuda — Superfície total 1021.54 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

PAVIMENT: Paviment interior de peces de terratzo micrograa, de 40x40 cm, color Ivori, amb un polit inicial en fàbrica, per a polir i abrillantar en obra. COL·LOCACIÓ: en capa grossa, a cop de martell sobre llit de morter de ciment, industrial, M-5, de 3 cm d'espessor. REJUNTAT: amb morter de ciment blanc acolorit en junts de 1 a 1,5 mm de gruix.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 25 cm.



Llistat de capes:

1 -	Enrajolat de rajoles de terratzo micrograno (menor o igual a 6 mm)	3 cm
2 -	[base_mortero_tipo_mater]	3.2 cm
3 -	Llosa massissa 25 cm	25 cm
Gruix total:		31.2 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 2.88 W/(m²·K)

U_c calefacció: 2.05 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 736.80 kg/m²

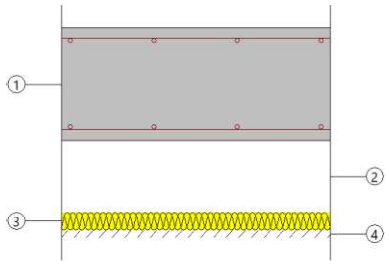
Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 67.0(-1; -5) dB

Referència de l'assaig: Llosa Formigó 25

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 74.0 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa 25cm — Superfície total 20.54 m²

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 25 cm.
REVESTIMENT DEL SOSTRE
Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Llosa massissa 25 cm	25 cm
2 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
3 -	Llana mineral	4 cm
4 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
5 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		46.5 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.65 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.60 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 641.98 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 625.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 67.0(-1; -5) dB

Referència de l'assaig: Llosa Formigó 25

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 74.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa 25cm - paviment interior de peces de terratzo Col·locació en capa gruixuda	Superfície total 381.60 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

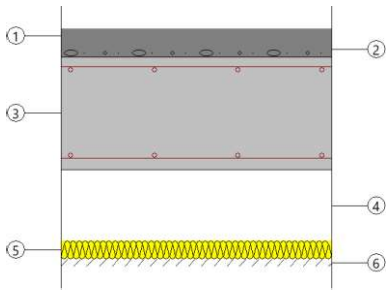
PAVIMENT: Paviment interior de peces de terratzo micrograa, de 40x40 cm, color Ivori, amb un polit inicial en fàbrica, per a polir i abrillantar en obra. COL·LOCACIÓ: en capa grossa, a cop de martell sobre llit de morter de ciment, industrial, M-5, de 3 cm d'espessor. REJUNTAT: amb morter de ciment blanc acolorit en junts de 1 a 1,5 mm de gruix.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 25 cm.

REVESTIMENT DEL SOSTRE

Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Enrajolat de rajoles de terratzo micrograa (menor o igual a 6 mm)	3 cm
2 -	[base_mortero_tipo_mater]	3.2 cm
3 -	Llosa massissa 25 cm	25 cm
4 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
5 -	Llana mineral	4 cm
6 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
7 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		52.7 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.63 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.58 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 753.78 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 736.80 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 67.0(-1; -5) dB

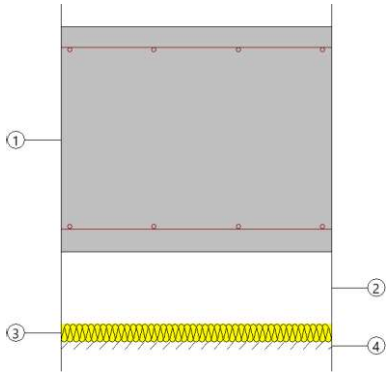
Referència de l'assaig: Llosa Formigó 25

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 74.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa 50cm — Superfície total 82.04 m²

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 50 cm.
REVESTIMENT DEL SOSTRE
Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Llosa massissa 50 cm	50 cm
2 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
3 -	Llana mineral	4 cm
4 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
5 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		71.5 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.61 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.56 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 1266.98 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 1250.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 79.0(0; -4) dB

Referència de l'assaig: Llosa 50cm formigó

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 65.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa 50cm - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic

Superfície total
676.64 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

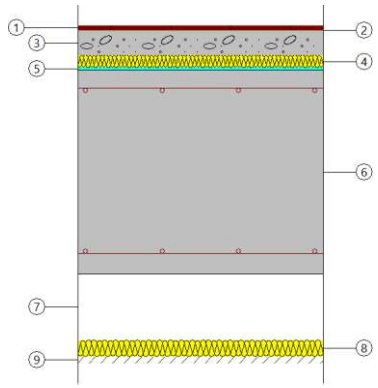
PAVIMENT: Paviment interior de peces de gres porcellànic; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 50 cm.

REVESTIMENT DEL SOSTRE

Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Paviment interior de peces de gres porcellànic	1 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Làmina de polietilè tipus impactodan	0.5 cm
6 -	Llosa massissa 50 cm	50 cm
7 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
8 -	Llana mineral	4 cm
9 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
10 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		82.2 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.38 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.36 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 1414.46 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 1250.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 79.0(0; -4) dB

Referència de l'assaig: Llosa 50cm formigó

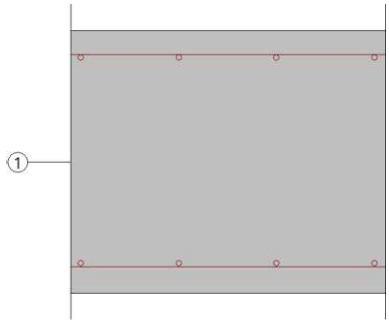
Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 65.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

Llosa massissa 50cm — Superfície total 0.24 m²

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 50 cm.



Llistat de capes:

1 -	Llosa massissa 50 cm	50 cm
Gruix total:		50 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 2.50 W/(m²·K)

U_c calefacció: 1.85 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 1250.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 79.0(0; -4) dB

Referència de l'assaig: Llosa 50cm formigó

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 65.0 dB

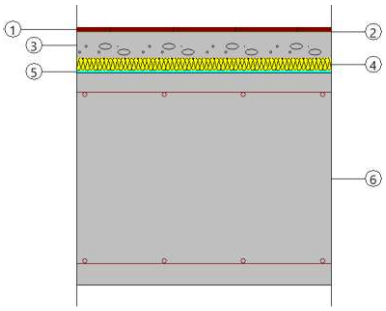
Llosa massissa 50cm - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic — Superfície total 24.45 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

PAVIMENT: Paviment interior de peces de gres porcellànic; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 50 cm.



Llistat de capes:

1 -	Paviment interior de peces de gres porcellànic	1 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Làmina de polietilè tipus impactodan	0.5 cm
6 -	Llosa massissa 50 cm	50 cm
Gruix total:		60.7 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.72 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.65 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 1397.49 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 1250.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 79.0(0; -4) dB

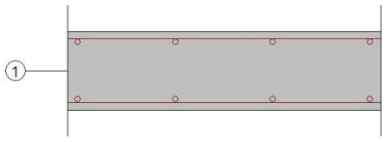
Referència de l'assaig: Llosa 50cm formigó

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 65.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

Llosa massissa Superfície total 24.50 m²

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 15 cm.



Llistat de capes:

1 -	Llosa massissa 15 cm	15 cm
Gruix total:		15 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 3.85 W/(m²·K)

U_c calefacció: 2.50 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 375.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 56.0(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: Llosa formigó 15cm

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 81.0 dB

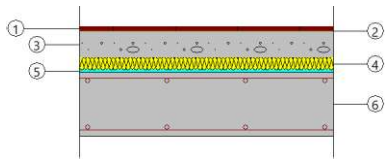
Llosa massissa - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic — Superfície total 1617.44 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

PAVIMENT: Paviment interior de peces de gres porcellànic; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 15 cm.



Llistat de capes:

1 -	Paviment interior de peces de gres porcellànic	1 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Làmina de polietilè tipus impactodan	0.5 cm
6 -	Llosa massissa 15 cm	15 cm
Gruix total:		25.7 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.80 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.72 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 522.49 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 375.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 56.0(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: Llosa formigó 15cm

Millora de l'índex global de reducció acústica, deguda al terra flotant, DR: 6 dB

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 81.0 dB

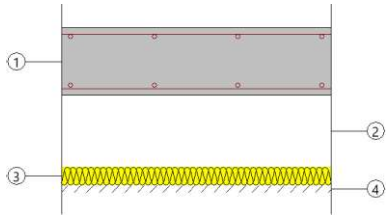
Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa — Superfície total 1.40 m²

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 15 cm.

REVESTIMENT DEL SOSTRE

Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Llosa massissa 15 cm	15 cm
2 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
3 -	Llana mineral	4 cm
4 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
5 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		36.5 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.67 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.61 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 391.98 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 375.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 56.0(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: Llosa formigó 15cm

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 81.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor. Gres porcellànic

Superfície total
1386.82 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

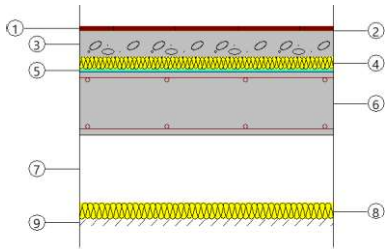
PAVIMENT: Paviment interior de peces de gres porcellànic; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 15 cm.

REVESTIMENT DEL SOSTRE

Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Paviment interior de peces de gres porcellànic	1 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Làmina de polietilè tipus impactodan	0.5 cm
6 -	Llosa massissa 15 cm	15 cm
7 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
8 -	Llana mineral	4 cm
9 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
10 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		47.2 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.40 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.38 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 539.46 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 375.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 56.0(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: Llosa formigó 15cm

Millora de l'índex global de reducció acústica, deguda al terra flotant, DR: 6 dB

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 81.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural

Superfície total 1.28 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

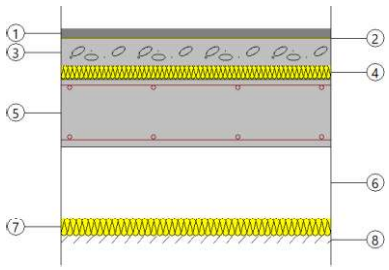
PAVIMENT: Enrajolat de rajoles de pedra; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 15 cm.

REVESTIMENT DEL SOSTRE

Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Enrajolat de rajoles de marbre Crema Llevant	2 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Llosa massissa 15 cm	15 cm
6 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
7 -	Llana mineral	4 cm
8 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
9 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		47.7 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.43 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.40 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 568.28 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 375.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 56.0(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: Llosa formigó 15cm

Millora de l'índex global de reducció acústica, deguda al terra flotant, DR: 6 dB

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 81.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

Fals sostre continu suspès, llis de plaques de guix laminat - Llosa massissa 50cm - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural

Superfície total
55.84 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

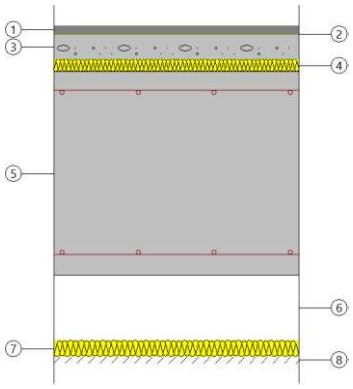
PAVIMENT: Enrajolat de rajoles de pedra; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 50 cm.

REVESTIMENT DEL SOSTRE

Sostre suspès continu, amb cambra d'aire de 20 cm d'alçada, compost de: AÏLLAMENT: aïllament acústic a soroll aeri, amb llana mineral, de 40 mm d'espessor.



Llistat de capes:

1 -	Enrajolat de rajoles de marbre Crema Llevant	2 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Llosa massissa 50 cm	50 cm
6 -	Cambra d'aire sense ventilar	16 cm
7 -	Llana mineral	4 cm
8 -	Fals sostre continu suspès, llis D47.es "KNAUF" de plaques de guix laminat	1.5 cm
9 -	Pintura al temple sobre parament interior de guix o escaiola	---
Gruix total:		82.7 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.40 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.38 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 1443.28 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 1250.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 79.0(0; -4) dB

Referència de l'assaig: Llosa 50cm formigó

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 65.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sostre suspès, $DL_{d,w}$: 5 dB

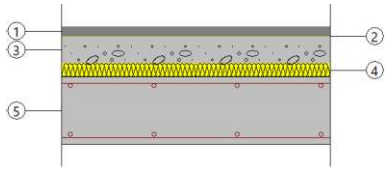
Llosa massissa - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural — Superfície total 608.41 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

PAVIMENT: Enrajolat de rajoles de pedra; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 15 cm.



Llistat de capes:

1 -	Enrajolat de rajoles de marbre Crema Llevant	2 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Llosa massissa 15 cm	15 cm
Gruix total:		26.2 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.91 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.80 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 551.30 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 375.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 56.0(-1; -6) dB

Referència de l'assaig: Llosa formigó 15cm

Millora de l'índex global de reducció acústica, deguda al terra flotant, DR: 6 dB

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 81.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

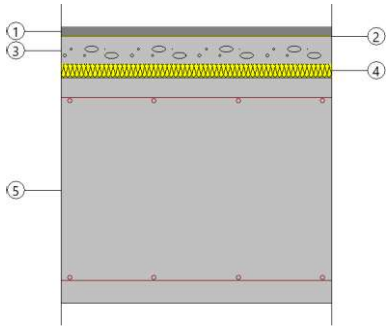
Llosa massissa 50cm - Terra flotant amb llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor, passadissos. Enrajolat de pedra natural	Superfície total 13.07 m²

REVESTIMENT DEL TERRA

PAVIMENT: Enrajolat de rajoles de pedra; BASE DE PAVIMENTACIÓ: Terra flotant, compost de: AÏLLAMENT: aïllament termoacústic, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol 525 "ROCKWOOL", de 30 mm d'espessor: CAPA DE REGULARITZACIÓ: base per a paviment, de 60 mm d'espessor, de morter autoanivellant.

ELEMENT ESTRUCTURAL

Llosa massissa de formigó armat, horitzontal, cantell 50 cm.



Llistat de capes:

1 -	Enrajolat de rajoles de marbre Crema Llevant	2 cm
2 -	Morter autoanivellant de ciment	0.2 cm
3 -	Base de morter autoanivellant	6 cm
4 -	Llana de roca Rocksol 525 "ROCKWOOL"	3 cm
5 -	Llosa massissa 50 cm	50 cm
Gruix total:		61.2 cm

Limitació de la demanda energètica

U_c refrigeració: 0.80 W/(m²·K)

U_c calefacció: 0.72 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 1426.30 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 1250.00 kg/m²

Caracterització acústica per assaig, $R_w(C; C_{tr})$: 79.0(0; -4) dB

Referència de l'assaig: Llosa 50cm formigó

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, per assaig, $L_{n,w}$: 65.0 dB

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, deguda al sòl flotant, $DL_{D,w}$: 24 dB

7.3 SISTEMA ESTRUCTURAL.

Tots els elements estructurals aniran sustentats sobre elements antivibratoris calculats en funció de la càrrega a suportar. Les subjeccions entre elements estructurals, verticals i horitzontals, si son necessaris, es realitzaran mitjançant escaires acústics per evitar ponts acústics no desitjats. El parell d'estrènyer els cargols o les femelles s'adaptarà a l'esforç que els ha de fer per garantir la subjecció i la capacitat de l'element antivibratori intercalat. A continuació, es mostren exemples d'instal·lació d'elements antivibratoris i escaires de subjecció.



Figura 1: Exemples de sistemes de subjecció d'elements estructurals basats en CLT

INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE

Estudi Geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'avinguda Gran Via de Les Corts Catalanes, nº 724-726, de la ciutat de Barcelona.

Informe nº: 22079



ÍNDEX

1. ANTECEDENTS

2. TREBALLS REALITZATS
2.1. Sondeigs
2.2. Assaigs de penetració dinàmica (DPSH)
2.3. Standard Penetration Test (SPT)
2.4. Mostres inalterades i representatives
2.4.1. Descripció de les mostres
2.5. Assajos de Laboratori
2.5.1. Descripció i objecte dels assajos de laboratori
2.5.2. Assajos realitzats a l'estudi

3. GEOLOGIA
3.1. Característiques geològiques
3.2. Descripció del solar
3.3. Característiques geotècniques
3.4. Nivell d'aigua

4. RESUM I CONCLUSIONS
4.1. Profunditats de fonamentació. Càrregues admissibles
4.2. Assentaments previsibles
4.3. Fonamentació profunda
4.4. Ripabilitat
4.5. Estabilitat de les Excavacions
4.6. Sismicitat
4.7. Exposició al Radó
4.8. Fonamentació de la Grua
4.9. Recomanació final

ANNEXES

Plànol de situació general
Plànol de situació dels sondeigs
Treballs de camp
Talls estratigràfics
Assaigs penetromètrics
Talls Geotècnics
Resum de laboratori
Actes de Laboratori
Annex fotogràfic

MEMÒRIA TÈCNICA

1. ANTECEDENTS

Per encàrrec del **INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE,** s'ha dut a terme l'exploració i estudi geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'Avinguda Gran Via de les Corts Catalanes, nº 724-726, de la ciutat de Barcelona, amb la finalitat de investigar les característiques geotècniques i naturalesa del subsòl.

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani i planta baixa, i set plantes pis. La superfície edificada en planta és d'uns 1100 m^2.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació, l'edifici projectat es classifica com a **C-2**.

Els objectius del present informe són:

a. Coneixement de la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents profunditats.

b. Veure les diferents profunditats de fonamentació.

c. Determinar les càrregues admissibles

d. Calcular els assentaments previsibles.

e. Conèixer la profunditat a la que es localitza el nivell freàtic.

Amb aquesta finalitat s'han realitzat un conjunt de treballs i assaigs aplicant les indicacions sobre geotècnia que es contemplen dins del **Document Bàsic SE-C** del Codi Tècnic de l'Edificació durant la segona quinzena del mes de Desembre del 2022.

2. TREBALLS REALITZATS

2.1. SONDEJOS

S'han realitzat tres sondeigs pel mètode de rotació extraient mostres continues dels diferents nivells travessats.

Aquests sondejos s'han aprofitat per la realització de l'estudi de qualitat ambiental i a petició de l'empresa *Enviro Engieenering* s'ha realitzat un addicional que s'ha anomenat S-5.

La sonda que s'ha utilitzat és una ROLATEC RL-400, amb bateria de 86 mm de diàmetre i revestiment de 98 mm de diàmetre.

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i profunditat assolida per cada sondeig realitzat:

SONDEIG	Cota Inici*	Mètode	Profunditat (m)
S-1	+16,6 m	Rotació	18,0 m
S-2	+15,7 m	Rotació	15,0 m
S-3	+15,6 m	Rotació	18,0 m
S-5	+15,7 m	Rotació	3,0 m
TOTAL			**54,0 m**

*Plànol topogràfic

Els sondeigs i la presa de mostres " in situ", han estat realitzats per l'Empresa del nostre grup: ***CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.,*** que va ser acreditada per *La Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya.* en l'àmbit de sondejos, presa de mostres i assajos "*in situ"* per a reconeixements geotècnics amb codi de identificació nº 06140.GTC06(B).

Centro General de Sondeos, S.L. va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 25/02/2022, amb codi d'inscripció L0600398.

2.2. ASSAIGS DE PENETRACIÓ DINÀMICA (DPSH)

S'han realitzat 2 assaigs de penetració dinàmica, prenent dades de resistència cada 20 cm.

Els assaig penetromètrics són del tipus DPSH i s'han efectuat amb les següents característiques:

Pes de la maça:	63,5 Kg
Altura de caiguda:	76,2 cm
Superfície del conus:	20,0 cm^2
Angle del conus:	90º
Pes del varnillatge:	6,1 Kg/m

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i profunditat que s'ha assolit en cada assaig realitzat:

ASSAIG	Cota Inici*	Mètode	Profunditat (m)
P-1	+15,7 m	Penetració dinàmica	15,0 m
P-2	+15,6 m	Penetració dinàmica	15,0 m

* plànol topogràfic.

2.3. STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

S'han efectuat 11 assaigs de penetració (Standard Penetration Test) a les diverses capes que s'han travessat.

L'assaig s'ha realitzat amb penetròmetre extractor de mostres bipartit de 2" de diàmetre segons les normes següents:

- Pes de la maça de penetració: 63,5 Kg
- Alçada de la caiguda: 76,2 cm
- Interval de penetració: 30,5 cm

2.4. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES

En els sondeigs es prenen mostres dels diferents nivells travessats. Aquesta operació es realitza amb els estris de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig estàndard de Penetració, o bé dels materials extrets directament mitjançant l'enfilall de perforació.

Seguint la nomenclatura que indica l'apartat 3.4.2. Presa de Mostres del **Documents Bàsic SE-C**, les mostres són del tipus:

Tipus de mostra	Denominació	Mètode d'extracció	Característiques
A	Inalterada (I)	Tub de presa de mostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats d'estructura, densitat, humitat, granulometria, plasticitat i components químics del terreny en el seu estat natural.
	Parafinada	Amb bateria	
B	Representativa (S)	Tub de presa de mostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
C	Ripis (R)	Mitjançant l'ascensió de l'enfilall de perforació	Mostra la naturalesa del terreny

Cada grau avarca les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres que obtenim depenen del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

En el nostre cas s'han pres 2 mostres inalterades i 11 mostres representatives, que corresponen a assaigs tipus (A) i (B), respectivament.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per tal que siguin emmagatzemades i conservades, fins el moment de realitzar els assajos, segons Norma UNE 103100/95.

Al laboratori han estat seleccionades per la realització dels assajos.

Les mostres assajades corresponen als sondeigs i profunditats següents:

SONDEIG	PROFUNDITAT	MOSTRA	TIPUS
S-1	3,6 m	m-1	A
S-1	4,2 m	m-2	B
S-1	15,4 m	m-3	B
S-3	9,0 m	m-4	A
S-3	9,6 m	m-5	B

Els assaigs de laboratori mecànics s'han dut a terme a ***GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT*** *(GCQ), que va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 15/09/2010, amb codi d'inscripció* L0600800.

L'analítica de la mostra d'aigua s'ha dut a terme a ***TERRES****, Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.L.,* acreditat per la *Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya.*

Els assajos d'identificació de sòls han estat realitzats per ***CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.,*** que va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 24/10/2012, amb codi d'inscripció L0600209.

2.4.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Totes les mostres emmagatzemades al laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar la informació recollida al camp i programar la campanya d'assajos de laboratori. Les mostres s'inclouen dins dels talls estratigràfics dels sondeigs.

2.5. ASSAJOS DE LABORATORI

Un cop s'han reconegut les mostres es realitzen els talls geològics previs del terreny i segons aquests es programa una sèrie d'assajos en funció dels diferents nivells travessats, dels objectius de l'estudi i exigències del material.

Amb els assajos del laboratori es vol, principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i poder agrupar-los segons el seu comportament. També s'examinen les característiques químiques dels sòls en cas que es tinguin indicis que aquests puguin ser agressius o experimentar canvis volumètrics.

Els assajos mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els valors més característics de resistència i així poder determinar els paràmetres fonamentals que intervenen a les conclusions de la memòria. Tot el conjunt de dades obtingudes al laboratori ajuden a definir les formes més idònies de fonamentació.

En línies generals, es distingeixen els següents grups d'assajos:

- Estat natural (humitat i densitat)
- Identificació (Granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...)
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...)
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...)
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...)

2.5.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAJOS DE LABORATORI.

Anàlisi granulomètrica per tamissatge (UNE 103101/95)

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins el tamís UNE 0,08. Si interessessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per classificar el sòl.

Límits d'Atterberg (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)

Determinen la plasticitat i consistència del sòl fins a certs límits sense trencar-se i mitjançant aquests es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per classificar el sòl. En cas de no poder determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

Sulfats solubles en sòls (UNE 103201/96)

Aquest assaig té com a finalitat comprovar l'existència de sulfats solubles al sòl. Donat que només s'analitza la presència o absència de sulfats es denomina assaig qualitatiu. En el cas de que s'obtingués un resultat positiu, es realitzaria un assaig quantitatiu, per determinar la quantitat de sulfats solubles que conté el sòl.

Assaig de compressió simple (UNE 103400/93)

Es determina la resistència a la compressió simple (compressió axial no confinada) en mostres de sòls que tinguin cohesió. S'han efectuat amb una premsa i anell adequat a la resistència que, "a priori" s'estima pel sòl, amb un control de la velocitat de deformació. S'utilitzen anells dinamomètrics de 2,5 KN o 30 KN segons el tipus de sòl. S'apliquen tensions creixents fins la ruptura de la mostra o bé fins arribar a tenir deformacions del 15%. La deformació es mesura amb comparadors sensibles en centèsimes de mil·límetre en premsa manual o bé l'assaig es realitza amb velocitat controlada en premsa motoritzada. Les provetes a assajar es tallen amb forma cilíndrica, amb dimensions màximes de 12,7 cm en premsa manual i 13 cm en premsa motoritzada. L'alçada de la proveta és com a mínim el doble del diàmetre. La velocitat de ruptura està compresa entre l'1%/min i el 2%/min. S'adjunta el full amb el gràfic del resultat de l'assaig, característiques de la ruptura i aparells utilitzats.

Assaig de tall directe (assaig consolidat ràpid) (UNE 103401/98)

Se han realitzat amb un aparell de tall, amb un anell de 100 Kg/cm², amb comparadors per mesurar deformacions i esforços simultàniament. Es tallen tres provetes cilíndriques de 5 cm de diàmetre i 2,6 cm d'altura. Cada proveta es consolida amb immersió a càrregues respectives de 1,0 Kg/cm², 2,0 Kg/cm² i 3,0 Kg/cm², durant 24 hores, abans de procedir al seu tall. Temps de tall 2 minuts per cada 0,01 mm de deformació.

Assaig de densitat (UNE 103301/94)

Es determina la densitat d'una mostra de sòl, i correspon al quocient entre la massa del sòl i el seu volum.

2.5.2. ASSAIGS REALITZATS A L'ESTUDI

El tipus, Norma i número de assajos realitzats se descriu al quadre adjunt:

GRUP D'ASSAJOS	ASSAIG	NORMA	Nº d'assajos
Estat natural	Humitat	UNE 103300/93	4
	Densitat	UNE 103301/94	1
Identificació	Granulometria	UNE 103101/95	3
	Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 - 130104/94	3
Químics	Sulfats solubles	UNE 103201/96	3
	pH del sol	----------	3
Mecànics de resistència	Compressió simple	UNE 103400/93	1
	Tall directe	UNE 103401/98	1

Per a la classificació dels sòls s'han fet servir els sistemes USCS (Casagrande modificat), el donat per la American Highway Research Board i l'índex de grup.

3. GEOLOGIA

3.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES

El solar estudiat es troba situat a la unitat morfològica anomenada Pla de Barcelona.

Aquesta unitat formada per materials Quaternaris limita al N i NW amb el Massís del Tibidabo, al S amb el delta del riu Llobregat, a l'est amb el mar i al NE amb el delta del riu Besòs.

En l'àrea estudiada, els materials Quaternaris del Pla de Barcelona reposen sobre materials del substrat granític que forma la base de la Serralada Litoral.

Els materials Quaternaris del Pla de Barcelona, estan constituïts per l'anomenat "tricicle". Es tracta de la repetició per tres vegades del cicle: carbonat – llims - argiles (de dalt a baix).

El carbonat és una concentració de nivells de carbonat deguda a l'evaporació de l'aigua en antics sòls. El gruix mitjà d'aquests nivells és de 20 a 40 cm encara que en zones puntuals arriba als 2 metros.

Els llims són de color beige a bru, contenen nòduls de carbonat, són en general poc plàstics i estan poc consolidats. Les argiles són de color vermell, producte de sòls residuals i tenen plasticitat mitja.

Superficialment algunes rieres han deixat formacions al·luvials de sorres i llims poc consolidats de gruix no superior a 10 metres que tenen una gran importància des del punt de vista geotècnic.

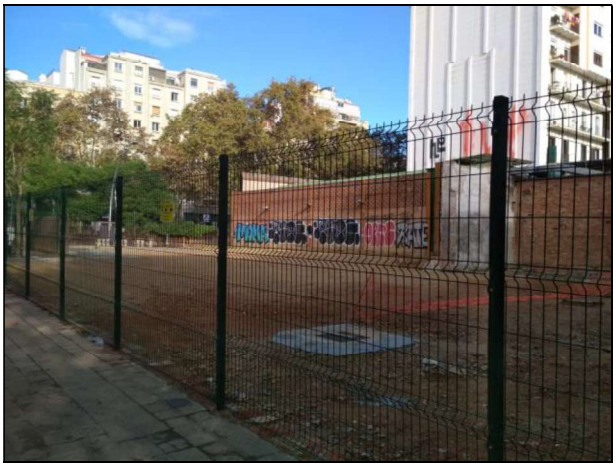
3.2. DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El terreny estudiat es localitza al casc urbà de la ciutat, a un sector que presenta una lleugera pendent que baixa cap al Sud-est amb una inclinació inferior al 3%.

El solar té façana per l'oest i pel nord al carrer Nàpols i a la Gran Via, respectivament i per el sud i est, amb edificis sense planta de soterrani, segons dades del cadastre.

La seva superfície té un desnivell de aproximadament 1 metre entre la part del solar més propera i la part més allunyada a la Gran Via. Està coberta per terres remogudes, sense pavimentar.

A la zona sud de la parcel·la hi ha algun acopi de materials de una obra propera. En aquest sector també s'observen arquetes que poden correspondre a un servei soterrat.

Vista general del solar des de el carrer Nàpols i superfície interior




Superfície interior i detall de l'arqueta existent a la part sud.

La superfície és pràcticament horitzontal i es troba completament pavimentada.

S'ha pres com a referència de cotes el plànol topogràfic facilitat per la Direcció Tècnica. La cota i situació dels sondejos s'indica al plànol adjunt.

3.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

En els sondeigs realitzats distingim els següents nivells geotècnics:

CAPA R:

Aquesta capa es troba a tota la superfície del solar amb un gruix força homogeni d'entre 1,5 i 2 metres.

Correspon a terres de replè formades per sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpics aïllats.

S'inclouen dins d'aquesta capa els possibles serveis i altres estructures soterrades.

En conjunt, són materials de naturalesa heterogènia, poc compactats i de baixa resistència que seran retirats als treballs d'excavació.



Materials de la capa R.



Materials de la capa R.

CAPA A:

Es troba per sota dels materials de replè (capa R) i té un gruix d'entre 10,4 metres a la zona del sondeig S3 i de 12,2 metres al sector del sondeig S-1, proper a la Gran Via. La base de la capa és pràcticament horitzontal.

Esta formada per argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques de pissarra.

Els materials granulars es distribueixen de forma irregular per tota la capa i s'acumulen en nivells on dominen en front a la matriu cohesiva. El contingut en aquests materials i en especial el de les graves, augmenta en profunditat, cap a la base de la capa.

Els carbonats, que aporten a la capa una tonalitat blanquecina, es detecten principalment com a vetes i s'acumulen en nivells carbonatats i cimentats durs amb gruix mig d'entre 20 i 50 cm. Un d'aquests nivells s'ha detectat a pràcticament tots els sondejos entre 4 i 5 metres de profunditat, respecte a la superfície de perforació.

Són materials cohesius-granulars, una mica humits i mitjanament consolidats, amb una resistència mitja.

Als assaigs SPT s'han obtingut valors de N_{30} de 20 a 25 i valors superiors als nivells amb major contingut en material granular i carbonats.

Als assaigs penetrometrics s'obtenen valors migs de N_{20} de 15 a 20, amb valors superiors als nivells amb major contingut en material granular i carbonat. Al nivell carbonatat s'ha obtingut un valor de 'rebuig' (N_{20}>100). L'assaig P-1 es va repetir al no poder travessar aquest nivell.



Materials de la capa A.



SPTs realitzats als materials de la capa A.

D'aquest nivell s'han assajat quatre mostres amb els següents resultats:

Característiques Geotècniques		
Mostres assajades:		*m-1, m-2, m-4 i m-5*
Composició:		*Argiles amb sorres i graves*
Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.		*CL, SC, A-7-6 i A-1-b*
Límits Atterberg	***Límit líquid***	*23,9 – 56,3*
	Límit plàstic	*14,3 – 19,8*
	Index plasticitat (I_p)	*9,6 – 36,5*
Granulometria	***Fins ($\Phi \leq 0,08$ mm)***	*17,0% - 80,1%*
Relacions volumètriques	***Humitat (W_n)***	*4,8% – 17%*
	Densitat aparent	*2,09 g/cm^3*
	Densitat seca	*1,79 g/cm^3*
Agressivitat del sòl	***pH de la suspensió***	*7,0*
	Resultat	*No agressiu*
Resistència compressió simple	***Càrrega de trencament (q_u)***	*4,65 kg/cm^2*
	Deformació	*7,05 %*
Tall directe	***Cohesió (C)***	*0,0 kg/cm^2 **
	Angle fregament intern (φ)	*39,7º **

* El valors de cohesió i angle de fregament intern obtinguts a l'assaig de tall directe, corresponen als nivells on la fracció granular dominen en front a la fracció cohesiva i no es consideren representatius del conjunt de la capa.

A partir de la taula D.23 del CTE per els materials de la capa A es pren un valor de E d'entre 350 i 400 Kg/ cm^2.

CAPA B:

El sostre d'aquesta capa es localitza a una profunditat, respecte a la boca dels sondejos, d'entre 12,2 metres, al sector del sondeig S-3 i 13,7 metres, a la zona del sondeig S-1, essent pràcticament horitzontal.

Per dades de geologia regional es sap que el gruix de aquesta capa supera la cinquantena de metres dels que s'han perforat més de 6 metres.

Correspon al substrat Pliocè format per sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós.

Al sostre de la capa les sorres es barregen amb carbonats i presenten una tonalitat més blanquinosa.

En general, són materials granulars amb una fracció cohesiva, saturats i ben empaquetats, amb una resistència alta.

Als assaigs SPT s'han obtingut valors de N_{30} de 35 i 49. Als assaigs penetrometrics s'obtenen valors migs de N_{20} de 15 a 50



Materials de la capa B.



D'aquest nivell s'han assajat una mostra amb els següents resultats:

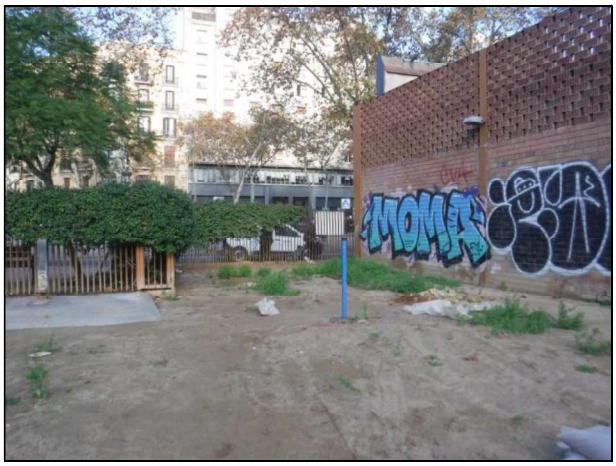
Característiques Geotècniques		
Mostres assajades:		*m-3*
Composició:		*Sorres argiloses*
Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.		*SM i A-4*
Límits Atterberg	**Límit líquid**	*28,2*
	Límit plàstic	*21,1*
	Index plasticitat (I_p)	*7,1*
Granulometria	**Fins (Φ≤ 0,08 mm)**	*39,9%*
Relacions volumètriques	**Humitat (W_n)**	*18,83%*
Agressivitat del sòl	**pH de la suspensió**	*7,0*
	Resultat	*No agressiu*

A partir de la taula D.23 del CTE per els materials de la capa A es pren un valor de E d'entre 1500 i 2000 Kg/ cm^2.

3.4. NIVELL D'AIGUA

En els dies de realització de l'estudi de camp (19-23/12/2022) s'ha trobat nivell d'aigua a una profunditat de 14,6 a 14,9 metres, respecte a la boca dels sondejos. Aquestes profunditats equivalen a les cota topogràfica +1,7 m i +1 m, respectivament.

Als sondejos S-1 i S-3 s'han instal·lat piezòmetres pel control de les oscil·lacions del nivell freàtic i per l'estudi de qualitat ambiental.



Piezòmetre instal·lat al sondeig S-1.



Piezòmetre instal·lat al sondeig S-3.

S'ha pres una mostra d'aigua en el sondeig S-1 per realitzar l'analítica. El resultat ha estat el següent:

Paràmetres	Resultats
pH	*7,85 µpH*
Magnesi	*112 ppm Mg^{2+}*
Amoni	*0 ppm NH^{4+}*
Sulfats	*275 ppm SO_4^{2-}*
CO_2 agressiu	*0 mg/l*
Residu seco	*931 mg/l*
Conductivitat a 25ºC	*1.462 µS/cm*
Duresa total	*1.532 ppm $C0_3Ca$*
Bicarbonats	*702 ppm CO_3H^-*
Clorurs	*178 ppm Cl^-*
Calci	*432 ppm Ca^{2+}*

Segons el "Código Estructural" BOE del 10 d'agost de 2021, RIEAL DECRET 470/2021, del 29 de juny de 2021, l'aigua compleix la condició de l'Article 27 i segons l'Article 43.3.4.3 no és necessari que el ciment tingui una característica addicional de resistència als sulfats.

L'aigua freàtica es classifica com a XA1 a la taula de l'agressivitat química front l'exposició ambiental.

4- RESUM I CONCLUSIONS

DIMENSIONAT DE FONAMENTACIONS

Les situacions de dimensionat de la fonamentació s'han de seleccionar per a totes les circumstàncies igualment probables en les que la fonamentació hagi de complir la seva funció, tenint en compte les característiques de l'obra i les mesures adoptades per a minimitzar riscos o assegurar un adequat comportament, com les actuacions sobre el nivell freàtic.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en:

- situacions persistents, que es refereixin a les condicions normals d'ús; **(Llarg Termini)**

- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, som situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció; **(Curt Termini)**

- situacions extraordinàries, que es refereixin a unes condicions excepcionals en les quals es pot trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, incloent el sisme. **(Càrregues dinàmiques, condicions excepcionals, ets)**

Per al dimensionat de la fonamentació es distingeix entre:

- Estats límit últims (ELU): associats amb el col·lapse total o parcial del terreny o amb l'esgotament estructural de la fonamentació.

- Estats límit de servei (ELS): associats amb determinats requisits imposats a les deformacions del terreny per raons estàtiques i de servei.

4.1 PROFUNDITATS DE FONAMENTACIÓ. CÀRREGUES D'ENFONSAMENT I CÀRREGUES ADMISIBLES.

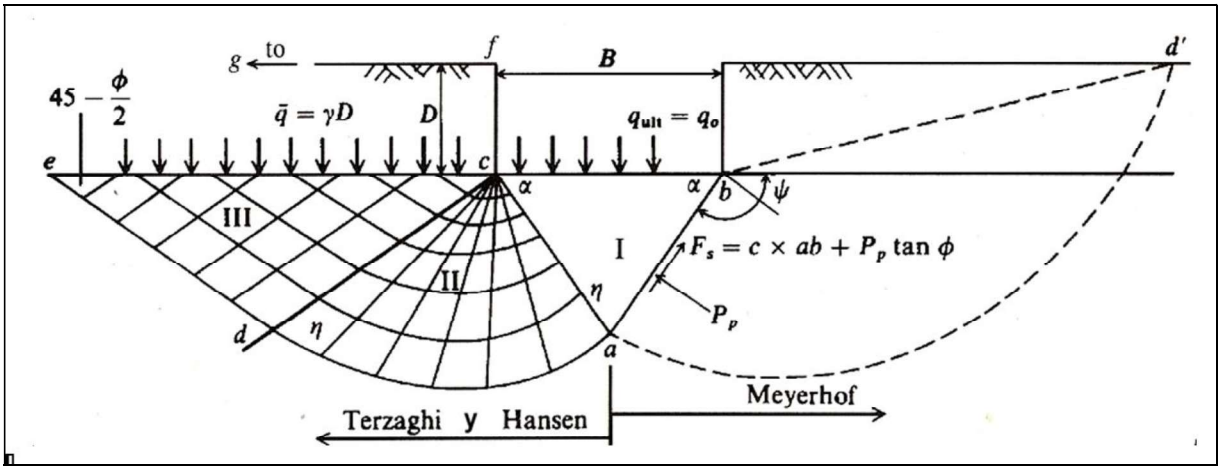
La pressió admissible en una fonamentació està limitada per dos factors que, al no tenir relació entre ells han de ser considerats per separat:

- Seguretat enfront de l'enfonsament per ruptura o punxonat del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.

- Seguretat enfront a l'assentament del terreny que pot perjudicar l'estructura de l'edifici, i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona d'interès i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

La càrrega última o d'enfonsament d'una fonamentació superficial es pot definir com el valor al que aquesta pot ser sotmesa per a que arribi a trencar en un ampli volum de sòl infrajacent.

Els estudis teòrics de la pressió d'enfonsament es basen en la hipòtesis d'un mecanisme o model de ruptura bidimensional, juntament amb una llei de resistència del terreny, establint-se les condicions límits d'equilibr9i entre les forces aplicades exteriorment i les desenvolupades al terreny per a contrarestar-les.



Distribució d'esforços en les principals formulacions

Existeixen nombroses solucions o formulacions de la càrrega d'enfonsament, entre les quals les més conegudes o habituals son les de Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970) i Vesic (1973, 1975).

El *Código Técnico de la Edificación (CTE)* i *la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Mº de Fomento* es basen en la formulació de B.Hansen. Aquestes últimes proporcionen coeficients correctius que tenen en compte la forma del fonament, excentricitat, inclinació de la càrrega, del fonament i del terreny.

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B * \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

Per a la verificació de l'estat últim enfront a l'enfonsament de sòls serà necessari comptar amb una estimació fiable de la resistència al tall característic de les unitats geotècniques rellevants. Aquesta resistència vindrà expressada en termes de tensions efectives, per l'angle de fregament intern (φ´) i la cohesió (c´), preferiblement obtinguts mitjançant assaigs de tal directe o triaxials (tipus CD).

Als anàlisis s'ha de distingir entre condicions drenades (ϕ>0) i no drenades (ϕ=0), corresponents aquestes últimes a sòls cohesius saturats.

La càrrega admissible vindrà determinada per la següent expressió:

$$q_{ad}=qh/FS$$

On:

qh=Càrrega d'enfonsament.
FS=Factor de Seguretat=3

FONAMENTACIÓ DIRECTA

Aplicant les expressions anteriors s'obté una càrrega admissible per les diferents capes descrites anteriorment:

Capa	Tipus de sòl	Valor de N_{30}	Valor de N_{20}	Q_{ad} Sabata aïllada	Q_{ad} sabata correguda	Q_{ad} Sabata aïllada
R	Replè	---	---	No Recolzar	No Recolzar	No Recolzar
A	Cohesiu-granular	20 - 25	15 - 20	1,8 Kg/cm²	2,1 Kg/cm²	2,6 Kg/cm²

Aquestes càrregues es refereixen a la ruptura per esforç tallant, sense tenir en compte la magnitud de l'assentament.

4.2. ASSENTAMENTS PREVISIBLES

Els assentaments es calculen segons la fórmula:

$$S = Q \times h \times 1/E$$

on:

Q = Sobrepressió mitja aplicada al terreny

h = Gruix de l'estrat compressible

E = Mòdul d'elasticitat

Per les càrregues anteriors es calculen els següents assentaments:

Capa	Tipus de sòl	Tensió de Treball sabata	Assentament * (en cm)	Tensió de Treball llosa	Assentament * (en cm)
A	Cohesiu-granular	2,6 Kg/cm²	1,1 cm	1,8 Kg/cm²	4,5 cm

* Els assentaments s'han calculat tenint en compte una sabata tipus de 2x2m i una llosa de dimensions similars a las del solar (45x30 m). Pel càlcul de l'assentament de la llosa s'ha tingut en compte la compensació de terres.

4.3. FONAMENTACIÓ PROFUNDA

Degut a les característiques geotècniques dels diferents nivells existents, i la seva distribució en profunditat, és interessant estudiar una fonamentació profunda encastada als materials de les capes B.

La càrrega màxima que una fonamentació profunda pot transmetre al terreny resulta ser:

$$Qcr = q_p \cdot A_p + f_s \cdot A_s$$

On:

q_p = Resistència en punta.
A_p = Àrea de la secció del fust.
f_s = Fregament lateral del fust.
A_s = Àrea lateral del fust.

Segons C.G. Meyerhof (*Journal of soil mechanics and foundation división A.S.C.E. l956*).

Segons el Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) el càlcul d'una fonamentació profunda es pot realitzar a partir de les següents fórmules:

- Determinació mitjançant solucions analítiques (Granulars i cohesius llarg termini)

A partir de solucions analítiques s'obtenen els valors de punta i fust en condicions a llarg termini, pel que s'aplicaran uns factors de seguretat FS=3.

La resistència per punta per sols granulars es podrà determinar per la següent expressió:

$$q_p = f_p \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q \leq 20\ MPa$$

On:

fp = 3,0 per pilots prefabricats;
fp = 2,5 per pilots formigonats in situ;
σ'vp la pressió vertical efectiva al nivell de punta abans d'instal·lar el pilot;
Nq el factor de capacitat de càrrega que depèn de l'angle de fregament interno del sòl.

La resistència per fust per sols granulars es pot determinar segons la següent expressió:

$$\tau_f = \sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot tg\phi \leq 120\ kPa$$

on:

σ_v la pressió vertical efectiva al nivell considerat
k_f coeficient d'empenta horitzontal (k_f=1 per pilots prefabricats i k_f= 0,75 per pilots perforats).
f factor reductor del fregament per fust (f=1 per pilots de formigó in situ, f=0,9 per prefabricats de formigó i f=0,8 per prefabricats d'acer)
Φ angle de fregament intern del sòl.

Per determinar la resistència a l'enfonsament en sols cohesius a llarg termini, s'utilitzarà la mateixa formulació considerant l'angle de fregament efectiu, sense tenir en compte el valor de la cohesió.

- Determinació de la punta mitjançant assaigs ‘’in situ’’ i de laboratori

***Mitjançant SPT (sols granulars a llarg termini) M**

La determinació de la resistència en punta per a materials granulars es pot determinar a partir de resultats *in situ (especialment SPT)*.

A partir del valor de N_{spt} s’obté la següent expressió:

$$\boxed{q_p = f_N \cdot N_{SPT}} \text{ (MPa)}$$

On:

f_N = 0,4 Per a pilots prefabricats
f_N = 0,2 Per a pilots *in situ*

***A partir de C_u**

La determinació de la resistència en punta per a materials cohesius es pot determinar a partir de la expressió:

$$q_p = N_P \cdot C_U$$

On:

N_p correspon a un valor de 9
C_u es la resistència al tall sense drenatge.

- Determinació del fust mitjançant assaigs ‘’in situ’’ i de laboratori

***Mitjançant SPT (sols granulars)**

Per a sòls granulars, la resistència per fregament es pot considerar igual a:

$$\tau_f = 2{,}5 \cdot N_{SPT} \text{ (kPa)}$$

A efectes de càlcul no s’utilitzaran valors de N superiors a 50.

A partir de C_u (sols cohesius)

En el cas dels sòls cohesius es pren la següent expressió:

$$\tau_f = \frac{100 \cdot C_u}{100 + C_u}$$ (τ i C_u en kPa)

Per la selecció dels factors de seguretat en front a l'enfonsament, es tindrà en compte les següents situacions:

- situacions persistents, que es refereixen a les condicions normals d'us; **(Llarg termini) Fs=3**
- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, tals com situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció **(Curt termini) Fs=2**
- situacions extraordinàries, que es refereixen a unes condicions excepcionals en les que es pot trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, inclòs el sisme. **(Càrregues dinàmiques, condicions excepcionals, etc) Fs=1,5-2**

*** Fonamentació Perimetral:**

- Pel cas que ens ocupa prenem f_N = 0,2 (pilots *in situ*)

- El mur pantalla correspon a una successió d'elements el bulb de pressió dels quals s'intersecciones. És per aquest motiu que apliquem un factor reductor de 0,7.

-Aplicant la fórmula, un factor de seguretat de 3 per la càrrega en punta i de 2 per fust, i els diferents factors reductors s'obtenen els següents valors:

Capa	Tipus de sòl	Valor mitjà de N	Valor Q_u	Càrrega en punta	Càrrega per fust
A	Cohesiu-granular	23	6,65 Kg/cm²	11,5 Kg/cm²	0,20 Kg/cm²
B	Granular- Cohesiu-	50	--	23,8 Kg/cm²	0,43 Kg/cm²

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades l'ample del mur diàmetres dins dels materials de la capa.

4.4. RIPABILITAT

Els materials de la capa R i de la capa A són excavables amb màquines ordinàries de moviments de terres.

Per excavar els nivells carbonats de la capa A es requeriran màquines potents de moviment de terres i puntualment pot ser necessari l'ús de tècniques d'excavació en roca tipus martell pneumàtic.

Els materials de la capa B són excavables amb màquines potents de moviment de terres.

Al profunditzar dins de la capa A es produiran problemes d'excavació per la baixa/nul·la cohesió dels nivells granulars, especialment per sota del nivell freàtic.. Aquests problemes es produiran al excavar els materials de la capa B.

Es tindrà en compte per l'excavació de les pantalles, la baixa-nul·la cohesió dels materials granulars i la presència de nivells cimentats dins de la capa A com el detectat entre 4 i 5 metres de profunditat.

4.5. ESTABILITAT DE LES EXCAVACIONS

Es projecta la realització d'un edifici amb una planta soterrani i es realitzarà una excavació d'uns 4 metres.

Per l'estabilitat dels talussos es pren la fórmula resumida de Terzaghi-Taylor pel càlcul de l'alçada màxima d'un talús vertical:

$$H'c = (2/3)\ Hc \qquad\qquad Hc = (C/\gamma)\ Ns$$

Essent:

H'c = alçada màxima del talús vertical en cm.

Hc = alçada crítica del talús en cm.

C = cohesió en Kg/cm^2.

γ = densitat aparent en Kg/cm^3.

Ns és un factor d'estabilitat que depèn de l'angle de fregament intern i varia entre 3,85 en casos molt desfavorables i 8,36.

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa R es prendrà una cohesió de 0,02 Kg/cm^2, un angle de fregament intern de 23º i una densitat aparent de 1,70 T/m^3.

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 0,5 metres.

Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 0,4 m. Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 45º respecte a la horitzontal.

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa A es prendrà una cohesió de 0,18 Kg/cm^2, un angle de fregament intern de 26º i una densitat aparent de 2,10 T/m^3.

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 3,3 metres.

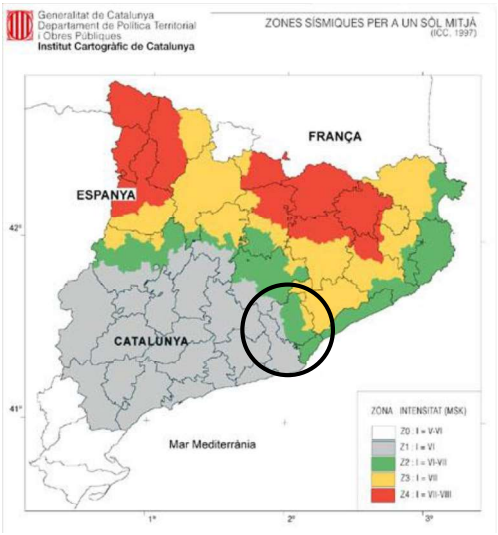
Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 2,2 m. Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 55º respecte a la horitzontal.

4.6. SISMICITAT

S'han analitzat globalment les característiques sísmiques de la zona, seguint 'Norma de Construcció Sismorresistent: Part General i Edificació (NCSE-02), segons el que estableix el reial decreto 997/2002, de 27 de Setembre (B.O.E. nº 244 de 11 d'Octubre de 2002).

En aquest cas la zona estudiada es troba dins de la 'Zona Sísmica 2' que implica una sismicitat mitja a baixa, entre la issosista de grau VI-VII.

Per la localitat de Barcelona es considera un valor d'acceleració sísmica bàsica $\mathbf{a_b}$ de **0,04g**, essent **g** l'acceleració de la gravetat, i un coeficient de contribució **K=1**.



Mapa de l'Institut Cartogràfic de Catalunya de la distribució de les zones sísmiques i les seves intensitats a l'escala macrosísmica internacional (MSK).

L'edifici projectat es classifica com d'importància *normal*.

La capa R, amb un gruix mig de 1,5 metres, es classifica com a terreny tipus IV; la capa A, amb un espessor mig de 11 metres, es classifica com a terreny tipus II-III; i la capa B, amb un gruix superior als 10 metres es classifica com a terreny tipus II-I.

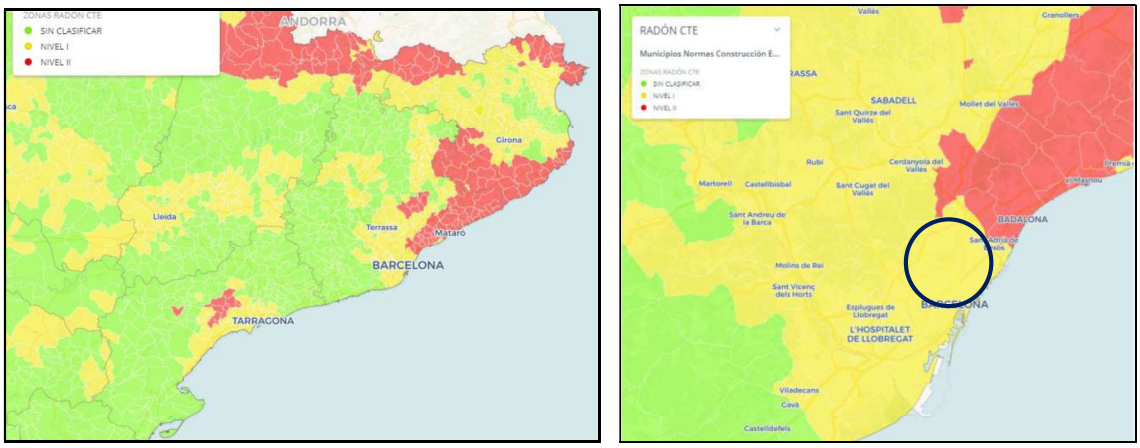
En funció del tipus de terreny, s'adoptarà un coeficient de tipus de sòl (C) de 1,355; i un coeficient de risc de ρ = 1,0.

El coeficient d'amplificació del terreny (S) es calcula de 1,084. L'acceleració de càlcul (a_c) es calcula a partir de $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

En aquest cas obtenim un valor de $\mathbf{a_c = 0,043g}$.

4.7. EXPOSICIÓ AL RADÓ

S'ha analitzat el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades del gas radó seguint la Norma HS 6, Protecció enfront a l'exposició del Radó segons l'establert pel Real Decret 732/2019, del 20 de desembre, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Real Decret 314/2006, del 17 de març.



Mapa de distribució de zones en funció al potencial de radó a Catalunya.

Segons la Norma HS 6 en edificis ubicats a la zona I o zona II s'han de contemplar les següents solucions o altres anàlogues que proporcionin un nivell de protecció anàleg o superior.

- Zona I: Barrera de protecció o càmera d'aire ventilada.
- Zona II: Barrera de protecció juntament amb una càmera d'aire ventilada o despressurització del terreny.

Per a la construcció de les accions proposades s'hauran de seguir les indicacions del Document DB SH Secció 6 Protecció enfront a l'Exposició al Radó.

En aquest cas la zona estudiada es troba dins la "Zona I" definida a la Norma HS6 que implica una concentració mitjana anual superior al valor de referència de 300 Bq/m^3, pel que s'haurà d'optar per una solució constructiva formada per una barrera de protecció o per una cambra de ventilació.

4.8. FONAMENTACIÓ DE LA GRUA

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani i planta baixa, i set plantes pis.

En el cas de col·locar una grua, el seu fonament quedaria recolzat sobre els materials de la capa A i es podria dimensionar per transmetre al terreny tensions de treball de fins a 2,6 Kg/cm^2.

4.9. RECOMANACIÓ FINAL

En base als sondeigs realitzats i a la interpretació donada entre ells, suposant unes relacions geològiques normals, s'han diferenciat tres capes anomenades R, A i B les característiques geotècniques de les quals es defineixen en el capítol anterior.

La **capa R** és un nivell de terres de replè d'entre 1,5 i 2,0 metres de gruix sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpics aïllats, poc compactats. S'inclouen dins d'aquesta capa els possibles serveis i altres estructures soterrades.

La **capa A** està formada per argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques de pissarra, una mica humides.

La **capa B** correspon al substrat Pliocè format per sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós, saturades al sostre de la capa.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació aquest terreny es classifica com **T-1**.

No s'han trobat sòls que siguin agressius l'enduriment del formigó.

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani i planta baixa, i set plantes pis.

Es realitzarà una excavació d'uns 4,0 metres respecte a la cota més baixa del solar. La base de l'edifici quedarà dins dels materials de la capa A, entre 8 i 9 metres per sobre del sostre de la capa B i uns 10 metres per sobre de la cota del nivell freàtic.

Es tindrà en compte que els edificis mitjaners no tenen planta de soterrani per la qual cosa s'haurà de protegir la fonamentació veïna

Atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà plantejar:

- Fonamentació perimetral:

- ***Fonamentació perimetral*** per mitjà de mur pantalla degudament encastat a la capa A i dimensionats per transmetre al terreny tensions segons les càrregues del següent quadre:

Capa	Càrrega en punta	Càrrega per fust
A	11,5 Kg/cm²	0,20 Kg/cm²

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades l'ample del mur diàmetres dins dels materials de la capa.

- ***Fonamentació perimetral*** per mitjà d'un mur excavat per dames i recolzat sobre un fonament corregut encastat als materials de la capa A, i dimensionat per a transmetre al terreny tensions de treball de 2,1 Kg/cm^2.

- Fonamentació interior:

- ***Fonamentació directa*** als materials de la capa A mitjançant sabates, dimensionades per transmetre al terreny tensions de treball de 2,6 Kg/cm² si són aïllades i de 2,1 Kg/cm² si són corregudes.

- ***Fonamentació directa*** per mitjà de llosa armada recolzada a la capa A. Aquesta es podrà dimensionar per transmetre al terreny tensions de 1,8 Kg/cm^2. Es calcula un coeficient de balast de 3,6 Kg/cm^3 per a placa quadrada de 30 cm de costat (en càrrega permanent).

Per calcular les característiques de la construcció dels murs i l'estabilitat dels talussos es prendran els següents paràmetres:

Paràmetres	Capa R	Capa A	Capa B
Cohesió aparent Kg/cm²	0,02	0,00 - 0,18	0,03 – 0,25
Densitat mitja T/m³	1,70	2,10	1,95 – 2,30
Angle de fregament intern	23º	26º	29º
Permeabilitat cm/seg	-	$1 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-2}$

Una vegada efectuada la explanació i/o la obertura de les rases de la fonamentació, és convenient que se'ns comuniqui ràpidament, per poder reconèixer el terreny, com indica que es faci al Codi Tècnic de la Edificació.

Restem a la seva disposició per a qualsevol dubte referent al present informe.

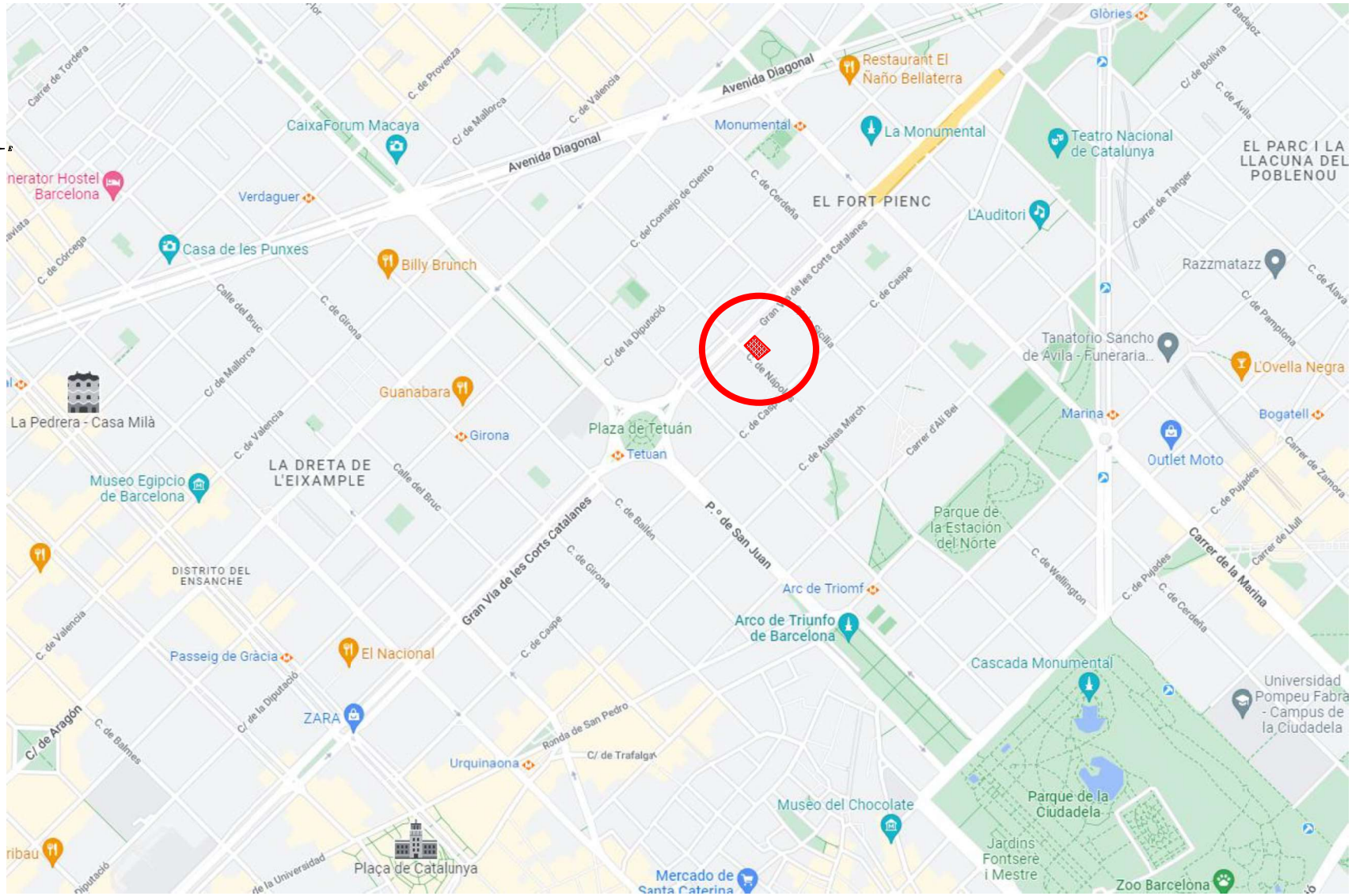
Barberà del Vallès, 17 de gener de 2023



Elena Mallo
Geòleg Col·legiat nº 8122

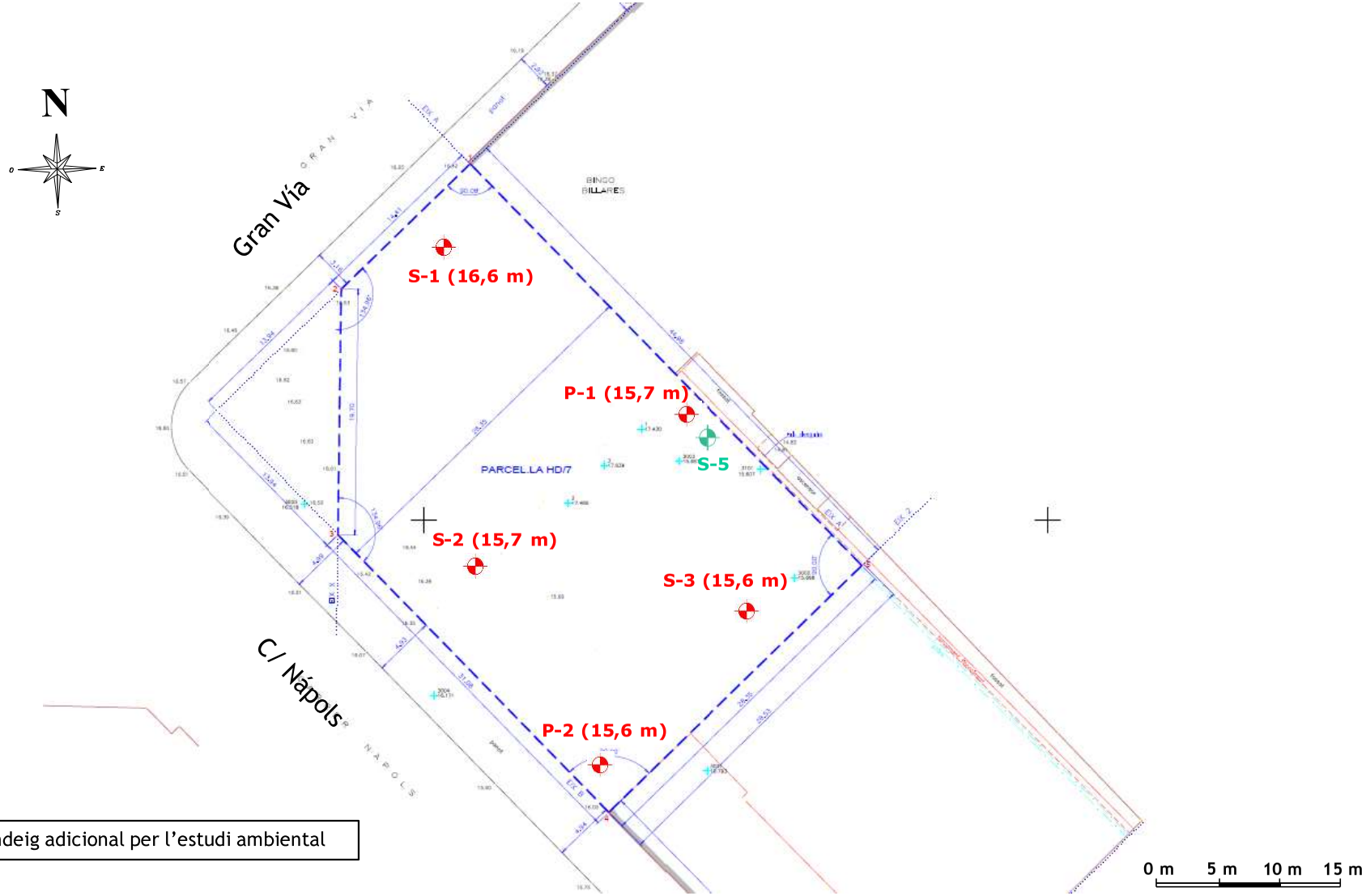
ANNEXES

F-08-025-00



CENTRE CATALÀ GEOTÈCNIA	**PLÀNOL DE SITUACIÓ GENERAL**	**N. Obra: 22079**
	Localitat: BARCELONA — Direcció: C/ Nàpols - Gran Vía de les Corts Catalanes.	Escala: Croquis

F-08-025-00



CENTRE CATALÀ GEOTÈCNIA	**PLÀNOL DE SITUACIÓ DE SONDEJOS**	**N. Obra: 22079**
	Localitat: BARCELONA — Direcció: C/ Nàpols - Gran Vía de les Corts Catalanes.	Escala:1/500

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

ACTA DE RESULTAT D'ASSAIGS

Passatge Arrahona 4, nau 3, Barberà del Vallès

PETICIONARI	
Peticionari	**Centre Català de Geotècnia, SL**
Direcció	Ptge. Arrahona 4, nau 3 – Pol. Santiga - 08210 Barberà del Vallès
Dades	CIF: B-62488515 Tf: 93 729 89 75

DADES DE L'OBRA	
Direcció de l'obra	C/ Nàpols cantonada Gran Vía de Les Corts Catalanes - BARCELONA
Data d'inici treballs	19/12/2022
Data final treballs	23/12/2022

TREBALLS SOL·LICITATS

Tipus d'Assaig	Norma	Unitats	Referència
Sondeig testimoni continu	ASTM-D2113-99, XP P94-	4	S-1, S-2, S-3 i S-5
Assaig penetromètric (DPSH)	UNE 103801: 1994	2	P-1 i P-2
standard penetración test	UNE 103800: 1992	11	SPT
Mostra inalterada	XP P94-202	2	M.I
tub piezométric		36	
Presa de mostra d'aigua	UNE 83951	1	H_2O
Caixes porta-testimoni		19	

OBSERVACIONS

El sondeig S-5 correspon al sondeig adicional solicitat per l'empresa Enviro Engieenering per l'estudi de qualitat ambiental .

Barberà del Vallès, 28 de desembre de 2022

Supervisat per:

Enric Aguilà
Responsable de l'àmbit

Javier González León
Director

Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya, amb codi d'inscripció L060 0398.

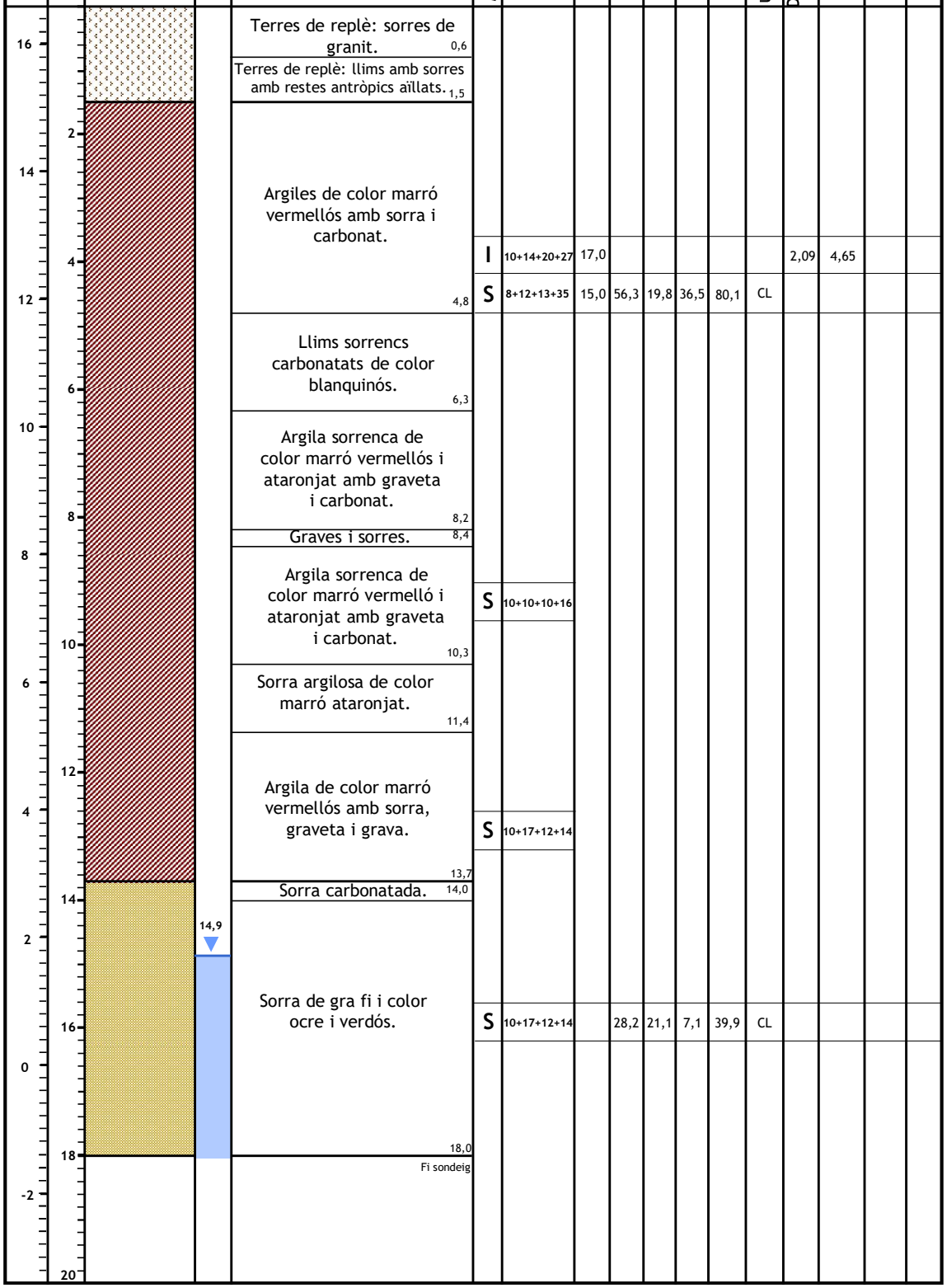
Centro General de Sondeos SL - c/ Marco Aurelio 42-44 - 08006 Barcelona - T. 932531788 F. 932531789

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig: S-1	**Direcció:** C/ Nápols – Gran Vía de les Corts Catalanes. BCN	**Data:** 19-20/12/2022
Cota: 16,6 m	**Mètode:** Rotació amb bateria de 86 mm	**Profunditat:** 18 m



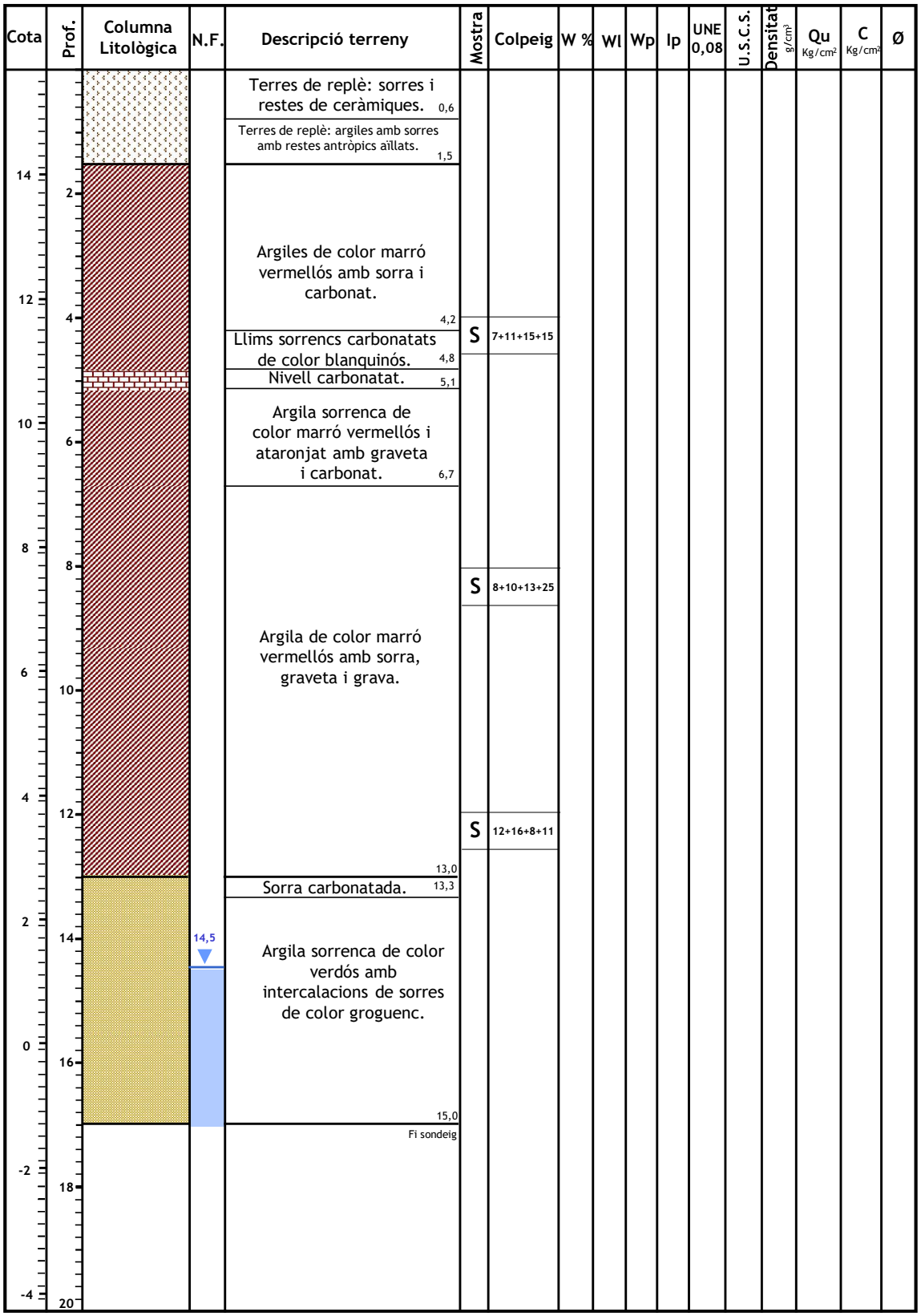
Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.
F-08-016-04

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig: S-2	**Direcció:** C/ Nàpols – Gran Vía de les Corts Catalanes. BCN	**Data:** 22-23/12/2022
Cota: 15,7 m	**Mètode:** Rotació amb bateria de 86 mm	**Profunditat:** 15 m



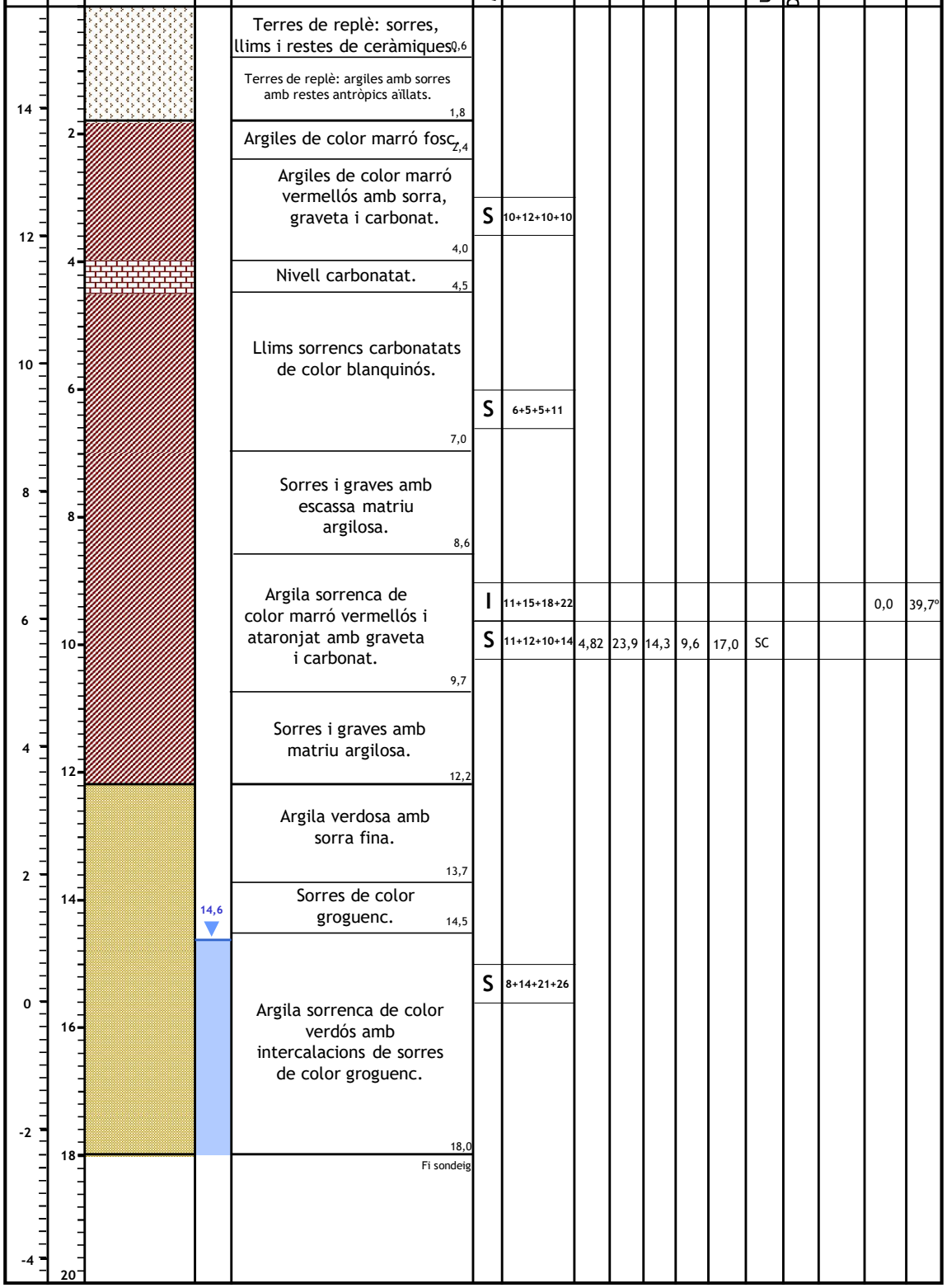
Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.
F-08-016-04

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig: S-3	**Direcció:** C/ Nápols – Gran Vía de les Corts Catalanes. BCN	**Data:** 20-21/12/2022
Cota: 15,6 m	**Mètode:** Rotació amb bateria de 86 mm	**Profunditat:** 18 m



Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.
F-08-016-04

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

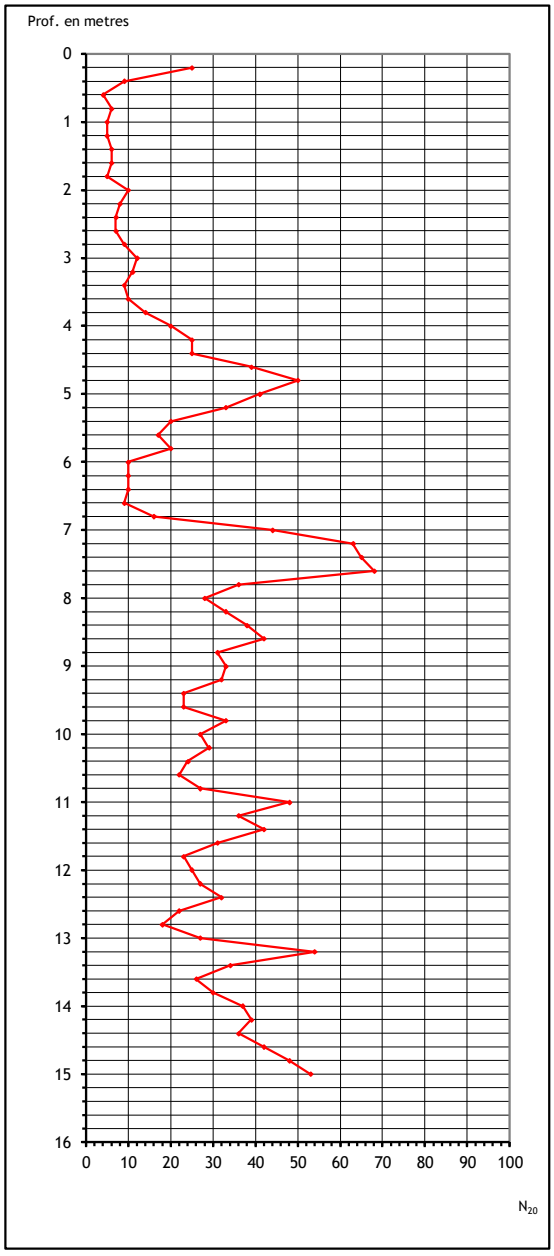
ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH

Assaig	Direcció	Data
P-1 (15,7 m)	C/ Nàpols - Gran Via de les Corts Catalanes. BARCELONA	23/12/2022

Prof	N_{20}	R_d (MPa)	Prof	N_{20}	R_d (MPa)
0,2	25	27,1	10,2	29	31,4
0,4	9	9,7	10,4	24	26,0
0,6	4	4,3	10,6	22	23,8
0,8	6	6,5	10,8	27	29,2
1	5	5,4	**11**	48	51,9
1,2	5	5,4	11,2	36	39,0
1,4	6	6,5	11,4	42	45,4
1,6	6	6,5	11,6	31	33,5
1,8	5	5,4	11,8	23	24,9
2	10	10,8	**12**	25	27,1
2,2	8	8,7	12,2	27	29,2
2,4	7	7,6	12,4	32	34,6
2,6	7	7,6	12,6	22	23,8
2,8	9	9,7	12,8	18	19,5
3	12	13,0	**13**	27	29,2
3,2	11	11,9	13,2	54	58,4
3,4	9	9,7	13,4	34	36,8
3,6	10	10,8	13,6	26	28,1
3,8	14	15,1	13,8	30	32,5
4	20	21,6	**14**	37	40,0
4,2	25	27,1	14,2	39	42,2
4,4	25	27,1	14,4	36	39,0
4,6	39	42,2	14,6	42	45,4
4,8	50	54,1	14,8	48	51,9
5	41	44,4	**15**	53	57,3
5,2	33	35,7	15,2		
5,4	20	21,6	15,4		
5,6	17	18,4	15,6		
5,8	20	21,6	15,8		
6	10	10,8	**16**		
6,2	10	10,8	16,2		
6,4	10	10,8	16,4		
6,6	9	9,7	16,6		
6,8	16	17,3	16,8		
7	44	47,6	**17**		
7,2	63	68,2	17,2		
7,4	65	70,3	17,4		
7,6	68	73,6	17,6		
7,8	36	39,0	17,8		
8	28	30,3	**18**		
8,2	33	35,7	18,2		
8,4	38	41,1	18,4		
8,6	42	45,4	18,6		
8,8	31	33,5	18,8		
9	33	35,7	**19**		
9,2	32	34,6	19,2		
9,4	23	24,9	19,4		
9,6	23	24,9	19,6		
9,8	33	35,7	19,8		
10	27	29,2	**20**		

Característiques de l'assaig DPSH

Tipus de màquina:	ROLATEC ML-76-A
Pes de la maça (M):	63,5 kg
Altura de caiguda (H):	76,2 cm
Superfície del con (A):	20,0 cm^2
Pes de les barnilles (P):	6,1 kg



Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº: 22079

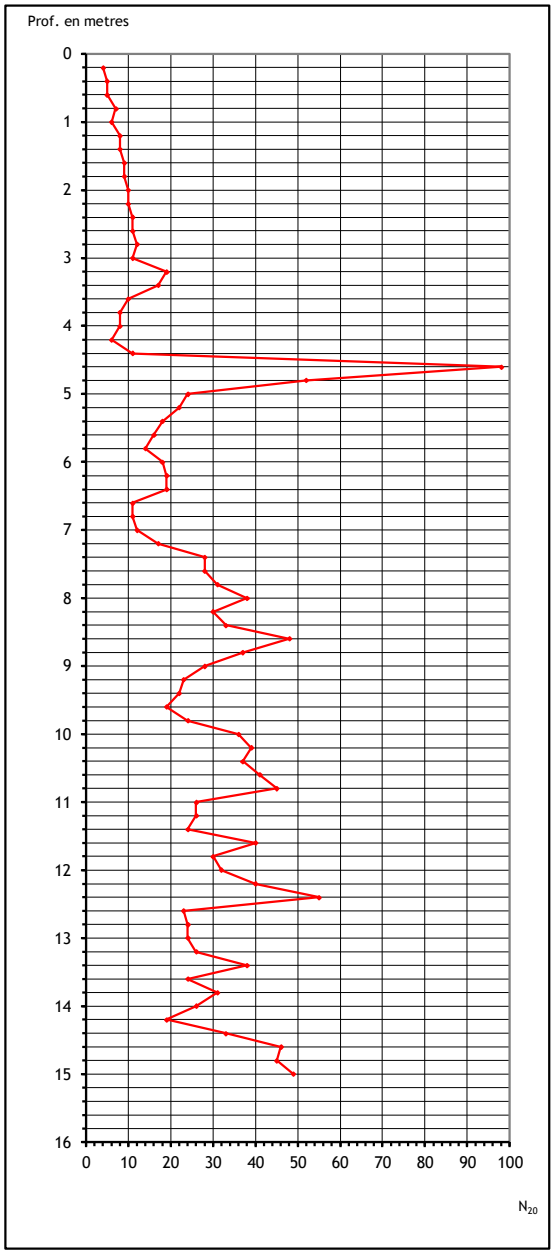
ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH

Assaig	Direcció	Data
P-2 (15,6 m)	C/ Nápols - Gran Via de les Corts Catalanes - BARCELONA	23/12/2022

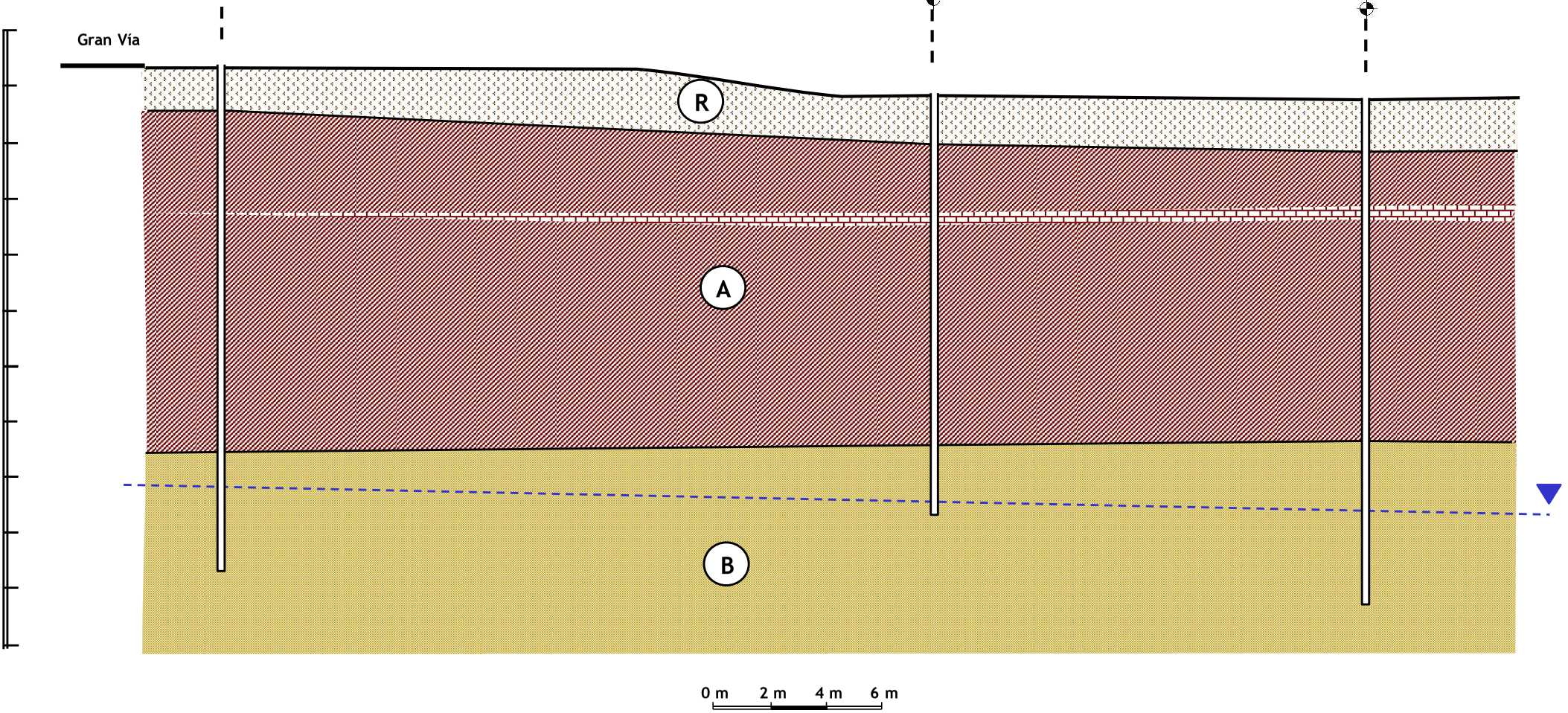
Prof	N_{20}	R_d (MPa)	Prof	N_{20}	R_d (MPa)
0,2	4	4,3	10,2	39	42,2
0,4	5	5,4	10,4	37	40,0
0,6	5	5,4	10,6	41	44,4
0,8	7	7,6	10,8	45	48,7
1	6	6,5	**11**	26	28,1
1,2	8	8,7	11,2	26	28,1
1,4	8	8,7	11,4	24	26,0
1,6	9	9,7	11,6	40	43,3
1,8	9	9,7	11,8	30	32,5
2	10	10,8	**12**	32	34,6
2,2	10	10,8	12,2	40	43,3
2,4	11	11,9	12,4	55	59,5
2,6	11	11,9	12,6	23	24,9
2,8	12	13,0	12,8	24	26,0
3	11	11,9	**13**	24	26,0
3,2	19	20,6	13,2	26	28,1
3,4	17	18,4	13,4	38	41,1
3,6	10	10,8	13,6	24	26,0
3,8	8	8,7	13,8	31	33,5
4	8	8,7	**14**	26	28,1
4,2	6	6,5	14,2	19	20,6
4,4	11	11,9	14,4	33	35,7
4,6	98	106,0	14,6	46	49,8
4,8	52	56,3	14,8	45	48,7
5	24	26,0	**15**	49	53,0
5,2	22	23,8	15,2		
5,4	18	19,5	15,4		
5,6	16	17,3	15,6		
5,8	14	15,1	15,8		
6	18	19,5	**16**		
6,2	19	20,6	16,2		
6,4	19	20,6	16,4		
6,6	11	11,9	16,6		
6,8	11	11,9	16,8		
7	12	13,0	**17**		
7,2	17	18,4	17,2		
7,4	28	30,3	17,4		
7,6	28	30,3	17,6		
7,8	31	33,5	17,8		
8	38	41,1	**18**		
8,2	30	32,5	18,2		
8,4	33	35,7	18,4		
8,6	48	51,9	18,6		
8,8	37	40,0	18,8		
9	28	30,3	**19**		
9,2	23	24,9	19,2		
9,4	22	23,8	19,4		
9,6	19	20,6	19,6		
9,8	24	26,0	19,8		
10	36	39,0	**20**		

Característiques de l'assaig DPSH

Tipus de màquina:	ROLATEC ML-76-A
Pes de la maça (M):	63,5 kg
Altura de caiguda (H):	76,2 cm
Superfície del con (A):	20,0 cm^2
Pes de les barnilles (P):	6,1 kg



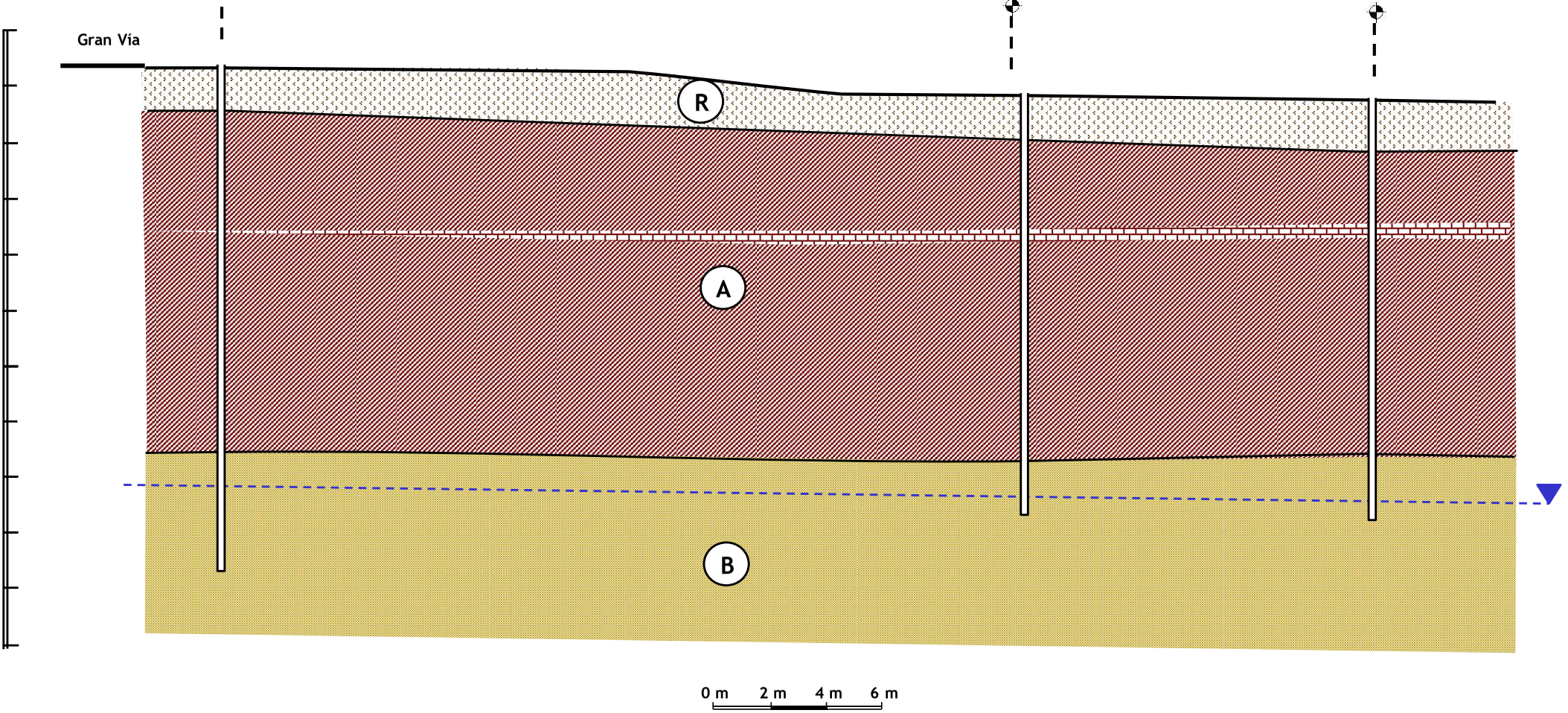
Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable el 25/02/2022 amb codi L0600398.



Capa R: Terres de replà: sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpic aïllats.

Capa A: Argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques.

Capa B: Substrat Pliocè: sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós.



Capa R: Terres de replà: sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpic aïllats.

Capa A: Argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques.

Capa B: Substrat Pliocè: sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós.

Empresa: CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
Domicili: C/ MARCO AURELIO, 42. 08006-BARCELONA

Sr./Sra.: EDGAR SANZ

PROJECTE:

20074 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

Informe d'assaigs de laboratori nº

2022-3828-24170

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 21-12-22
Data última recepció:

DE TREBALLS REALITZATS:

- MOSTRES Nº	1
- RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	1

L DOCUMENTAL:

sió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	
	22-12-22	4		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FR

Data de validació: 22-12-22
DIRECTOR LABORATO

RG-AI-0003 V0

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

RESUM D'ASSAIGS

CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
20074 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

2022-3828-24170

MOSTRES Nº	2022GC-7068
Referència del Client	M-1
Situació	S-1
Tipus de mostra	MI
Profunditat (m)	3.6-
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	
Resistència a compressió (kPa)	456.91
Deformació (%)	7.05
Mòdul de deformació, E (kPa)	9085.71

Codi: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Dades generals

Peticionari	
Client	CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
Projecte	20074 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

Dades de la mostra

Referència client	M-1
Situació	S-1
Profunditat sup., m	3.6
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	21-12-22

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	21-12-22
Analista	FRANCESC GARCÍA
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-t
ARGILA AMB NÒDULS DE CARBONAT VERMELL	3.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Men
s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

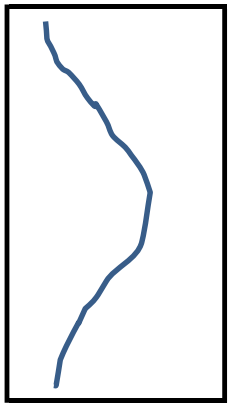
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	
Alçada (cm)	
Relació alçada/diàmetre	
Secció (cm2)	
Volum (cm3)	
Pes humit (g)	
Densitat aparent (g/cm3)	
Densitat seca (g/cm3)	
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	
Grau de saturació (%)	

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.8
Velocitat de deformació (%/min)	1.4

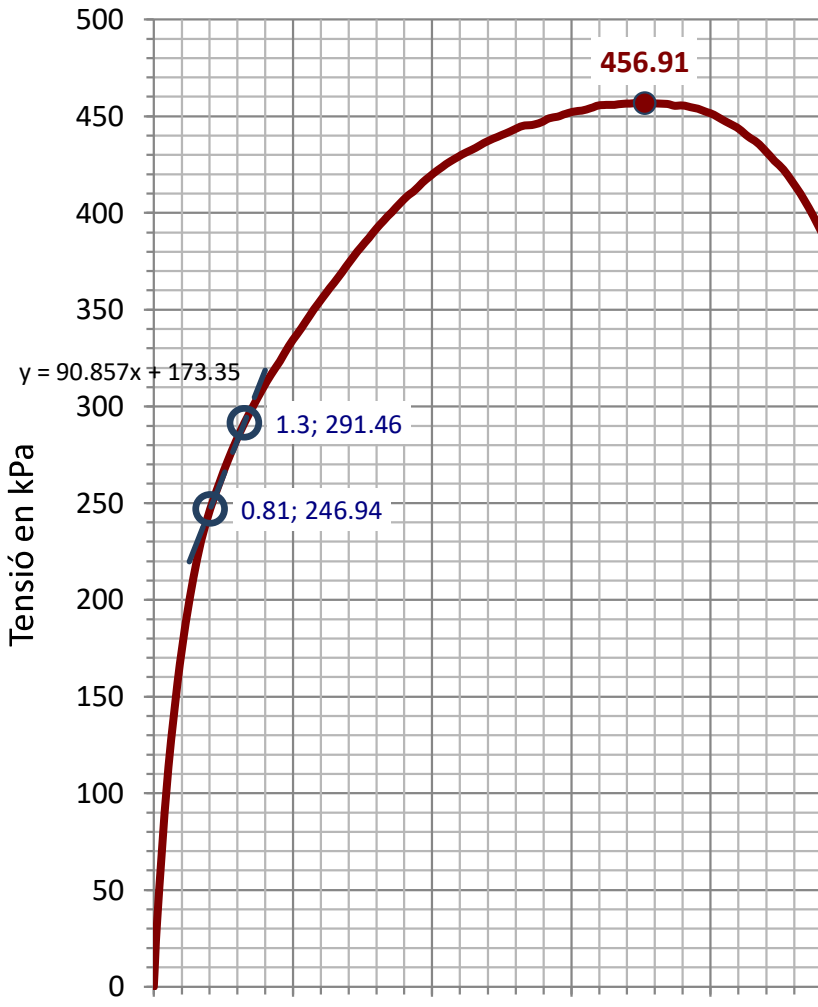
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	0.285	1.083	106.21	0.19	0.25
25	0.570	2.157	211.54	0.57	0.73
35	0.667	2.518	246.94	0.81	1.04
50	0.765	2.877	282.15	1.18	1.52
65	0.841	3.151	309.02	1.56	2.00
75	0.882	3.297	323.34	1.81	2.32
90	0.941	3.504	343.64	2.18	2.80
100	0.977	3.629	355.90	2.42	3.11
115	1.025	3.794	372.08	2.76	3.54
130	1.070	3.947	387.08	3.09	3.97
140	1.097	4.038	396.01	3.30	4.24
155	1.136	4.167	408.66	3.64	4.68
165	1.158	4.238	415.62	3.86	4.96
180	1.189	4.336	425.23	4.20	5.40
195	1.214	4.410	432.49	4.56	5.86
205	1.231	4.460	437.39	4.81	6.19
220	1.252	4.519	443.18	5.18	6.66
230	1.262	4.543	445.53	5.43	6.98
245	1.279	4.586	449.75	5.80	7.45
260	1.293	4.619	452.99	6.15	7.91
270	1.304	4.646	455.63	6.39	8.21
285	1.311	4.654	456.42	6.73	8.65
295	1.315	4.658	456.81	6.94	8.92
310	1.319	4.655	456.52	7.27	9.35
325	1.321	4.646	455.63	7.60	9.77
335	1.319	4.628	453.87	7.82	10.06
350	1.308	4.572	448.38	8.16	10.49
360	1.297	4.522	443.47	8.41	10.81
375	1.269	4.406	432.10	8.79	11.30
390	1.228	4.246	416.41	9.17	11.78
400	1.191	4.107	402.77	9.41	12.10
415	1.119	3.843	376.88	9.78	12.57

Mòdul de deformació (E)

9085.71	kPa
92.645	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kP
Resistència al tall sense drenatge, cu (kP
Deformació (%
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm



CENTRO GENERAL SONDEOS

ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI

PETICIONARI			
Peticionari	**Centro Catalán de Geotecnia, SL**		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA			
Direcció	**Gran Via de les Corts Catalanes nº 724-726 - C/ Nàpols.**		
Població	Barcelona.	**Província:**	BARCELONA.

DADES DE LA MOSTRA		
Denominació	**m-2**	**Tipus de mostra:** SPT.
Altres dades	S-1 a 4,2 metres. Nº de cops: 8+12+13+35.	
Descripció	Argila marró vermellós amb graveta, indicis de sorra i alguna grava. Conté carbonats. Humitat alta.	
Data de recepció de la mostra	20/12/2022	

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	**Norma**
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 22 de Desembre de 2022

Supervisat per:

Enric Aguilá
Responsable de l'àmbit

Javier González León
Director

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-2

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra:	**m-2**
Data de l'assaig:	22/12/2022

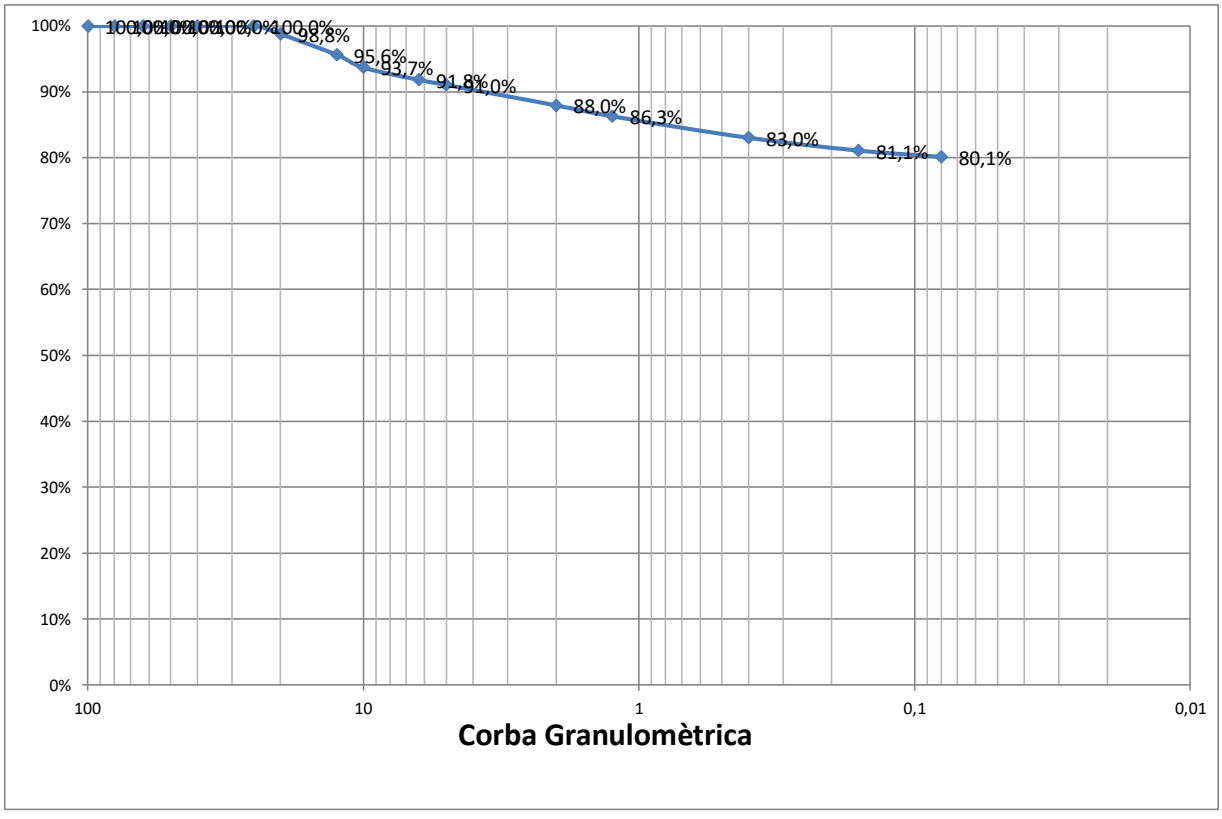
Pes de la mostra assecada i assajada: 978,81 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)
100	0	0	978,81	100,0%
80	0	0	978,81	100,0%
63	0	0	978,81	100,0%
50	0	0	978,81	100,0%
40	0	0	978,81	100,0%
25	0	0	978,81	100,0%
20	11,88	11,88	966,93	98,8%
12,5	30,86	30,86	936,07	95,6%
10	18,96	18,96	917,11	93,7%
6,3	18,43	18,43	898,68	91,8%
5	7,68	7,68	891,00	91,0%
2	30,05	30,05	860,95	88,0%
1,25	1,6	16,52	844,43	86,3%
0,4	3,08	31,81	812,61	83,0%
0,16	1,83	18,90	793,71	81,1%
0,08	0,91	9,40	784,32	80,1%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	283,24
t + S =	282,66
t =	263,23
S = (t+s) - t	19,43
A = (t + S + A) - (t + S)	0,58
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	2,99%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,97

factor de correcció (f1) =(A-B)/C=	1
factor de correcció (f2) = J/H =	10,33

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**CL**
HRB	**A - 7 - 6**



% Grava (> 2 mm)	12,0
% Sorra (2 a 0,08 mm)	7,8
% Fins (< 0,08 mm)	80,1

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-2

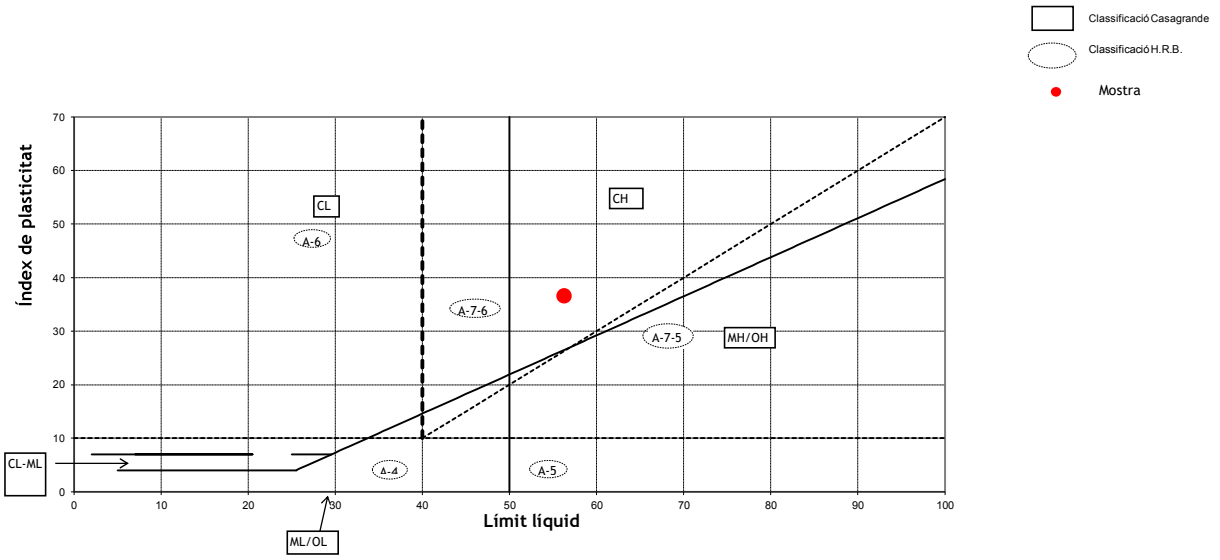
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	21/12/2022

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	5,38	4,85
Aigua	2,9	2,87
% HUMITAT	53,9%	59,2%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	5,17	5,09
Aigua	1,03	1,01
% HUMITAT	19,9%	19,8%

LÍMIT LÍQUID	**56,3**
LÍMIT PLÀSTIC	**19,8**
ÍNDEX DE PLASTICITAT	**36,5**



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**CL**
HRB	**A - 7 - 6**

ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	22/12/2022

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7
Resultat	**NEGATIU**

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-2

HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	21/12/2022

DADES		
Tara (T)	115,78	g
T+S+A	1247,71	g
T+S	1100,06	g
A	147,65	g

RESULTAT	
Humitat del sól	**15,00%**

CENTRO GENERAL SONDEOS

ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI

PETICIONARI			
Peticionari	**Centro Catalán de Geotecnia, SL**		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA			
Direcció	**Gran Via de les Corts Catalanes nº 724-726 - C/ Nàpols.**		
Població	Barcelona.	**Província:**	BARCELONA.

DADES DE LA MOSTRA			
Denominació	**m-3**	**Tipus de mostra:**	SPT.
Altres dades	S-1 a 15,4 metres. Nº de cops: 13+23+26+27.		
Descripció	Sorra fina llimosa de color beige i verdós. Humitat alta.		
Data de recepció de la mostra	21/12/2022		

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	**Norma**
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 23 de Desembre de 2022

Enric Aguilá
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León
Director

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-3

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra:	**m-3**
Data de l'assaig:	23/12/2022

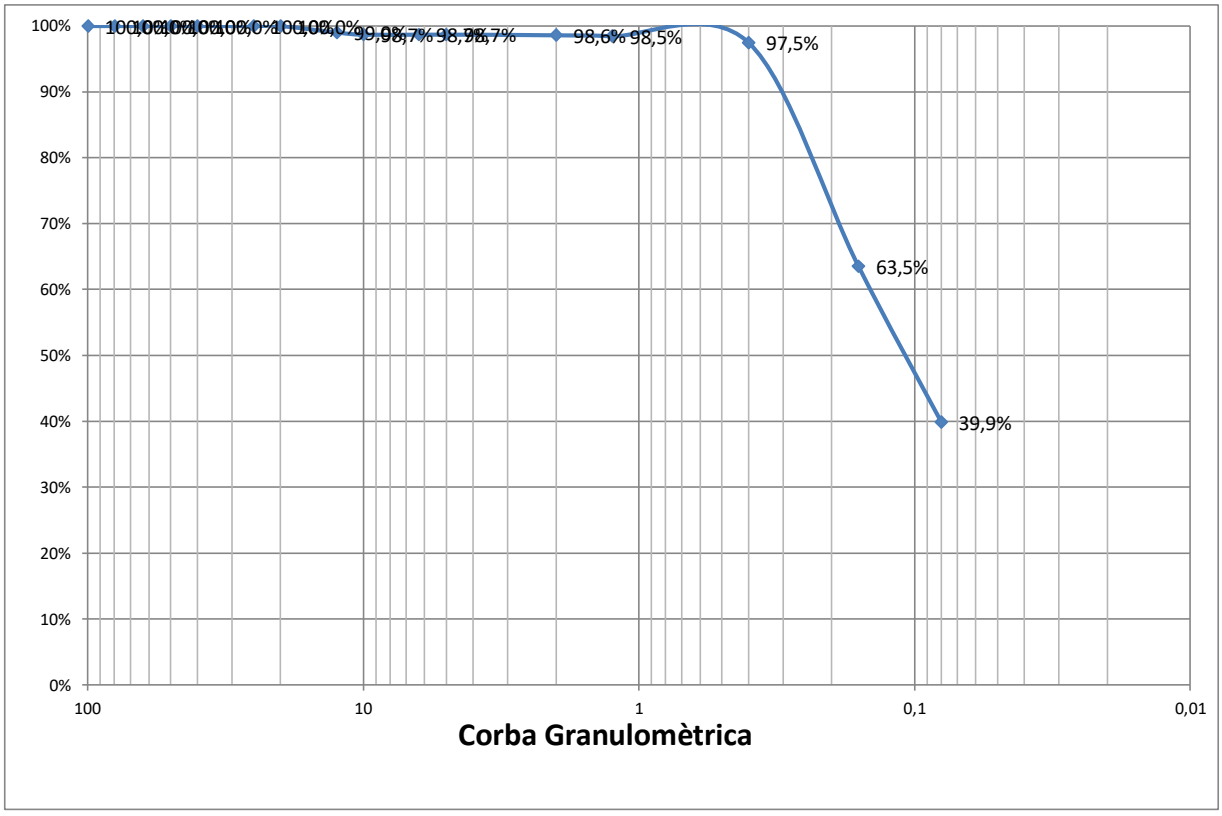
Pes de la mostra assecada i assajada: 944,02 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)
100	0	0	944,02	100,0%
80	0	0	944,02	100,0%
63	0	0	944,02	100,0%
50	0	0	944,02	100,0%
40	0	0	944,02	100,0%
25	0	0	944,02	100,0%
20	0	0	944,02	100,0%
12,5	9,42	9,42	934,60	99,0%
10	2,98	2,98	931,62	98,7%
6,3	0	0	931,62	98,7%
5	0	0	931,62	98,7%
2	1	1	930,62	98,6%
1,25	0,1	1,13	929,49	98,5%
0,4	0,83	9,41	920,08	97,5%
0,16	28,26	320,33	599,75	63,5%
0,08	19,71	223,42	376,33	39,9%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	270,6
t + S =	270,36
t =	250,62
S = (t+s) - t	19,74
A = (t + S + A) - (t + S)	0,24
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	1,22%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99

factor de correcció (f1) =(A-B)/C=	1
factor de correcció (f2) = J/H =	11,34

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SM**
HRB	**A - 4**



% Grava (> 2 mm)	1,4
% Sorra (2 a 0,08 mm)	58,7
% Fins (< 0,08 mm)	39,9

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-3

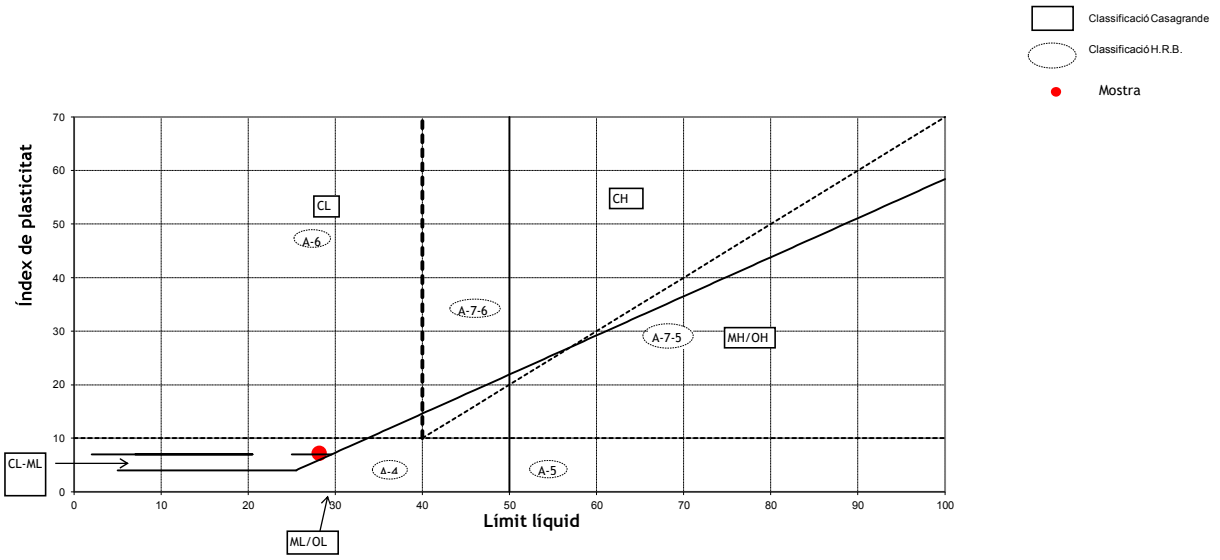
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	22/12/2022

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	6,86	6,77
Aigua	1,84	1,97
% HUMITAT	26,8%	29,1%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	5,53	5,45
Aigua	1,16	1,16
% HUMITAT	21,0%	21,3%

LÍMIT LÍQUID	**28,2**
LÍMIT PLÀSTIC	**21,1**
ÍNDEX DE PLASTICITAT	**7,1**



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SM**
HRB	**A - 4**

ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	22/12/2022

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7
Resultat	**NEGATIU**

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-3

HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	21/12/2022

DADES		
Tara (T)	115,75	g
T+S+A	1236,92	g
T+S	1059,26	g
A	177,66	g

RESULTAT	
Humitat del sól	**18,83%**

RG-AI-0003 V0

RESUM D'ASSAIGS

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
22079 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

2022-3828-24397

MOSTRES Nº	2022GC-7104
Referència del Client	M-4
Situació	S-3
Tipus de mostra	MI
Profunditat (m)	9-
TALL DIRECTE SÒLS	
Tipus d'assaig	CD
Φ' (º)	39.7
C' (kPa)	0.0

Codi: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Dades generals

Peticionari	
Client	CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA SL (B62488515)
Projecte	22079 BARCELONA (C/ NÀPOLS - GRAN VIA)

Dades de la mostra

Referència client	M-4
Situació	S-3
Profunditat sup., m	9
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	23-12-22

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	27-12-22
Analista	FRANCESC GARCÍA
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-t
SORRA LLIMOSA AMB ALGUNES GRAVES VERMELL	9	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Men
s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 1

TALL DIRECTE - UNE 103401/98

l'assaig **CD**

Condicions del sòl

utilitzats

LL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
IA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325
DUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

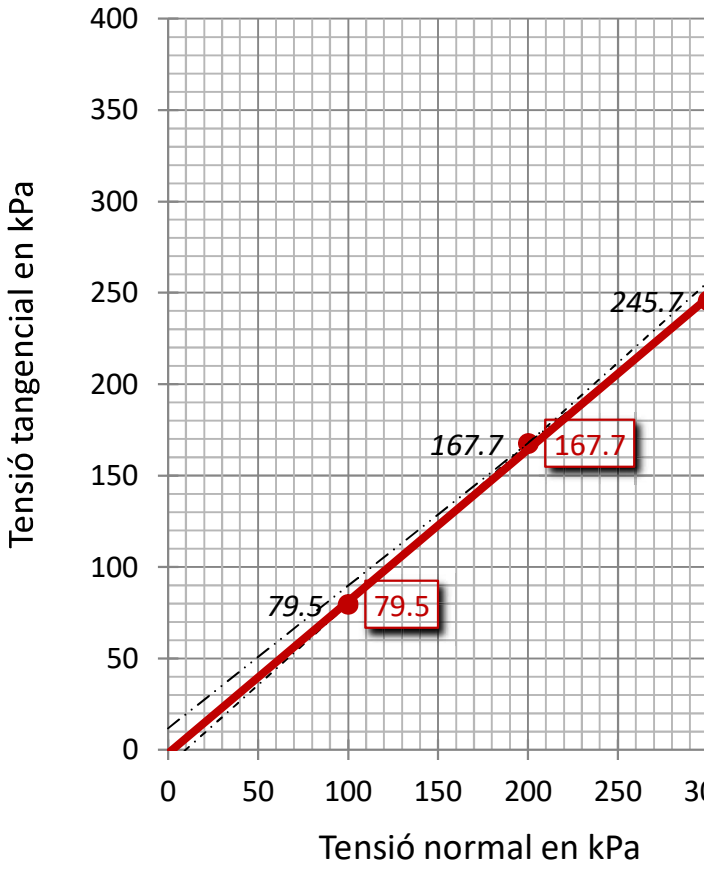
s en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

200 300

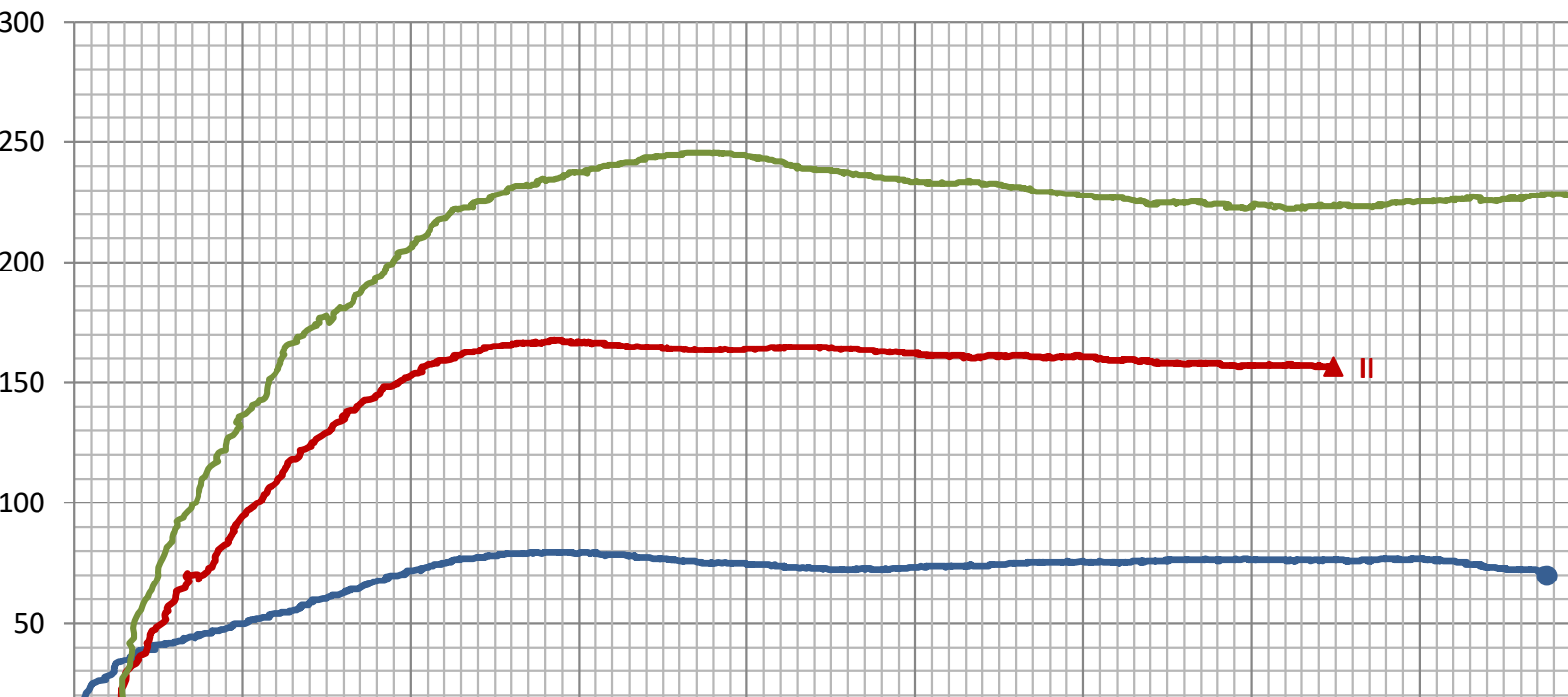
de l'assaig

normal (kPa)	100	200	300
nicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
al corr. (cm2) (*)	15.265	15.891	14.934
nicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
inicial (%)	8.8	8.8	8.8
final (%)	14.8	13.7	15.2
par. ini. (gr/cm3)	2.114	2.137	2.111
eca ini. (gr/cm3)	1.943	1.964	1.940
d. prèvia (mm)	0.544	0.919	1.509
d. final (mm)	0.662	1.108	1.802
us inicial	0.3639	0.3493	0.3660
inal cons. prèvia	0.3324	0.2972	0.2784
final assaig	0.3255	0.2865	0.2613
tur. ini. (%)	64.08	66.76	63.72
ur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
ang. màx. (kPa)	**79.5**	**167.7**	**245.7**
ng. adop. (kPa)	**79.5**	**167.7**	**245.7**
ritzontal (mm/min)	0.04741	0.04805	0.04773
part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

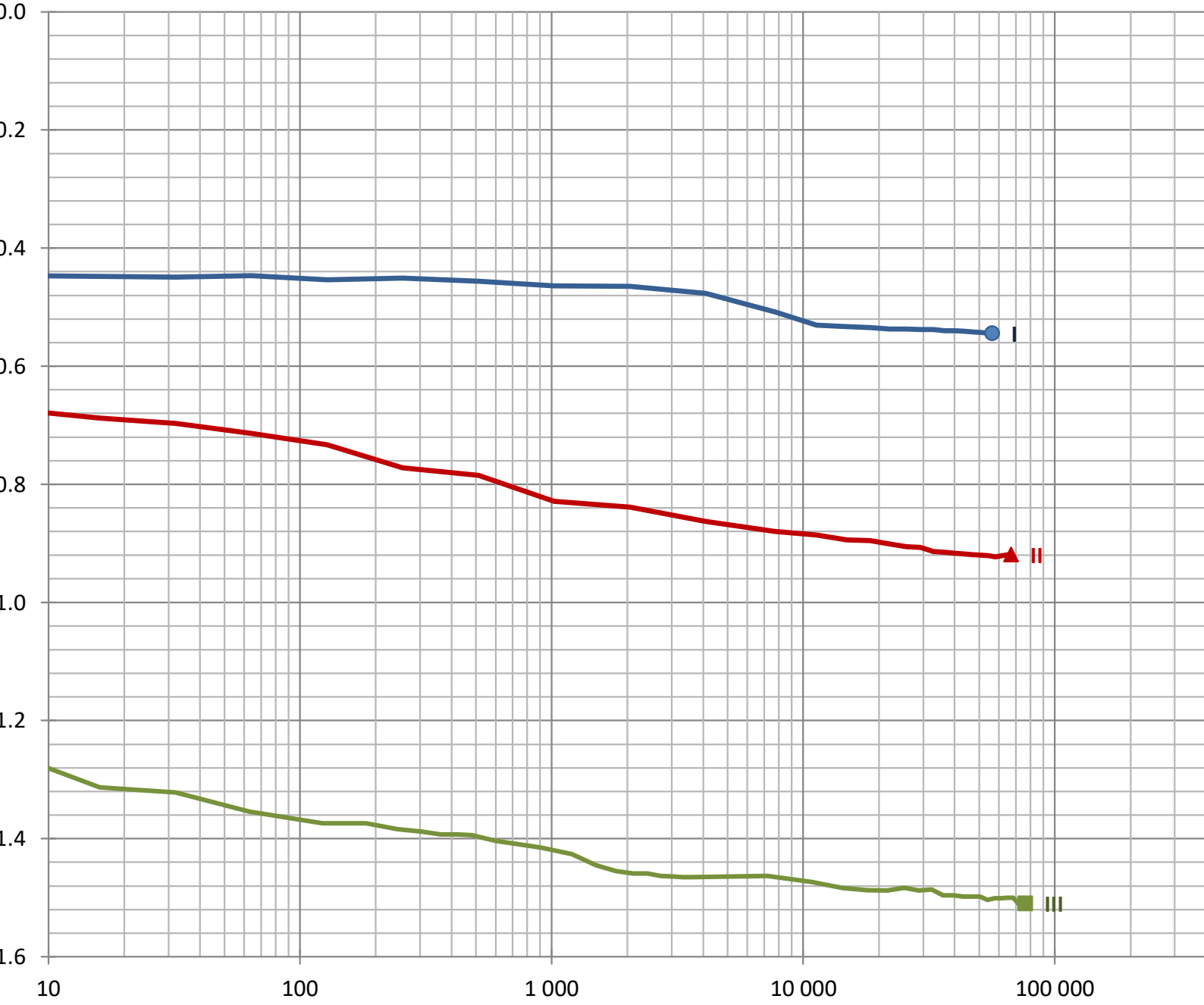
ca la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte



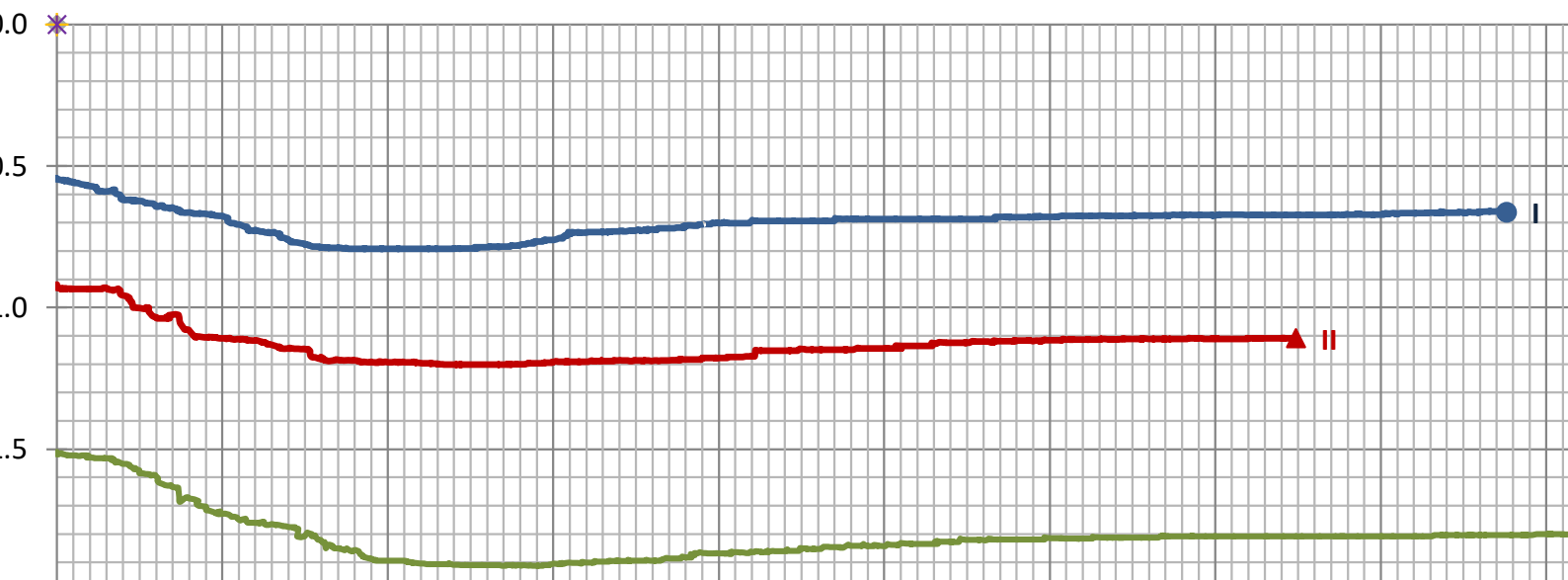
s en gràfic 1	245.689	*245.689*			
ts	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀ
le freg. int. (º)	**39.7**	39.7	41.4	38.0	
Cohesió (kPa)	**0.0**	0.0	0.0	11.7	
(kp/cm2)	**0.00**	0.00	0.00	0.12	



Corbes de consolidació



Temps en segons



CENTRO GENERAL SONDEOS

ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI

PETICIONARI			
Peticionari	**Centro Catalán de Geotecnia, SL**		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA			
Direcció	**Gran Via de les Corts Catalanes nº 724-726 - C/ Nàpols.**		
Població	Barcelona.	**Província:**	BARCELONA.

DADES DE LA MOSTRA			
Denominació	**m-5**	**Tipus de mostra:**	SPT.
Altres dades	S-3 a 9,6 metres. Nº de cops: 11+12+10+14.		
Descripció	Sorra i grava de pissarra i quars amb matriu argilo-llimosa marró quelocm vermellós. Humitat baixa.		
Data de recepció de la mostra	22/12/2022		

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	**Norma**
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 4 de Gener de 2023

Supervisat per:

Enric Aguilá
Responsable de l'àmbit

Javier González León
Director

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-5

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra:	**m-5**
Data de l'assaig:	04/01/2023

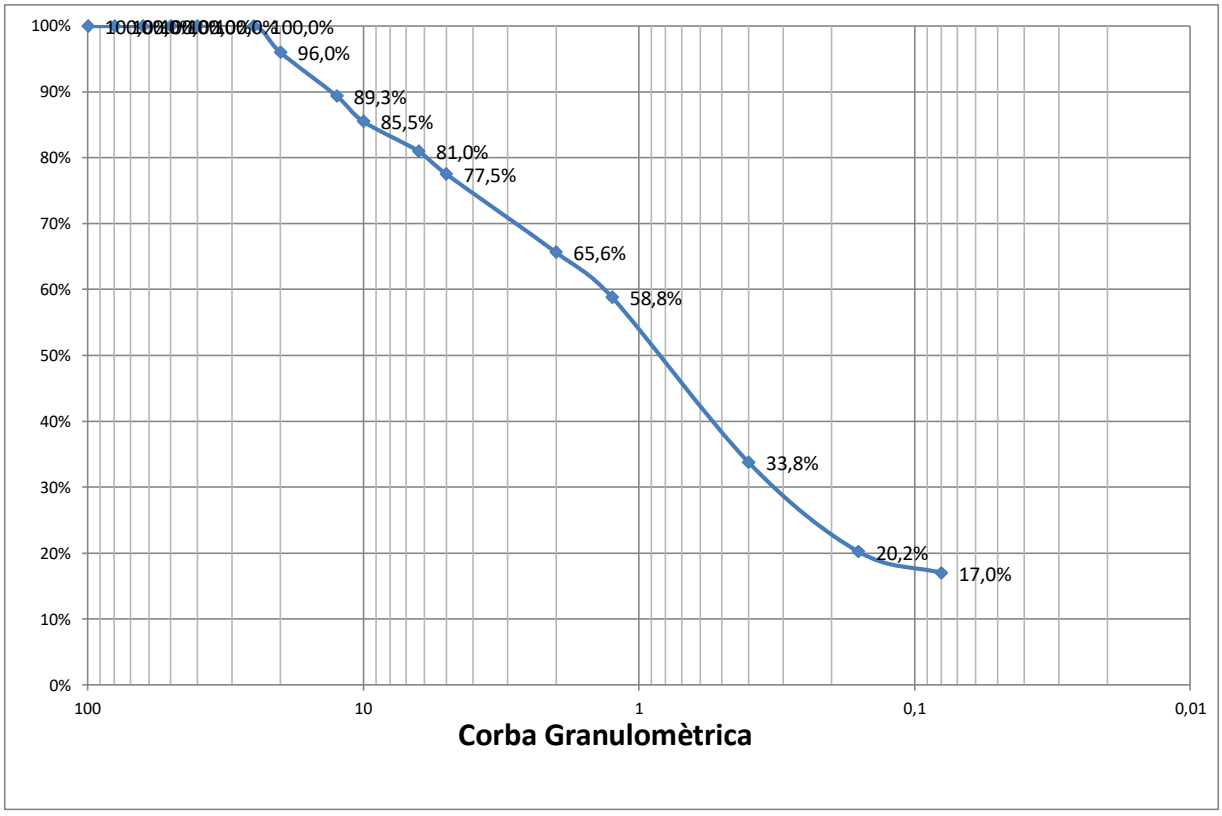
Pes de la mostra assecada i assajada: 874,15 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)
100	0	0	874,15	100,0%
80	0	0	874,15	100,0%
63	0	0	874,15	100,0%
50	0	0	874,15	100,0%
40	0	0	874,15	100,0%
25	0	0	874,15	100,0%
20	34,94	34,94	839,21	96,0%
12,5	58,24	58,24	780,97	89,3%
10	33,54	33,54	747,43	85,5%
6,3	39,59	39,59	707,84	81,0%
5	30,26	30,26	677,58	77,5%
2	103,85	103,85	573,73	65,6%
1,25	8,59	59,70	514,03	58,8%
0,4	31,51	219,00	295,03	33,8%
0,16	17,03	118,36	176,67	20,2%
0,08	4,05	28,15	148,52	17,0%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	270,63
t + S =	270,4
t =	250,63
S = (t+s) - t	19,77
A = (t + S + A) - (t + S)	0,23
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	1,16%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99

factor de correcció (f1) =(A-B)/C=	1
factor de correcció (f2) = J/H =	6,95

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SC**
HRB	**A - 1 - b**



% Grava (> 2 mm)	34,4
% Sorra (2 a 0,08 mm)	48,6
% Fins (< 0,08 mm)	17,0

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-5

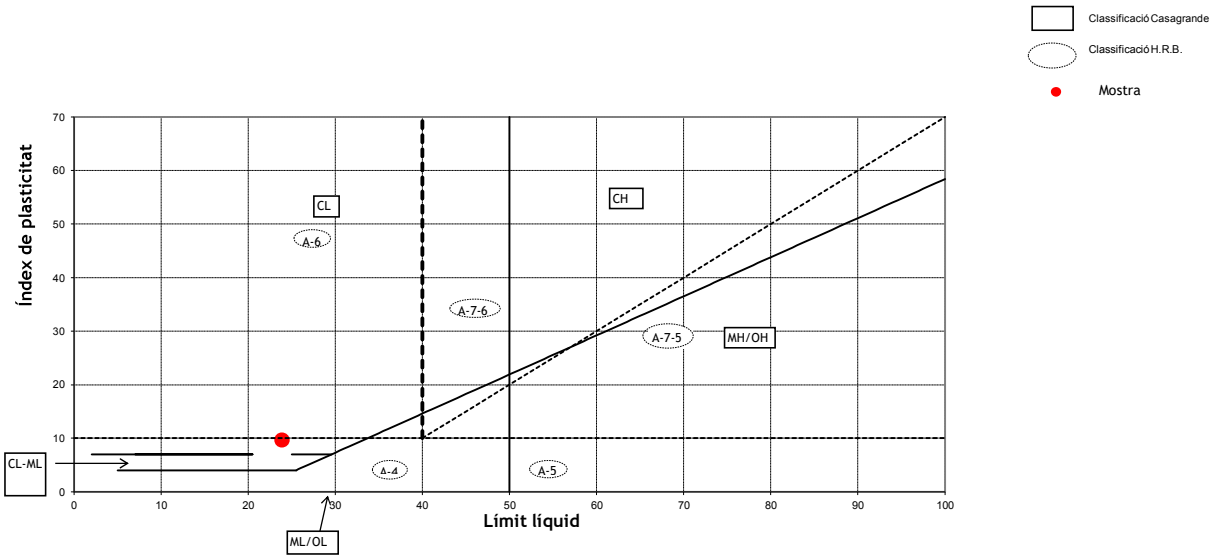
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	**m-5**
Data de l'assaig:	03/01/2023

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	9,53	9,57
Aigua	2,17	2,41
% HUMITAT	22,8%	25,2%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	6,59	6,69
Aigua	0,96	0,95
% HUMITAT	14,6%	14,2%

LÍMIT LÍQUID	**23,9**
LÍMIT PLÀSTIC	**14,3**
ÍNDEX DE PLASTICITAT	**9,6**



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	**SC**
HRB	**A - 1 - b**

ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

Referència de la mostra:	**m-5**
Data de l'assaig:	04/01/2023

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7
Resultat	**NEGATIU**

Passatge Arrahona 4, nau 3 – Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès CIF: B-62622378

CENTRO GENERAL SONDEOS

Informe nº 22079 m-5

HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

Referència de la mostra:	m-5
Data de l'assaig:	23/12/2022

DADES		
Tara (T)	115,31	g
T+S+A	1031,56	g
T+S	989,46	g
A	42,10	g

RESULTAT	
Humitat del sól	4,82%

TERRES Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.

Ctera. de Piera, nº 33 – local D 08760 - MARTORELL Tf. : 93 776 59 41 CIF: B-62786371

INFORME D'ASSAIG

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16597/1

Declaració Responsable núm. L0600319 presentada el 31 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.

Els assajos declarats en les Declaracions Responsables es poden trobar a la pàgina web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

Dades del peticionari:

0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÉCNIA, S.L. C/ Marc Aureli nº 42-44, 1er, 1ª 08006 - Barcelona Tf: 93 253 17 88
CIF: B-62488515

ASSAIGS DEMANATS: ANALÍTICA D'AIGUA PER AGRESSIVITAT AL FORMIGÓ

Identificació de la mostra donada pel peticionari:	22079 / aigua		
Referència donada pel peticionari:	BCN C/Napoles		
Altres referències de la mostra:	S-1 NF a 15 m		
Data de recepció:	04/01/2023	**Orígen:**	Portada pel peticionari

Data de l'analítica:	10/01/2023		
Recipient:	Ampolla de plàstic d'1,5 litres	**Quantitat:**	Aproximadament 1,5 litres
Observacions:	0,6 cm de sediments marró clar al fons de l'ampolla		
Olor:	Inodora	**Color:**	Incolora

Informació addicional de l'analítica:

Conductivitat a 25ºC :	1462 µS/cm		Temperatura de mesura de conductivitat:	25	ºC
Duressa total	1539	mg/l CO_3Ca	Clorurs:	178	ppm Cl^-
Bicarbonats:	702	mg/l CO_3Ca	Calci:	432	ppm Ca^{2+}
Carbonats:	0	mg/l CO_3Ca	Sodi (balanç iònic):	99	ppm Na^+
CO_2 lliure total	16	mg/l	Olis i greixos:	NEGATIU (No presència)	

PARÀMETRES i RESULTATS

Paràmetres	Mètode	Norma	Resultat	Grau d'agressivitat (EHE, Cap.II)
Valor del pH	Potenciometria	UNE 83952/2008	**7,85** unitat de pH	NUL
		Temperatura de mesura del pH :	25 ºC	
Magnesi (Mg^{2+})	Complexiometria	EHE, annex 5	**112** mg/l	NUL
Amoni (NH^{4+})	Fotometria	UNE 83954/2008	**0** mg/l	NUL
Sulfat (SO_4^{2-})	Fotometria	IT-GTL/18(bis)/2004	**275** mg/l	DÈBIL (exposició XA1)
CO_2 lliure agressiu	Valoració	EHE, annex 5	**0** mg/l	NUL
Residu sec	Gravimetria	EHE, annex 5	**931** mg/l	NUL

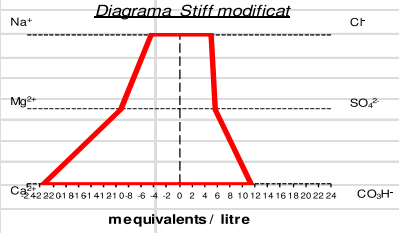
CLASSIFICACIÓ DE L'AIGUA (IONS DOMINANTS):

BICARBONATADA CALCICA

Classificacions simples:

AIGUA DOLÇA **MOLT DURA**

Diagrama Stiff modificat



AVALUACIÓ

Segons el Codi Estructural RD 470/2021, taula 27.1.b, l'aigua té un grau d' agressivitat **DÈBIL (exposició XA1)** pel formigó.

HISTÒRIC

Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B)
Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.
Laboratori Acreditat per DGQEIRH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C)
Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.
Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600016 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Data d'emissió de l'informe: 17/01/2023

Signatari

Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori

TERRES Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.L. Ctera. de Piera nº 33, local D Martorell

Aquest document consta de 1 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 1.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1: Sondeo S-1.



Foto 2: Sondeo S-1, de 0 a 3 metros.



Foto 3: Sondeo S-1, de 3 a 6 metros.



Foto 4: Sondeo S-1, de 6 a 9 metros.



Foto 5: Sondeo S-1, 9 a 12 metros.



Foto 6: Sondeo S-1, 12 a 15 metros.



Foto 7: Sondeo S-1, 15 a 18 metros.



Foto 8: Sondeo S-2.



Foto 9: Sondeo S-2, de 0 a 3 metros.



Foto 10: Sondeo S-2, de 3 a 6 metros.



Foto 11: Sondeo S-2 de 6 a 9 metros.



Foto 12: Sondeo S-2, de 9 a 12 metros.



Foto 13: Sondeo S-2 de 12 a 15 metros.



Foto 14: Sondeo S-3.



Foto 15: Sondeo S-3, de 0 a 3 metros.



Foto 16: Sondeo S-3, de 3 a 6 metros.



Foto 17: Sondeo S-3, de 6 a 9 metros.



Foto 18: Sondeo S-3, de 9 a 12 metros.



Foto 19: Sondeo S-3 de 12 a 15 metros.



Foto 20: Sondeo S-3 de 15 a 18 metros.



Foto 21: Assaig P-1.

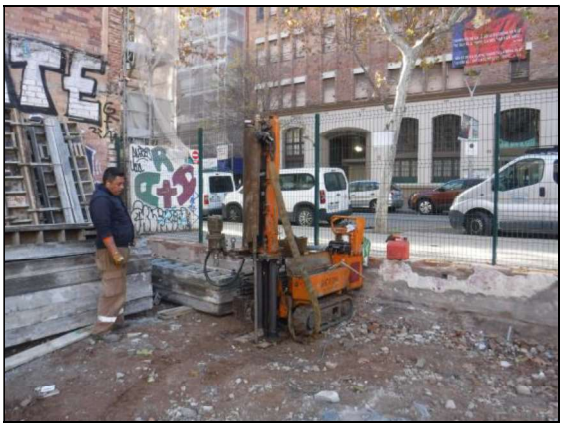


Foto 22: Assaig P-2

[SEPARATA D'ENERGIA – PROJECTE EXECUTIU]

Projecte Executiu de 64 habitatges dotacionals i un local d'ús administratiu

a

Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona (Bingo Billares)

Promotors
INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA

Redactors
Fabregat & Fabregat arquitectes SCP
Simón Abellán i Pol Monago, UTE Gran Via

1 ÍNDEX DEL PROJECTE

1 ÍNDEX DEL PROJECTE 2

2 DADES GENERALS DEL PROJECTE 6

2.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE 6

2.2 AGENTS DEL PROJECTE 6

2.3 FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE EXECUTIU 7

2.4 RELACIÓ DELS DOCUMENTS COMPLEMENTARIS APORTATS 10

3 MEMÒRIA DESCRIPTIVA 11

3.1 ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA 11

3.2 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE I DELS ESPAIS EXTERIORS ADSCRITS 20

3.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I DEL PROGRAMA FUNCIONAL 21

3.4 RELACIÓ DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES 22

4 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA 23

4.1 SISTEMES PASSIUS 23

4.1.1 ENVOLUPANT TÈRMICA 23

4.1.2 ESTRATÈGIES PASSIVES 25

4.2 SISTEMES ACTIUS 26

4.2.1 CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ 26

4.2.2 VENTILACIÓ I RECUPERACIÓ TÈRMICA 26

4.2.3 ENLLUMENAT 26

4.2.4 PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA 27

4.2.5 GENERACIÓ ELÈCTRICA RENOVABLE 27

5 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 28

5.1 LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA 28

5.1.1 CONDICIONS GENERALS DE CÀLCUL 28

5.1.2 DEFINICIÓ DE L'ENVOLUPANT TÈRMICA 28

5.1.3 JUSTIFICACIÓ ENVOLUPANT TÈRMICA 31
5.1.4 JUSTIFICACIÓ LIMITACIÓ DE DESCOMPENSACIONS 33
5.2 CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ 33
5.2.1 CONDICIONS GENERALS DE CÀLCUL TÈRMIC 33
5.2.2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ I RECUPERACIÓ D'ENERGIA 33
5.2.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ TÈRMICA 34
5.2.4 JUSTICIACIÓ DEL CONFORT TÈRMIC DELS ESPAIS NO CONDICIONATS AMB SISTEMES ACTIUS 34
5.3 CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ 35
5.3.1 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 35
5.3.2 JUSTIFICACIÓ EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ 35
5.3.3 JUSTIFICACIÓ POTÈNCIA INSTAL·LADA 36
5.3.4 JUSTIFICACIÓ SISTEMES DE CONTROL I REGULACIÓ 36
5.3.5 JUSTIFICACIÓ APROFITAMENT DE LA LLUM NATURAL 36
6 GENERACIÓ D'ENERGIA 37
6.1 DETERMINACIÓ DE LA SUPERFÍCIE APTA PER CAPTACIÓ SOLAR 37
6.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA AMB FONTS RENOVABLES O GRATUÏTES 39
6.2.1 DETERMINACIÓ DE LES DEMANDES TÈRMIQUES 39
6.2.2 ESTUDI D'ALTERNATIVES 42
6.2.3 SELECCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA I JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT NORMATIU 43
6.2.4 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA 43
6.2.5 DIMENSIONAMENT DELS ELEMENTS AUXILIARS 43
6.2.6 ANNEXES 43
6.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA 89
6.3.1 REQUERIMENTS MÍNIMS NORMATIUS 89
6.3.2 ESTUDI DEL POTENCIAL GENERADOR 90
6.3.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 90

6.3.4 ANNEXES 102
6.4 MESURES DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS PER A L'EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT 114
6.5 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 114
6.5.1 GLOBAL 114
6.5.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA 114
6.5.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA 114
6.6 JUSTIFICACIÓ PRESSUPOSTÀRIA 121
7 CONSUM ENERGÈTIC 126
7.1 LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC 126
7.1.1 CONDICIONS GENERALS DE CÀLCUL 126
7.1.2 JUSTIFICACIÓ LIMITACIÓ DE CONSUM 126
8 CERTFICIACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE 128
8.1 CONDICIONS DE CÀLCUL 128
8.2 RESULTATS DE LA CERTIFICACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 128
8.3 DOCUMENTACIÓ A APORTAR 128
9 MONITORATGE ENERGÈTIC 190
9.1 INVENTARI DE DISPOSITIUS 191
9.2 ESQUEMES 200
9.3 PRESSUPOST 200
10 COMPLIMENT DELS REQUERIMENTS D'AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA 201
10.1 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 201
10.1.1 RELACIÓ DELS INDICADORS DE LA CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA 201
10.1.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS RAE 201
10.2 GENERACIÓ D'ENERGIA 202
10.2.1 IDENTIFICACIÓ DE LA MÀXIMA POTENCIALITAT GENERADORA 202
10.2.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS RAE 202
10.3 MONITORATGE ENERGÈTIC 202

10.3.1 IDENTIFICACIÓ DELS INDICACORS DEL SISTEMA DE MONITORATGE 202

10.3.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS RAE 203

11 PRESSUPOST DEL PROJECTE EXECUTIU 204

2 DADES GENERALS DEL PROJECTE

2.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE

Títol del projecte:	Projecte Executiu per a la construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local administratiu i aparcament
Data d'aportació de la documentació:	-
Codificació expedient AEB:	-
Emplaçament:	Carrer de Nàpols 136-140 08013 - Districte de l'Eixample - Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local i aparcament
Pressupost inicial previst en fase de concurs:	-

2.2 AGENTS DEL PROJECTE

Dades del promotor:	**INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA** CIF.: P-5801915I Adreça: Carrer Dr. Aiguader, 36, 08803 Barcelona Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 33883719G
Dades de la propietat:	-
Dades del gestor de l'edifici:	-
Dades de l'equip redactor:	Josep Mª Fabregat Estragués NIF: 46317824X Núm. Col.: 15127-0 (COAC) Joan Fabregat Pla NIF: 37315905S Núm. Col.: 15821-6 (COAC) Simón Abellán Cardona NIF: 41508178D Núm. Col.: 758310 (COAIB) Pol Monago Jiménez NIF: 39415289M Núm. Col.: 76084-6 (COAC)

2.3 FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE EXECUTIU

A continuació s'adjunta la fitxa:

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE EXECUTIU[1]

La present fitxa actualitza/modifica informació respecte fitxes aportades prèviament referents al projecte executiu? ○ SÍ ● NO

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Títol projecte:	Construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local i aparcament		
Número expedient AEB:		Data:	
Emplaçament:	Carrer Nàpols 136-140	Districte:	Eixample
Ús de l'edifici:	Habitatges	Gestor de l'equipament:	de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
Residencial/Terciari:	Residencial	Indicar altres:	
Promotor:	IMHAB	Equip Redactor:	gat&Fabregat, Simón Abellán i Pol Monago
Representant Promotor:	Juan Carlos Melero Sánchez	Representant E. Redactor:	Josep Mª Fabregat
Tipus d'actuació:	Obra nova	Ampliació de l'edifici:	No
Nº edificis independents[2]:	1		
Sup. Útil:	7.862,2 m²	Sup. Construïda:	9.240,7 m²
Li són d'aplicació al projecte el **Requeriments d'Autosuficiència Energètica**?		**SÍ**	

2. CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE[3]

Software utilitzat:	HULC	Sup. Habitable:	4.782,2 m²
Indicar altres:		Codi Registre ICAEN:	(pendent de registre)

2.1 Indicador Energia Primària No Renovable

Qualificació[4]:	A	Consum:	12,19 kWh/(m²·any)

2.2 Indicadors Demanda Energètica

CALEFACCIÓ		*REFRIGERACIÓ*	
Qualificació[4]:	B	Qualificació[4]:	B
Valor Demanda:	8,25 kWh/(m²·any)	Valor Demanda:	2,39 kWh/(m²·any)

3. GENERACIÓ TÈRMICA (ACS I CALEFACCIÓ)

3.1 Solar Tèrmica

Normativa d'aplicació[5]:	CTE DB-HE4	Demanda diària ACS[6]:	5.376 l/d
Instal·lació plaques ST:	Sistema Alternatiu	Contribució mín. ST[6]:	%
Sup. Captació:	m²	Cobertura Renovable:	%
Aportació E. Renovable:	kWh/any	Pressupost Instal·lació[7]:	€

3.2 Bombes de Calor

Sistema 1

Tipus de Bomba:	BdCA		Servei Prestat:	ACS i Calefacció	
Unitats Instal·lades:	64,0	ud	Etiqueta energètica[8]:	A+++	
Potència màx. ACS:	5,00	kW	Potència màx. calefacció:	5,00	kW
Producció Tèrmica ACS:	99.676	kWh/any	Acumulació ACS?	Sí	
SPF per ACS[9]:	3,34	calculat a una temperatura de condensació ---------->		57	°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	62.682	kWh/any			
SPF per Calefacció[9]:	4,20	calculat a una temperatura de condensació ---------->		55	°C

Sistema 2

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS[9]:		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció[9]:		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 3

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS[9]:		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció[9]:		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, utilitzar la pestanya BdC Addicionals

3.3 Xarxes de Calor (Districlima, Ecoenergies)

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Cobertura renovable:	%

3.4 Biomassa

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Potència instal·lació:	kW

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

4. GENERACIÓ ELÈCTRICA

4.1 Fotovoltaica[10]

Envolupant útil disponible[11]:	Sí, coberta	Instal·lació panells FV:	Sí

Potència pic prevista:	36.,27	kWp	Potència pic OMA:	64,68	kWp
Aportació E. Renovable:	48.579	kWh/any	Pressupost Instal·lació[7]:	27.434,89	€

Camp fotovoltaic 1

Tipus de Panell FV:	Convencional		Potència pic Camp 1:	36,3	kWp
Rendiment panell[12]:	21	%	Pot. nominal Camp 1:	36	kWn
Azimut panells[13]:	45	º	Inclinació dels panells[14]:	3	º
Sup. captació Camp 1:	174	m²	Pèrdues per ombres:	0	%

Camp fotovoltaic 2

Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 2:		kWp
Rendiment panell[12]:		%	Pot. nominal Camp 2:		kWn
Azimut panells[13]:		º	Inclinació dels panells[14]:		º
Sup. captació Camp 2:		m²	Pèrdues per ombres:		%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, utilitzar la pestanya FV Addicionals

4.2 Estudi de potencialitat de generació fotovoltaica de **zones de l'envolupant no explotades**

Envolupant útil disponible[11]:	No		Previsió preinstal·lació[15]:		
Sup. útil coberta disponible:		m²	Sup. útil façana disponible:		m²
Cost estimat FV coberta[16]:		€	Cost estimat FV façana[16]:		€

5. MONITORATGE ENERGÈTIC

Instal·lació monitoratge[17]:	Sí		Previsió BMS:	Sí	
Tipus de monitoratge:	Consums i Producció Renovable		Variables SENTILO[18]:	16	
Pressupost Instal·lació:	7.951,54	€			

NOTES

(1) *Els valors dels indicadors complimentats en aquesta fitxa hauran de ser coherents amb el contingut de la Separata d'Energia i la resta de documentació aportada. Cal verificar que, un cop complimentat el formulari, no hi hagi camps destacats en color **vermell**. En cas contrari, caldrà revisar i esmenar el contingut del projecte.*

(2) *En el cas que el projecte incorpori el disseny de més d'un **edifici aïllat independent**, caldrà omplir una fitxa per a cadascún d'aquests edificis.*

(3) *El promotor del projecte autoritza a l'**AEB** la consulta de les dades de la certificació energètica registrades a l'**ICAEN**.*

(4) *Les qualificacions dels indicadors han de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**.*

(5) *Cal escollir la normativa que **maximitzi la generació d'ACS** produïda per la instal·lació **Solar Tèrmica**.*

(6) *Càlcul de la **demanda total diària d'ACS** i del **percentatge mínim de cobertura amb plaques Solar Tèrmiques** d'acord amb la normativa d'aplicació.*

(7) *El pressupost de la instal·lació ha d'incloure **cost de material**, **subministrament i muntatge**, **posada en marxa**, **legalització** i **mesures de PRL**. Queden exclosos d'aquest pressupost els equips de mesura i monitoratge.*

(8) *Es recomana que els **sistemes de generació tèrmica** que es disposin en els projectes disposin com a mínim d'un **etiquetatge energètic A+**.*

(9) *Per a que una bomba de calor sigui considerada com a font d'energia renovable ha d'oferir un **SPF superior a 2,5**. Per a la producció d'ACS, el SPF ha d'estar calculat a una temperatura de condensació:*
- ***> 55°C**, en ús residencial o en ús terciari sense acumulació*
- ***> 65°C**, en ús terciari amb acumulació*

(10) *La instal·lació fotovoltaica projectada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**. Cal definir de forma independent les característiques individuals de cadascun dels camps fotovoltaics: agrupacions de mòduls fotovoltàics connectats a una escomesa elèctrica diferent o amb característiques diferents que afectin al rendiment específic, com el tipus de mòdul , inclinació i azimut.*

(11) *S'entén per **envolupant útil disponible** aquells elements de l'envolupant que no hagi estat ocupats en l'àmbit del projecte, que presentin un assoleiament suficient i que tinguin la suficient capacitat portant per a la instal·lació dels panells fotovoltaics.*

(12) *A fi d'aprofitar el màxim la superfície construïda, els **mòduls fotovoltaics** instal·lats hauran de ser **d'alt rendiment** d'acord a la millor tecnologia disponible al mercat.*

(13) *L'azimut de la instal·lació s'haurà d'indicar considerant les següents referències: **SUD=0°**; **EST=-90°**; **OEST=90°**.*

(14) *Inclinació dels panells respecte de l'**horitzontal**.*

(15) *En el cas que **existeixi espai útil disponible a la coberta**, es requereix contemplar una **preinstal·lació** per a una futura execució de plaques fotovoltaiques.*

(16) *Incorporar una **previsió dels costos** d'execució de la futura instal·lació FV.*

(17) *La instal·lació de monitoratge projectada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**.*

(18) *Expressar el número de variables monitorades que s'envien a **SENTILO**, d'acord a l'última versió del **Protocol d'Energia**.*

Signat, Representant Equip Promotor del Projecte	Signat, Tècnic/a Equip Redactor del Projecte
Sra./Sr. Juan Carlos Melero Sánchez	Sra./Sr. Josep Mª Fabregat
0/1/00	0/1/00

2.4 RELACIÓ DELS DOCUMENTS COMPLEMENTARIS APORTATS

Els documents complementaris aportats són els que s'indiquen:

- Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu en format full de càlcul
- Dossier d'actes definitives

3 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

3.1 ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

PREMISSES I CONDICIONANTS

El solar, situat en sòl urbà consolidat, es troba ubicat al terme municipal de Barcelona, delimitat pels carrers de Nàpols i la gran via de les corts catalanes, concretament al carrer Nàpols 136-140.

La parcel·la es destinarà a la construcció d'un edifici d'habitatges protegits i un centre d'atenció primària, promogut per l'INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA.

L'edifici projectat disposa de planta soterrani, planta baixa, planta entresol i 6 plantes pis, distribuïdes de la següent forma:

- Planta soterrani: 1 local administratiu, un aparcament per a 13 cotxes i 12 motos.
- Planta baixa: 1 local administratiu i un centre de transformació.
- Planta altell 1 local administratiu
- Planta primera: 4 habitatges i un local administratiu
- Plantes 2ª a 6ª: 60 habitatges (12 per planta)

La parcel·la, de figura rectangular amb un xamfrà, té una superfície de 1.178 m², es troba situat a la cota +17,10m per sobre del nivell del mar amb una topografia pràcticament plana, lliure d'edificacions, i delimita a sud-oest, amb el carrer Nàpols, amb una façana de 31,05m de longitud i una fondària de 26,00m, pel nord-oest, amb la Gran Via de les Corts Catalanes, per on s'hi accedeix, amb una façana principal de 14,43m de longitud i una fondària total de 26,00m i finalment una façana en el xamfrà de 19,69m de longitud on es preveu l'accés principal al local sense ús específic.

Respecte a la resta de delimitacions del solar, en el límit sud-est existeix una edificació consolidada de planta baixa i sis plantes pis, i en el límits nord-est, existeix una edificació consolidada de planta baixa i altell amb aparcament. En les façanes de l'edifici projectat hi ha consolidada una vorera de 5,00m d'amplada fins als límits dels carrers descrits.

Actualment al solar hi ha una edificació de planta baixa i dues plantes pis. Tot ell es troba en mal estat de conservació i no és d'interès constructiu ni patrimonial. En l'altra part del solar, s'hi troba un petit parc destinat a gossos amb bancs per dins i fora de l'àrea delimitada per a descansar. Està previst el seu enderroc de forma prèvia a l'inici de les obres de l'edificació. El projecte d'enderroc es redacta de forma independent del projecte d'obres dels habitatges.

El solar no està afectat per cap servitud que afecti a les xarxes municipals ni a la xarxa d'aigües freàtiques, ni està en cap zona d'influència ferroviària o similar.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99),modificació: Ley 52/2002,(BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)

Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)

RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)

Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción

RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71(BOE: 24/7/91)

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

Ús de l'edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d'accessibilitat per als edificis d'habitatge, tant elements comuns com a l'interior de l'habitatge.

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92) Requisits documentals per iniciar les obres.

Llocs de treball

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

RD 486/1997, de 14 d'abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo". (O. 09/03/1971)

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

RD 299/2016, de 22 de julio (BOE: 29/7/2016)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llei d'accessibilitat. Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91. D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (**DOGC**: 10.03.10)

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)

Instrucció d'Acer Estructural EAE

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)

El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC: 24/3/95)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'ascensors

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores
RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)
Reglamento de aparatos elevadores
O 30/6/66 (BOE: 26/7/66)correcció d'errades (BOE: 20/9/66)modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)
Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 2291/85 (BOE: 11/12/85)regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87)modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.
Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,
RD 88/2013 (BOE 22/2/2013)
Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención
Resolución 27/04/92 (BOE: 15/05/92)
Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas
O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)
Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas
Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) correcció d'errors (BOE: 23/5/97)
Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso
Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)
Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)
Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines
RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08)
Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica
Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)
Plataformes elevadores verticals per a ús de persones amb mobilitat reduïda.
Instrucció 6/2006
Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 "Ascensors" del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre
Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Criterios sanitarios del agua de consumo humano
RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i RD 314/2016 (BOE 30/7/2016)
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)
Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries
RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors correccions d'errades i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Calidad del aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008)

CTE DB SI 3.7 Control de humos

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006)

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999)

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014)

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008).

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014)

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011)

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)

Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió

Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificació

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011)

Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011)

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017)

Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices

O 16.04.98 (BOE: 20.04.98)

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control

RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposición de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

3.2 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE I DELS ESPAIS EXTERIORS ADSCRITS

Es projecta un edifici amb façana principal al carrer Nàpols, format per planta soterrani, planta baixa, planta altell, cinc plantes pis i planta badalot de coberta, el qual disposa de 64 habitatges de protecció oficial, amb dos dormitoris cadascun d'ells, un local en planta soterrani, baixa, altell i primera sense ús específic i un aparcament en planta soterrani.

Donada la configuració de la parcel·la que disposa de 3 façanes, es planteja una edificació rectangular amb un xamfrà que respecta el límit de la parcel·la. En els límits nord-est i sud-oest es limita amb la profunditat màxima construïble amb els edificis veïns, mentre que en l'interior d'illa es forma una façana paral·lela al carrer Nàpols.

En planta baixa, les 3 façanes encarades al carrer reculen 3m per generar una zona porxada, per on s'accedeix al local sense ús específic, i així formar una zona verda en aquest espai, aïllant el local del soroll directe del carrer.

A la Planta Baixa s'hi ubica un local sense ús específic, el vestíbul d'accés als habitatges, el nucli de comunicació vertical (escala i ascensors), els armaris i cambres de comptadors de les diferents d'instal·lacions comunitàries, l'espai de reserva per a la cambra de residus i l'espai previst per una estació transformadora.

A la planta soterrani s'hi preveu l'aparcament per a vehicles, amb 13 places de cotxe i 13 de motos. Aquest aparcament ocupa més o menys la meitat de la planta; en l'altra meitat s'hi situa una part del local comercial, l'espai reservat per residus dels habitatges i un aparcament de bicis per donar servei també als habitatges. A l'ensems dels nuclis de circulació i ascensors per a l'accés directe a l'aparcament, comunicació interna del local i el nucli de comunicacions dels habitatges.

El local se situa en una part de la planta soterrani i baixa, la totalitat de la planta altell i aproximadament la meitat de la planta primera. Disposa de comunicació interna pròpia amb un bloc d'ascensors i escales que comuniquen les diferents plantes del mateix local.

La comunicació vertical de l'edifici es realitza mitjançant un nucli vertical format per l'escala i dos ascensors accessibles que comuniquen totes les plantes. A més, a partir de la planta primera, es disposa d'una escala d'evacuació a l'extrem oposat del nucli dels ascensors que també comunica totes les plantes amb l'exterior directament a través de la sortida d'accés exclusivament a l'aparcament.

Per tal d'esgotar la densitat màxima d'habitatges permesa, es planteja la disposició de 12 habitatges per planta (en les plantes tipus i la sisena) i 4 en la planta primera (ja que l'altra part de la planta està destinada al local). En la planta primera i fins la sisena, es formen 4 habitatges que queden encarats a la façana d'interior d'illa. En la resta de plantes a partir de la segona i fins

la sisena, 4 habitatges quedaran encarats al carrer Nàpols, 2 a la façana del xamfrà i els antres 2 a la façana de la Gran Via de les Corts Catalanes.

La coberta de l'edifici és plana, s'hi accedeix a través del nucli de comunicacions i disposa de tots els elements necessaris per a les instal·lacions de telecomunicacions, xemeneies de ventilació i plaques fotovoltaiques. Alhora també es preveu la reserva per a la ubicació d'estenedors comunitaris a raó de 3,5ml per habitatge.

3.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I DEL PROGRAMA FUNCIONAL

A continuació es fa una descripció de les principals característiques dels diferents usos que es donen en aquest edifici:

- Habitatges:

En el disseny dels habitatges es considera el compliment del Decret 141/2012, de 30 d'octubre, "Requisits mínims d'habitabilitat en els edificis d'habitatges i de la cèdula d'habitabilitat", i de les Ordenances Metropolitanes d'Edificació.

Tots els habitatges són practicables d'acord al D.141/2012, i hi ha una reserva de 6 habitatges adaptats, situats un a cada planta.

En l'interior dels habitatges l'alçada útil tindrà un valor superior o igual a 2,50m en sales d'estar / cuines i habitacions, i un valor mínim de 2,20m en cambres higièniques i espais de circulació.

Tots els habitatges disposen d'espais per a l'assecatge natural de la roba i de l'espai pertinent per a l'emmagatzematge personal i general.

Pel que fa a la tipologia d'habitatges que es proposa en l'edifici es pot sintetitzar de la següent forma:

- Habitatge (3 en planta 1a i 11 en plantes 2a a 6a): Habitatge amb programa funcional practicable per a quatre persones, compost de sala d'estar/menjador/cuina, dos dormitoris dobles, un bany complet amb espai per a l'equip de rentat de roba i una terrassa amb accés directe des de la sala d'estar i l'habitació practicable.

- Habitatge adaptat (1 per planta de 1a a 6a): Habitatge amb programa funcional adaptat per a quatre persones, compost de sala d'estar/menjador/cuina, dos dormitoris dobles, un bany complet amb espai per a l'equip de rentat de roba i una terrassa amb accés directe des de la sala d'estar i les dues habitacions.

A tots els habitatges s'hi accedeix a través de zona comunitària exterior, en planta primera pel pati interior d'ús comú i en les plantes pis per la passarel·la de circulació que connecta tots els habitatges de la planta amb el nucli d'ascensors i les escales d'evacuació protegides.

- Zones comunes i de circulació:

Les zones de circulació garanteixen una alçada lliure mínima de 2,50m. La ventilació de l'escala es fa a cada planta mitjançant una finestra al pati interior de l'edifici d'1 m² mínim de superfície.

El vestíbul d'accés als habitatges, situat a la façana nord-est, té unes dimensions generoses i dona accés a una escala que comunica amb l'aparcament, i també té accés al nucli de

comunicacions vertical de l'edifici i conté l'accés a les cambres de comptadors d'aigua, electricitat, telecomunicacions (RITI), cambra per a la dotació comunitària (segons el D.1441/2012), i a l'espai de reserva per a la Cambra de Residus i aparcament de bicicletes en planta soterrani.

- Local administratiu

El local està ubicat entre les plantes soterrani (on ocupa una part), planta baixa (on ocupa la pràctica totalitat de la planta), planta altell (exclusiva per al local) i planta primera (on ocupa més o menys la meitat de la planta). L'accés principal previst per al local és a través d'una entrada en la façana del xamfrà entre el carrer Nàpols i la Gran Via de les Corts Catalanes. En el moment de la redacció d'aquest projecte no té cap activitat associada, pel que es deixarà sense acabats. Tampoc es dissenyen les seves instal·lacions, encara que es fan les previsions necessàries per garantir el correcte funcionament futur.

L'adequació d'aquest local a una activitat concreta es desenvoluparà en un futur en un projecte independent.

La superfície del local queda definida en el quadre de superfícies.

3.4 RELACIÓ DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES

En el quadre que s'adjunta a continuació, es detallen les superfícies útils i construïdes de l'edifici:

RESUM DE SUPERFICIES

QUADRE DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES DELS HABITATGES

BLOC: 1
ESCALA: 1

TIPUS	TIPOLOGIA*	SUP. ÚTIL INTERIOR	SUP.ÚTIL COMPUTABLE	SUP. CONSTRUÏDA	NOMBRE	TOTAL SUP.ÚTIL COMPUTABLE	TOTAL SUP. CONSTRUÏDA
T01	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.15	60.29	72.88	3	180.86	218.64
T02	HD+HI+EMC+C1+R+V+TR	53.30	55.31	65.33	6	331.86	391.98
T03	HD+HD+EMC+C1+R+TR	56.19	60.17	73.66	6	360.99	441.96
T04	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.96	64.00	79.14	5	320.00	395.70
T05	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.85	61.69	75.14	4	246.76	300.56
T06	HD+HD+EMC+C1+R+TR	56.05	57.64	68.77	15	864.60	1,031.60
T07	HD+HD+EMC+C1+R+TR	57.77	60.46	75.98	5	302.28	379.90
T08	HD+HD+EMC+C1+R+TR	56.33	58.10	71.55	5	290.48	357.75
T09	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.23	61.96	75.07	5	309.80	375.35
T10	HD+HD+EMC+C1+R+TR	57.38	58.97	71.40	5	294.85	357.00
T11	HD+HD+EMC+C1+R+TR	59.15	60.29	72.88	3	180.86	218.64
T12	HD+HI+EMC+C1+R+TR	51.37	56.51	68.70	1	56.51	68.70
T13	HD+HI+EMC+C1+R+TR	50.07	55.08	64.20	1	55.08	64.20
			TOTALS HABITATGES ESCALA 1		64	3,794.90	4,601.98

QUADRE RESUM DE LES SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES TOTALS

	NOMBRE	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUÏDA
HABITATGES	64	3,794.90	4,601.98
APARCAMENTS	10	527.64	584.89
TRASTERS			
LOCALS	1	2,238.63	2,685.03
PREVISIÓ CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	1	17.48	21.60
ESPAIS COMUNITARIS (Vestíbul,escala...)		1,283.52	1,347.19
	TOTAL	7,862.17	9,240.69

URBANITZACIÓ EXTERIOR*	-

4 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

4.1 SISTEMES PASSIUS

4.1.1 ENVOLUPANT TÈRMICA

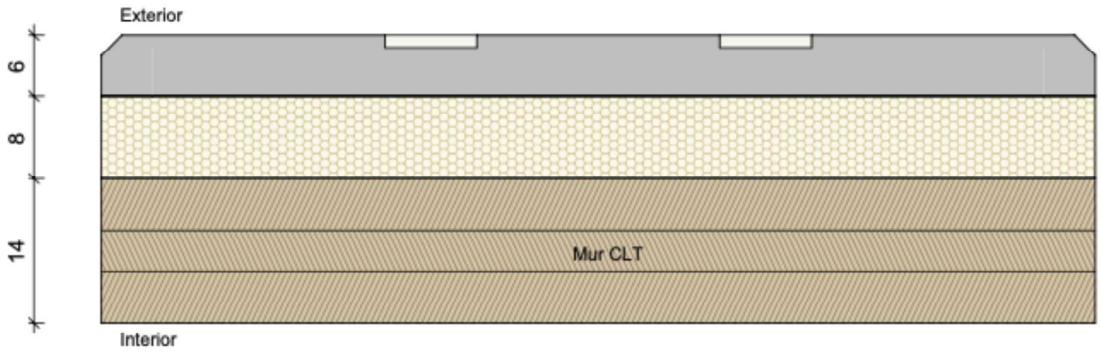
L'edifici compleix amb la secció HE-1 del CTE: Condicions de control de la demanda energètica, de la qual s'adjunta a continuació un resum de la envolupant tèrmica:

Façanes:

Hi ha dos tipus de façana definint l'envolupant tèrmica. Una cap a la façana que està encarada cap al carrer i l'altra que estarà encarada cap al pari interior d'illa. La seva composició és la següent:

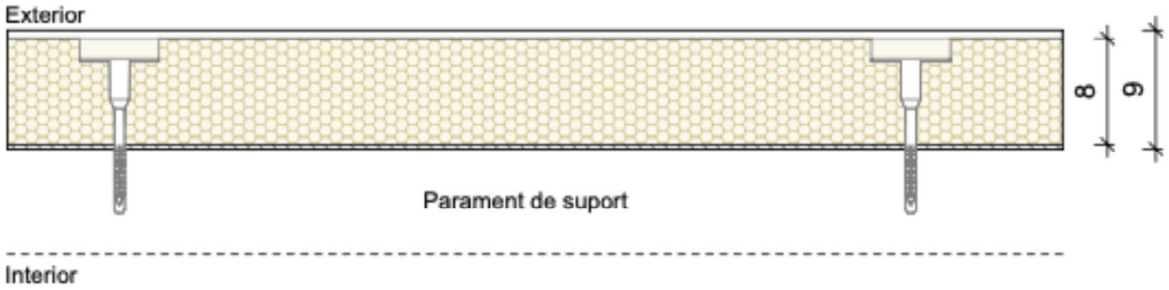
Façana panells (exterior carrer):

Façana-estructura de panells prefabricats, compostos de formigó arquitectònic, llana mineral i CLT. Sistema Hybrid Wall d'Hormipresa o equivalent.



Façana SATE (interior d'illa):

Revestiment de sistema SATE d'aïllament tèrmic (g=80mm) per l'exterior i acabat continu de morter orgànic. Tipus StoTherm Mineral de Sto o equivalent.



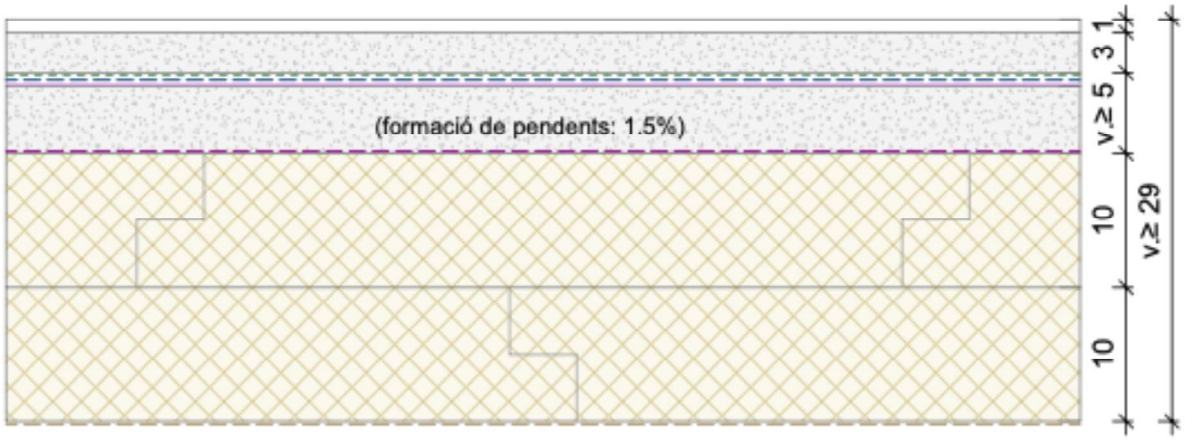
Obertures:

- La fusteria exterior seran batents, amb trencament de pont tèrmic i envidrament amb cambra d'aire i baix emissiu.

Coberta:

Coberta convencional transitable de rajoles ceràmiques i aïllament XPS.

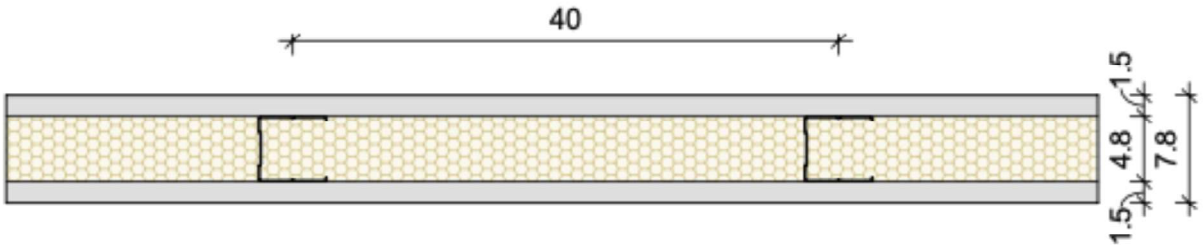
- Rajola ceràmica comuna tipus 'rasilla'.
- Morter de ciment porland M-10.
- Làmina geotèxtil de 300g/m2
- Sistema bicapa de làmines de betúm modificat, de masa nominal≥4kg/m2 cada una. Remuntades sobre els paraments verticals perimetrals. Especificacions segons sistemes de la marca DANOSA o equivalents.
- Imprimació bituminosa pel tractament del suport de les làmines LBM. Remuntada sobre els paraments verticals perimetrals. Especificacions segons sistemes de la marca DANOSA o equivalents.
- Morter semisec nivellat de ciment portland M-10, àrid petit, additiu i armat amb fibres.
- Làmina de polietilè.
- Plaques de poliestirè extruït XPS d'alta densitat amb resistència a compressió > 300kPA. Juntes encadellades.
- Plaques de poliestirè extruït XPS d'alta densitat amb resistència a compressió > 300kPA. Juntes encadellades.
- Làmina barrera de vapor.



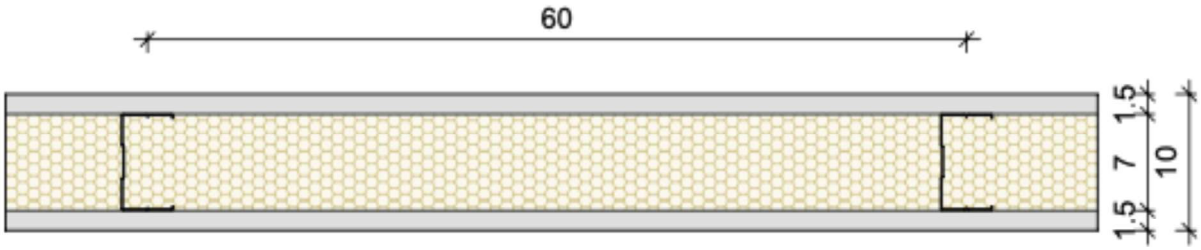
Forjat de formigó

Compartimentació interior vertical:

Entre diferents habitatges: Envà d'estructura simple de 70mm amb una placa de cartró-guix a ambdues cares. Tipus Knauf W111 o equivalent.



Entre habitatge i nucli de comunicacions vertical: Envà d'estructura doble de 48mm amb doble placa cartró-guix a ambdues cares. Tipus Knauf W115W o equivalent.



Compartimentacions interiors horitzontals:

Paviment de gres amb Resistència al Lliscament Classe I amb aïllament de llana mineral. Forjat de tauler de CLT de 160 mm. La composició és la següent:

- Rajola de gres porcellànic.Llana mineral 30mm, ≥90kg/m³, s'<9MN/m3, r≥5kPa.s/m², tipus Acutex (Isover) o equivalent.
- Morter de ciment cola.
- Morter autonivellant de ciment portland M-10, àrid petit, additiu i armat amb fibres.
- Làmina de polietilè.
- Placa rígida de llana mineral amb conductivitat tèrmica≤ 0,038W/mK i densitat 150kg/m3. Tipus Rocksol 525 de Rockwool o equivalent.

4.1.2 ESTRATÈGIES PASSIVES

Per a assolir els objectius energètics, es plantegen les següents estratègies passives:

- Envolupant tèrmica amb altes prestacions tèrmiques i d'estanquitat, sense ponts tèrmics i amb control de la radiació (es maximitza la captació en hivern i es protegeix d'ella en l'estiu), ventilació natural creuada a través de les sales passants a tots els habitatges. També es busca millorar la sensació de confort dels habitants aprofitant la higroscopicitat de la fusta (es deixa el sostre de CLT vist a sales i dormitoris), la inèrcia tèrmica (solució de paviment amb alta capacitat d'emmagatzemar calor).
- Alhora les solucions constructives i estructurals es pensen amb l'objectiu de minimitzar l'impacte ambiental associat a la fabricació del seus materials: és a dir es busquen solucions i materials que minimitzin les emissions associades de CO_2 , el cost energètic associat i la generació de residus i es prioritza la matèria primera provinent de reciclatge.
- Per això s'ha pensat en una estructura de fusta, una solució de SATE amb llana mineral i revestiment de calç, i acer reciclat per les baranes i elements de protecció de vistes i radiació directe.

4.2 SISTEMES ACTIUS

4.2.1 CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ

La instal·lació de climatització dels habitatges es farà per un sistema de bombes de calor (aerotermia), amb producció d'aire fred o calent depenen de les necessitats, individual per cadascun dels habitatges. Les unitats exterior estaran situades a la planta coberta de la edificació i les interior en el fals sostre dels banys dels habitatges amb distribució d'aire per conducte a totes les estances.

La instal·lació es dissenyarà d'acord amb la normativa vigent, de forma que garanteixi les condicions de seguretat, cabal i pressió necessaris per al seu correcte funcionament així com el dels equips que alimenta.

4.2.2 VENTILACIÓ I RECUPERACIÓ TÈRMICA

Per al sistema de ventilació, es proposa un sistema higrorregulable individual per a cada habitatge, amb extracció en les estances humides (cuina i bany) amb boques higrorregulables i ventilador al fals sostre del bany, més aportació a les habitacions mitjançant microventilació en les fusteries i a les sales. La instal·lació proposada disposa del corresponent Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), DIT 597R/18 de SIBER.

4.2.3 ENLLUMENAT

ENLLUMENAT FUNCIONAL:

L'edifici, en les seves zones comunes de circulació disposarà d'enllumenat funcional, mitjançant lluminàries Led d'alta eficiència tipus downlight, que garantiran els nivell mínims d'il·luminació que s'especifiquen al DB SU-4 i que es concreten en els següents valors:

- Vestíbul de l'edifici i zones interiors comunitàries → E ≥ 100 lux
- Escales interiors → E ≥100 lux

Per altra banda es donarà compliment als valors d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació (VEEI) que s'especifiquen al DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació" per a les següents zones:

- Zones comunes de l'edifici plurifamiliar → VEEI ≤ 4 W/m2 (per cada 100 lux)

Les zones comunitàries de circulació de l'edifici, al tractar-se de zones d'ús esporàdic, el control d'encesa i apagada es realitzarà per un sistema de detecció de presència. Alhora es disposa d'un sensor crepuscular que evitarà la encesa de les lluminàries durant el dia per a aprofitar la llum natural.

A l'entorn immediat de l'accés a l'ascensor es garantirà una il·luminació permanent de 50 lux.

ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Es disposarà d'enllumenat d'emergència al recorregut d'evacuació des de la porta dels habitatges fins a la sortida a l'exterior, zona d'accés als trasters, locals d'instal·lacions. Es garantiran els nivells d'il·luminació, E, següents:

- Eixos dels recorreguts d'evacuació → E ≥ 3 lux, segons ORPCI/08 – Annex 1 art. 13.7
- Instal·lacions manuals de PCI→ E ≥ 5 lux
- Quadres d'enllumenat dels servies comuns → E ≥ 5 lux

Es consideren els requisits definits al CTE (RD 314/2006) en el DB SU "Seguretat d'Utilització" i en concret la seva Secció 4 "Seguretat enfront el risc causat per a il·luminació inadequada", així com els definits en el DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació" i les especificacions fixades pel D. 21/2006 d' Ecoeficiència. També es tindran en consideració les especificacions fixades pel Reglament d'Ascensors.

Pel que fa a l'enllumenat d'emergència es dissenyarà segons les especificacions fixades en el DB SU-4, així com les de la ITC-28 del REBT que facin referència a l'enllumenat d'evacuació.

4.2.4 PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

La producció d'aigua calenta sanitària és durà a terme mitjançant un sistema d'aerotèrmia individual per a cada habitatge, per la a generació d'aigua calenta, amb un dipòsit d'acumulació en cada habitatge de 150 litres de capacitat.

4.2.5 GENERACIÓ ELÈCTRICA RENOVABLE

La instal·lació fotovoltaica que es defineix en aquest projecte executiu és un tipus d'instal·lació d'autoconsum instantani col·lectiu. La producció energètica serà injectada a la xarxa de distribució ja que la instal·lació serà d'autoconsum col·lectiu.

La instal·lació estarà formada per 77 mòduls de potència unitària 465 Wp, que totalitzen 35.810 Wp de potència instal·lada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics és de corrent continu i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa de distribució (corrent altern trifàsic). Aquesta és la funció que compleix l'inversor.

Els altres materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport de les plaques
- Cablejat
- Inversors
- Quadre de proteccions de corrent continu
- Quadre de proteccions de corrent altern
- Posada a terra
- Sistema de monitoratge

5 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

5.1 LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA

5.1.1 CONDICIONS GENERALS DE CÀLCUL

- Ús de l'edifici: Habitatges
- Zona climàtica: Barcelona C2
- Compacitat V/A de l'edifici (m^3/m^2): 3,36

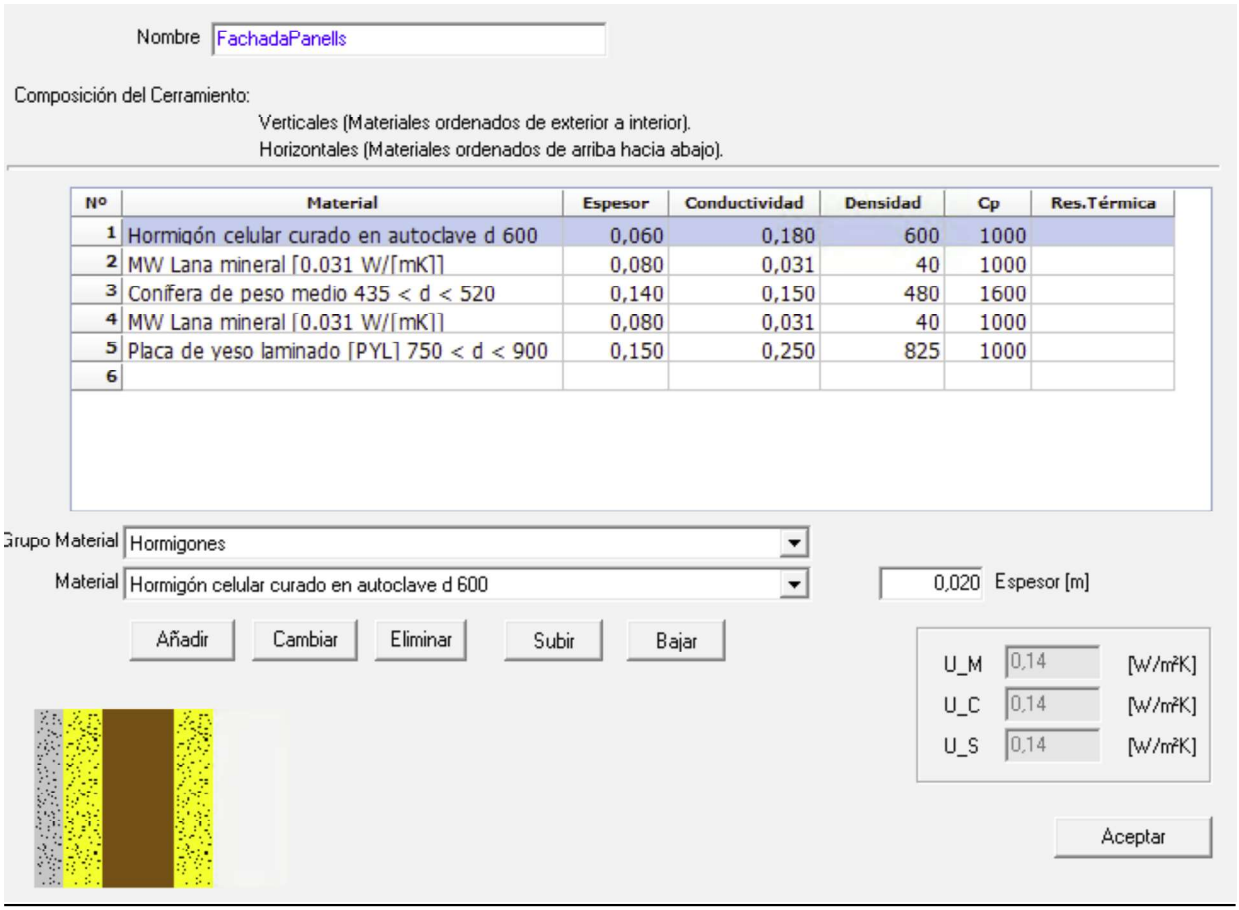
5.1.2 DEFINICIÓ DE L'ENVOLUPANT TÈRMICA

Definició dels espais:

Espai	Ús	Habitable (H) / No habitable (NH)	Condicionat (C) / No condicionat (NC)	Interior envolupant (I) / Exterior envolupant (E)
Habitatges	Residencial	H	C	I

L'edifici compleix amb la secció HE-1 del CTE: Condicions de control de la demanda energètica, de la qual s'adjunta a continuació un resum detallat de la envolupant tèrmica:

Tancaments opacs:



Nombre FachadaSATE

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

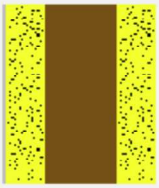
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,010	0,700	1350	1000	
2	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,080	0,031	40	1000	
3	Conífera de peso medio 435 < d < 520	0,140	0,150	480	1600	
4	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,080	0,031	40	1000	
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	
6						

Grupo Material: Morteros

Material: Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 14!

0,020 Espesor [m]

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar



U_M	0,16	[W/m²K]
U_C	0,16	[W/m²K]
U_S	0,16	[W/m²K]

Aceptar

Nombre Forjat

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

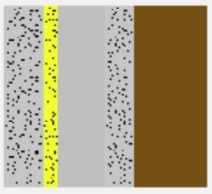
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,080	2,300	2400	1000	
2	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030	0,031	40	1000	
3	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,090	0,410	900	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,060	2,300	2400	1000	
5	Conífera de peso medio 435 < d < 520	0,140	0,150	480	1600	
6						

rupo Material: Hormigones

Material: Hormigón armado 2300 < d < 2500

0,020 Espesor [m]

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar



U_M	0,43	[W/m²K]
U_C	0,43	[W/m²K]
U_S	0,42	[W/m²K]

Aceptar

Nombre MitjeraHabitatgesNOEst

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

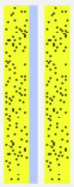
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	
2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	
3	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,050	0,031	40	1000	
4	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical					0,095
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	
6	Acero	0,002	50,000	7800	450	
7	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,050	0,031	40	1000	
8	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	
9	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	
10						

Grupo Material: Yesos

Material: Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900

0,020 Espesor [m]

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar



U_M 0,26 [W/m²K]
U_C 0,27 [W/m²K]
U_S 0,26 [W/m²K]

Aceptar

Nombre 8. Cubierta

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

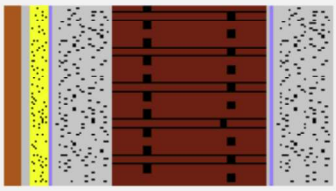
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000	800	
2	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000	800	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	0,550	1125	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,040	0,046	30	1000	
5	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,010	0,170	1390	900	
6	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,120	1,150	1700	1000	
7	FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300	1,947	1670	1000	
8	Yeso baja dureza d < 600	0,010	0,180	500	1000	
9	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,010	0,170	1390	900	
10	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,120	1,150	1700	1000	

Grupo Material: Cerámicos

Material: Plaqueta o baldosa cerámica

0,020 Espesor [m]

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar



U_M 0,61 [W/m²K]
U_C 0,62 [W/m²K]
U_S 0,59 [W/m²K]

Aceptar

Resum:

Codi identificatiu de l'envolupant opaca	Condicions de contorn	Orientació	Transmitància tèrmica (U) [W/m2K]
FachadaPanells SO	Aire	Sud-Oest	0,14
FachadaPanells O	Aire	Oest	0,14
FachadaPanells NO	Aire	Nord-Oest	0,14
FachadaSATE SE	Aire	Sud-Est	0,16
Forjat	Interior	-	0,43
CobertaPatiInterior	Aire	Coberta	0,17

Obertures:

Codi identificatiu de l'obertura	Orientació	Protecció Solar [Sí/No]	Transmitància Tèrmica (U) [W/m2K]	Factor solar
Ventana A NE	Nord-Est	Sí	1,18	0,15
Ventana A SO	Sud-Oest	Sí	1,18	0,15
Ventana A O	Oest	Sí	1,18	0,15
Ventana A NO	Nord-Oest	Sí	1,18	0,15

5.1.3 JUSTIFICACIÓ ENVOLUPANT TÈRMICA

- Justificació del compliment de les exigències de limitació de transmitància tèrmica de les diferents parts de l'envolupant i de permeabilitat a l'aire de les obertures

Codi identificatiu	Transmitància tèrmica (U) [W/m2K]	Transmitància tèrmica límit (Ulim) [W/m2K]	Transmitància tèrmica Annex E (UE) [W/m2K]	Permeabilitat a l'aire obertures (Q100) [m3/h·m2]	Permeabilitat a l'aire obertures límit (Q100,lim) [m3/h·m2]
FachadaPanells SO	0,14	0,49	0,29	-	-
FachadaPanells O	0,14	0,49	0,29	-	-
FachadaPanells NO	0,14	0,49	0,29	-	-
FachadaSATE SE	0,16	0,49	0,29	-	-
Forjat	0,43	0,70	0,48	-	-
CobertaPatiInterior	0,17	0,40	0,23	-	-
Ventana A NE	1,18	2,1	2	3	9
Ventana A SO	1,18	2,1	2	3	9
Ventana A O	1,18	2,1	2	3	9
Ventana A NO	1,18	2,1	2	3	9

- Justificació del compliment de l'exigència del coeficient global de transmissió

  A continuació s'adjunta el resultat de la simulació amb les eines homologades, que ens permeten verificar el compliment del requeriment

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

$C_{ep,nren}$	12,00	kWh/m² año	$C_{ep,nren,lim}$	32,00	kWh/m² año	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	48,00	kWh/m² año	$C_{ep,tot,lim}$	64,00	kWh/m² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	0,00	%	% horas lim fuera consigna	4,00	%	Sí cumple

$A_{útil}$	4782,18	m²	C_{FI}	4,807	W/m²

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
$C_{ep,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
$C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
$C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
$A_{útil}$ Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
C_{FI} Carga interna media

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0,54	kWh/m² año	K_{lim}	0,68	kWh/m² año	No aplica
$q_{sol,jul}$	1,51	kWh/m² año	$q_{sol,jul,lim}$	2,00	kWh/m² año	Sí cumple
n_{50}	3,37	1/h	$n_{50,lim}$	3,96	1/h	Sí cumple

V/A	3,36	m³ /m²				
V	14813,82	m³	V_{inf}	12527,17	m³	
D_{cal}	7,97	kWh/m² año	D_{ref}	2,33	kWh/m² año	Sí cumple

K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K_{lim} Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
$q_{sol,jul}$ Control solar de la envolvente térmica del edificio
$q_{sol,jul,lim}$ Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n_{50} Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
$n_{50,lim}$ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V Volumen interior de la envolvente térmica
V_{inf} Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D_{cal} Demanda de calefacción
D_{ref} Demanda de refrigeración

A l'apartat 8.3 s'aporta la verificació complerta de les exigències mínimes del CTE DB HE0 i HE1.

- Justificació del compliment de l'exigència del control solar

  A continuació s'adjunta el resultat de la simulació amb les eines homologades, que ens permeten verificar el compliment del requeriment

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

$C_{ep,nren}$	12,00	kWh/m² año	$C_{ep,nren,lim}$	32,00	kWh/m² año	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	48.00	kWh/m² año	$C_{ep,tot,lim}$	64,00	kWh/m² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	0,00	%	% horas lim fuera consigna	4,00	%	Sí cumple

$A_{útil}$	4782,18	m²	C_{FI}	4,807	W/m²

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
$C_{ep,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
$C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
$C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
$A_{útil}$ Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
C_{FI} Carga interna media

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0,54	kWh/m² año	K_{lim}	0,68	kWh/m² año	No aplica
$q_{sol,jul}$	1,51	kWh/m² año	$q_{sol,jul,lim}$	2,00	kWh/m² año	Sí cumple
n_{50}	3,37	1/h	$n_{50,lim}$	3,96	1/h	Sí cumple

V/A	3,36	m³ /m²				
V	14813.82	m³	V_{inf}	12527.17	m³	
D_{cal}	7,97	kWh/m² año	D_{ref}	2,33	kWh/m² año	Sí cumple

K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K_{lim} Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
$q_{sol,jul}$ Control solar de la envolvente térmica del edificio
$q_{sol,jul,lim}$ Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n_{50} Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
$n_{50,lim}$ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V Volumen interior de la envolvente térmica
V_{inf} Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D_{cal} Demanda de calefacción
D_{ref} Demanda de refrigeración

A l'apartat 8.3 s'aporta la verificació complerta de les exigències mínimes del CTE DB HE0 i HE1.

5.1.4 JUSTIFICACIÓ LIMITACIÓ DE DESCOMPENSACIONS

Codi identificatiu	Disposició interior	Relació entre espais adjacents	Transmitància Tèrmica (U) [W/m2K]	Transmitància Tèrmica Límit (Ulim) [W/m2K]
FachadaPanells SO	Vertical	Ús i exterior	0,14	0,49
FachadaPanells O	Vertical	Ús i exterior	0,14	0,49
FachadaPanells NO	Vertical	Ús i exterior	0,14	0,49
FachadaSATE SE	Vertical	Ús i exterior	0,16	0,49
Forjat	Horitzontal	Ús i espai NH	0,43	0,70
CobertaPatiInterior	Horitzontal	Ús i exterior	0,17	0,40

5.2 CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ

5.2.1 CONDICIONS GENERALS DE CÀLCUL TÈRMIC

Espai condicionat	Ús	S. útil [m2]	Tipus de condicionament	Temp operativa d'estiu [ºC]	Temperatura operativa d'hivern [ºC]	Càrrega tèrmica màxima de calefacció [W]	Càrrega tèrmica màxima de refrigeració [W]
Habitatge tipus HA	Residencial	59,91	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 1	Residencial	52,45	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 2a	Residencial	57,47	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 2b	Residencial	60,64	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 2c	Residencial	62,03	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 2d	Residencial	57,86	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 2e	Residencial	59,27	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 3	Residencial	61,56	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 4	Residencial	55,27	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 5	Residencial	58,02	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 6	Residencial	60,06	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 7a	Residencial	49,89	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2
Habitatge tipus 7b	Residencial	50,66	Calefacció i refrigeració	25	23	3,2	3,2

5.2.2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ I RECUPERACIÓ D'ENERGIA

Espai condicionat	Ús	Superfície útil [m2]	Ventilació considerada [ren/h]
Habitatge tipus HA	Residencial	59,91	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 1	Residencial	52,45	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 2a	Residencial	57,47	71,7 m3/h – 0,55 ren/h

Espai condicionat	Ús	Superfície útil [m2]	Ventilació considerada [ren/h]
Habitatge tipus 2b	Residencial	60,64	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 2c	Residencial	62,03	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 2d	Residencial	57,86	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 2e	Residencial	59,27	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 3	Residencial	61,56	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 4	Residencial	55,27	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 5	Residencial	58,02	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 6	Residencial	60,06	71,7 m3/h – 0,48 ren/h
Habitatge tipus 7a	Residencial	49,89	v
Habitatge tipus 7b	Residencial	50,66	71,7 m3/h – 0,48 ren/h

5.2.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

Característiques tècniques dels equips tèrmics generadors

Codi equip	Tecnologia	Potència màxima calefacció [kW]	Potència màxima refrigeració [kW]	Etiquetatge del producte	Rendiment estacional en calefacció (SCOP per a BdC)	Rendiment estacional en refrigeració (SEER per a BdC)
Generador 1-64	Bomba de calor	5,6	5,0	A++	4,2	6,1

Relació d'equips tèrmics generadors i espais condicionats

Codi equip	Espais condicionats per l'equip	Càrrega tèrmica màxima total de calefacció [kW]	Càrrega tèrmica màxima total de refrigeració [kW]
Generadors 1-64	Habitatges	5,6	5,0

Consums i emissions

Codi equip		Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	TOTAL
Habitatges (64 uts)	C.Energia Primària [kWh]	224,50	188,15	160,76	124,31	90,34	80,60	79,40	75,50	75,31	84,10	144,12	204,82	1.531,92
	Emissions [kg CO_2]	38,03	31,87	27,23	21,06	15,30	13,65	13,45	12,79	12,76	14,25	24,41	34,70	259,50

5.2.4 JUSTICIACIÓ DEL CONFORT TÈRMIC DELS ESPAIS NO CONDICIONATS AMB SISTEMES ACTIUS

Tots els espais habitables definits estan condicionats.

5.3 CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ

5.3.1 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

L'edifici, en les seves zones comunes de circulació disposarà d'enllumenat funcional, mitjançant lluminàries Led d'alta eficiència tipus downlight, que garantiran els nivell mínims d'il·luminació que s'especifiquen al DB SU-4 i que es concreten en els següents valors:

- Vestíbul de l'edifici i zones interiors comunitàries → E ≥ 100 lux
- Escales interiors → E ≥100 lux

Per altra banda es donarà compliment als valors d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació (VEEI) que s'especifiquen al DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació" per a les següents zones:

- Zones comunes de l'edifici plurifamiliar → VEEI ≤ 4 W/m2 (per cada 100 lux)

Les zones comunitàries de circulació de l'edifici, al tractar-se de zones d'ús esporàdic, el control d'encesa i apagada es realitzarà per un sistema de detecció de presència. Alhora es disposa d'un sensor crepuscular que evitarà la encesa de les lluminàries durant el dia per a aprofitar la llum natural.

A l'entorn immediat de l'accés a l'ascensor es garantirà una il·luminació permanent de 50 lux.

Zona lumínica	Tipus de lluminària	Potència lluminària [W]	Número de lluminàries [un]
Local de residus Planta Soterrani	Lluminària lineal LED	59	3
Aparcament de bicicletes Planta Soterrani	Lluminària lineal LED	59	7
Vestíbul Planta baixa	Downlight empotrat	21	5
Sala quadres generals	Downlight empotrat	21	2

5.3.2 JUSTIFICACIÓ EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ

Zona lumínica	Ús de la zona	Potència total instal·lada [W]	Superfície útil [m2]	Luminància mitjana horitzontal mantinguda (E) [lux]	VEEI	VEEI límit
Local de residus Planta Soterrani soterrani	Ús comunitari	177	41,98	246	1,71	4
Aparcament de bicicletes Planta Soterrani	Ús comunitari	413	101,27	266	1,53	4
Vestíbul Planta baixa	Ús comunitari	105	42,91	152	1,61	4
Sala quadres generals	Ús comunitari	42	13,08	148	1,63	4

5.3.3 JUSTIFICACIÓ POTÈNCIA INSTAL·LADA

Cas	Tipus d'ús + Luminància Mitjana horitzontal mantinguda (E) [lux]	Potència total instal·lada (Ptot) [W]	Superfície útil total (STOT) [m^2]	Potència per superfície il·luminada (PTOT/STOT) [W/m^2]	Potència límit per superfície il·luminada (PTOT/STOT)MAX [W/m^2]
Local de residus Planta Soterrani soterrani	Altres usos + ≤600	177	41,98	4,22	10
Aparcament de bicicletes Planta Soterrani	Altres usos + ≤600	413	101,27	4,08	10
Vestíbul Planta baixa	Altres usos + ≤600	105	42,91	0,60	10
Sala quadres generals	Altres usos + ≤600	42	13,08	3,21	10

5.3.4 JUSTIFICACIÓ SISTEMES DE CONTROL I REGULACIÓ

Les zones comunitàries de circulació de l'edifici, al tractar-se de zones d'ús esporàdic, el control d'encesa i apagada es realitzarà per un sistema de detecció de presència.

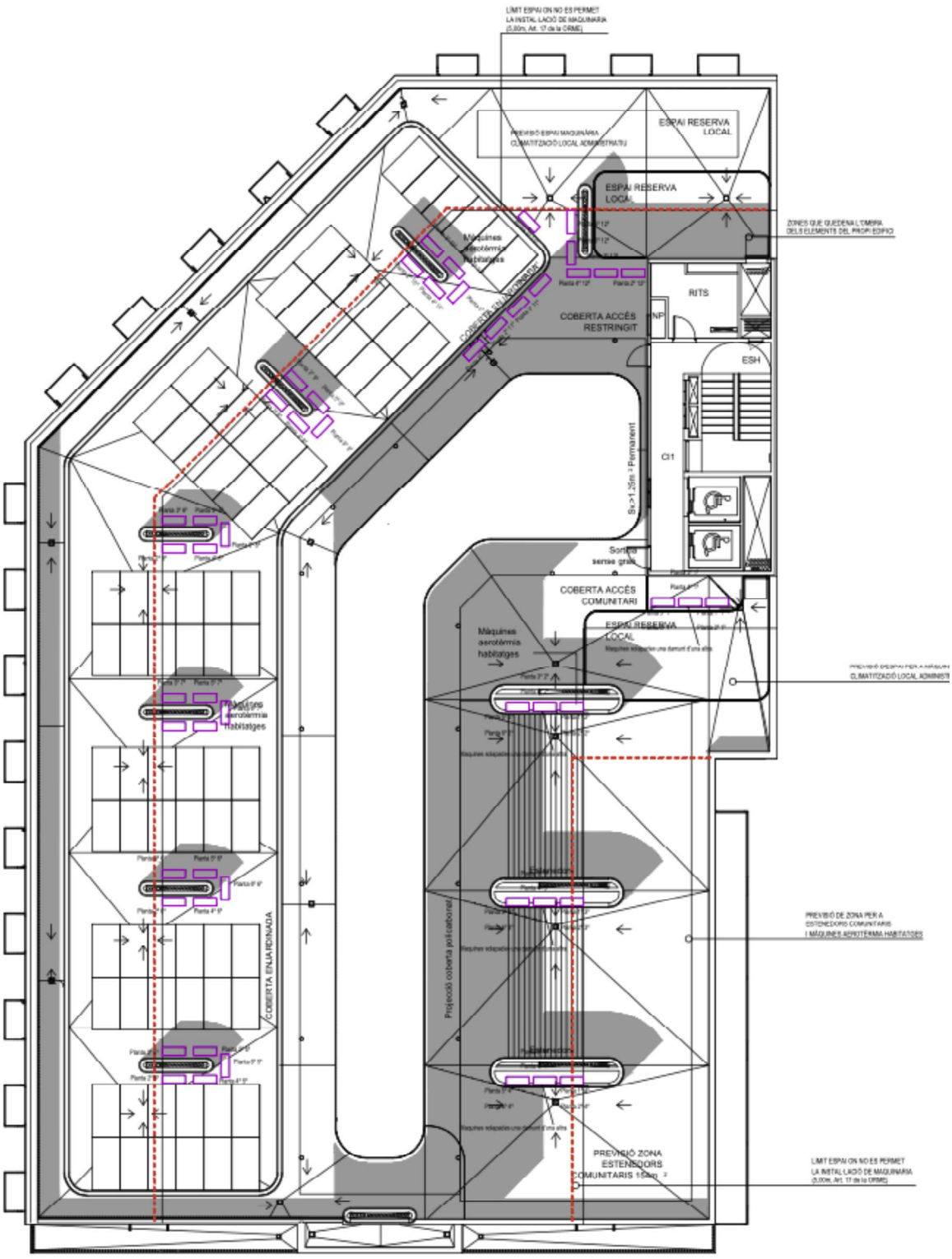
5.3.5 JUSTIFICACIÓ APROFITAMENT DE LA LLUM NATURAL

Les zones comunitàries de circulació de l'edifici, al tractar-se de zones d'ús esporàdic amb una alta aportació de llum natural, es disposa d'un sensor crepuscular que evitarà la encesa de les lluminàries durant el dia per a aprofitar la llum natural.

6 GENERACIÓ D'ENERGIA

6.1 DETERMINACIÓ DE LA SUPERFÍCIE APTA PER CAPTACIÓ SOLAR

A continuació es detalla l'**estudi d'assolellament** realitzat amb la finalitat d'identificar les zones aptes per a captació solar i d'aquesta manera quantificar l'oferta de recurs solar aprofitable per a la justificació dels apartats 6.2 *Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes* i 6.3 *Generació fotovoltaica* d'aquesta memòria.



Com es pot veure en la imatge anterior, la coberta té diferents parts amb usos diferents. La part que queda a la banda sud-est és la que es destinarà a estenedors comunitaris, com exigeix el programa funcional de l'edifici, mentre que la zona que dona a Gran Via està reservada als equips de climatització del local.

En totes les zones existeixen projeccions d'ombres degut a que les xemeneies han de tenir una alçada de 2m per exigències del CTE-HS, ja que, en aquests espais, hi poden haver persones. A més, el badalot que cobreix el pati interior de l'edifici genera una extensa obra a les cares més encarades al nord i nord-est.

A part de les ombres, cal tenir en compte la normativa concreta de l'emplaçament; concretament l'Ordenança de Rehabilitació i Millora de l'Eixample (ORME). En l'article 17 es limita l'ús de la coberta per a instal·lacions, havent-se de situar més enllà de 5,00m del límit de façana i per sota d'una línia amb un 30% de pendent en la secció vertical. Això deixaria sense possibilitats per a ubicar plaques fotovoltaiques a l'edifici. Per això es proposa aquesta zona limitada per l'ORME i l'espai que va més enllà per a ubicar les plaques fotovoltaiques.

6.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA AMB FONTS RENOVABLES O GRATUÏTES

6.2.1 DETERMINACIÓ DE LES DEMANDES TÈRMIQUES

PARÀMETRES DE CÀLCUL

Temperatura de l'aigua:

Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov.	Dec.
aigua xarxa (ºC)	10,27	10,72	12,39	14,15	16,63	19,39	20,91	22,44	21,53	19,07	14,95	11,70

Temperatura de l'aigua freda de xarxa

Temperatura de l'aigua calenta: 60ºC

Consum [litres ACS/dia]= litres/(dia·usuari) x nº usuaris

Normativa	Nº d'habitacions	Número d'usuaris	Litres ACS / (dia·usuari)
Ordenança Municipal	2	3	22
Decret d'Ecoeficiència	2	3	28
CTE	2	3	28

Número d'usuaris per habitatge i consum d'ACS per usuari

DEMANDA ENERGÈTICA D'ACS

Segons Ordenança Municipal

Nombre d'habitatges:	64
Nombre d'usuaris:	192
Consum diari total d'aigua calenta dels habitatges:	4.224 litres/dia a 60ºC
Consum anual total d'aigua calenta dels habitatges:	1.541,76 m³/any
Consum mitjà mensual d'aigua calenta per habitatge:	1.980,00 litres/mes per habitatge
Demanda energètica total diària (mitja anual):	214,57 kWh/dia
Demanda energètica mensual per habitatge (mitjana):	101,98 kWh/mes per habitatge
Demanda energètica total anual:	78.317 kWh/any
Fracció solar mínima anual (60%):	**46.990,20 kWh/any**

Segons Decret d'Ecoeficiència

Nombre d'habitatges:	64
Nombre d'usuaris:	192
Consum diari total d'aigua calenta dels habitatges:	5.376 litres/dia a 60ºC
Consum anual total d'aigua calenta dels habitatges:	1.962,24 m³/any
Consum mitjà mensual d'aigua calenta per habitatge:	2.555,00 litres/mes per habitatge
Demanda energètica total diària (mitja anual):	273,08 kWh/dia
Demanda energètica mensual per habitatge (mitjana):	128,00 kWh/mes per habitatge
Demanda energètica total anual:	99.676 kWh/any
Fracció solar mínima anual (50%):	**49.838 kWh/any**

Segons Codi Tècnic de l'Edificació

Nombre d'habitatges:	64
Nombre d'usuaris:	192
Consum diari total d'aigua calenta dels habitatges:	5.376 litres/dia a 60ºC
Consum anual total d'aigua calenta dels habitatges:	1.962,24 m³/any
Consum mitjà mensual d'aigua calenta per habitatge:	2.555,00 litres/mes per habitatge
Demanda energètica total diària (mitja anual):	273,08 kWh/dia
Demanda energètica mensual per habitatge (mitjana):	128,00 kWh/mes per habitatge
Demanda energètica total anual:	99.676 kWh/any
Fracció solar mínima anual (60%):	**59.805,60 kWh/any**

Es realitzaran els càlculs amb els paràmetres establerts en el Codi Tècnic de l'Edificació per ser aquest el que exigeix una major producció d'energia mitjançant la instal·lació solar tèrmica, amb una fracció solar mínima del 60% i 59.805,60 kWh de producció anual. Per tant, la font auxiliar d'energia hauria d'aportar els 39.870,4 kWh d'energia que la instal·lació solar tèrmica no produiria.

	Demanda ACS (Codi Tècnic de l'Edificació)				Demanda estimada Calefacció	
Mes	Dies	Tª AFS (ºC)	kWh/edifici	kWh/hab	kWh/edifici	kWh/hab.
Gener	31	10,27	**9.614**	150,22	**15.734,40**	245,85
Febrer	28	10,72	**8.605**	134,45	**12.399,36**	193,74
Març	31	12,39	**9.204**	143,81	**7.952,64**	124,26
Abril	30	14,15	**8.578**	134,03	**4.104,32**	64,13
Maig	31	16,63	**8.384**	131,01	**940,80**	14,7
Juny	30	19,39	**7.598**	118,71	**85,76**	1,34
Juliol	31	20,91	**7.557**	118,08	**-**	-
Agost	31	22,44	**7.261**	113,46	**-**	-
Setembre	30	21,53	**7.197**	112,46	**85,76**	1,34
Octubre	31	19,07	**7.913**	123,63	**769,92**	12,03
Novembre	30	14,95	**8.428**	131,69	**7.011,84**	109,56
Desembre	31	11,7	**9.337**	145,90	**13.596,80**	212,45
TOTAL ANUAL			**99.676**	1.557,44	**62.681,60**	979,39

Demanda d'ACS i calefacció dels habitatges

La demanda tèrmica anual per a ACS és de 99.676 kWh, considerant un consum de 28 litres/dia a 60ºC, amb un total de 192 persones en tot l'edifici segons el Codi Tècnic de l'Edificació.

La demanda tèrmica anual per a calefacció és de 62.681,60 kWh pels 64 habitatges. D'acord a l'apartat 2.2 del DB HE1 del CTE, obtenim que la demanda energètica límit de calefacció és inferior a 20 kWh/m^2, i la total de l'edifici és de 49.938 kWh/any. Per tant, es compleix el requeriment **62.681,60 (demanda tèrmica) ≥ 62.681,60 kWh/any (demanda energètica límit)**.

S'aporta la justificació del compliment del CTE per a cadascuna de les 4 tipologies d'habitatges diferents, i que també es troba detallat en els documents annexes:

Habitatge 2 habitacions

Datos Calefacción			
Superficie total (m2)	**3606,76**		
Superficie vivienda (m2)	**48,3**		
Valor base demanda calefacción.	**20**		
	Según CTE		**Cálculo**
Demanda calefacción límite: (kW)	**979,39**	>=	**979,39**

COBERTURA DEMANDA TÈRMICA ACS I CALEFACCIÓ DELS HABITATGES

Per tal de poder substituir total o parcialment la instal·lació d'energia solar tèrmica, és necessari que la instal·lació alternativa sigui renovable, un procés de cogeneració o una font d'energia residual. En aquest cas es vol substituir gràcies a considerar la bomba de calor com a energia renovable.

Amb l'objectiu de poder afirmar que és energia renovable, cal assegurar que el SPF anual (factor de rendiment mitjà estacional estimatiu) sigui superior a 2,5. A més, per poder realitzar aquesta substitució s'ha de comprovar que la solució equivalent té unes emissions de diòxid de carboni i consum d'energia primària iguals o inferiors a la solució de referència (en aquest cas, energia solar tèrmica i caldera de gas com a font de recolzament).

SISTEMA I MAQUINÀRIA EMPRADA

El sistema utilitzat per a la producció d'ACS i calefacció dels habitatges és de 64 bombes de calor aerotèrmiques, marca PANASONIC de la seva gama PACi ELITE.

Les màquines emprades són:

64 Unitats exteriors, PANASONIC, sèrie PACi ELITE, model U-50PZH3E5.

64 Unitats interiors, PANASONIC, sèrie PACi NX model S-3650PF3E.

64 Unitats de producció d'ACS a alta temperatura PANASONIC, model PAW-DHW150W-1.

Alhora cada habitatge disposarà d'un acumulador d'ACS de 150 litres i un fancoil de 3,6 a 5 kW per a la climatització de l'habitatge.

JUSTIFICACIÓ DE LA SUBSTITUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA PER UNA BOMBA DE CALOR

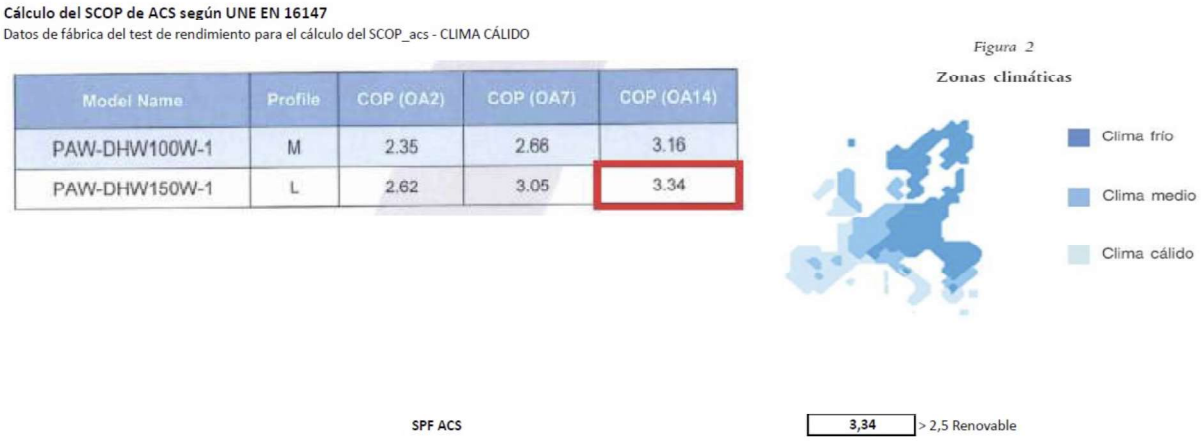
Com es pot comprovar en les taules que s'exposen a continuació, es compleix que el sistema de bomba de calor contribueix en més energia renovable, emet menys diòxid de carboni i consumeix menys energia primària que el sistema de referència composat per calderes de gas natural i energia solar.

S'adjunta el comparatiu per a cada tipologia d'habitatge:

	Sistema caldera + Energia solar			Sistema Bomba de calor		
Espai	Aportació gratuïta (kWh)	Emissions CO2 (kg)	Energia primària no renovable (kWh)	Aportació gratuïta (kWh)	Emissions CO2 (kg)	Energia primària no renovable (kWh)
1 Hab. Tipus	1.103,81	469,83	2.218,66	1.439,84	243,9	2.082,20
Total Edifici (64 Hab.)	70.643,84	30.069,12	141.994,24	92.149,76	15.609,6	133.260,8

Comparació energètica entre el sistema de referència i el d'aerotèrmia

A continuació s'aporta el càlcul justificatiu del factor SPF de la instal·lació d'ACS:



Càlcul del factor SPF d'ACS

Com es pot comprovar es tracta d'un factor SPF 3,34>2,5 i per tant, es considera una instal·lació renovable.

Ens els càlculs annexats s'aporta la justificació del SCOP, que té un valor de 3,34 per a la instal·lació d'ACS i de 4,2 per la BC per a calefacció, també superior a 2,5.

6.2.2 ESTUDI D'ALTERNATIVES

En l'apartat annexes d'aquesta memòria s'adjunta l'estudi detallat i la comparativa entre un sistema de caldera de gas i plaques solars amb el sistema escollit, bomba de calor individual per a cada habitatge.

6.2.3 SELECCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA I JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT NORMATIU

El projecte preveu que els 64 habitatges disposin de producció d'aigua calenta sanitària amb energia aerotèrmica. En l'apartat annexes d'aquesta memòria s'adjunta l'estudi de selecció del sistema de producció tèrmica i la corresponent justificació normativa.

Les instal·lacions es dissenyaran de forma que garanteixi les exigències bàsiques HE-2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques i HE-4 "Contribució solar mínima per a la producció d'aigua calenta sanitària" i el Decret d'Ecoeficiència.

La instal·lació garantirà una contribució solar mínima (CS) de la demanda d'energia anual necessària per a la producció d'ACS, en base als paràmetres més restrictius entre els establerts pel DB-HE 4 del CTE, l'OMA i el Decret 21/2006 de criteris ambientals d'ecoeficiència en els edificis.

6.2.4 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓ TÈRMICA

BOMBA DE CALOR

El sistema de producció tèrmica escollit és el de bomba de calor aerotèrmiques individual per a cadascun dels 64 habitatges. Aquest sistema és més sostenible que una instal·lació de caldera de gas amb plaques solars tal i com es pot apreciar en els càlculs justificatius annexats. A més a més, l'equip escollit utilitza refrigerant R32, també més respectuós amb el medi ambient que el R410A.

Les màquines emprades són:

64 Unitats exteriors, PANASONIC, sèrie PACi ELITE, model U-50PZH3E5.

64 Unitats interiors, PANASONIC, sèrie PACi NX model S-3650PF3E.

64 Unitats de producció d'ACS a alta temperatura PANASONIC, model PAW-DHW150W-1.

Alhora cada habitatge disposarà d'un acumulador d'ACS de 150 litres i un fancoil de 3,6. a 5 kW per a la climatització de l'habitatge.

6.2.5 DIMENSIONAMENT DELS ELEMENTS AUXILIARS

No hi ha elements auxiliar a tenir presents en el projecte.

6.2.6 ANNEXES

A continuació s'adjunta la documentació tècnica referent a:

- Instal·lació bomba de calor.

Panasonic
heating & cooling solutions

AQUAREA

CÁLCULOS APORTE DE ENERGÍA RENOVABLE CON SISTEMA DE BOMBA DE CALOR

DATOS DE PARTIDA

Vivienda

Nº de viviendas	64	
Situación:	C/ Napols con Gran Via (BCN)	
Zona solar:	III	DECRET21/2006, de 14 de febrero, Ecoeficiència
Nº Dormitorios:	2	
Nº Personas:	**3**	Ordenança Medi Ambient Barcelona

Datos Calefacción

Temperatura exterior de cálculo:(ºC)	**2,7**
Temperatura Calefacción:(ºC)	**50**
Superficie total (m2)	**48,3**

Datos ACS

Temperatura de **acumulación** ACS:(ºC)	**52**	
Litros de ACS por persona y día:	**30**	
Demanda ACS: (litros día a 60ºC)	90	
Temperatura media red agua:(ºC)	16,18	
Demanda ACS: (litros día a Temp. Acu.)	110,10	
Energía diaria para ACS: (kW)	4,59	
Contribución Mínima	**60%**	Ordenança Medi Ambient Barcelona

Modelos Aerotermia

Unidades elegidas	PAW-DHW150W-1 (ACS) + KIT-50PF3ZH5 (Clima)	
Potencia nominal clima: (kW)	5	

Datos de rendimiento de las unidades.

PAW-DHW150W-1 (ACS) + KIT-50PF3ZH5 (Clima)

Datos condiciones exteriores

Provincia	Estación	Indicativo
Barcelona	Aeroport de Barcelona (El Prat)	0076

UBICACIÓN: AEROPUERTO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.
6	41°17'49"	02°04'39"E

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
83.103	14.595		

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-3,6	1,3	2,7	9,1	70,2	29,7

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
37,3	31,0	24,8	30,0	24,6	28,9	24,1	9,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
25,5	25,5	24,9	24,9	24,0	24,0

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH(kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	9,1	11,1	184	334	0		
Febrero	9,9	11,8	145	281	0		
Marzo	12,2	14,0	93	236	0		
Abril	14,4	16,0	48	169	2		
Mayo	17,8	19,1	11	83	15		
Junio	22,1	23,5	1	16	77		
Julio	24,4	25,7	0	3	130		
Agosto	24,9	26,2	0	3	140		
Septiembre	22,0	23,8	1	16	71		
Octubre	18,3	20,2	9	68	18		
Noviembre	12,8	14,9	82	201	1		
Diciembre	9,5	11,3	159	297	0		

TA	Calefac.	Temperatura agua red
ºC	GD_15	ºC
9,10	184,00	10,27
9,90	145,00	10,72
12,20	93,00	12,39
14,40	48,00	14,15
17,80	11,00	16,63
22,10	1,00	19,39
24,40	0,00	20,91
24,90	0,00	22,44
22,00	1,00	21,53
18,30	9,00	19,07
12,80	82,00	14,95
9,50	159,00	11,70

Panasonic declina cualquier responsabilidad sobre el uso que se haga de la información incluida en este documento. La voluntad de Panasonic es colaborar y ayudar en lo posible pero no es responsabilidad de Panasonic el diseño de las instalaciones.

Panasonic
heating & cooling solutions

AQUAREA

CÁLCULO SPF COMPROBACIÓN AEROTERMIA ENERGIA RENOVABLE.

DATOS DE FÁBRICA DEL TEST DE RENDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DEL SCOP (55ºC)- CLIMA MEDIO ANEXO AL INFORME

INDOOR		MODEL	S-3650PF3E(50)			-			-	
PANEL		MODEL	-			-			-	
OUTDOOR		MODEL	-			U-50PZH3E5			-	
Branch pipe		MODEL	-							
Performance test condition			ISO5151 / EN14511 / EN12102 / EN14825							
Power supply		Ø, Hz	1Ø 50Hz			1Ø 50Hz				
		V	220V	230V	240V	220V	230V	240V	Min	Max
COOLING	Capacity	kW	5.0	5.0	5.0	-	-	-	1.2	5.6
		BTU/h	17100	17100	17100	-	-	-	4100	19100
	Current	A	-	-	-	6.90	6.60	6.35	-	-
	Input power	W	-	-	-	-	-	-	-	-
		TOTAL W	-			1.460k	1.460k	1.460k	0.220k	1.900k
	Annual consumption	TOTAL kWh *4	-	-	-	-	730	-	-	-
	EER/EER CLASS	TOTAL (W/W) *5/ (*A*~*G*)	-	-	-	3.42	3.42 / A	3.42	5.45	3.11
	ErP *6 Pdesign	kW	-	-	-	-	5.0	-	-	-
	ErP *6 SEER	(W/W)	-	-	-	-	6.1	-	-	-
	ErP *6 Annual consumption	kWh	-	-	-	-	287	-	-	-
	ErP *6 Class		-	-	-	-	A++	-	-	-
	Power factor	%	-	-	-	96	96	96	-	-
	Noise Indoor *7	dB-A (H/M/L)	34/30/25				-		-	-
		Power Level dB	57/53/48				-		-	-
	Noise outdoor	dB-A (H/L)	-				46/-		-	-
		Power Level dB	-				64/-		-	-
HEATING	Capacity	kW	5.6	5.6	5.6	-	-	-	1.2	6.5
		BTU/h	19100	19100	19100	-	-	-	4100	22200
	Current	A	-	-	-	7.35	7.00	6.75	-	-
	Input power	W	-	-	-	-	-	-	-	-
		TOTAL W	-			1.550k	1.550k	1.550k	0.220k	2.190k
	COP/COP CLASS	TOTAL (W/W) *5/ (*A*~*G*)	-	-	-	3.61	3.61 / A	3.61	5.45	2.97
	ErP *6 Pdesign at -10°C	kW	-	-	-	-	4.0	-	-	-
	ErP *6 Tbivalent	°C	-	-	-	-	-10	-	-	-
	ErP *6 SCOP	(W/W)	-	-	-	-	4.2	-	-	-
	ErP *6 Annual consumption	kWh	-	-	-	-	1333	-	-	-
	ErP *6 elbu(-10°C)	kW	-	-	-	-	0.00	-	-	-
	ErP *6 Class		-	-	-	-	A+	-	-	-
	Power factor	%	-	-	-	96	96	96	-	-
	Noise Indoor *7	dB-A (H/M/L)	34/30/25				-		-	-
		Power Level dB	57/53/48				-		-	-
	Noise outdoor	dB-A (H/L)	-				48/-		-	-
		Power Level dB	-				67/-		-	-
LOW TEMP	Total capacity(kW) / Input power(W) / COP		-			-	-	-	-	
EXTRA LOW TEMP	Total capacity(kW) / Input power(W) / COP		-			-	-	-	-	
Max Current(A) / Max Input power(W)			-	-	-	12.0 / 2.46k	12.0 / 2.57k	12.0 / 2.68k	-	
Starting current(A) (Cooling/Heating)			-	-	-	6.90 / 7.35	6.60 / 7.00	6.35 / 6.75	-	
Comp output(W)			-			0.90k	0.90k	0.90k	-	
Time Delay fuse max size(A)			-				20		-	
Network Impedance(ΩMAX.)			-				-		-	
Fan motor output (Indoor/Outdoor) W			107				40		-	
Moisture removal volume		L/h	1.9 (1.9 X 1)				-		-	
External static pressure		Pa	30 (MIN10 - MAX150)				-		-	
Indoor Air flow *7	Cooling	m³/min (H/M/L)	16.0 / 15.0 / 12.0				-		-	-
	Heating	m³/min (H/M/L)	16.0 / 15.0 / 12.0				-		-	-
Outdoor Air flow	Cooling	m³/min	-				42.0		-	-
	Heating	m³/min	-				42.0		-	-
Refrigerant type / amount(ship) k_g / amount(max) k_g			-			R32	1.130	1.280	-	
F-Gas	GWP / CO2eq (ton) (PRECHARGED AMOUNT) / CO2eq (ton) (MAXIMUM CHARGED AMOUNT)		-			675	0.76	0.96	-	
Product dimension	Height	mm	250				695		-	
	Width	mm	800				875		-	
	Depth	mm	730				320		-	
Product dimension (Panel)	HXWXD	mm	-				-		-	
Packing dimension	Height	mm	805				761		-	
	Width	mm	1065				1049		-	
	Depth	mm	340				460		-	
Weight	(NET)	k_g	35				42		-	
	(GROSS)	k_g	30				46		-	
	Panel (NET)	k_g	-				-		-	
Layers limit (actually)			3(4)				3(4)		-	
Operation condition	Cool (DBT)		18°C ~ 32°C				-15°C ~ 46°C		-	
	Heat (DBT)		16°C ~ 30°C				-20°C ~ 24°C		-	
Max Working Pressure HP/LP MPa			4.15 / 2.55						-	
PIPING	Pipe port diameter mm (inch)		(Liquid)Ø6.35(1/4) (Gas)Ø12.7(1/2)			(Liquid)Ø6.35(1/4) (Gas)Ø12.7(1/2)			-	
	Pipe diameter mm (inch)		(Liquid)Ø6.35(1/4) (Gas)Ø12.7(1/2)						-	
	Connecting method		flared type			flared type			-	
	Standard length m		5 m						-	
	Pipe length range m		3 ~ 40 m						-	
	Indoor unit & Outdoor unit height difference m		15 m(OD located lower) / 30 m(OD located higher)						-	
	Add gas amount g/m		15 g/m						-	
	Pipe length for additional gas m		30 m						-	

* In the case of standard installation (Horizontal installation in the ceiling, rear side air intake)
* In the case of nanoe X OFF
*1 In case it is necessary to indicate the air flow volume in (l/s), the value in (m³/min.) shall be multiplied by 16.7 and rounded down the decimal point.
*2 If the EUROVENT Certified models can be operated under the "extra-low" temperature condition, -7°C dry bulb and -8°C wet-bulb temperatures with rated voltage 230V shall be used.
*3 Network impedance shall be applicable for EUROPE and CHINA models.
*4 The annual consumption is calculated by multiplying the input power at 230V(400V) by an average of 500 hours per year in cooling mode.
*5 EER and COP classification is at 230V(400V) only in accordance with EU directive 2002/31/EC.
*6 SEER and SCOP classification is at 230V(400V) only in accordance with EN-14825. For heating, SCOP indicates the value of only Average heating season, Other fiche data indicates in an attached sheet.
*7 H : High at setting 5 stage (Level 5), M : Middle at setting 5 stage (Level 3), L : Low at setting 5 stage (Level 1) Noise of L is indicated by the values at FAN mode

RENDIMIENTO ESTACIONAL	**4,20**	**> 2,5**	

Panasonic
heating & cooling solutions

AQUAREA

Cálculo del SCOP de ACS según UNE EN 16147

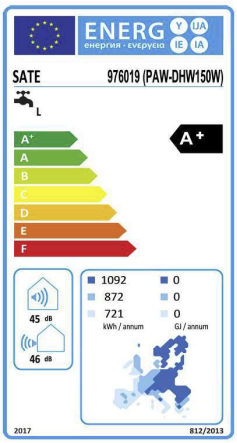
Datos de fábrica del test de rendimiento para el cálculo del SCOP_acs - CLIMA CÁLIDO

Model Name	Profile	COP (OA2)	COP (OA7)	COP (OA14)
PAW-DHW100W-1	M	2.35	2.66	3.16
PAW-DHW150W-1	L	2.62	3.05	3.34

Figura 2

Zonas climáticas





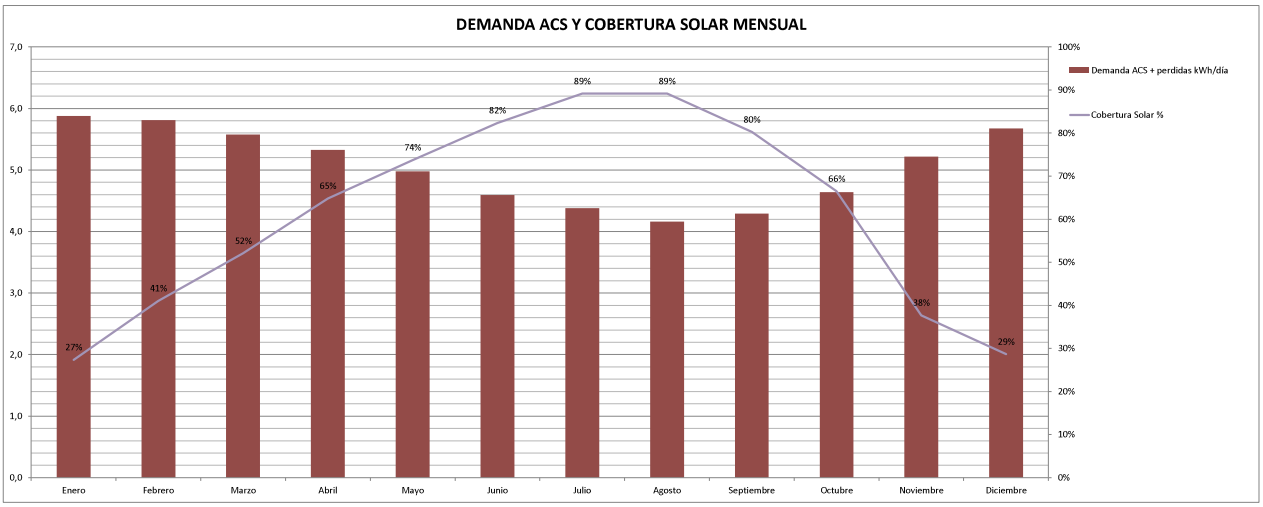
SPF ACS **3,34** > 2,5 Renovable

Cálculo del modelo con caldera de gas natural y captadores solares.

PAW-DHW150W-1 (ACS) + KIT-50PF3ZH5 (Clima)

Contribución mínima 60%
Factor de pérdidas ACS 10% (acumulación y distribución)

	Mes	Temperatura agua red	Demanda ACS + perdidas	Ocupación	Demanda ACS	Cobertura Solar	Aportación Solar
		ºC	kWh/día	%	kWh/mes	%	kWh/mes
31,00	Enero	10,3	5,9	100%	182,2	27%	49,9
28,00	Febrero	10,7	5,8	100%	162,8	41%	66,8
31,00	Marzo	12,4	5,6	100%	172,9	52%	90,0
30,00	Abril	14,2	5,3	100%	159,9	65%	103,7
31,00	Mayo	16,6	5,0	100%	154,4	74%	113,8
30,00	Junio	19,4	4,6	100%	137,8	82%	113,5
31,00	Julio	20,9	4,4	100%	135,7	89%	121,0
31,00	Agosto	22,4	4,2	100%	129,0	89%	115,1
30,00	Septiembre	21,5	4,3	100%	128,7	80%	103,3
31,00	Octubre	19,1	4,6	100%	143,8	66%	95,6
30,00	Noviembre	15,0	5,2	100%	156,5	38%	59,0
31,00	Diciembre	11,7	5,7	100%	175,9	29%	50,4
	PROMEDIO	16,18	5,04	100%	153,31	61%	90,17



8. Cálculo de la demanda de calefacción por grados día.

Calefacción

Consideramos una temperatura exterior mínima de (ºC): 2,70
Temperatura Base en invierno (ºC): 20,00
Temperatura de distirbución de calefacción (ºC) 50,00

Mes	Temp. Amb.	Calefac.	Carga Invierno	COP
	ºC	GD_15	kWh/mes	kWh/mes
Enero	9,10	184,00	253,46	4,20
Febrero	9,90	145,00	199,74	4,20
Marzo	12,20	93,00	128,11	4,20
Abril	14,40	48,00	66,12	4,20
Mayo	17,80			
Junio	22,10			
Julio	24,40			
Agosto	24,90			
Septiembre	22,00			
Octubre	18,30			
Noviembre	12,80	82,00	112,95	4,20
Diciembre	9,50	159,00	219,02	4,20
Promedio:				4,20
Total:		**711,00**	**979,39**	

Datos Calefacción

Superficie total (m2) 3606,76
Superficie vivienda (m2) **48,3**
Valor base demanda calefacción. **20**

	Según CTE		Cálculo	
Demanda calefacción límite: (kW)	**979,39**	>=	**979,39**	**Cumple con lo establecido según CTE HE1 punto 2.2.1.1.1.1**

9. Cálculo del modelo de comparación, caldera de GN con captadores solares.

Tendremos en cuenta los siguientes valores:
Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
FACTORES DE EMISIÓN DE CO2 y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA
(Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento)
Aplicación a partir de la fecha: 14 de enero de 2016

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

Factores de emisiones de CO2			
	Fuente	Valores aprobados	Valores previos (****)
		kg CO2 /kWh E. final	kg CO2 /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,357	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,331	0,649
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,833	0,981
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,932	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,776	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,721	
Gasóleo calefacción	(***)	0,311	0,287
GLP	(***)	0,254	0,244
Gas natural	(***)	0,252	0,204
Carbón	(***)	0,472	0,347
Biomasa no densificada	(***)	0,018	neutro
Biomasa densificada (pelets)	(***)	0,018	neutro

Rendimiento caldera: 0,92

Mes	Temperatura agua red	Temperatura Ambiente	Demanda ACS	Demanda ACS + perdidas	Demanda Calefacción	Demanda Calefacción + perdidas	Cobertura solar	Demanda ACS + perdidas amb caldera	Demanda total de calor	Rendimiento Calefacción	Consumo Gas	Aportación Gratuita	Consum d'energia primària no renovable (kWh)	Emisiones CO2
	ºC	ºC	kWh	kWh	kWh	kWh		kWh	kWh	%	kWh	kWh	kWh	kg CO2
Enero	10,3	9,1	165,6	182,18		253,46	60%	72,87	326,33	0,92	354,70	109,31	422,1	89,39
Febrero	10,7	9,9	148,0	162,77		199,74	60%	65,11	264,84	0,92	287,87	97,66	342,6	72,54
Marzo	12,4	12,2	157,2	172,92		128,11	60%	69,17	197,27	0,92	214,43	103,75	255,2	54,04
Abril	14,2	14,4	145,4	159,91		66,12	60%	63,96	130,08	0,92	141,39	95,94	168,3	35,63
Mayo	16,6	17,8	140,4	154,41			60%	61,76	61,76	0,92	67,14	92,65	79,9	16,92
Junio	19,4	22,1	125,2	137,77			60%	55,11	55,11	0,92	59,90	82,66	71,3	15,09
Julio	20,9	24,4	123,4	135,73			60%	54,29	54,29	0,92	59,01	81,44	70,2	14,87
Agosto	22,4	24,9	117,3	129,05			60%	51,62	51,62	0,92	56,11	77,43	66,8	14,14
Septiembre	21,5	22,0	117,0	128,73			60%	51,49	51,49	0,92	55,97	77,24	66,6	14,10
Octubre	19,1	18,3	130,7	143,76			60%	57,50	57,50	0,92	62,50	86,26	74,4	15,75
Noviembre	15,0	12,8	142,3	156,53		112,95	60%	62,61	175,56	0,92	190,83	93,92	227,1	48,09
Diciembre	11,7	9,5	159,9	175,93		219,02	60%	70,37	289,39	0,92	314,56	105,56	374,3	79,27
PROMEDIO	16,18	16,45		153,31							155,37	91,98	184,9	39,15
TOTAL				1.839,68		979,39		735,87			1.864,42	1.103,81	2.218,66	469,83

10. Cálculo de los casos propuestos con bomba de calor.

Mes	Temperatura agua red	Temperatura Ambiente	Consigna de temperatura de condensación	Demanda ACS + perdidas	Demanda Calefacción + perdidas	COP mensual de la bomba de calor demanda i (para ACS)	COP mensual de la bomba de calor demanda i (calefacción)	Aportación de calor sistema de soporte	Rendimiento sistema de soporte	Consumo sistema de soporte	Consumo energía primaria consumo de soporte	Emisiones CO2 sistema de soporte	Consumo eléctrico en Modo ACS	Consumo eléctrico en Modo calor	Consumo eléctrico Total	Consum d'energia primària no renovable	Emisiones CO2	Consumo energía primaria no renovable total	Emisiones CO2 total	Aportación Gratuita
	ºC	ºC		kWh	kWh			kWh	kWh	kWh	kWh	kg CO2	kWh	kWh	kWh	kWh	kg CO2	kWh	kg CO2	kWh
Enero	10,3	9,1		182,18	253,46	3,34	4,20						54,54	60,35	114,89	224,50	38,03	224,50	38,03	320,74
Febrero	10,7	9,9		162,77	199,74	3,34	4,20						48,73	47,56	96,29	188,15	31,87	188,15	31,87	266,22
Marzo	12,4	12,2		172,92	128,11	3,34	4,20						51,77	30,50	82,27	160,76	27,23	160,76	27,23	218,75
Abril	14,2	14,4		159,91	66,12	3,34	4,20						47,88	15,74	63,62	124,31	21,06	124,31	21,06	162,41
Mayo	16,6	17,8		154,41	0,00	3,34	4,20						46,23	0,00	46,23	90,34	15,30	90,34	15,30	108,18
Junio	19,4	22,1		137,77	0,00	3,34	4,20						41,25	0,00	41,25	80,60	13,65	80,60	13,65	96,52
Julio	20,9	24,4		135,73	0,00	3,34	4,20						40,64	0,00	40,64	79,40	13,45	79,40	13,45	95,09
Agosto	22,4	24,9		129,05	0,00	3,34	4,20						38,64	0,00	38,64	75,50	12,79	75,50	12,79	90,41
Septiembre	21,5	22,0		128,73	0,00	3,34	4,20						38,54	0,00	38,54	75,31	12,76	75,31	12,76	90,19
Octubre	19,1	18,3		143,76	0,00	3,34	4,20						43,04	0,00	43,04	84,10	14,25	84,10	14,25	100,72
Noviembre	15,0	12,8		156,53	112,95	3,34	4,20						46,86	26,89	73,76	144,12	24,41	144,12	24,41	195,72
Diciembre	11,7	9,5		175,93	219,02	3,34	4,20						52,67	52,15	104,82	204,82	34,70	204,82	34,70	290,13
PROMEDIO	16,18	16,45		153,31	81,62								45,90	19,43	65,33		21,63		21,63	169,59
TOTAL				1.839,68	979,39								550,80	233,19	783,99		**259,50**	**1.531,92**	**259,50**	**2.035,08**

	Bomba de calor como única fuente de producción		Caldera Gas Natural con captadores solares
Aportación gratuita (kWh) kWh	**2.035,08**	>	1.103,81
Emisiones CO2 kg CO2	**259,50**	<	469,83
Energía Primaria no renovable kWh	**1.531,92**	<	2.218,66

DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE CONSIDERA QUE CON LA INSTALACIÓN DE PAW-DHW150W-1 CON APOYO DE KIT-50PF3ZH5 EN CLIMA SE JUSTIFICA LA EXCEPCIÓN DE INSTALACIÓN DE PANELES TÉRMICOS SOLARES PARA LA PRODUCCIÓN DE ACS

Panasonic
heating & cooling solutions

Panasonic Spain (PIB)
WTC Almeda Park; Plaza de la Pau s/n
Edificio 8 planta baja
08940 Cornellà de Llobregat
www.aircon.panasonic.eu
clima.esp@eu.panasonic.com

Quote

Fecha de creación:	2023-10-11	Nombre cuenta:	OIKOSVIA
Nº Proyecto:	23-156560	Calle:	Rocafort 45
Nombre de proyecto:	64 viviendas C. Napols con Gran via en Barcelona (Bingo Billares)	Ciudad:	Barcelona
		A la atención de:	Marc Edo
Nº Oferta:	00223583	Teléfono de trabajo:	+34934231817
Remitente:	Manel González	Email:	
Teléfono:	663309429		
Correo electrónico:	manel.gonzalez@eu.panasonic.com		

Product (Material):	Descripción:	Cant.:	PVPR: [EUR]	PVPR Total: [EUR]
64 viviendas C. Napols con Gran via en Barcelona				
	A2W			
PAW-DHW150W-1	DHW Stand Alone - highly efficient wall-mounted HP water heater - 150 litres	64	2,147.00	137,408.00
			Subtotal 'A2W':	137,408.00
	BRAC			
KIT-50PF3ZH5 U-50PZH3E5 S-3650PF3E CZ-RTC5B	Duct with nanoeX PACi ELITE 5,0 kW PACi NX Elite Inverter R32 Single Phase Outdoor Unit 3.6 - 5 kW unidad interior Conducto adaptable PACi NX Mando por cable táctil con control de consumos, control Econavi y tecnología Datanavi	64	3,500.00	224,000.00
			Subtotal 'BRAC':	224,000.00
			Total '64 viviendas C. Napols con Gran via en Barcelona':	361,408.00

Subtotal:	361,408.00
Coste de Reciclaje:	0.00
Total:	361,408.00

**IVA no incluído

Notas:

Validez oferta (días) 30 days
Esta oferta está sujeta a disponibilidad de producto. En caso de pedido, se ruega confirmar plazos de entrega. En caso de pedido, esta propuesta necesita verificarse acorde al esquema definitivo de instalación, con el fin de confirmar el número de derivadores
así como de controles remotos individuales.
Por favor, comprobar si el ratio de simultaneidad está dentro del rango permitido.
Notas Específicas :

TESTING REPORT	Report No :	ERP-P2022-0002		
PURPOSE 1) Europe Energy Labelling and MEPS application for model **WH-ADC0309K3E5 / WH-UDZ05KE5** as per requirement of Lot1	Report Date :	11. April. 2022		
	Venue :	PAPARADMY, Psychro P testing room		
	Approved	Checked	Checked	Draft

1 Test Sample

Model Name	Samples
WH-ADC0309K3E5	1
WH-UDZ05KE5	1

2 Details / Ratings

Brand	**Panasonic**					
Rated voltage / phase / frequency	230V 1Ø		50Hz			
Type of heat pump	✔	air-to-water	☐	water-to-water	☐	brine-to-water
Temperature application	✔	35°C	✔	55°C		
Water flow	☐	Fixed	✔	Variable		
Water oultet temperature	☐	Fixed	✔	Variable		

3 Details / Testing Conditions

Test mode	☐	Cooling	✔	Heating
Test type	☐	Cooling capacity	✔	Thermostat off power
	✔	Heating capacity	✔	Standby power
	✔	Sound Power		
Test room type	☐	Calorimeter room	✔	Psychrometric room
	✔	Reverberation room	☐	Anechoic room
Test standard	EN 14511	EN 14825	EN 12102	

4 The heating climate condition to declare

		Average		Colder		Warmer	
Rated heating Pdesign	35°C	5	kW	6	kW	5	kW
Rated SCOP /Rank	35°C	5.12	A+++	4.08	A++	6.00	A+++
Tbivalent(heating)	35°C	-10	°C	-15	°C	2	°C
Rated heating Pdesign	55°C	5	kW	4	kW	4	kW
Rated SCOP /Rank	55°C	3.63	A++	2.95	A+	4.20	A+++
Tbivalent(heating)	55°C	-10	°C	-15	°C	2	°C
Max. Sound power in heating	55°C	indoor	41	dB	outdoor	60	dB
Rated sound power accordance to EN 14825					outdoor	55	dB

5 Heating/(Average, 35°C) capacity test conditions

	Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	-7.02	2.03	7.02	12.02
max variation (±1 K)	0.24	0.04	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	-8.02	1.01	6.02	11.03
max variation (±1 K)	0.25	0.05	0.04	0.05
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{out} °C	*34.00*	*29.96*	*28.37*	*26.54*
Water In temperature, T_{in} °C	*29.06*	*25.23*	*25.35*	*23.02*
Heating flow rate, q_w l/min	*12.79*	*8.02*	*14.02*	*14.08*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

5 Heating/(Average, 35°C) capacity test conditions

		Part load (F)	TOL
Supply voltage/frequency		230V 1Ø , 50Hz	←
Stabilization period (minutes)		Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)		3 hours / 10 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition			
mean dry bulb (±0.3 K)		-10.03	-10.03
max variation (±1 K)		0.33	0.33
mean wet bulb (±0.4 K)		-11.02	-11.02
max variation (±1 K)		0.33	0.33
Water IN/OUT condition			
Water Out temperature, T_{ou}	°C	*35.08*	*35.08*
Water In temperature, T_{in}	°C	30.37	30.07
Heating flow rate, q_W	l/min	*14.30*	*14.30*

6 Heating/(Average, 35°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	4.412	2.645	2.954	3.456
Measured power input	kW	1.598	0.469	0.413	0.362
Measured COP	W/W	2.760	5.635	7.150	9.550

		Part load (F)	TOL
Measured heating capacity	kW	4.700	5.003
Measured power input	kW	1.880	2.001
Measured COP	W/W	2.500	2.500

7 Heating/(Average, 55°C) capacity test conditions

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency		230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)		Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)		70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition					
mean dry bulb (±0.3 K)		-7.02	2.01	7.03	12.04
max variation (±1 K)		0.05	0.05	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)		-8.01	1.03	6.01	11.02
max variation (±1 K)		0.05	0.05	0.04	0.04
Water IN/OUT condition					
Water Out temperature, T_{ou}	°C	*52.10*	*41.97*	*37.20*	*33.49*
Water In temperature, T_{in}	°C	44.11	37.24	34.29	29.13
Heating flow rate, q_W	l/min	*7.99*	*8.04*	*13.63*	*11.07*

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

7 Heating/(Average, 55°C) capacity test conditions

	Part load (F)	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition		
mean dry bulb (±0.3 K)	-10.05	-10.05
max variation (±1 K)	0.23	0.23
mean wet bulb (±0.4 K)	-11.05	-11.05
max variation (±1 K)	0.23	0.23
Water IN/OUT condition		
Water Out temperature, T_{ou} °C	*55.03*	*55.03*
Water In temperature, T_{in} °C	47.09	47.09
Heating flow rate, q_W l/min	*9.07*	*9.07*

8 Heating/(Average, 55°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	4.457	2.652	2.768	3.370
Measured power input	kW	1.938	0.741	0.566	0.487
Measured COP	W/W	2.300	3.578	4.888	6.922

		Part load (F)	TOL
Measured heating capacity	kW	5.026	5.026
Measured power input	kW	2.535	2.535
Measured COP	W/W	1.983	1.983

9 Heating/(Warmer, 35°C) capacity test conditions

	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	2.01	7.02	12.05	2.01
max variation (±1 K)	0.05	0.04	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.01	6.01	11.01	1.01
max variation (±1 K)	0.06	0.05	0.04	0.06
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*35.05*	*31.14*	*28.22*	*35.05*
Water In temperature, T_{in} °C	29.94	26.06	24.63	*29.94*
Heating flow rate, q_W l/min	*14.36*	*9.23*	*13.76*	*14.36*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

9 Heating/(Warmer, 35°C) capacity test conditions

	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second
Outdoor condition	
mean dry bulb (±0.3 K)	2.01
max variation (±1 K)	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.01
max variation (±1 K)	0.06
Water IN/OUT condition	
Water Out temperature, T_{ou} °C	35.05
Water In temperature, T_{in} °C	29.94
Heating flow rate, q_W l/min	14.36

10 Heating/(Warmer, 35°C) capacity test results

		Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Measured heating capacity	kW	5.119	3.272	3.451	5.119
Measured power input	kW	1.528	0.569	0.402	1.316
Measured COP	W/W	3.350	5.750	8.580	3.889

		TOL
Measured heating capacity	kW	5.120
Measured power input	kW	1.316
Measured COP	W/W	3.890

11 Heating/(Warmer, 55°C) capacity test conditions

	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	2.03	7.02	12.01	2.03
max variation (±1 K)	0.05	0.04	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.02	6.03	11.02	1.02
max variation (±1 K)	0.06	0.06	0.05	0.06
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*54.98*	*46.02*	*36.90*	54.98
Water In temperature, T_{in} °C	47.72	41.35	32.66	47.72
Heating flow rate, q_W l/min	*8.00*	*8.00*	*11.22*	8.00

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

11 Heating/(Warmer, 55°C) capacity test conditions

	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second
Outdoor condition	
mean dry bulb (±0.3 K)	2.03
max variation (±1 K)	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	1.02
max variation (±1 K)	0.06
Water IN/OUT condition	
Water Out temperature, T_{ou} °C	54.98
Water In temperature, T_{in} °C	47.72
Heating flow rate, q_W l/min	8.00

12 Heating/(Warmer, 55°C) capacity test results

		Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)	Part load (F)
Measured heating capacity	kW	4.050	2.607	3.319	4.000
Measured power input	kW	1.191	0.717	0.538	1.627
Measured COP	W/W	3.400	3.634	6.170	2.458

		TOL
Measured heating capacity	kW	4.050
Measured power input	kW	1.646
Measured COP	W/W	2.460

13 Heating/(Colder, 35°C) capacity test conditions

	Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	-7.03	2.02	7.01	12.03
max variation (±1 K)	0.05	0.05	0.04	0.05
mean wet bulb (±0.4 K)	-8.01	1.02	6.01	11.01
max variation (±1 K)	0.04	0.06	0.04	0.05
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*30.00*	*27.35*	*26.68*	*27.95*
Water In temperature, T_{in} °C	25.07	25.01	23.64	23.22
Heating flow rate, q_W l/min	*10.40*	*15.11*	*14.08*	*10.57*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

13 Heating/(Colder, 35°C) capacity test conditions

	Part load (F)	Part load (G)	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition			
mean dry bulb (±0.3 K)	-20.04	-15.03	-22.01
max variation (±1 K)	0.22	0.04	0.19
mean wet bulb (±0.4 K)	-	-	-
max variation (±1 K)	-	-	-
Water IN/OUT condition			
Water Out temperature, T_{ou} °C	*31.97*	*31.97*	*35.02*
Water In temperature, T_{in} °C	27.13	27.08	30.04
Heating flow rate, q_W l/min	*14.49*	*14.49*	*11.50*

14 Heating/(Colder, 35°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	3.580	2.471	2.988	3.490
Measured power input	kW	0.960	0.526	0.412	0.413
Measured COP	W/W	3.730	4.700	7.250	8.450

		Part load (F)	Part load (G)	TOL
Measured heating capacity	kW	4.890	4.943	3.994
Measured power input	kW	1.745	1.764	1.821
Measured COP	W/W	2.802	2.802	2.194

15 Heating/(Colder, 55°C) capacity test conditions

	Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second	70 minutes / 30 second
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)	-7.04	2.02	7.03	12.02
max variation (±1 K)	0.05	0.04	0.04	0.04
mean wet bulb (±0.4 K)	-8.02	1.02	6.02	11.02
max variation (±1 K)	0.06	0.06	0.06	0.04
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{ou} °C	*44.04*	*37.78*	*33.98*	*32.04*
Water In temperature, T_{in} °C	39.74	35.76	31.00	27.52
Heating flow rate, q_W l/min	*8.01*	*16.28*	*13.71*	*10.89*

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

(cont)

15 Heating/(Colder, 55°C) capacity test conditions

	Part load (F)	Part load (G)	TOL
Supply voltage/frequency	230V 1Ø , 50Hz	←	←
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Test period/ reading frequency (minutes)	3 hours / 10 second	70 minutes / 30 second	3 hours / 10 second
Outdoor condition			
mean dry bulb (±0.3 K)	-20.03	-15.04	-22.03
max variation (±1 K)	0.18	0.05	0.22
mean wet bulb (±0.4 K)	-	-	-
max variation (±1 K)	-	-	-
Water IN/OUT condition			
Water Out temperature, T_{ou} °C	*49.02*	*49.02*	*55.00*
Water In temperature, T_{in} °C	43.19	43.09	47.92
Heating flow rate, q_W l/min	*8.02*	*8.02*	*8.03*

16 Heating/(Colder, 55°C) capacity test results

		Part load (A)	Part load (B)	Part load (C)	Part load (D)
Measured heating capacity	kW	2.402	2.299	2.848	3.435
Measured power input	kW	0.949	0.630	0.508	0.455
Measured COP	W/W	2.530	3.650	5.611	7.550

		Part load (F)	Part load (G)	TOL
Measured heating capacity	kW	3.260	3.320	3.965
Measured power input	kW	1.839	1.872	2.670
Measured COP	W/W	1.773	1.773	1.485

17 Standby mode test conditions

		HSB	HOFF	HCK
Outdoor condition				
mean dry bulb (±0.3 K)		12.02	←	12.01
max variation (±1 K)		0.03	←	0.12
mean wet bulb (±0.4 K)		11.03	←	10.98
max variation (±1 K)		0.03	←	0.18
Water IN/OUT condition				
Water Out temperature, T_{out}	°C	*29.30*	←	*29.35*
Water In temperature, T_{in}	°C	*29.35*	←	*29.35*
Heating flow rate, q_W	l/min	-	←	-
Supply voltage (230V± 1%)	V	229.1 - 230.8	←	←
Supply frequency (50Hz ±1%)	Hz	49.5 - 50.5	←	←
Stabilization period (minutes)		Not less than 5		
Total Harmonic Distortion (<0.2%)	%	0.1	←	←

18 Standby mode test results (35°C or 55°C which is worse)

Does this model have a crankcase heater function? YES

Measured standby power	(35°C)	
HSB passive standby power consumption, Standby mode	10.0	W
HOFF passive standby power consumption, OFF mode	12.0	W
HCK passive standby power consumption, crank-case heater	18.0	W

DISTRIBUTE:

TESTING REPORT	Report No : ERP-P2022-0002

19 Thermostat off mode test conditions

Outdoor condition		**HTO**
mean dry bulb (±0.3 K)		12.01
max variation (±1 K)		0.04
mean wet bulb (±0.4 K)		11.03
max variation (±1 K)		0.03
Water IN/OUT condition		
Water Out temperature, T_{out}	°C	*29.35*
Water In temperature, T_{in}	°C	*29.35*
Heating flow rate, q_W	l/min	*8.00*
Supply voltage (230V± 1%)	V	229.1 - 230.8
Supply frequency (50Hz ±1%)	Hz	49.5 - 50.5
Stabilization period (minutes)		Not less than 5
Total Harmonic Distortion (<0.2%)	%	0.1

20 Thermostat off mode test results (35°C or 55°C which is worse)

	(35°C)
Measured standby power	
HTO passive standby power consumption, thermostat off mode	46.0 W

21 Heating sound power test conditions (55°C)

	Full load	**EN 14825**
Supply voltage/frequency	230V 1Ø 50Hz	230V 1Ø 50Hz
Stabilization period (minutes)	Not less than 60 minutes	Not less than 60 minutes
Outdoor condition		
mean dry bulb (7°C ±0.3 K)	7.03	7.03
max variation (±1 K)	0.10	0.10
mean wet bulb (6°C ±0.4 K)	6.04	6.04
max variation (±1 K)	0.09	0.09
Water IN/OUT condition		
Water Out temperature, T_{out} (°C)	*54.99*	*55.00*
Water In temperature, T_{in} (°C)	*47.10*	*52.50*
Heating flow rate, q_W (l/min)	*9.00*	*8.16*

22 Heating sound power test results (55°C)

		indoor	**outdoor**	**outdoor (EN 14825)**
Measured sound power level	dB	42.4	61.4	55.8

Rated heat output (Prated)	Maximum Sound Power Level at (A7W55)		
	Indoor	outdoor	Judge
Prated ≤ 6kW ➡	60	65	OK
6kW < Prated ≤ 12kW	65	70	
12kW < Prated ≤ 30kW	70	78	
30kW < Prated ≤ 70kW	80	88	

23 Determination of ∑Fi

Air-to-Water Heat Pump

F(1) = 3 F(2) = 0

∑Fi = F(1) + F(2) = 3 %

24 See Appendix A for calculations

25 Remarks

Representative for indoor models : WH-ADC0309K3E5UK, WH-ADC0309K3E5AN, WH-ADC0309K6E5, WH-ADC0309K6E5AN, WH-ADC0309K3E5B

APPENDIX A / Page 1 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (55°C) - Average

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-10	100	5.00	55	5.0	1.98			1.98
A	-7	88	4.42	52	4.5	2.30	0.98	0.99	2.30
B	2	54	2.69	42	2.7	3.58	0.94	1.00	3.58
C	7	35	1.73	36	2.8	4.89	0.92	0.63	4.67
D	12	15	0.77	30	3.4	6.92	0.91	0.23	5.30
F (Tbiv)	-10	100	5.00	55	5.0	1.98			1.98

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	146%	7.31	0.000	0.000	7.31	0	0
	10	-21	0	142%	7.12	0.000	0.000	7.12	0	0
	11	-20	0	138%	6.92	0.000	0.000	6.92	0	0
	12	-19	0	135%	6.73	0.000	0.000	6.73	0	0
	13	-18	0	131%	6.54	0.000	0.000	6.54	0	0
	14	-17	0	127%	6.35	0.000	0.000	6.35	0	0
	15	-16	0	123%	6.15	0.000	0.000	6.15	0	0
	16	-15	0	119%	5.96	0.000	0.000	5.96	0	0
	17	-14	0	115%	5.77	0.000	0.000	5.77	0	0
	18	-13	0	112%	5.58	0.000	0.000	5.58	0	0
	19	-12	0	108%	5.38	0.000	0.000	5.38	0	0
	20	-11	0	104%	5.19	0.000	0.000	5.19	0	0
TOL	21	-10	1	100%	5.00	5.026	1.983	0.00	5	3
	22	-9	25	96%	4.81	4.825	2.088	0.00	120	58
	23	-8	23	92%	4.62	4.624	2.194	0.00	106	48
A	24	-7	24	88%	4.42	4.423	2.300	0.00	106	46
	25	-6	27	85%	4.23	4.231	2.442	0.00	114	47
	26	-5	68	81%	4.04	4.038	2.584	0.00	275	106
	27	-4	91	77%	3.85	3.846	2.726	0.00	350	128
	28	-3	89	73%	3.65	3.654	2.868	0.00	325	113
	29	-2	165	69%	3.46	3.462	3.010	0.00	571	190
	30	-1	173	65%	3.27	3.269	3.152	0.00	566	179
	31	0	240	62%	3.08	3.077	3.294	0.00	738	224
	32	1	280	58%	2.88	2.885	3.436	0.00	808	235
B	33	2	320	54%	2.69	2.692	3.578	0.00	862	241
	34	3	357	50%	2.50	2.500	3.796	0.00	893	235
	35	4	356	46%	2.31	2.308	4.015	0.00	822	205
	36	5	303	42%	2.12	2.115	4.233	0.00	641	151
	37	6	330	38%	1.92	1.923	4.452	0.00	635	143
C	38	7	326	35%	1.73	1.731	4.671	0.00	564	121
	39	8	348	31%	1.54	1.538	4.797	0.00	535	112
	40	9	335	27%	1.35	1.346	4.923	0.00	451	92
	41	10	315	23%	1.15	1.154	5.049	0.00	363	72
	42	11	215	19%	0.96	0.962	5.176	0.00	207	40
D	43	12	169	15%	0.77	0.769	5.302	0.00	130	25
	44	13	151	12%	0.58	0.577	5.428	0.00	87	16
	45	14	105	8%	0.38	0.385	5.554	0.00	40	7
	46	15	74	4%	0.19	0.192	5.680	0.00	14	3
								Σ	10328	2839

Q_H = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 10330 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 3.638 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **2848.8** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **3.626** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **142%** **A++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	178	178
SB	10	0	0
OFF	2	3672	0
CK	10	3850	178

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

$SCOP_{(rated)}$	**3.63**	Q_{HE}	**2849**	$\eta_{s\ (Rated)}$	**142%**	**A++**

APPENDIX A / Page 2 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (35°C) - Average

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-10	100	5.00	35	5.0	2.50			2.50
A	-7	88	4.42	34	4.4	2.76	0.97	1.00	2.76
B	2	54	2.69	30	2.6	5.44	0.91	1.00	5.44
C	7	35	1.73	27	3.0	7.15	0.89	0.59	6.65
D	12	15	0.77	24	3.5	9.55	0.88	0.22	6.70
F (Tbiv)	-10	100	5.00	35	5.0	2.50			2.50

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	146%	7.31	0.000	0.000	7.31	0	0
	10	-21	0	142%	7.12	0.000	0.000	7.12	0	0
	11	-20	0	138%	6.92	0.000	0.000	6.92	0	0
	12	-19	0	135%	6.73	0.000	0.000	6.73	0	0
	13	-18	0	131%	6.54	0.000	0.000	6.54	0	0
	14	-17	0	127%	6.35	0.000	0.000	6.35	0	0
	15	-16	0	123%	6.15	0.000	0.000	6.15	0	0
	16	-15	0	119%	5.96	0.000	0.000	5.96	0	0
	17	-14	0	115%	5.77	0.000	0.000	5.77	0	0
	18	-13	0	112%	5.58	0.000	0.000	5.58	0	0
	19	-12	0	108%	5.38	0.000	0.000	5.38	0	0
	20	-11	0	104%	5.19	0.000	0.000	5.19	0	0
TOL	21	-10	1	100%	5.00	4.700	2.500	0.00	5	2
	22	-9	25	96%	4.81	4.608	2.587	0.00	120	46
	23	-8	23	92%	4.62	4.515	2.673	0.00	106	40
A	24	-7	24	88%	4.42	4.423	2.760	0.00	106	38
	25	-6	27	85%	4.23	4.231	3.079	0.00	114	37
	26	-5	68	81%	4.04	4.038	3.399	0.00	275	81
	27	-4	91	77%	3.85	3.846	3.718	0.00	350	94
	28	-3	89	73%	3.65	3.654	4.038	0.00	325	81
	29	-2	165	69%	3.46	3.462	4.357	0.00	571	131
	30	-1	173	65%	3.27	3.269	4.677	0.00	566	121
	31	0	240	62%	3.08	3.077	4.996	0.00	738	148
	32	1	280	58%	2.88	2.885	5.316	0.00	808	152
B	33	2	320	54%	2.69	2.692	5.635	0.00	862	153
	34	3	357	50%	2.50	2.500	5.838	0.00	893	153
	35	4	356	46%	2.31	2.308	6.041	0.00	822	136
	36	5	303	42%	2.12	2.115	6.244	0.00	641	103
	37	6	330	38%	1.92	1.923	6.447	0.00	635	98
C	38	7	326	35%	1.73	1.731	6.649	0.00	564	85
	39	8	348	31%	1.54	1.538	6.660	0.00	535	80
	40	9	335	27%	1.35	1.346	6.671	0.00	451	68
	41	10	315	23%	1.15	1.154	6.682	0.00	363	54
	42	11	215	19%	0.96	0.962	6.693	0.00	207	31
D	43	12	169	15%	0.77	0.769	6.703	0.00	130	19
	44	13	151	12%	0.58	0.577	6.714	0.00	87	13
	45	14	105	8%	0.38	0.385	6.725	0.00	40	6
	46	15	74	4%	0.19	0.192	6.736	0.00	14	2
								Σ	10328	1972

Q_{H} = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 10330 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 5.236 W/W

Q_{HE} = $Q_H/SCOP_{on}$ + $H_{TO}xP_{TO}$ + $H_{SB}xP_{SB}$ + $H_{CK}xP_{CK}$ + $H_{OFF}xP_{OFF}$

= **1982.4** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **5.211** W/W

ΣFi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **205%** **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	178	178
SB	10	0	0
OFF	2	3672	0
CK	10	3850	178

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **5.12** Q_{HE} **2018** $\eta_{s\ (Rated)}$ **202%** **A+++**

APPENDIX A / Page 3 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (55°C) - Warmer

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	2	100	4.00	55	4.1	2.46			2.46
A									
B	2	100	4.00	55	4.0	3.00	0.97	0.99	3.00
C	7	64	2.57	46	2.6	3.63	0.94	0.99	3.63
D	12	29	1.14	34	3.3	6.17	0.92	0.34	5.34
F (Tbiv)	2	100	4.00	55	4.0	2.46			2.46

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	271%	10.86	0.000	0.000	10.86	0	0
	10	-21	0	264%	10.57	0.000	0.000	10.57	0	0
	11	-20	0	257%	10.29	0.000	0.000	10.29	0	0
	12	-19	0	250%	10.00	0.000	0.000	10.00	0	0
	13	-18	0	243%	9.71	0.000	0.000	9.71	0	0
	14	-17	0	236%	9.43	0.000	0.000	9.43	0	0
	15	-16	0	229%	9.14	0.000	0.000	9.14	0	0
	16	-15	0	221%	8.86	0.000	0.000	8.86	0	0
	17	-14	0	214%	8.57	0.000	0.000	8.57	0	0
	18	-13	0	207%	8.29	0.000	0.000	8.29	0	0
	19	-12	0	200%	8.00	0.000	0.000	8.00	0	0
	20	-11	0	193%	7.71	0.000	0.000	7.71	0	0
TOL	21	-10	0	186%	7.43	0.000	0.000	7.43	0	0
	22	-9	0	179%	7.14	0.000	0.000	7.14	0	0
	23	-8	0	171%	6.86	0.000	0.000	6.86	0	0
A	24	-7	0	164%	6.57	0.000	0.000	6.57	0	0
	25	-6	0	157%	6.29	0.000	0.000	6.29	0	0
	26	-5	0	150%	6.00	0.000	0.000	6.00	0	0
	27	-4	0	143%	5.71	0.000	0.000	5.71	0	0
	28	-3	0	136%	5.43	0.000	0.000	5.43	0	0
	29	-2	0	129%	5.14	0.000	0.000	5.14	0	0
	30	-1	0	121%	4.86	0.000	0.000	4.86	0	0
	31	0	0	114%	4.57	0.000	0.000	4.57	0	0
	32	1	0	107%	4.29	0.000	0.000	4.29	0	0
B	33	2	3	100%	4.00	4.050	3.400	0.00	12	4
	34	3	22	93%	3.71	3.754	3.447	0.00	82	24
	35	4	63	86%	3.43	3.458	3.494	0.00	216	62
	36	5	63	79%	3.14	3.163	3.541	0.00	198	56
	37	6	175	71%	2.86	2.867	3.587	0.00	500	139
C	38	7	162	64%	2.57	2.571	3.634	0.00	417	115
	39	8	259	57%	2.29	2.286	3.975	0.00	592	149
	40	9	360	50%	2.00	2.000	4.316	0.00	720	167
	41	10	428	43%	1.71	1.714	4.657	0.00	734	158
	42	11	430	36%	1.43	1.429	4.997	0.00	614	123
D	43	12	503	29%	1.14	1.143	5.338	0.00	575	108
	44	13	444	21%	0.86	0.857	5.679	0.00	381	67
	45	14	384	14%	0.57	0.571	6.020	0.00	219	36
	46	15	294	7%	0.29	0.286	6.360	0.00	84	13
								Σ	5343	1220

$Q_{H} = P_{designh} \times H_{HE}$

= 5344 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 4.381 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **1260.5** kWh

$SCOP = Q_H / Q_{HE}$

= **4.240** W/W

$\sum Fi = F(1) + F(2)$

= 3 %

$\eta_{s\,(Tested)} = (100/CC) \times SCOP - \Sigma F(i)$

= **167%** **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	754	754
SB	10	0	0
OFF	2	4416	0
CK	10	5170	754

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **4.20** Q_{HE} **1274** $\eta_{s\,(Rated)}$ **165%** **A+++**

APPENDIX A / Page 4 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (35°C) - Warmer

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	2	100	5.00	35	5.1	3.89			3.89
A									
B	2	100	5.00	35	5.1	3.05	0.97	0.98	3.05
C	7	64	3.21	31	3.3	5.75	0.92	0.98	5.75
D	12	29	1.43	26	3.5	8.58	0.89	0.41	7.43
F (Tbiv)	2	100	5.00	35	5.0	3.89			3.89

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	0	271%	13.57	0.000	0.000	13.57	0	0
	10	-21	0	264%	13.21	0.000	0.000	13.21	0	0
	11	-20	0	257%	12.86	0.000	0.000	12.86	0	0
	12	-19	0	250%	12.50	0.000	0.000	12.50	0	0
	13	-18	0	243%	12.14	0.000	0.000	12.14	0	0
	14	-17	0	236%	11.79	0.000	0.000	11.79	0	0
	15	-16	0	229%	11.43	0.000	0.000	11.43	0	0
	16	-15	0	221%	11.07	0.000	0.000	11.07	0	0
	17	-14	0	214%	10.71	0.000	0.000	10.71	0	0
	18	-13	0	207%	10.36	0.000	0.000	10.36	0	0
	19	-12	0	200%	10.00	0.000	0.000	10.00	0	0
	20	-11	0	193%	9.64	0.000	0.000	9.64	0	0
TOL	21	-10	0	186%	9.29	0.000	0.000	9.29	0	0
	22	-9	0	179%	8.93	0.000	0.000	8.93	0	0
	23	-8	0	171%	8.57	0.000	0.000	8.57	0	0
A	24	-7	0	164%	8.21	0.000	0.000	8.21	0	0
	25	-6	0	157%	7.86	0.000	0.000	7.86	0	0
	26	-5	0	150%	7.50	0.000	0.000	7.50	0	0
	27	-4	0	143%	7.14	0.000	0.000	7.14	0	0
	28	-3	0	136%	6.79	0.000	0.000	6.79	0	0
	29	-2	0	129%	6.43	0.000	0.000	6.43	0	0
	30	-1	0	121%	6.07	0.000	0.000	6.07	0	0
	31	0	0	114%	5.71	0.000	0.000	5.71	0	0
	32	1	0	107%	5.36	0.000	0.000	5.36	0	0
B	33	2	3	100%	5.00	5.119	3.350	0.00	15	4
	34	3	22	93%	4.64	4.738	3.830	0.00	102	27
	35	4	63	86%	4.29	4.357	4.310	0.00	270	63
	36	5	63	79%	3.93	3.976	4.790	0.00	248	52
	37	6	175	71%	3.57	3.595	5.270	0.00	625	119
C	38	7	162	64%	3.21	3.214	5.750	0.00	521	91
	39	8	259	57%	2.86	2.857	6.086	0.00	740	122
	40	9	360	50%	2.50	2.500	6.422	0.00	900	140
	41	10	428	43%	2.14	2.143	6.758	0.00	917	136
	42	11	430	36%	1.79	1.786	7.094	0.00	768	108
D	43	12	503	29%	1.43	1.429	7.429	0.00	719	97
	44	13	444	21%	1.07	1.071	7.765	0.00	476	61
	45	14	384	14%	0.71	0.714	8.101	0.00	274	34
	46	15	294	7%	0.36	0.357	8.437	0.00	105	12
								Σ	6679	1065

$Q_{H=}$ = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 6680 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 6.274 W/W

Q_{HE} = $Q_H/SCOP_{on}$ +$H_{TO}xP_{TO}$+$H_{SB}xP_{SB}$+$H_{CK}xP_{CK}$+$H_{OFF}xP_{OFF}$

= **1105.5** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **6.043** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **239%** | **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	754	754
SB	10	0	0
OFF	2	4416	0
CK	10	5170	754

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **6.00** | Q_{HE} **1113** | $\eta_{s\ (Rated)}$ **237%** | **A+++**

APPENDIX A / Page 5 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (55°C) - Colder

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-22	100	4.00	53	4.0	1.49			1.49
G	-15	82	3.26	49	3.3	1.77	0.98	0.98	1.77
A	-7	61	2.42	44	2.4	2.53	0.95	1.00	2.53
B	2	37	1.47	37	2.3	3.53	0.93	0.64	3.40
C	7	24	0.95	32	2.8	5.61	0.91	0.33	4.78
D	12	11	0.42	28	3.4	7.55	0.90	0.12	4.46
F (Tbiv)	-15	82	3.26	49	3.3	1.77			1.77

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	1	100%	4.00	3.965	1.485	0.03	4	3
	10	-21	6	97%	3.89	4.105	1.526	0.00	23	15
	11	-20	13	95%	3.79	4.245	1.567	0.00	49	31
	12	-19	17	92%	3.68	4.384	1.609	0.00	63	39
	13	-18	19	89%	3.58	4.524	1.650	0.00	68	41
	14	-17	26	87%	3.47	4.664	1.691	0.00	90	53
	15	-16	39	84%	3.37	4.803	1.732	0.00	131	76
	16	-15	41	82%	3.26	4.943	1.773	0.00	134	75
	17	-14	35	79%	3.16	4.628	1.868	0.00	111	59
	18	-13	52	76%	3.05	4.313	1.962	0.00	159	81
	19	-12	37	74%	2.95	3.997	2.057	0.00	109	53
	20	-11	41	71%	2.84	3.682	2.152	0.00	117	54
TOL	21	-10	43	68%	2.74	3.367	2.246	0.00	118	52
	22	-9	54	66%	2.63	3.052	2.341	0.00	142	61
	23	-8	90	63%	2.53	2.736	2.435	0.00	227	93
A	24	-7	125	61%	2.42	2.421	2.530	0.00	303	120
	25	-6	169	58%	2.32	2.316	2.639	0.00	391	148
	26	-5	195	55%	2.21	2.211	2.748	0.00	431	157
	27	-4	278	53%	2.11	2.105	2.858	0.00	585	205
	28	-3	306	50%	2.00	2.000	2.967	0.00	612	206
	29	-2	454	47%	1.89	1.895	3.076	0.00	860	280
	30	-1	385	45%	1.79	1.789	3.185	0.00	689	216
	31	0	490	42%	1.68	1.684	3.294	0.00	825	251
	32	1	533	39%	1.58	1.579	3.403	0.00	842	247
B	33	2	380	37%	1.47	1.474	3.513	0.00	560	159
	34	3	228	34%	1.37	1.368	3.766	0.00	312	83
	35	4	261	32%	1.26	1.263	4.019	0.00	330	82
	36	5	279	29%	1.16	1.158	4.273	0.00	323	76
	37	6	229	26%	1.05	1.053	4.526	0.00	241	53
C	38	7	269	24%	0.95	0.947	4.780	0.00	255	53
	39	8	233	21%	0.84	0.842	4.716	0.00	196	42
	40	9	230	18%	0.74	0.737	4.652	0.00	169	36
	41	10	243	16%	0.63	0.632	4.589	0.00	153	33
	42	11	191	13%	0.53	0.526	4.525	0.00	101	22
D	43	12	146	11%	0.42	0.421	4.461	0.00	61	14
	44	13	150	8%	0.32	0.316	4.398	0.00	47	11
	45	14	97	5%	0.21	0.211	4.334	0.00	20	5
	46	15	61	3%	0.11	0.105	4.270	0.00	6	2
								Σ	9859	3289

$Q_{H=}$ = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 9860 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 2.998 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **3294.6** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **2.993** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **117%** **A+**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	106	106
SB	10	0	0
OFF	2	2208	0
CK	10	2314	106

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled)

$SCOP_{(rated)}$ **2.95** Q_{HE} **3338** $\eta_{s\ (Rated)}$ **115%** **A+**

APPENDIX A / Page 6 of 6 | Report No: ERP-P2022-0002

Performance Testing Data for SCOP (35°C) - Colder

Condition	Outdoor air T (°C)	Part load ratio (%)	Part load (kW)	Water outlet temperature (°C)	Declared Capacity (kW)	COP at DC	Cc	Cru	COP at PL
E (TOL)	-22	100	6.00	34	4.0	2.19			2.19
G	-15	82	4.89	32	4.9	2.80	0.98	0.99	2.80
A	-7	61	3.63	30	3.6	3.73	0.95	1.00	3.73
B	2	37	2.21	27	2.5	4.50	0.92	0.89	4.46
C	7	24	1.42	25	3.0	7.25	0.89	0.48	6.49
D	12	11	0.63	24	3.5	8.45	0.89	0.18	5.70
F (Tbiv)	-15	82	4.89	32	4.9	2.80			2.80

Condition	Bin j	Outdoor air temp. Tj	Hours hj	Part load ratio (%)	Heat demand Ph(tj) (kW)	Heating capacity of the heat pump (kW)	COP(Tj)	Electric back up heater elbu(Tj) (kW)	Annual heating demand hj*Ph(Tj) (kWh)	Annual power input with electrical back up heater (kWh)
	9	-22	1	100%	6.00	3.994	2.194	2.01	6	4
	10	-21	6	97%	5.84	4.129	2.280	1.71	35	21
	11	-20	13	95%	5.68	4.265	2.367	1.42	74	42
	12	-19	17	92%	5.53	4.400	2.454	1.13	94	50
	13	-18	19	89%	5.37	4.536	2.541	0.83	102	50
	14	-17	26	87%	5.21	4.672	2.628	0.54	135	60
	15	-16	39	84%	5.05	4.807	2.715	0.25	197	79
	16	-15	41	82%	4.89	4.943	2.802	0.00	201	72
	17	-14	35	79%	4.74	4.779	2.918	0.00	166	57
	18	-13	52	76%	4.58	4.615	3.034	0.00	238	78
	19	-12	37	74%	4.42	4.451	3.150	0.00	164	52
	20	-11	41	71%	4.26	4.287	3.266	0.00	175	54
TOL	21	-10	43	68%	4.11	4.123	3.382	0.00	177	52
	22	-9	54	66%	3.95	3.959	3.498	0.00	213	61
	23	-8	90	63%	3.79	3.796	3.614	0.00	341	94
A	24	-7	125	61%	3.63	3.632	3.730	0.00	454	122
	25	-6	169	58%	3.47	3.474	3.833	0.00	587	153
	26	-5	195	55%	3.32	3.316	3.935	0.00	647	164
	27	-4	278	53%	3.16	3.158	4.038	0.00	878	217
	28	-3	306	50%	3.00	3.000	4.141	0.00	918	222
	29	-2	454	47%	2.84	2.842	4.243	0.00	1290	304
	30	-1	385	45%	2.68	2.684	4.346	0.00	1033	238
	31	0	490	42%	2.53	2.526	4.449	0.00	1238	278
	32	1	533	39%	2.37	2.368	4.551	0.00	1262	277
B	33	2	380	37%	2.21	2.211	4.654	0.00	840	180
	34	3	228	34%	2.05	2.053	5.021	0.00	468	93
	35	4	261	32%	1.89	1.895	5.387	0.00	495	92
	36	5	279	29%	1.74	1.737	5.753	0.00	485	84
	37	6	229	26%	1.58	1.579	6.120	0.00	362	59
C	38	7	269	24%	1.42	1.421	6.486	0.00	382	59
	39	8	233	21%	1.26	1.263	6.329	0.00	294	46
	40	9	230	18%	1.11	1.105	6.172	0.00	254	41
	41	10	243	16%	0.95	0.947	6.015	0.00	230	38
	42	11	191	13%	0.79	0.789	5.858	0.00	151	26
D	43	12	146	11%	0.63	0.632	5.701	0.00	92	16
	44	13	150	8%	0.47	0.474	5.544	0.00	71	13
	45	14	97	5%	0.32	0.316	5.387	0.00	31	6
	46	15	61	3%	0.16	0.158	5.230	0.00	10	2
								Σ	14789	3557

Q_H = $P_{designh}$ x H_{HE}

= 14790 kWh

SCOPon = (Annual heating demand) / (Annual power input with electrical back up heater)

= 4.158 W/W

$Q_{HE} = Q_H/SCOP_{on} + H_{TO}xP_{TO} + H_{SB}xP_{SB} + H_{CK}xP_{CK} + H_{OFF}xP_{OFF}$

= **3562.7** kWh

SCOP = Q_H / Q_{HE}

= **4.151** W/W

∑Fi = F(1) + F(2)

= 3 %

$\eta_{s\ (Tested)}$ = (100/CC) × SCOP - ΣF(i)

= **163%** **A+++**

	Standby power		
	Pxx	Hxx	
		Heating only	Reversible
TO	44	106	106
SB	10	0	0
OFF	2	2208	0
CK	10	2314	106

MEPS -Heat

MEPS (26.09.2015~)		MEPS (26.09.2017~)	
Min η_s	Judge	**Min η_s**	Judge
100%	**OK**	110%	**OK**

(Labelled) $SCOP_{(rated)}$ **4.08** Q_{HE} **3625** $\eta_{s\ (Rated)}$ **160%** **A++**

TESTING REPORT	Report No :	22A2W-DHW-0002		
	Test Date :	11- 08 - 2022		
PURPOSE	Report Date :	22- 08 - 2022		
1) Europe Energy Labelling	Venue :	Psy L		
for model **WH-ADC0309K3E5**	Approved	Checked	Checked	Draft
as per requirement of Lot2				

1 Test Sample

Model Name	Samples
WH-ADC0309K3E5	1
WH-UDZ05KE5	1

2 Details / Ratings

Brand: **Panasonic**

Test mode: ✔ DHW ☐ Heating

Test type:

✔	Time to heat up the tank	✔	Reference hot water temp.
✔	Stand by power (Pes)	✔	Maximum quantity of usable hot water(L) Vmax
✔	COP dhw		
✔	Reference hot water temperature	☐	Heat loss
✔	Sound Power Level dB(A)	☐	Nominal volume of the tank

Test standard: EN 12897 EN 16147

Rated voltage / frequency: 230V 50Hz

Rated Pdesign: 5.00 kW

3 DHW test conditions (Average)

Supply voltage/frequency	230V , 50Hz
Declared load profile:	L
Heater capacity	No use
Boiling temp.	53℃
Reheat temp.	-9℃
Test time	-
Ambient temperature	indoor 20℃,outdoor 7℃

4 Sound power test conditions

Supply water	City water
Ambient temperature	20℃

5 Test results

Time to heat up the tank	hour	1h 32min
Stand by power(Pes)	W	32.0
Wel-tc	kW	3.308
COP dhw		3.51
η wh	%	140%
Reference hot water temperature	℃	52.79
Maximum quantity of usable hot water(Vmax)	L	245.3
Sound Power Level	dB(A)	42.4

Qcor=−k・24h・Pstby=−0.23×24×0.0320=−0.1766

AEC=0.6・366・(Qelec・(1−SCF・smart)+Qcor/CC)=0.6×366×[(3.308×1)+(−0.1766÷2.5)]=711 kWh

DISTRIBUTE:

6 DHW test conditions (Colder)

Supply voltage/frequency	230V , 50Hz
Declared load profile:	L
Heater capacity	No use
Boiling temp.	53℃
Reheat temp.	-9℃
Test time	-
Ambient temperature	indoor 20℃,outdoor 2℃

7 Test results

Stand by power(Pes)	W	36.0
Wel-tc	kW	4.111
COP dhw		2.82
η wh	%	113%

Qcor=−k・24h・Pstby=−0.23×24×0.0360=−0.1987
AEC=0.6・366・(Qelec・(1−SCF・smart)+Qcor/CC)=0.6×366×[(4.111×1)+(−0.1987÷2.5)]=885 kWh

8 DHW test conditions (Warmer)

Supply voltage/frequency	230V , 50Hz
Declared load profile:	L
Heater capacity	No use
Boiling temp.	53℃
Reheat temp.	-9℃
Test time	-
Ambient temperature	indoor 20℃,outdoor 14℃

9 Test results

Stand by power(Pes)	W	28.0
Wel-tc	kW	2.876
COP dhw		4.03
η wh	%	161%

Qcor=−k・24h・Pstby=−0.23×24×0.0280=−0.1546
AEC=0.6・366・(Qelec・(1−SCF・smart)+Qcor/CC)=0.6×366×[(2.876×1)+(−0.1546÷2.5)]=618 kWh

Test Report

Standing heat loss (EN12897) K-series

Register No.	QR-D06-00
report No.	LR-B- WH- F- 000125
date	: 2022.5.13
test date	: ～2022.5.13
Lab.	: C14-2F 2G

Approval	Check	Write
竹内	滝澤	藤本 / 大野

(Purpose) Aim for No.1 Performance (Standing heat Loss)
Target value : Less than 1.20 kWh/24h
- Determine the specifications of the vacuum insulation panel (VIP)
- Determine the specifications of the foamed PS

【Sample】

Tank ; OSO 185L (Install the heater in a position where it can boil 85% of its capacity)
VIP ; L:1,460mm W:800mm T:8mm (Current L:1600mm W:470mm T:8mm)
Foamed PS ; New form(remove one part)
35kg/m3 (BASF Styropor)



remove part

【Condition】

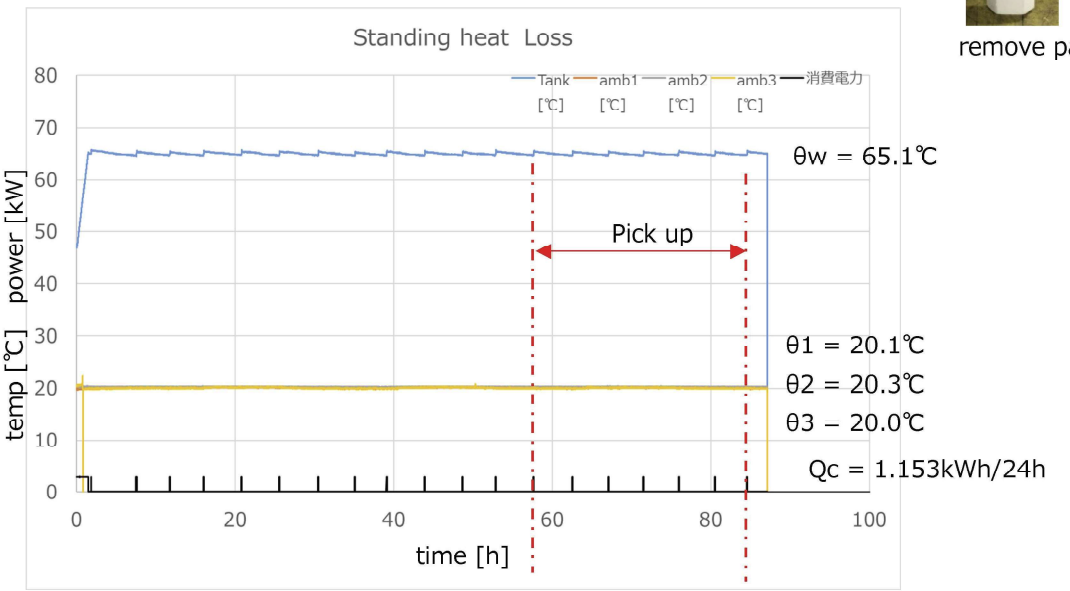
Compliant with EN12897
(Ambient temp. : 20℃/- Heater : 3 kW Tank temp. : 65℃)

【Judgement】

Standing heat Loss : Less than 1.2kWh/24h

【Result】

Standing heat loss : 1.156 kWh/24h (VS. target 96.3%)



【Consideration】

Judgement is OK.
Insulation performance has improved due to the effect of increasing VIP size up.

【Plan】

Determine the following in MY.
The spec can be change to 1.19 (More than DAIKIN)
or VIP size down (cost down)
or Determined by this specifications

Panasonic

EU Declaration of Conformity

Document Number: MRD-D22018-01

Manufacturer

Name	:	Panasonic Corporation
Address	:	1006, Oaza Kadoma, Kadoma City, Osaka 571-8501, Japan

Object of Declaration <A>

Product Name	:	Air-to-Water Heat Pump System (Outdoor Unit)
Trade Name	:	Panasonic
Model Number	:	WH-UDZ03KE5; WH-UDZ05KE5; WH-UDZ07KE5; WH-UDZ09KE5

CE Requirements

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The object of the declaration described above is in conformity with the requirements of the following EU legislation and harmonized standards:

Council Directives	:	2014/35/EU	LVD <B>
		2014/30/EU	EMC
		2011/65/EU	RoHS
		2009/125/EC	ErP
		2014/68/EU	PED
Commission Regulation	:	(EU) No. 813/2013	Implementing measures for ErP Directive
Council Recommendation	:	1999/519/EC	EMF
Applicable Standards	:	EN 60335-2-40:2003 +A11:2004 +A12:2005 +A1:2006 +A2:2009 +A13:2012 <C> EN 60335-1:2012 +A11:2014 +A13:2017 +A1:2019 +A14:2019 +A2:2019 +A15:2021 EN 62233:2008; EN 61000-3-3:2013+A1:2019+A2:2021; EN IEC 61000-3-2:2019 EN IEC 55014-1:2021; EN IEC 55014-2:2021; EN IEC 63000:2018 EN 14511-2:2018; EN 14511-3:2018; EN 12102-1:2017; EN 14825:2018 EN 16147:2017; EN 12897:2016; EN 378-2:2016	
Notified Body	:	TUV Rheinland Industrie Service GmbH, NB No: 0035, performed PED conformity Assessment Procedure of product compliance with the essential requirements of the PED 2014/68/EU and issued Certificate No. 01/202 J/Q-13 0050, 01 202 USA/Q-20 2412, 01 202 931/B-14-0016.	

Pressure Equipment	Category	Conformity Assessment	ID of Notified Body
Assembly (Outdoor Unit)	II	Module E1	0035
Compressor	II	Module E1	0035
Safety Pressure Switch	IV	Module B (Production)+ D	0035

Additional Information <D>

For RoHS, 2011/65/EU as amended by (EU)2015/863
Last two digit year when CE marking has been affixed the first time: 23
Remark: For translation refer to the attachment

05.01.2023 Y. Tagami
Date of Issue / Signature

Yoichi Tagami / Director
Printed Name / Title

Date of Issue / Signature

Authorised Representative

- Authorised Representative -
Panasonic Marketing Europe GmbH, Panasonic Testing Centre
Winsbergring 15, 22525 Hamburg, Germany

Panasonic

Translation Data of the DoC's Statement

(English)
The object of the declaration described above <A> is in conformity with the requirements of the following EU legislations <B> and harmonized standards <C> and other provided information if any<D> .

(Bulgarian / български)
Целта на горепосочената декларация <A> съответства на изискванията на следните законодателни актове на ЕС <B> и хармонизираните стандарти <C> и друга предоставена информация, при наличие на такава <D>.
(Croatian / hrvatski)
Predmet gore navedene izjave <A> je sukladan sa zahtjevima pravnih propisa EU u nastavku <B> i harmoniziranih normi <C> i druge pružene informacije, ukoliko ih ima <D>.
(Czech / česky)
Cíl výše uvedeného prohlášení <A> je v souladu s požadavky následujících legislativních ustanovení EU <B> a harmonizovanými normami <C> a další poskytnuté informace v případě <D>.
(Danish / dansk)
Genstanden for ovennævnte erklæring <A> er i overensstemmelse med kravene i følgende EU-lovgivning <B> og harmoniserede standarder <C> Samt andet givet information hvis tilgængeligt <D>.
(Dutch / Nederlands)
De inhoud van de verklaring hierboven <A> is conform de vereisten van de volgende EU wetgeving <B> en de geharmoniseerde standaarden <C> en desgevallend met andere geleverde informatie<D>.
(Estonian / eesti)
Ülalkirjeldatud deklareeritav toode <A> vastab Euroopa Ühenduse määruste <B> ja ühtsete standardite <C> nõuetele. ja muu (sellega) seotud informatsioon <D>.
(Finnish / suomi)
Yllä mainitussa vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa mainittu laite <A> täyttää EU-lainsäädäntöön sisältyvien seuraavien asetuksien <B> sekä harmonisoitujen standardien <C> vaatimukset. Ja muiden annettujen tietojen, jos yhtään on annettu <D>.
(French / français)
L'objet de la déclaration décrite ci-dessus <A> est conforme aux conditions stipulées dans les législations de l'Union européenne énoncées ci-après <B> et aux normes harmonisées <C>, et autres informations fournies le cas échéant <D>.
(German / Deutsch)
Das oben beschriebene Objekt <A> entspricht den Anforderungen der nachfolgend aufgeführten EU-Richtlinien/ Verordnungen <B>, harmonisierten Standards <C> und, wenn aufgeführt, weiteren Angaben <D>.
(Greek / ελληνικά)
Το αντικείμενο της παρούσας Δήλωσης, το οποίο περιγράφεται στο εδάφιο <A>, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των ακόλουθων, στο εδάφιο<B> αναφερόμενων Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των εναρμονισμένων πρότυπων κανονισμών του εδαφίου <C>. παρέχονται και άλλες πληροφορίες εφόσον υπάρχουν <D>.
(Hungarian / magyar)
A nyilatkozat fent említett tárgya <A> a következő EU rendeletek <B> és harmonizált szabványok <C> követelményeivel összhangban van. És egyéb tájékoztató jellegű információ, ha felmerül<D>.
(Irish / Gaeilge)
Tá cuspóir an dearbhaithe a bhfuil cur síos air thuas <A> i gcomhréir le ceanglais na reachtaíochta de chuid an AE a leanas <B> agus caighdeáin chomhchuibhithe <C> agus faisnéis eile arna soláthar más ann dó<D> .
(Italian / italiano)
L'oggetto <A> della dichiarazione sopra descritto è conforme ai requisiti delle seguenti legislazioni europee <B> e norme armonizzate <C>e alle informazioni fornite se presenti <D>.

(Latvian / latviešu)
Augstākminētās deklarācijas objekts <A> atbilst šādu ES likumdošanas aktu prasībām <B> un vienotajiem standartiem <C> un citu sniegto informāciju, ja kāda ir <D>.
(Lithuanian / lietuvių)
Aukščiau aprašytos deklaracijos objektas <A> atitinka šių Europos Sąjungos įstatymų reikalavimus <B> ir suderintus standartus <C> ir kita pateikta informacija jei yra <D>.
(Maltese / Malti)
L-oġġett tad-dikjarazzjoni deskritt hawn fuq <A> huwa konformi mar-rekwiżiti tal-leġiżlazzjonijiet tal-UE li ġejjin <B> u standards armonizzati <C> u informazzjoni oħra pprovduta jekk ikun hemm <D> .
(Polish / polski)
Przedmiot deklaracji opisany wyżej <A> jest zgodny z wymogami następujących przepisów prawnych UE <B> i zharmonizowanych norm <C> potrzebne informacje zostały przekazane <D>.
(Portuguese / português)
O objecto da declaração supra descrita <A> encontra-se em conformidade com os requisitos das legislações seguintes da UE <B> e das normas standard <C> e outras informações providenciadas se existentes<D>.
(Romanian / română)
Obiectul declaraţiei descris mai sus <A> este în conformitate cu cerinţele următoarelor legislaţii UE <B> şi standardele armonizate <C> și alte informații furnizate în cazul în care sunt <D>.
(Slovak / slovenčina)
Cieľ vyššie uvedeného prehlásenia <A> je v súlade s požiadavkami nasledujúcich legislatívnych ustanovení EÚ <B> a harmonizovanými normami <C> a ďalšie poskytnuté informácie keď dostupné<D>.
(Slovene / slovenščina)
Predmeti, opisani v deklaraciji zgoraj <A> ustrezajo zahtevam zakonodaje EU <B> in so v skladu s pristojnimi standardi <C>. in druge splošne informacije, v kolikor jih je<D>.
(Spanish / español)
El objeto de la declaración mencionada anteriormente <A> es conforme a los requerimientos de las siguientes regulaciones CE <B> y estándares armonizados <C> y a otra información provista, si aplica <D>.
(Swedish / svenska)
Föremålet för den deklaration som beskrivs ovan <A> är i överensstämmelse med kraven i nedan nämnda EU-lagstiftning <B> och harmoniserade standarder <C> samt eventuell övrig information <D>.

(Albanian / shqip)
Objekti i deklaratës së përshkruar më sipër <A> është në përputhje me kërkesat e legjislacionit vijues të BE-së <B> dhe standardeve të harmonizuara <C> dhe informacioneve të tjera të dhëna nëse ka <D>.
(Icelandic / íslenska)
Markmið yfirlýsingarinnar sem lýst er hér að ofan <A> er í samræmi við kröfur eftirfarandi ESB löggjafar <B> og samhæfðra staðla <C> og aðrar veittar upplýsingar ef einhverjar eru <D>.
(Macedonian / македонски)
Предметот на декларацијата опишан погоре <A> е во согласност со барањата на следните законодавства на ЕУ <B> и хармонизираните стандарди <C> и други обезбедени информации доколку ги има <D>.
(Norwegian / norsk)
Gjenstand for erklæringen som beskrives ovenfor <A> er i overensstemmelse med kravene ifølge EU-lovene <B> og de harmoniserte normer <C> og eventuell annen informasjon om denne foreligger <D>.
(Serbian / Српски)
Предмет горе описане декларације <A> је у складу са захтевима следећих закона ЕУ <B> и хармонизованих стандарда <C> и другим датим информацијама ако их има <D>.
(Turkish / Türkçe)
Beyana tabi yukarıda yazılı <A> ürünler aşağıda belirtilen Avrupa Birliği <B> mevzuatlarına, standartlarına <C> ve diğer ek bilgilere <D> uygundur.

REVISION RECORD

No.	Date	Description of revision	Reason for revision
1	Jan 05, 2023	-	-Initial Release

Panasonic

Panasonic Appliances Air-Conditioning R&D Malaysia Sdn. Bhd.
(199101009336)
(PAPARADMY 1)
Lot 2, Persiaran Tengku Ampuan, Section 21,
40300 Shah Alam, Selangor, Malaysia.
Tel : +603-5891-4000
Fax : +603-5891-4381
https://papamy.panasonic.com.my

January 05, 2023
Issue-1
MRD-T22018-01

Technical Proof Document for CE conformity marking

Part – I: General

Product : Air-to-Water Heat Pump System (Outdoor Unit)
Trade Name : Panasonic
Model No. : WH-UDZ03KE5
: WH-UDZ05KE5
: WH-UDZ07KE5
: WH-UDZ09KE5

The product complies with essential requirements of the EC Council Directives

1. **2014/30/EU** (EMC),
2. **2014/35/EU** (LVD) and EU Council Recommendation **1999/519/EC** (EMF),
3. **2011/65/EU** (ROHS), amended by (EU) 2015/863 (ROHS)
4. Commission Regulation (EU) No **813/2013** implementing Directive **2009/125/EC** (ErP)
5. **2014/68/EU** (PED)

Approved and signed by: Y. Tagami
(Name of signatory): Yoichi Tagami
(Title): Director
(Name of Division/ Company): Panasonic Appliances Air-Conditioning R&D Malaysia Sdn. Bhd. (PAPARADMY)
(Address): Lot 2, Persiaran Tengku Ampuan, Section 21, Shah Alam Industrial Site, 40300 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

On behalf of Manufacturer: Panasonic Corporation
(Address): 1006, Oaza Kadoma, Kadoma City, Osaka 571-8501, Japan

January 05, 2023
Issue-1
MRD-T22018-01

Technical Construction Document
Part-II

Product Identification & Description

1. Name of product : Air-to-Water Heat Pump System (Outdoor Unit)

2. Trade name : Panasonic

3. Model No.: WH-UDZ03KE5, WH-UDZ05KE5, WH-UDZ07KE5, WH-UDZ09KE5

4. Product Certification
   (1) Product electrical safety is tested with Indoor Unit: WH-ADC0309K3E5, WH-ADC0309K3E5UK, WH-ADC0309K3E5B, WH-ADC0309K3E5AN, WH-ADC0309K6E5, WH-ADC0309K6E5AN and approved/certified.
   See CB test report

   (2) Product EMC is evaluated together with the mentioned indoor units.

   (3) Product energy efficiency and sound power level are evaluated together with the mentioned indoor units.

   (4) Pressure equipment conformity for outdoor unit is monitored and certified based on assessment procedure module E1 for category II.
   See certificate & report.

5. Rating and nameplate : See Appendix 1

6. General appearance and Photo : See CB report

7. Place(s) of Factory

   To be produced by following manufacturer.

   Panasonic Appliances Air-Conditioning Malaysia Sdn. Bhd.
   Lot 2, Persiaran Tengku Ampuan, Sec. 21, Shah Alam Industrial Site,
   Selangor, MALAYSIA

8. Numbering system for serial number XXXXX XXXXX
   ① ②
   ① : Five alphanumeric characters for the identification of the model.
   ② : Serial number starting from 00001.

Technical Construction Document
Part-II

Product Identification & Description

(continued)

9. Safety precautions

   (1) Mainly household and similar use.
   (2) Instructions for safe use in details : Refer to the appendix 2 which is integral part of operating and installation manuals accompanied with each product.

10. Authorised Representative in EU (EC)

    Panasonic Marketing Europe GmbH
    Panasonic Testing Centre
    Winsbergring 15, 22525 Hamburg, Germany

11. RoHS Directive

    Product Category: Category 1, Large Household Appliances.
    These products are managed by the environmental standard "Production Control Standards for the Non-Use of Environmental Load Material" of our Quality Management System.

    ISO 9001 Certification Information:
    Manufacturer: (Outdoor Unit) Panasonic Appliances Air-Conditioning Malaysia Sdn. Bhd.
    Certification body: SIRIM QAS International Sdn. Bhd.
    Registration number: QMS 00413 (Refer to the appendix 3)

CE marking and EU declaration of conformity

12. Product affixed with CE marking upon satisfied the applicable essential requirements of directives.
    A written EU declaration of conformity is drawn up for the product and it will be kept together with the technical documentation at the disposal of the national market surveillance authorities for 10 years after the electrical equipment has been placed on the market.

January 05, 2023
Issue-1
MRD-T22018-01

Technical Construction Document Part-III

Conformity assessment
For
Air-to-Water Heat Pump

Conformity assessment

Product: Air-to-Water Heat Pump System (Outdoor Unit)

Trade Name: Panasonic

Model Designation:

	Model No.	Document No.
Part-III-1	WH-UDZ03KE5 WH-UDZ05KE5 WH-UDZ07KE5 WH-UDZ09KE5	MRD-T22018-1-01

January 05, 2023
Issue-1
MRD-T22018-1-01

Technical Construction Document
Part-III-1

Conformity assessment

Product: Air-to-Water Heat Pump
Model No.: (Outdoor Unit) WH-UDZ03KE5, WH-UDZ05KE5, WH-UDZ07KE5, WH-UDZ09KE5

(connect with Indoor Unit WH-ADC0309K3E5, WH-ADC0309K3E5UK, WH-ADC0309K3E5B, WH-ADC0309K3E5AN, WH-ADC0309K6E5, WH-ADC0309K6E5AN)

1. Low voltage directive 2014/35/EU

Principal Elements of the Safety Objectives	Applicable Harmonised Standards	Product Design Features & Conformity Assessment Results
Annex I Item 1, a) ~ c)	EN 60335-1:2012 +A11:2014 + A13:2017 + A1:2019 + A14:2019 + A2:2019 +A15:2021 EN 60335-2-40:2003 +A11:2004 +A12:2005 +A1:2006 +A2:2009 +A13:2012	a) Operating/Installation Instructions and precautions are provided with the product. b) Manufacturer's information is shown on the name plate and/or on the package. c) The product is manufactured in accordance with the good engineering practices and quality assurance system meeting with ISO 9001. d) The product complies with EN 60335-1 and EN 60335-2-40.
Annex I Item 2, a) ~ d)		a) The product complies with the electrical and mechanical construction requirements of EN 60335-1 and EN 60335-2-40. b) Temperatures in or on the product and radiation hazards are lowered so as not to cause a danger. c) The product complies with the non-electrical requirements of EN 60335-1 and EN 60335-2-40. d) Insulation systems comply with EN 60335-2-40 and EN 60335-1. e) The conformity of flared joints is in compliance with the essential requirements, demonstrated by standard E DIN IEC 60335-2-40:2018-05 (VDE 0700-40: 2018-05) and the Risk Assessment.
Annex I Item 3, a) ~ c)		The product complies with the mechanical construction and test requirements of EN 60335-1 and EN 60335-2-40. Refer to the CB test report MY22LAEE 001, CB cert JPTUV-142400
Annex III.2 Risk Analysis CENELEC Guide 32	Same as above	CENELEC Guide 32 is considered to be the reference for the filling-in of Annex ZZ for the products covered by the mentioned standards to answer to the requirements of the LVD (2014/35/EU). The assessment are made, followed to below: • based on Annex D of CENELEC Guide 32 • Result are in the table D.1 of Annex D where the specific risks are considered with respect to mentioned standards (EN 60335-2-40) accordingly • Reference document : SRFI-22277
Electromagnetic Field	EN 62233:2008	The product complies with the EU council recommendation 1999/519/EC. Refer to the attached CB test report MY22LAEE 001.

2. EMC directive 2014/30/EU:

Protection requirements	Applicable Harmonized Standards	Product Design Features & Conformity Assessment Results
Annex I, 1 (a)	EN IEC 55014-1:2021 <u>Power Supply 1</u> EN IEC 61000-3-2:2019 EN 61000-3-3:2013 +A1:2019 +A2:2021	Electromagnetic disturbance generated by the apparatus do not exceed a level allowing other equipment to operate as intended. Model: WH-UDZ03KE5 Refer to the attached EMC test report MY22BS31 001. Model: WH-UDZ05KE5, WH-UDZ07KE5, WH-UDZ09KE5 Refer to the attached EMC test report MY22NHU2 001, MY228BE9 001. The latest standards used as a state of the art solution to demonstrate compliance to the essential requirements.
Annex I, 1 (b)	EN IEC 55014-2:2021	The product has an adequate level of immunity to the electromagnetic disturbance in its intended use. Model: WH-UDZ03KE5 Refer to the attached EMC test report MY22BS31 001. Model: WH-UDZ05KE5, WH-UDZ07KE5, WH-UDZ09KE5 Refer to the attached EMC test report MY22NHU2 001, MY228BE9 001.
Annex II, 3 Electromagnetic Compatibility Assessment		The electromagnetic compatibility assessment has been performed on the product on the basis of the relevant phenomena, at all normal intended operating conditions. Refer to Appendix 4.

3. RoHS directive 2011/65/EU as amended by (EU)2015/863:

Essential requirements	Applicable Harmonized Standard	Product Design Features & Conformity Assessment Results
Article 4	EN IEC 63000:2018	Design fundamental for complying with the Essential requirements prescribed. Except for exemption of RoHS directive (See appendix 5 for RoHS Exemption List), all materials and parts used in the product has been confirmed not containing the restricted substances above the restricted values in Annex II of RoHS directive by following documents and/or reports. 1) Supplier declarations : Non-use warranty certificates 2) Material declarations by suppliers: • List of specific substance content and identifying any exemptions • Material declaration content should meet the requirements specified in EN IEC 62474 (Clause 4.2.3) for the applicable substances 3) Analytical test results: Analytical test results by supplier or own company referenced in EN 62321-1:2013, EN 62321-2:2014, EN 62321-3-1:2014, EN 62321-3-2:2014, EN 62321-4:2014 + A1:2017, EN 62321-5:2014, EN 62321-6:2015, EN 62321-7-1:2015, EN 62321-7-2:2017, EN 62321-8:2017 RoHS Directive Conformity Assessment Report, see document: SRFI-22217

Remarks:

Even if there were some changes in 2011/65/EU Annex III (Applications exempted from the restriction), the conformity assessment information above will not be revised if those changes do not impact the exemptions used in the product.

4. ErP Directive Commission regulation (EU) No 813/2013 for 2009/125/EC (ErP):

Principal Elements of the objective	Applicable Harmonized Standards	Product Design Features & Conformity Assessment Results
Annex I, Minimum energy Efficiency Maximum sound power level	EN 14511-2:2018, EN 14511-3:2018, EN 14825:2016 EN 12102-1:2017	The product complies with the minimum energy efficiency requirements. Measurement and calculations are made according to Annex II. Comply with the maximum sound power requirements. Refer to test report ERP-P2022-0001 (WH-ADC**/WH-UDZ03KE5), ERP-P2022-0002 (WH-ADC**/WH-UDZ05KE5), ERP-P2022-0003 (WH-ADC**/WH-UDZ07KE5), ERP-P2022-0004 (WH-ADC**/WH-UDZ09KE5)
COP DHW, Standby Heat Loss	EN 16147:2017, EN12897:2016	Refer to test report 22A2W-DHW-0001 (WH-ADC**/ WH-UDZ03KE5), 22A2W-DHW-0002 (WH-ADC**/ WH-UDZ05KE5), 22A2W-DHW-0003 (WH-ADC**/ WH-UDZ07KE5), 22A2W-DHW-0004 (WH-ADC**/ WH-UDZ09KE5), LR-B-WH-F-000125 (same capacity and tank design)
Annex I Product Information		The product information is provided on Panasonic Testing Centre (PTC) free web. http://www.ptc.panasonic.de

Additional Information

The product complies with the requirements of energy labelling, according to the Commission Delegated Regulation (EU) No. 811/2013 supplementing Directive 2010/30/EU,
the following information are provided on Panasonic Testing Center (PTC) web. http://www.ptc.panasonic.de:

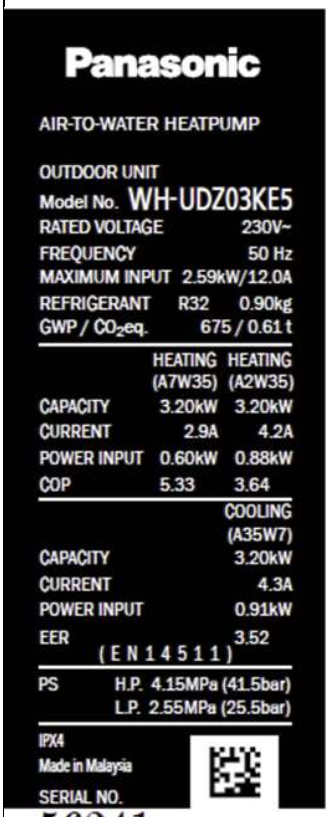
(1) ErP energy labels
(2) Technical Documentation (Annex V of CDR (EU) No. 811/2013)
(3) Product information sheet (fiche) for other combinations on the EPREL database.

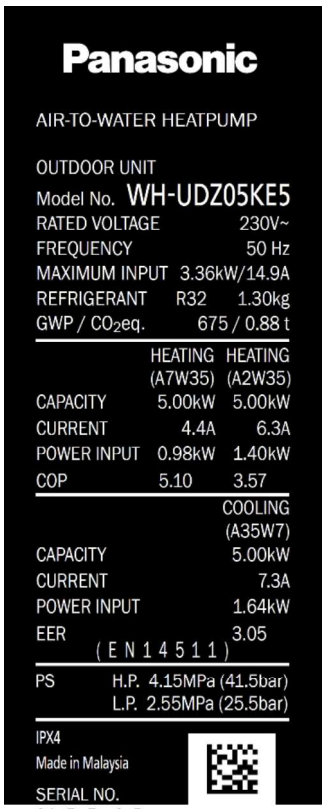
5. PED directive 2014/68/EU

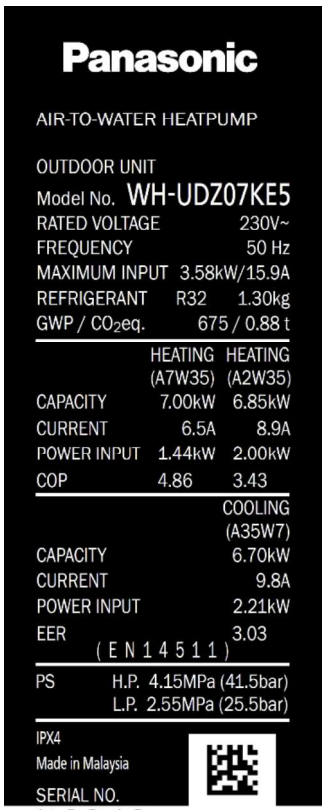
Technical Requirements	Applicable Harmonised Standards	Product Design Features & Conformity Assessment Results
Article 3, Annex I, II	EN 378-2:2016	The air-to-water heat pump units use R32 gas (Group 1) for those refrigerant. Compressor vessel : Category II Assembly (Outdoor Unit) : Category II And Safety Pressure Switch : Category IV Refer assessment report SRFI-22094
Annex III	EN 378-2:2016	per EU PED conformity Assessment Procedure Mod. E1 for CAT. II by TUV Rheinland Industrie Service GmbH (Am Grauen Stein, 51105 Cologne, Germany), NB ID. 0035. Certificate No. 01 202 J/Q-13 0050. Refer Appendix 6. For pressure switch made by Sensata Technologies Inc. and its equivalent pressure switches per EU PED conformity Assessment Procedure Mod. B (production) + D for CAT. IV by TUV Rheinland Industrie Service GmbH (Am Grauen Stein, 51105 Cologne, Germany), NB ID. 0035. Certificate No. 01 202 USA/Q-20 2412, 01 202 931/B-14-0016. Refer Appendix 7 & 8.

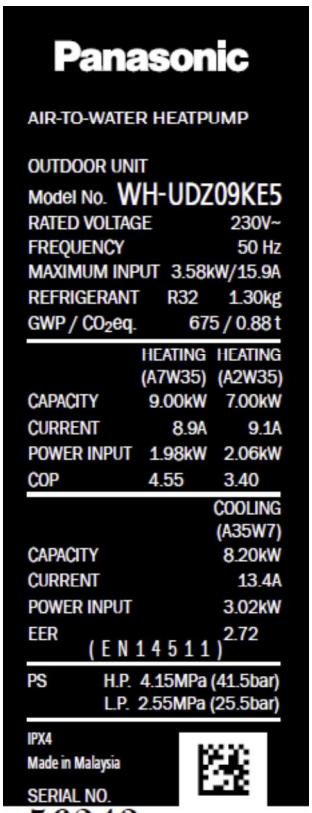
Appendix 1
Rating and nameplate

Outdoor Unit: WH-UDZ03KE5, WH-UDZ05KE5, WH-UDZ07KE5, WH-UDZ09KE5









Appendix 2

Instructions for safe use

1. Following precautions are instructed in the Installation manuals.

   Engage dealer or specialist for installation.
   The equipment is strongly recommended to be installed with Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB) or Residual Current Device (RCD).
   This equipment must be properly earthed.
   For electrical work, follow the local national wiring standard, regulation and this installation instruction.

2. Following precautions are instructed in the operating manuals in addition to the requirements of EN60335-1 and EN60335-2-40.

   Turn off the power supply if the unit is not used for a long period of time.
   Do not sit or step on the units.
   In case of emergency or abnormal conditions (burnt smell, etc), turn off the power supply and please consult authorized dealer.
   Do not install the unit close to any combustible equipment or at bathroom. Otherwise, it may cause electric shock or fire.
   Do not place anything on top or beneath of the unit.

Appendix 3

ISO9001:2015 certificate for Panasonic Appliances Air-Conditioning Malaysia Sdn. Bhd.



SIRIM QAS INTERNATIONAL

CERTIFICATE

QUALITY SYSTEM
SIRIM

SIRIM QAS International hereby certifies that

PANASONIC APPLIANCES AIR-CONDITIONING MALAYSIA SDN. BHD.
(PAPAMY 1)
LOT 2, PERSIARAN TENGKU AMPUAN
SECTION 21, SHAH ALAM INDUSTRIAL SITE
40300 SHAH ALAM
SELANGOR DARUL EHSAN
MALAYSIA

IAF
STANDARDS MALAYSIA

has implemented a Quality Management System complying with

ISO 9001 : 2015

QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS – Requirements

UKAS MANAGEMENT SYSTEMS
0074

IQNet

Scope of Certification

1) **MANUFACTURE OF AIR-CONDITIONERS AND RELATED COMPONENTS.**
2) **DESIGN, MANUFACTURE AND SERVICING OF DIE AND MOLD AND PROTOTYPE PARTS MAKING.**

Issue date	:	**06 February 2021**
Original certification date	:	**28 February 1997**
Expiry date	:	**27 February 2024**
Certificate no.	:	**QMS 00413**

Nur Fadhilah binti Muhammad
Chief Executive Officer
SIRIM QAS International Sdn. Bhd.

SIRIM QAS INTERNATIONAL SDN. BHD.
(Co. No. 410334-X)
1, Persiaran Dato' Menteri
Section 2, P.O. Box 7035
40700 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan
MALAYSIA
Tel : 60-3-55466404
Fax : 60-3-55466787

http://www.sirim-qas.com.my
http://www.malaysiancertified.com.my

This certificate is granted subject to the terms and conditions as stated in the Certification Agreement.

Appendix 4

Electromagnetic Compatibility Assessment

Families of products	Standards covering the protection EMC requirements			
	Emission			Immunity
	Harmonics	Voltage fluctuations	Radio-interference	(All aspects)
Household appliances and portable tools (motor-driven such as vacuum cleaners, washing machines etc; heating and cooking appliances, etc.)	Outdoor Unit: WH-UDZ03KE5, WH-UDZ05KE5, WH-UDZ07KE5, WH-UDZ09KE5			
	EN IEC 61000-3-2 (Power Supply 1)	EN 61000-3-3 (Power Supply 1)	EN IEC 55014-1 (Power Supply 1)	EN IEC 55014-2 (Power Supply 1)

Appendix 5

RoHS Exemption List

Use exemptions covered in 2011/65/EU, Annex III, on July 1st 2011.

Exemption	
6(a)	Lead as an alloying element in steel for machining purposes and in galvanized steel containing up to 0.35 % lead by weight
6(b)	Lead as an alloying element in aluminum containing up to 0.4 % lead by weight
6(c)	Copper alloy containing up to 4 % lead by weight
7(a)	Lead in high melting temperature type solders (i.e. lead-based alloys containing 85 % by weight or more lead)
7(c)-I	Electrical and electronic components containing lead in a glass or ceramic other than dielectric ceramic in capacitors, e.g. piezo electronic devices, or in a glass or ceramic matrix compound
7(c)-II	Lead in dielectric ceramics in capacitors for a rated voltage of 125 V AC or 250 V DC or higher
8 (b)	Cadmium and its compounds in electrical contacts

Appendix 6

PED Compliance Certificate (Directive 2014/68/EU)

Certificate

Quality Assurance System
acc. to Directive 2014/68/EU

Certificate no.: 01 202 J/Q-13 0050

Name and address of the certificate holder:
Panasonic Corporation
1006 Kadoma,
Kadoma City, Osaka
571-8506 Japan

Herewith we certify that the above -mentioned manufacturer operates a quality system according to the European Directive 2014/68/EU.
The manufacturer has the permission to affix the following CE marking to pressure equipment described and manufactured in accordance to the scope covered by this Quality-Assurance System:

CE 0035

Test basis: **Directive 2014/68/EU: QA-System (Module E1)**

Audit report no.: 01 202 J/Q-13 0050

Scope: **Pressure vessel and assembly for Air conditioner outdoor unit, see annex, June 20, 2022, Rev. 14, to certificate**

Manufacturing plant: see annex 2

Validity: **This certificate is valid until 2025-07-11.**

Cologne, 2022-07-06

Dipl.-Ing. (FH) Vera Ruff

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Notified Body for Pressure Equipment, ID-No. 0035
Am Grauen Stein, D-51105 Cologne

MS-0037317 E-008-Rev01

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

® TÜV, TUEV und TUV sind eingetragene Marken. Eine Nutzung und Verwendung bedarf der vorherigen Zustimmung.

Appendix 7

PED Compliance Certificate (Directive 2014/68/EU) of Pressure Switch

Certificate

Quality-Assurance System

acc. to Directive 2014/68/EU

Certificate no.:	01 202 USA/Q-20 2412
Name and address of the manufacturer:	**SENSATA TECHNOLOGIES DE MEXICO S. de R.L. de C.V.Av. Aguascalientes Sur #401 Ex-Ejido Ojocaliente. CP 20190. Aguascalientes, Ags. MEXICO**
	Herewith we certify that the above -mentioned manufacturer operates a quality system according to the European Directive 2014/68/EU. The manufacturer has the permission to affix the following CE marking to pressure equipment described and manufactured in accordance to the scope covered by this Quality-Assurance System:
	CE 0035
Tested acc. to Directive 2014/68/EU:	**QS-System (Module D)** (the QS-Modules E1, E and D1 are covered by Module D)
Audit report no.:	USA/Q-20 2412
Area of validity:	Pressure limiting devices for refrigerating system and heat pumps, see annex to certificate
Manufacturing plant:	SENSATA TECHNOLOGIES DE MEXICO S. de R.L. de C.V. Av. Aguascalientes Sur #401 Ex-Ejido Ojocaliente. CP 20190. Aguascalientes, Ags. MEXICO Sensata Technologies Changzhou Co., Ltd. 18, Chuangxin Road, Xinbei District, 213031 Changzhou, Jiangsu, P.R. China
Valid until:	November 03, 2023

Cologne, November 04, 2020

Dipl.-Ing. (FH) Vera Ruff

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Notified Body for Pressure Equipment, ID-No. 0035
Am Grauen Stein, D-51105 Köln

E-008-E-Rev22

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Appendix 8

PED Compliance Certificate (Directive 2014/68/EU) of Pressure Switch

Certificate

EC-Type-Examination

in accordance with Directive 97/23/EC

Certificate No.:	**01 202 931/B-14-0016**
Name and address of the manufacturer:	**Sensata Technologies, Inc.** **529 Pleasant Street,** **MA 02703-0964, Attleboro,** **United States**
	It is herewith certified that the EC-Type Example mentioned below meets the requirements of the Directive 97/23/EC.
Tested acc. to Directive 97/23/EC:	**EC-Type-Examination (Module B)**
Test report No.:	D 40 2014 B3
Description of Type Example:	**Pressure limiter for use in refrigerating systems and heat pumps**
Type.:	PS 80
Valid until:	July/2024

The CE marking must not be affixed and the Declaration of Conformity not be issued prior to completion of the corresponding conformity assessment procedure according to Directive 97/23/EC.

Cologne, 2014-07-14 Vera Ruff

TÜVRheinland® Notified Body 0035 Industrial Services

TÜV Rheinland-Certification Body
for Pressure Equipment
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Notified Body, ID-No. 0035
Am Grauen Stein, D-51105 Köln

D-011-Rev9

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

(201 4.08 E A4 ® TUV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

REVISION RECORD

No.	Date	Description of revision	Reason for revision
1	January 05, 2023	-	Initial release

6.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

6.3.1 REQUERIMENTS MÍNIMS NORMATIUS

La instal·lació de generació fotovoltaica no és exigible per motius normatius, sinó que s'incorpora al projecte degut a que és un requeriment descrit en el protocol REP de l'Agència de l'Energia de Barcelona, concretament en l'apartat 2-"Requeriments d'autosuficiència energètica", on s'especifica que s'haurà de generar el màxim d'energia renovable per alimentar els consums propis de l'edifici.

D'acord a l'article 82-4 *Usos afectats* del Capítol 2 de l'OMA de Barcelona, l'ús residencial privat no es troba recollit en cap dels seus punts, i per tant, l'edifici està exempt de tenir un sistema d'energia solar fotovoltaica.

El CTE-HE 5 *Generació mínima d'energia elèctrica*, és d'aplicació a edificis amb ús residencial privat.

En total, l'edifici té una **superfície construïda de 9.240 m²**.

L'edifici objecte al tenir una superfície construïda superior als 1.000 m^2 ha de disposar d'una instal·lació de generació d'energia elèctrica, al estar inclòs en l'apartat 1 a del DB-HE5 del CTE.

Es proposa una instal·lació Fotovoltaica amb 78 Panell FV de 465 Wp, amb una potència pic de 36,270 kWp, que satisfà els requeriments mínims de l'apartat 3 del DB-HE5 del CTE.

Justificació Normativa i proposta

La potència mínima a instal·lar serà la menor de les següents expressions:

$P_1 = F_{pr\ el} * S$
$P_2 = 0,1*(0,5*S_c - S_{oc})$

On:

- P_{min} Potència a instal·lar en KW
- $F_{pr\ el}$ Factor de producció elèctrica, 0,005 per a us residencial
- S Superfície construïda de l'edifici en m^2
- S_c Superfície de coberta no transitable o accessible únicament per a conservació
- S_{oc} Superfície de coberta no transitable o accessible únicament per a conservació ocupada ST

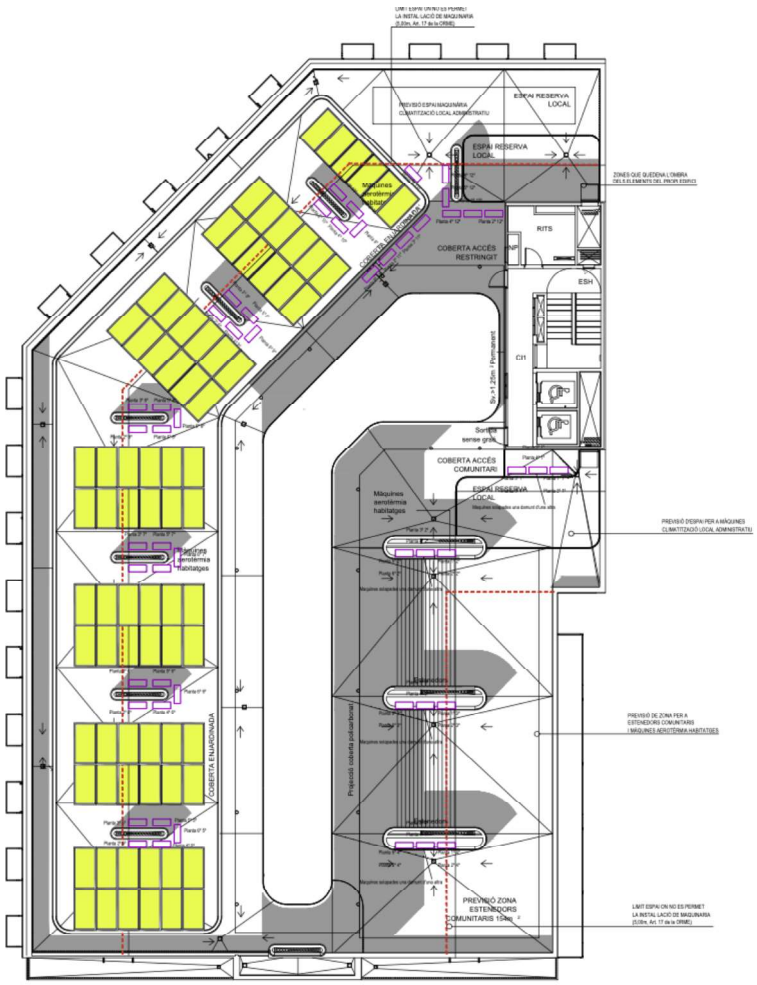
Per al present cas, tenim:

$P_1 = F_{pr\ el} * S = 0,005*9.240 = 46,2$ kW
$P_2 = 0,1*(0,5*S_c - S_{oc}) = 0,1*(0,5*665-0) = 33,25$ kW
$P_{min} = 33,25$ kW

Es proposa una instal·lació Fotovoltaica amb 78 Panell FV de 465 Wp, amb una potència pic de **36,27 kW**, que satisfà els requeriments mínims de l'apartat 3 del DB-HE5 del CTE **36,27 > 33,25 kW.**

6.3.2 ESTUDI DEL POTENCIAL GENERADOR

Tal i com es mostra en la imatge següent, les plaques fotovoltaiques es situen en la part de coberta més orientada al sud, i on la superfície ombrejada és menor.



Les plaques es situaran a la mateixa alçada que la cota superior de les xemeneies, 1m, i es situaran lleugerament separades dels ampits de coberta que tindran 1,10m d'alt, amb l'objectiu que no rebin ombres en cap moment per aquests elements.

A més a més, les plaques no es col·locaran completament planes, sinó que es col·locaran amb un 5% de pendent per tal de captar més radiació solar i permetre l'evacuació de l'aigua de pluja.

6.3.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte executiu és un tipus d'instal·lació d'autoconsum instantani col·lectiu. La producció energètica serà injectada a la xarxa de distribució ja que la instal·lació serà d'autoconsum col·lectiu, tal i com s'exposa en l'apartat 1.1 d'aquesta memòria.

La instal·lació estarà formada per 78 mòduls de potència unitària 465Wp, que totalitzen 36.270,00 Wp de potència instal·lada i 36 kW nominals. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics és de corrent continu i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa de distribució (corrent altern trifàsic). Aquesta és la funció que compleix l'inversor.

Els altres materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport de les plaques
- Cablejat
- Inversors
- Quadre de proteccions de corrent continu
- Quadre de proteccions de corrent altern
- Posada a terra
- Sistema de monitoratge

Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar són:

1. Orientació
2. Inclinació
3. Ombres sobre els mòduls
4. Pèrdues elèctriques
5. Ventilació dels mòduls fotovoltaics

GENERADOR SOLAR FV

El generador solar es composarà de 78 mòduls fotovoltaics del fabricant JA Solar d'alta eficiència model JAM72S20 465/MR o similar amb una potència pic de 465 Wp amb cèl·lules de tecnologia monocristal·lina.

El camp de captació estarà conformat per 6 strings: 4 strings de 12 mòduls i 2 strings de 15 mòduls. connectats a l'inversor SUN2000-36KTL-M3 o similar. Dins de cada string els mòduls estaran connectats en sèrie. Les sortides dels strings (positiu-negatiu) aniran connectades a les entrades MPPT de l'inversor com es descriu a continuació:

STRING	Nº DE MÒDULS	INVERSOR	ENTRADA MPPT
1.1	15	INV 1: Huawei SUN2000-36KTL-M3	1
2.1	15		2
3.1	12		3
4.1	12		3
5.1	12		4
6.1	12		4

Taula 5.1. repartiment de strings entre entrades de l'inversor

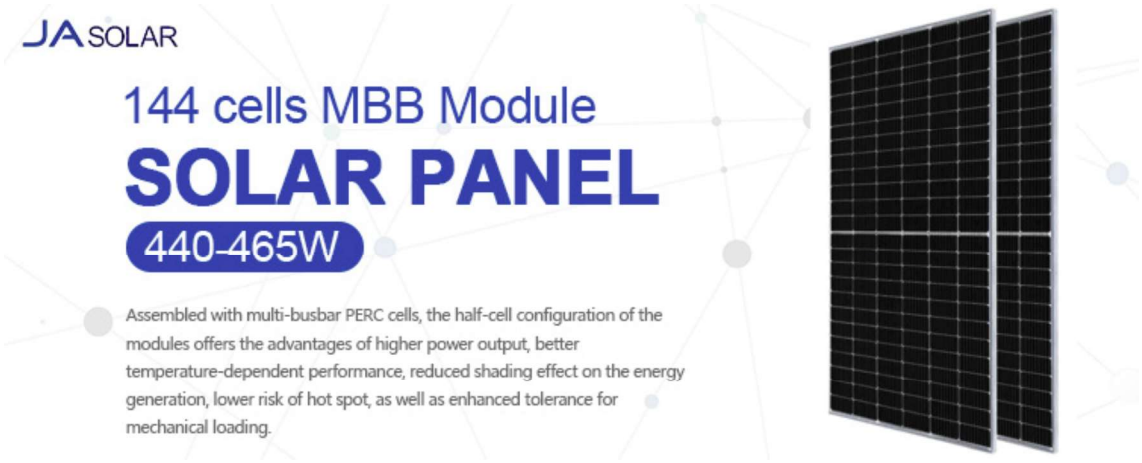
Cada string fotovoltaic disposarà, abans de connectar-se a l'inversor, d'un descarregador de sobretensions transitòries i de 2 fusibles de corrent continu.

Com s'ha esmentat anteriorment, dins del string els mòduls estaran connectats en sèrie. D'aquesta manera es suma el voltatge de cada mòdul i es manté constant la intensitat.

Les especificacions tècniques dels mòduls, per a una radiació estàndard de 1000 W/m² i una temperatura de cèl·lula de 25 ºC, són les següents:

Potencia Pic (Pmax)	465 W
Tensió en circuit obert (Uo)	50,15 V
Intensitat de curtcircuit (Icc)	11,49 A
Tensió en el punt de màxima potència (Ump)	42,43 V
Intensitat en el punt de màxima potència (Imp)	10,96 A
Eficiència	20,8 %
Alçada	2.120 mm
Ample	1.052 mm
Profunditat	40 mm
Pes	25,0 kg

Taula 5.2. Especificacions tècniques del mòdul solar JAM72S20-465/MR



Imatge 5.1. mòdul solar JAM72S20-465/MR

INVERSOR

Les plaques fotovoltaiques generen electricitat en corrent continu. Per poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400 V es fa ús dels anomenats inversors.

Aquests han de ser de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 1000-3-2.

Haurà de complir amb tota la normativa aplicable descrita en el RD1663/2000 així com en el RD 661/2007, i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Com s'ha esmentat anteriorment, l'inversor s'instal·larà en un armari en planta coberta.

La instal·lació de 36.270 Wp disposarà d'un inversor trifàsic del fabricant HUAWEI model SUN2000-36KTL-M3 o similar de 36 kWn amb les següents característiques tècniques:

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage [1]	1,100 V		
Max. Current per MPPT	26 A		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA [3]	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes		
Anti-islanding Protection	Yes		
AC Overcurrent Protection	Yes		
DC Reverse-polarity Protection	Yes		
PV-array String Fault Monitoring	Yes		
DC Surge Arrester	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery [4]	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Operating Temperature Range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Staubli MC4		
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nighttime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. For Austria, German, Belgium & Ukraine the Max. AC Apparent Power will not exceed 30,000 VA (with regard to grid code VDE-AR-N-4105, C10/11 & Austria)
4. SUN2000-30~40KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (HJT, HET).

Taula 5.3. Especificacions tècniques de l'inversor Huawei SUN2000-36KTL-M3



Imatge 5.2. Inversor Huawei SUN2000-36KTL-M3

A l'annex "Plànols" es pot veure la posició exacta de l'inversor i els quadres de protecció:

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M2	SUN2000 -15KTL-M2	SUN2000 -17KTL-M2	SUN2000 -20KTL-M2
Efficiency				
Max. efficiency	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
European weighted efficiency	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%
Input				
Recommended max. PV power [1]	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp
Max. input voltage [2]	1,080 V			
Operating voltage range [3]	160 V ~ 950 V			
Start-up voltage	200 V			
Rated input voltage	600 V			
Max. input current per MPPT	22 A			
Max. short-circuit current	30 A			
Number of MPP trackers	2			
Max. input number per MPP tracker	2			
Output				
Grid connection	Three phase			
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz			
Max. output current	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging			
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %			
Features & Protections				
Input-side disconnection device	Yes			
Anti-islanding protection	Yes			
AC over-current protection	Yes			
AC short-circuit protection	Yes			
AC over-voltage protection	Yes			
DC reverse-polarity protection	Yes			
DC surge protection	TYPE II			
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11			
Residual current monitoring unit	Yes			
Arc fault protection	Yes			
Ripple receiver control	Yes			
Integrated PID recovery [4]	Yes			
General Data				
Operation temperature range	-25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)			
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH			
Max. operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)			
Cooling	Natural Convection			
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App			
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)			
Weight (with mounting plate)	25 kg			
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)			
Degree of protection	IP65			
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W [5]			
Optimizer Compatibility				
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P			
Standard Compliance (more available upon request)				
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Grid connection standards	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

XARXA DE DISTRIBUCIÓ

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins el punt de connexió a la xarxa de distribució.

El cablejat de corrent continu dels subcamps fotovoltaics serà d'Alta Seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40ºC a 120ºC) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6 kV/1kV CA i 1,8 kV CC
- Resistència als rajos ultraviolats segons UL1581
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1

La totalitat del recorregut de cable de corrent continu es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el més petita possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,85 MΩ.

Els conductors que circulin per la coberta en el seu recorregut fins al quadre de proteccions en DC s'hauran de protegir amb una safata metàl·lica per exterior.

Per al baixant dels cables en corrent altern fins a la sala comptador en planta baixa per l'interior de l'edifici s'utilitzarà un tub corrugat de 50 mm (veure annex de plànols).

PROTECCIONS EN CORRENT CONTINU

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats en el tram mòduls-inversor. La instal·lació disposarà d'un quadre de proteccions de corrent continu formats pels elements que es descriuen a continuació. Es senyalitzarà cada element de protecció indicant a quina entrada de l'inversor pertany.

PROTECCIONS CONTRA SOBREINTENSITATS

Cada un dels subcamps fotovoltaics disposarà d'un fusible per a protegir el cable contra possibles sobreintensitats. Un fusible és un dispositiu constituït per un suport adequat, un filament o làmina d'un metall o aleació de baix punt de fusió que s'intercala en un punt determinat d'una instal·lació elèctrica per a que es fongui, per efecte Joule, quan la intensitat de corrent superi un valor determinat que pogués fer perillar la integritat dels conductors de la instal·lació.

Els fusibles utilitzats seran del tipus gL (fusibles d'ús general per a cables i conductors), els més àmpliament utilitzats, ja que permeten una bona protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. Les seves característiques son les següents:

Fusibles gL				
In (A)	Poder de tall (kA)		Tensió nominal (V)	
	CC	CA	CA	CC
0,5	50	8	380	250
1				
2				
4				
6				
10				
12				
16				
20				
25				
35				
50				
63				
80				
100				

Concretament, els fusibles que s'instal·laran a cada línia de corrent continu seran de 20A. Aquestes proteccions estaran ubicades dins del quadre de proteccions DC instal·lat al costat de l'inversor en la planta coberta.

PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS

Els protectors de sobretensions son dispositius dissenyats per a protegir dispositius elèctrics de pics de tensió ja que gestionen o administren l'energia elèctrica d'un dispositiu electrònic connectat a aquest. Un protector de sobretensions intenta regular el voltatge que s'aplica a un dispositiu elèctric bloquejant o enviant a terra voltatges superiors a un llindar segur.

La protecció contra sobretensions es realitzarà mitjançant descarregadors de sobretensions transitòries i permanents de tipus II/C, aptes per a corrent continu i per als valors de tensió als quals treballa el camp fotovoltaic. Aquests tipus de protectors han estat dissenyats per a reduir l'energia provocada per una sobretensió comparable a la produïda per una descàrrega directa de llamp. Aquests elements han passat amb èxit les proves estàndard amb la ona 8/20 (test classe II). Concretament, els protectors contra sobretensions seran de caràcter transitori i permanent, bipolars i de 20 kA d'intensitat màxima transitòria. Aquestes proteccions estaran ubicades dins del quadre de proteccions DC abans indicat.

PROTECCIONS EN CORRENT ALTERN

La instal·lació disposarà d'un quadre de proteccions en corrent altern en el tram Inversor – Punt de connexió, situat en planta coberta al costat de l'inversor. Es disposarà dels següents elements:

INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC:

Un interruptor magnetotèrmic és un dispositiu capaç d'interrompre la corrent elèctrica d'un circuit quan aquest sobrepassa certs valors màxims. Els seu funcionament es basa en dos dels efectes

produïts per la circulació de corrent elèctrica en un circuit: el magnètic i el tèrmic (efecte Joule). El dispositiu consta, per tant, de dues parts, un electroimant i una làmina bimetàl·lica, connectades en sèrie i per les que circula la intensitat que va cap a la càrrega. A l'igual que els fusibles, els interruptors magnetotèrmics protegeixen la instal·lació contra sobrecàrregues i curtcircuits.

La instal·lació disposarà d'un total de 2 interruptors magnetotèrmics ubicats al tram inversor – punt de connexió, un interruptor a la sortida de l'inversor dins de la caixa de proteccions AC (al costat de l'inversor) i un interruptor dins de la TMF-1 de la instal·lació fotovoltaica en planta baixa. Les característiques d'aquests interruptors són les següents:

Interruptor magnetotèrmic	
Tensió nominal	400 V (AC)
Intensitat nominal	63 A
Poder de tall	10 kA
Temps de vida	> 20.000 actuacions

PROTECCIÓ DIFERENCIAL GENERAL:

Un interruptor diferencial és un dispositiu electromecànic que es col·loca a les instal·lacions elèctriques de corrent altern amb la finalitat de protegir a les persones dels contactes directes i indirectes produïts pel contacte amb parts actives de la instal·lació (contacte directe) o amb elements sotmesos a potencial degut, per exemple, a una derivació per falta d'aïllament de parts actives de la instal·lació (contacte indirecte). Actua conjuntament amb la posada a terra d'endolls i masses metàl·liques de tot aparell elèctric, d'aquesta forma l'interruptor desconnectarà el circuit quan existeixi una derivació o defecte a terra major que la seva sensibilitat.

El tram unió – punt de connexió disposarà d'un interruptor diferencial, per la protecció de les persones en cas de derivació d'algun element a terra. Aquest dispositiu estarà situat dins del quadre de proteccions AC al costat de l'inversor. Les característiques d'aquest interruptor seran les següents:

Interruptor diferencial general	
Intensitat nominal	63 A
Sensibilitat	300 mA
Temps de vida	> 20.000 actuacions

FUSIBLES:

A la TMF-1 de generació, s'instal·laran fusible de 63A.

PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS:

La protecció contra sobretensions es realitzarà mitjançant descarregadors de sobretensions transitòries i permanents de tipus II/C, aptes per a corrent altern i per als valors de tensió als quals treballa l'inversor (400V). Aquests tipus de protectors han estat dissenyats per a reduir l'energia provocada per una sobretensió comparable a la produïda per una descàrrega directa d'un llamp. Aquests elements han passat amb èxit les proves estàndard amb la ona 8/20 (test classe II). Concretament, els protectors contra sobretensions seran de caràcter transitori i permanent, tetrapolars i de 20 kA d'intensitat màxima transitòria. Aquest dispositiu estarà situat dins del quadre de proteccions AC al costat de l'inversor.

SISTEMA DE MESURA

En compliment de les especificacions establertes en l'RD 244/2019 que regula les instal·lacions d'autoconsum, la instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte executiu disposarà d'un equip de mesura de l'energia generada per a punts de mesura de Tipus 4.

ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS

La coberta de l'edifici objecte d'aquest projecte és plana. Per realitzar la fixació dels mòduls damunt de la coberta s'instal·laran estructures metàl·liques sobre unes estructures d'obra construïdes amb aquesta finalitat. Els mòduls es fixaran als perfils d'alumini de suport recolzats sobre aquestes estructures.

CÀLCUL DE CÀRREGUES SOBRE L'ESTRUCTURA EXISTENT:

Per al càlcul de les càrregues imposades sobre l'estructura existent degudes a la instal·lació de panells fotovoltaics es tindran en compte les accions permanents. Bàsicament, es calcularà la sobrecàrrega produïda per la instal·lació fotovoltaica en les cobertes de l'edifici.

Les càrregues sobre l'estructura existent es calculen amb la fórmula següent:

$$G = \frac{Massa_{mòdul} \cdot g \cdot nº_{mòduls}}{Àrea_{instal·lació}} + \frac{Massa_{estructura} \cdot g}{Àrea_{instal·lació}} + \frac{Massa_{formigó} \cdot g}{Àrea_{instal·lació}}$$

- ***Massa*$_{mòdul}$ =** massa dels mòduls fotovoltaics = 25 kg
- ***g* =** constant de gravitació (9,8 m/s²)
- ***nº mòduls* =** número total de mòduls de la instal·lació = 78 mòduls
- ***Àrea*$_{instal·lació}$ =** Àrea de coberta ocupada per la instal·lació fotovoltaica = 171,3 m²
- ***Massa*$_{estructura}$ =** massa de l'estructura de fixació dels panells = 197,94 kg
- ***Massa*$_{formigó}$ =** massa de les bancades de formigó = 0 Kg

La massa de l'estructura, segons documentació del fabricant, és de 1,15 Kg/m. La cargoleria i resta d'elements de fixació produeixen un increment del 5% en la massa de l'estructura.

El valor de G serà, doncs, segons aquesta expressió: **G = 0,123 kN/m²**

Aquest valor suposa un valor de sobrecàrrega per a la coberta de 12,54 Kg/m².

POSADA A TERRA

Les preses a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció, d'una banda del circuit elèctric o d'una banda conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de presa a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tal que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment donis del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica queda assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.
- Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisis que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

UNIONS A TERRA:

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- platines, conductors pelats;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïdes per elements anteriors o les seves combinacions.
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretesades;
- altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat de les preses a terra han de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

La posada a terra de la instal·lació fotovoltaica de l'edifici es durà a terme connectant els conductor de terra a la xarxa de terra de l'edifici.

CONDUCTORS DE EQUIPOTENCIALITAT:

El conductor principal d'equipotencialitat haurà de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm². No obstant això, la seva secció pot ser reduïda a 2,5 mm² si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmuntables, tal com estructures metàl·liques no desmuntables, bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

En el cas d'aquest edifici, el cablejat de terra del generador fotovoltaic serà de 2,5 mm^2 i el de l'inversor serà de 16 mm^2.

RESISTÈNCIA DE LES POSADES A TERRA:

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pot donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els altres casos

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

6.3.4 ANNEXES

6.3.4.1 Dimensionament del camp fotovoltaic.

La connexió dels panells fotovoltaics ha de ser tal que permeti l'inversor funcionar seguint el punt de màxima potència.

L'inversor trifàsic de Huawei SUN2000-36KTL-M3 o similar disposa de 8 entrades de corrent continu 4 seguidors MPPT independents. Les característiques de l'inversor són les següents:

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage [1]	1,100 V		
Max. Current per MPPT	26 A		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA [3]	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes		
Anti-islanding Protection	Yes		
AC Overcurrent Protection	Yes		
DC Reverse-polarity Protection	Yes		
PV-array String Fault Monitoring	Yes		
DC Surge Arrester	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery [4]	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Operating Temperature Range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Staubli MC4		
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nightime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. For Austria, German, Belgium & Ukraine the Max. AC Apparent Power will not exceed 30,000 VA (with regard to grid code VDE-AR-N-4105, C10/11 & Austria)
4. SUN2000-30~40KTL-M0 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT).

Taula 1.1. Característiques de l'inversor Huawei SUN2000-36KTL-M3

Els mòduls seran del fabricant JA solar model JAM72S20-465/MR o similar amb cèl·lules de tecnologia monocristal·lina. La següent taula mostra les seves característiques tècniques:

Potencia Pic (Pmax)	465 W
Tensió en circuit obert (Uo)	50,15 V
Intensitat de curtcircuit (Icc)	11,49 A
Tensió en el punt de màxima potència (Ump)	42,43 V
Intensitat en el punt de màxima potència (Imp)	10,96 A
Eficiència	20,8 %
Alçada	2.120 mm
Ample	1.052 mm
Profunditat	40 mm
Pes	25,0 kg

Taula 1.2 Especificacions tècniques del mòdul JAM72S20-465/MR

- Coeficient de temperatura de Uoc: -0,272 %/K
- Coeficient de temperatura de Pmax: -0,350 %/K
- Coeficient de temperatura de Isc: 0,044 %/K

El camp de captació estarà conformat per 6 strings: 4 strings de 12 mòduls i 2 strings de 15 mòduls. connectats a l'inversor SUN2000-36KTL-M3 o similar. Dins de cada string els mòduls estaran connectats en sèrie. Les sortides dels strings (positiu-negatiu) aniran connectades a les entrades MPPT de l'inversor com es descriu a continuació:

STRING	Nº DE MÒDULS	INVERSOR	ENTRADA MPPT
1.1	15	INV 1: Huawei SUN2000-36KTL-M3	1
2.1	15		2
3.1	12		3
4.1	12		3
5.1	12		4
6.1	12		4

Taula 1.3 repartiment de strings a l'inversor

Els paràmetres de treball dels strings de 15 mòduls, aplicant per a cada cas el valor de temperatura de cèl·lula més desfavorable, són:

COMPROVACIÓ	Nº DE MÒDULS	VALOR	CONDICIÓ	RESULTAT
Voltatge Vmpp de mòduls en sèrie en condicions STC	15	636,45 V	Ha d'estar entre 200 i 1000 V	OK
Voltatge Vmpp de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 70ºC	15	558,55 V	Ha de ser superior a 200 V	OK
Voltatge Vmpp de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 0ºC	15	679,73 V	Ha de ser inferior a 1000 V	OK
Voltatge Voc de mòduls en sèrie en condicions STC	15	752,25 V	Ha de ser inferior a 1100 V	OK
Voltatge Voc de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 70ºC	15	660,17 V	Ha de ser superior a 200 V	OK
Voltatge Voc de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 0ºC	15	803,4 V	Ha de ser inferior a 1100 V	OK

Taula 1.4 Comprovacions dels voltatges del sistema – strings de 15 mòduls

Els paràmetres de treball dels strings de 12 mòduls, aplicant per a cada cas el valor de temperatura de cèl·lula més desfavorable, són:

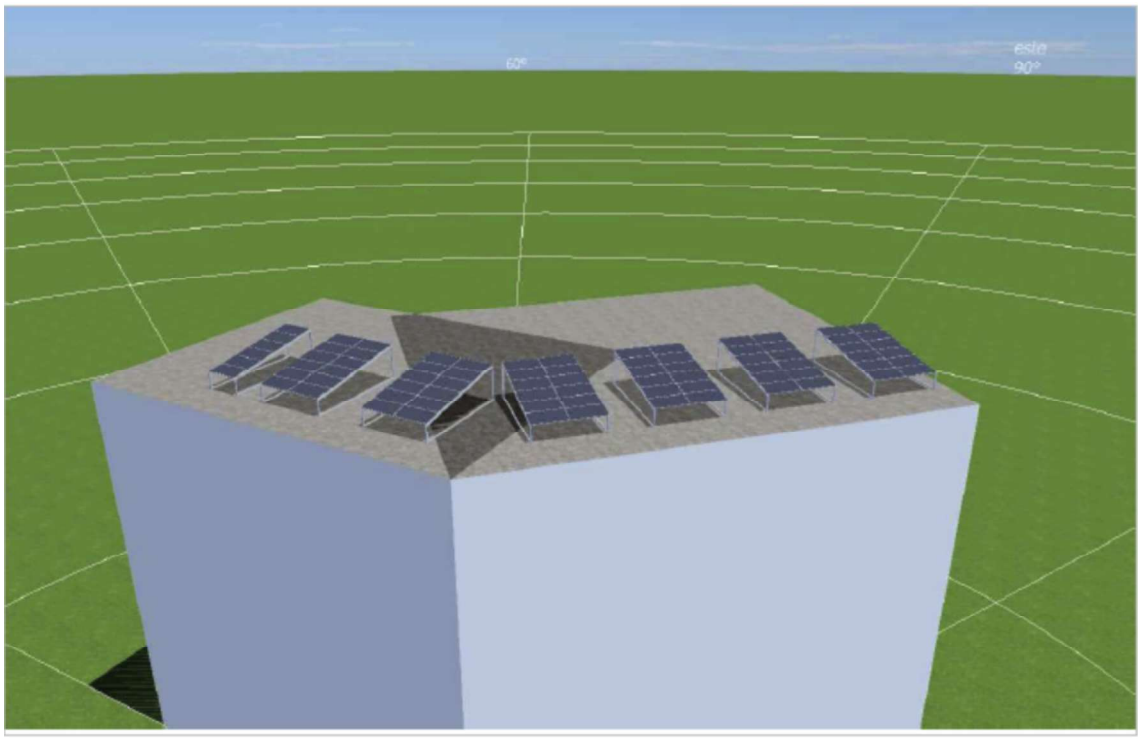
COMPROVACIÓ	Nº DE MÒDULS	VALOR	CONDICIÓ	RESULTAT
Voltatge Vmpp de mòduls en sèrie en condicions STC	12	509,16 V	Ha d'estar entre 200 i 1000 V	OK
Voltatge Vmpp de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 70ºC	12	446,84 V	Ha de ser superior a 200 V	OK
Voltatge Vmpp de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 0ºC	12	543,78 V	Ha de ser inferior a 1000 V	OK
Voltatge Voc de mòduls en sèrie en condicions STC	12	601,8 V	Ha de ser inferior a 1100 V	OK
Voltatge Voc de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 70ºC	12	528,14 V	Ha de ser superior a 200 V	OK
Voltatge Voc de mòduls en sèrie a temperatura de cèl·lula de 0ºC	12	642,72 V	Ha de ser inferior a 1100 V	OK

Taula 1.5 Comprovacions dels voltatges del sistema – strings de 12 mòduls

S'observa, doncs, que tots els paràmetres es troben dins dels paràmetres de treball dels inversors.

6.3.4.2 Càlcul de producció energètica

A continuació s'adjunten els càlculs de producció energètica obtinguts mitjançant el programa PVSOL:



3D, instalación FV conectada a la red - Inyección total en la red	
Datos climáticos	Barcelona (-)
Potencia generador FV	36,27 kWp
Superficie generador FV	174,0 m²
Número de módulos FV	78
Número de inversores	1

El rendimiento	
Energía de generador FV (Red CA)	48.579 kWh
Rendimiento anual espec.	1.339,37 kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	86,6 %
Calculación de las perdidas por sombreado	0,0 %/año
Emisiones de CO_2 evitadas	29.144 kg / año

Resultados de simulación

Instalación FV

Potencia generador FV	36,3 kWp
Rendimiento anual espec.	1.339,37 kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	86,6 %
Reducción de rendimiento por sombreado	0,0 %/año
Inyección en la red	48.579 kWh/año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	48.579 kWh/año
Consumo Stand-by	5 kWh/año
Emisiones de CO_2 evitadas	29.144 kg / año

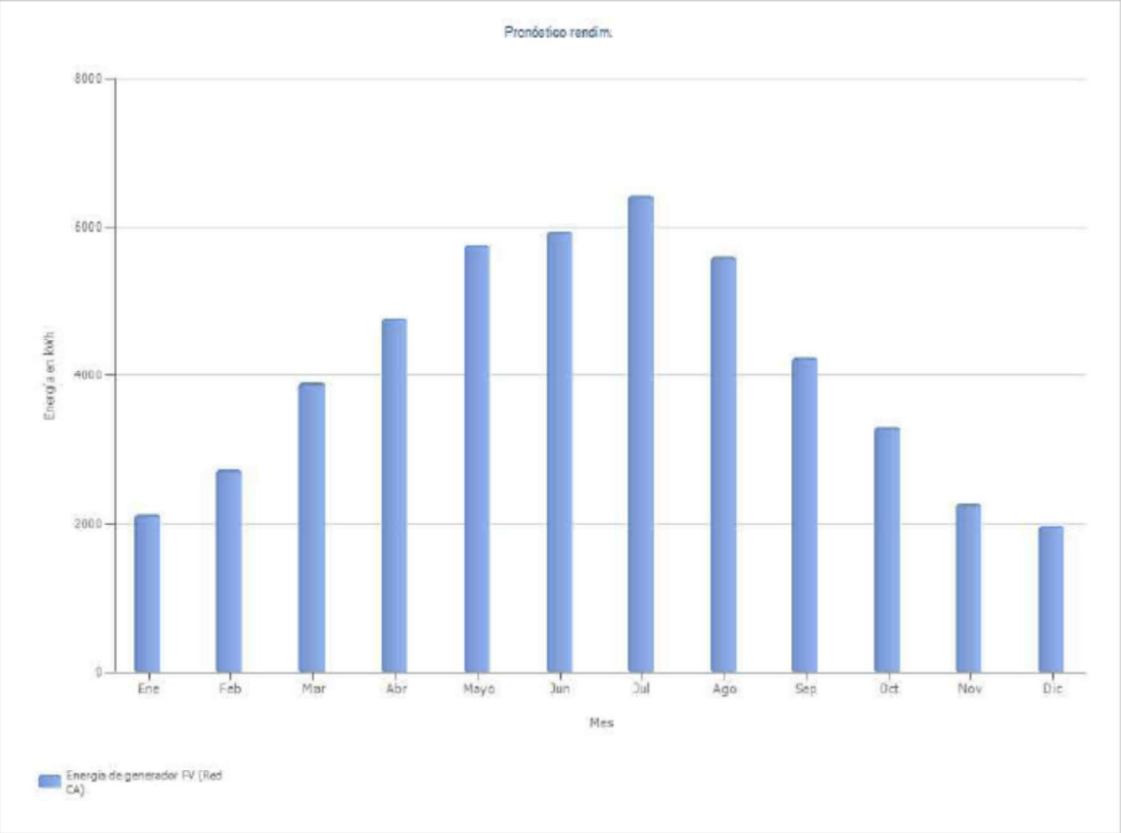


Figura: Pronóstico rendim.

Balance energético de instalación fotovoltaica

Radiación global horizontal	**1.525,7**	**kWh/m²**	
Desviación del espectro estandar	-15,26	kWh/m²	-1,00 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	35,93	kWh/m²	2,38 %
Ensombrecimiento de la radiación difusa por el horizonte	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflexión en la superficie del módulo	-39,53	kWh/m²	-2,56 %
Irradiación global sobre módulo	**1.506,8**	**kWh/m²**	

	1.506,8	kWh/m²
x	173,96	m²
=	262.128,8	kWh

Irradiación global fotovoltaica	**262.128,8**	**kWh**	
Ensuciamiento	0,00	kWh	0,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 20,85 %)	-207.471,71	kWh	-79,15 %
Energía fotovoltaica nominal	**54.657,1**	**kWh**	
Ensombrecimiento parcial específico del módulo	0,00	kWh	0,00 %
Rendimiento con luz débil	-2.444,84	kWh	-4,47 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-1.730,71	kWh	-3,31 %
Diodos	-0,16	kWh	0,00 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-1.009,63	kWh	-2,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	0,00	kWh	0,00 %
Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor	**49.471,8**	**kWh**	
Regulación por rango de tensión MPP	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-30,27	kWh	-0,06 %
Energía FV (DC)	**49.441,5**	**kWh**	

Energía en la entrada del inversor	**49.441,5**	**kWh**	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-20,83	kWh	-0,04 %
Conversión DC/AC	-841,87	kWh	-1,70 %
Consumo Stand-by	-4,92	kWh	-0,01 %
Pérdida total de cables	0,00	kWh	0,00 %
Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera	**48.573,9**	**kWh**	
Inyección en la red	**48.578,8**	**kWh**	

6.3.4.3 Càlcul del cablejat

El càlcul del cablejat s'ha realitzat tenint en compte el següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- Mantenint la intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons la ITC-BT-40 del REBT, en el seu apartat 5 "*Cables de conexión"*: "*Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5% para la intensidad nominal"*

CABLEJAT CC:

El cable a utilitzar per a CC serà del tipus solar ZZ-F / H1Z2Z2-K 0,6/1kVca – 1,8kVcc i té les següents característiques:

- Conductor de coure estanyat, flexible classe 5
- Temperatura màxima: 120 ºC
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- No propagador de la flama IEC 60332-1
- No propagador d'incendi IEC 60332-3
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos IEC 60754
- Baixa opacitat dels fums emesos IEC 61034
- Aïllament: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Coberta exterior: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC
- Ús: Per a la connexió entre plaques fotovoltaiques i entre plaques fotovoltaiques i inversor (sistemes de corrent continu).

Per a avaluar el sobreescalfament que poden patir els cables pel fet d'estar en una safata exposada al sol, es considera que la temperatura ambient és de fins a 55ºC.

Càlcul caiguda de tensió:

L'expressió a utilitzar per al càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\rho \cdot S}$$

On:

- ***l***= Longitud de Càlcul (m)
- **ρ**= Conductivitat del conductor (m/Ω•mm2)
- ***I***= Intensitat (A)
- ∆***U***= Caiguda de Tensió (V)
- ***S***= Secció del conductor (mm2)

La conductivitat del conductor depèn de la temperatura del mateix. A causa que els conductors de corrent continu tenen part del seu recorregut per la coberta, encara que estiguin dins d'una canal protectora, és previsible que la seva temperatura de funcionament sigui superior a la normal, per la qual cosa es tindrà en compte la temperatura dels mateixos avaluant-la per a una temperatura ambient de 55ºC . Per calcular la temperatura del conductor utilitzarem la hipòtesi que l'augment de temperatura respecte a la temperatura ambienti és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat. Seguint aquesta hipòtesi, l'expressió que ens permetrà calcular la temperatura del conductor és:

$$T = T_{amb} + (T_{\max} - T_{amb}) \cdot \left(\frac{I}{I_{\max}} \right)^2$$

On:

- ***T***= temperatura de operació del conductor (ºC)
- ***Tamb***= temperatura ambient (55ºC)
- ***Tmax***= temperatura màxima del conductor (120ºC)
- ***I***= intensitat prevista para el conductor (A)
- ***Imax***= intensitat màxima del conductor en funció del tipus d'instal·lació (A)

Una vegada determinada la temperatura del conductor podrem calcular la conductivitat del mateix interpolant amb la taula següent:

Temperatura del conductor (ºC)	Conductivitat (m/Ω ·mm2)
20	56
70	48
90	44

Els resultats d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent continu de la instal·lació són:

CAIGUDA TENSIÓ CC										
TRAM		LONGITUD	TEMPERATURA CONDUCTOR	CONDUCTIVITAT CONDUCTOR	INTENSITAT	SECCIÓ	CAIGUDA TENSIÓ	TENSIÓ SISTEMA	CAIGUDA RELATIVA	COMPLEIX NORMATIVA
		[m]	[ºC]	[m/Ω·mm²]	[A]	[mm²]	[V]	[V]	%	
STRING 1.1 - inversor 1	mòduls-inversor	44,96	70	48	10,96	4	2,57	558,55	0,46%	SI
STRING 2.1 - inversor 1	mòduls-inversor	59,02	70	48	10,96	4	3,37	558,55	0,60%	SI
STRING 3.1 - inversor 1	mòduls-inversor	57,05	70	48	10,96	4	3,26	446,84	0,73%	SI
STRING 4.1 - inversor 1	mòduls-inversor	70,47	70	48	10,96	4	4,02	446,84	0,90%	SI
STRING 5.1 - inversor 1	mòduls-inversor	83,89	70	48	10,96	4	4,79	446,84	1,07%	SI
STRING 6.1 - inversor 1	mòduls-inversor	97,31	70	48	10,96	4	5,55	446,84	1,24%	SI

Com es pot observar, la caiguda de tensió en corrent continu no excedeix l'1,5% utilitzant cable elèctric de 4 mm².

Els cables de corrent continu s'han d'etiquetar de manera que en qualsevol quadre de connexions s'observi clarament la polaritat i el subgrup de panells al que pertany aquest cable. L'etiquetatge indicarà la polaritat, l'entrada de cada inversor i el numero de l'inversor, amb la següent nomenclatura: ±*Exly (p. ex.: +I1I2 indica pol positiu de l'Entrada 1 de l'Inversor 2).

Les etiquetes es realitzaran manera que ni els agents atmosfèrics ni la seva manipulació puguin fer-les il·legibles.

Càlcul d'intensitat màxima admissible:

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà doncs:

$$\boldsymbol{I_{max,adm}} = Io \cdot \boldsymbol{k}1 \cdot \boldsymbol{k}2$$

On:

- Io= Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient de 40ºC
- ***k***1= Factor de correcció de temperatura
- ***k*** 2= Factor de correcció por tipus de instal·lació

El valor de K1, segons ITC-BT-07 (cables instal·lats a l'aire en ambients de temperatura diferent de 40ºC), ve donat per l'expressió:

$$k_1 = \sqrt{\frac{\Theta_s - \Theta_a}{\Theta_a - 40}}$$

on:

- Θs= Temperatura màxima de servei (90ºC)
- Θa= Temperatura ambient (70ºC)

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendran els valors de la taula 1 de la ITC-BT-19.

INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE CA									
TRAM	I MÀX ADMISSIBLE [A]	TEMPERATURA MÀX SERVEI [ºC]	TEMPERATURA MÀX AMBIENT [ºC]	FACTOR K1	FACTOR K2	I MÀX CORREGIDA [A]	I MÀX [A]	% I MÀX	COMPLEIX NORMATIVA
Inversor 36 kW - Punt de connexió	91	90	40	1,000	0,9	81,90	51,96	157,62%	SI

Com es pot observar, la intensitat admissible és sempre superior al 125% de la intensitat màxima admissible requerida en la ITC-BT-40.

CABLEJAT CA:

El cable a utilitzar para CA serà del tipus:

- Temperatura màxima: 90 ºC
- No propagador de la crida UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- No propagador de la flama IEC 60332-1
- No propagador d'incendi IEC 60332-3
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos IEC 60754
- Baixa opacitat dels fums emesos IEC 61034
- Aïllament: XLPE
- Coberta exterior: Elastòmer termostable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1kV
- Ús: Cable per al transport i distribució elèctrica a l'aire o enterrat.

Per avaluar el sobreescalfaments que poden sofrir els cables, es considera que la temperatura ambient és de fins a 40ºC

Càlcul caiguda de tensió:

L'expressió a utilitzar per al càlcul de la caiguda de tensió en un circuit trifàsic de corrent altern és:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I}{\rho \cdot S}$$

L'expressió a utilitzar per al càlcul de la caiguda de tensió en un circuit monofàsic de corrent altern és:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\rho \cdot S}$$

On:

- ***L*** = Longitud de Càlcul (m)
- ***ρ*** = Conductivitat del conductor (m/Ω·mm^2)
- ***I*** = Intensitat de línea (A)
- Δ***U*** = Caiguda de Tensió (V)
- ***S*** = Secció del conductor (mm^2)

La conductivitat del conductor depèn de la temperatura del mateix. Per calcular la temperatura del conductor utilitzarem la hipòtesi que l'augment de temperatura respecte a la temperatura ambient és proporcional al quadrat del valor eficaç d'intensitat. Seguint aquesta hipòtesi, l'expressió que ens permetrà calcular la temperatura del conductor és:

$$T = T_{amb} + (T_{\max} - T_{amb}) \cdot \left(\frac{I}{I_{\max}} \right)^2$$

On:

- ***T***= temperatura de operació del conductor (ºC)
- ***Tamb***= temperatura ambient (40ºC)
- ***Tmax***= temperatura màxima del conductor (90ºC)
- ***I***= intensitat prevista para el conductor (A)
- ***Imax***= intensitat màxima del conductor en funció del tipus de instal·lació (A)

Una vegada determinada la temperatura del conductor podrem calcular la conductivitat del mateix interpolant amb la taula següent:

Temperatura del conductor (ºC)	Conductivitat (m/Ω ·mm2)
20	56
70	48
90	44

La instal·lació té un tram en CA des de l'inversor fins al punt fins al punt de connexió.

Els resultats d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent alterna de la instal·lació són:

CAIGUDA TENSIÓ CA										
TRAM	LONGITUD	TEMPERATURA CONDUCTOR	CONDUCTIVITAT CONDUCTOR	INTENSITAT	SECCIÓ	CAIGUDA TENSIÓ	TENSIÓ SISTEMA	CAIGUDA RELATIVA	CDT TOT	COMPLEIX NORMATIVA
	[m]	[ºC]	[m/Ω·mm²]	[A]	[mm²]	[V]	[V]	%	%	
Inversor 36 kW - Punt de connexió	50	95	44	51,96	25	4,09	400	1,02%	1,02%	SI

Com es pot observar, la caiguda de tensió en corrent alterna no excedeix del 1,5% en cap cas. La secció de cable obtinguda serà de 25 mm² per al tram en CA de l'inversor fins al punt de connexió

A l'annex de plànols es troba especificat l'esquema unifilar

6.4 MESURES DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS PER A L'EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

Les mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment de la instal·lació fotovoltaica seran mínimes.

La ubicació de les plaques fotovoltaiques situades entre 1 i 1.15 m d'alçada i amb espai de pas al seu voltant, facilita les seves tasques de manteniment i fa que no sigui necessari precisar de cap element d'elevació auxiliar (escala, plataforma elevadora, etc.), minimitzant riscos.

La coberta és un espai segur perquè no hi ha elements en voladís, ni desnivells que puguin originar entrebancs. A més, l'ampit tindrà 1.10m d'alçada tal com indica el CTE-DB-SUA, de manera que el risc de caigudes és baix.

S'instal·larà un punt d'aigua per les tasques de neteja de les plaques.

L'espai destinat a la ubicació de la instal·lació fotovoltaica estarà tancada amb clau, i només serà accessible per realitzar feines de manteniment per personal especialitzat.

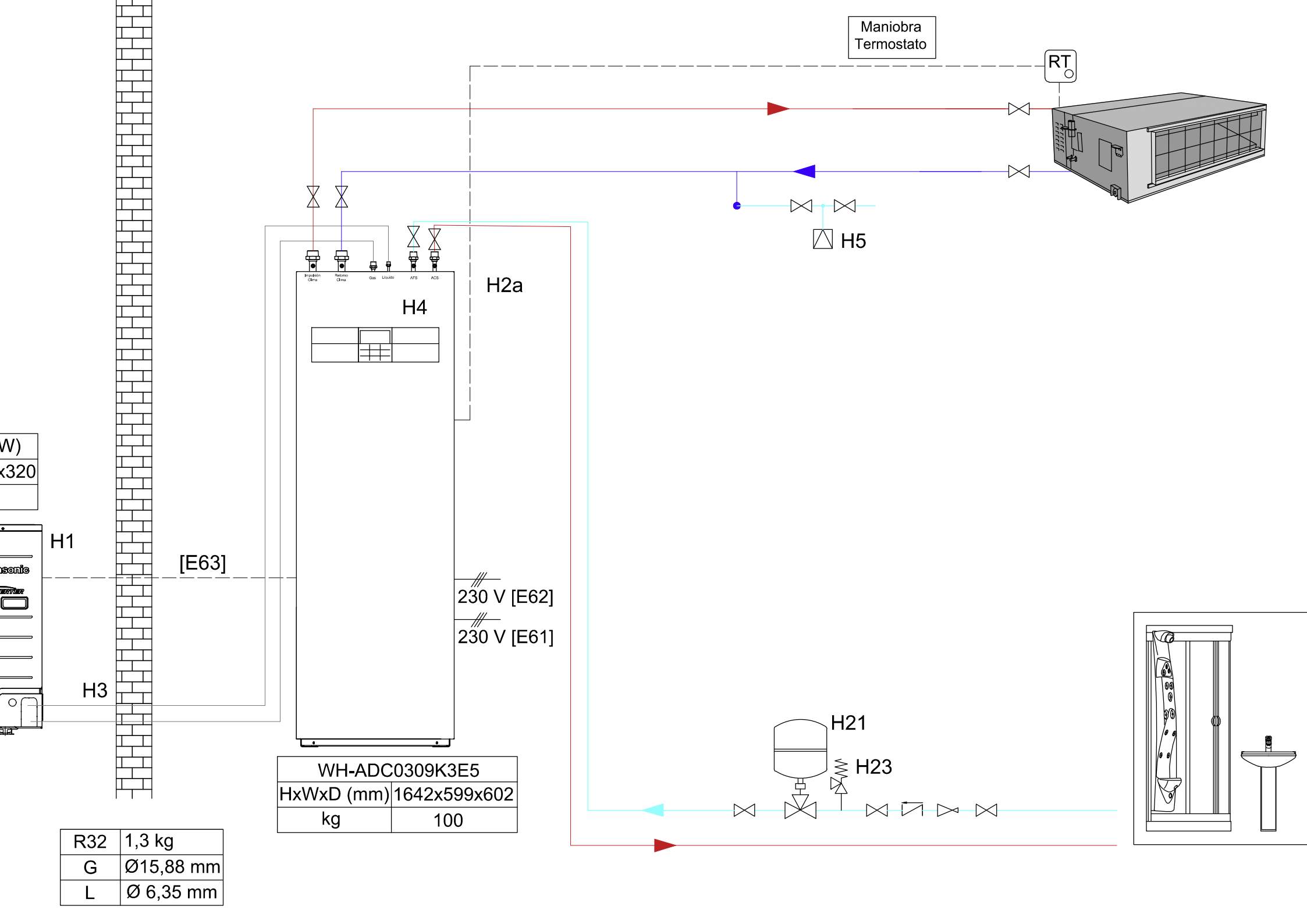
6.5 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

A continuació s'adjunten els plànols dels apartats següents:

6.5.1 GLOBAL

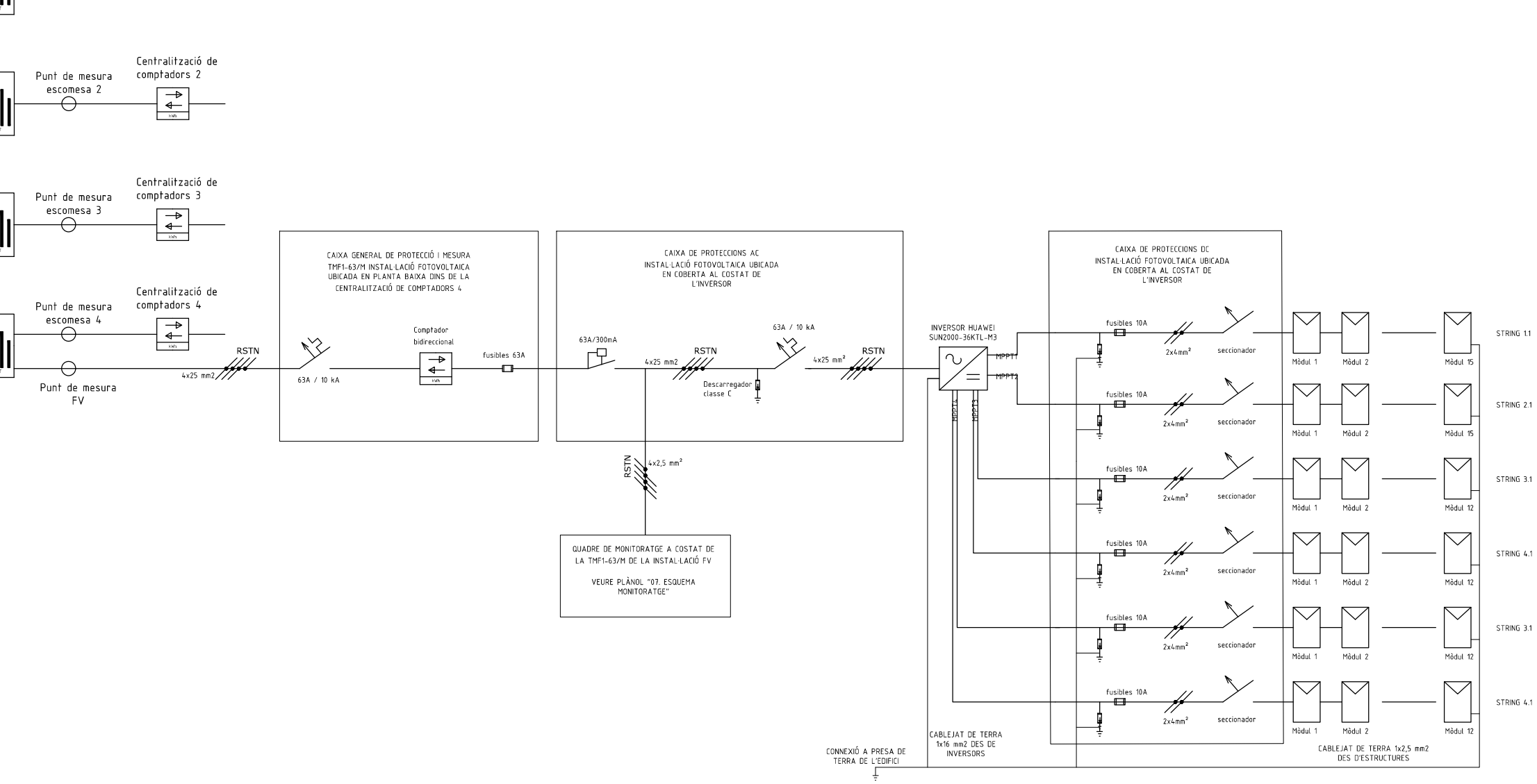
6.5.2 PRODUCCIÓ TÈRMICA

6.5.3 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA



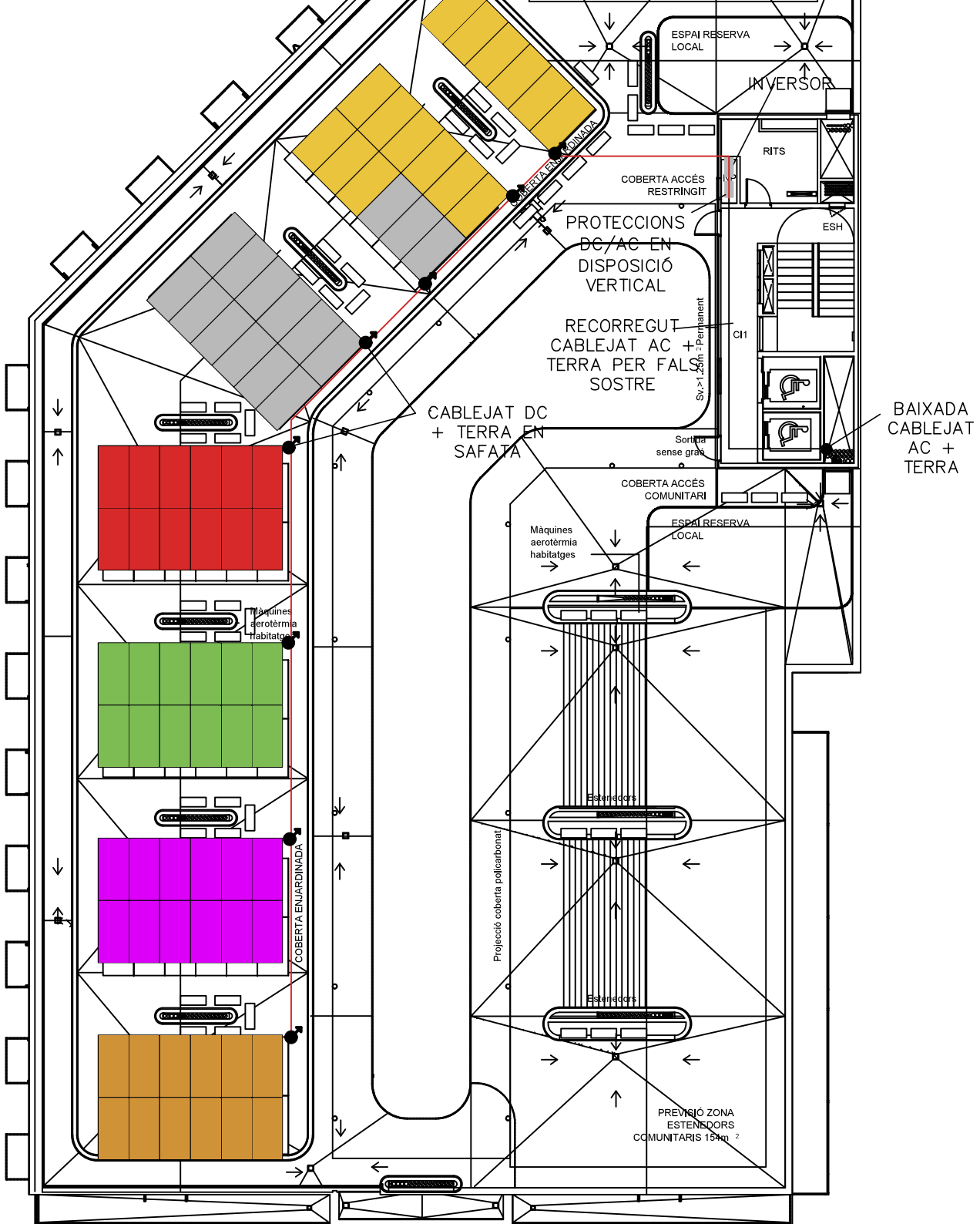
R32	1,3 kg
G	Ø15,88 mm
L	Ø 6,35 mm

WH-ADC0309K3E5	
HxWxD (mm)	1642x599x602
kg	100



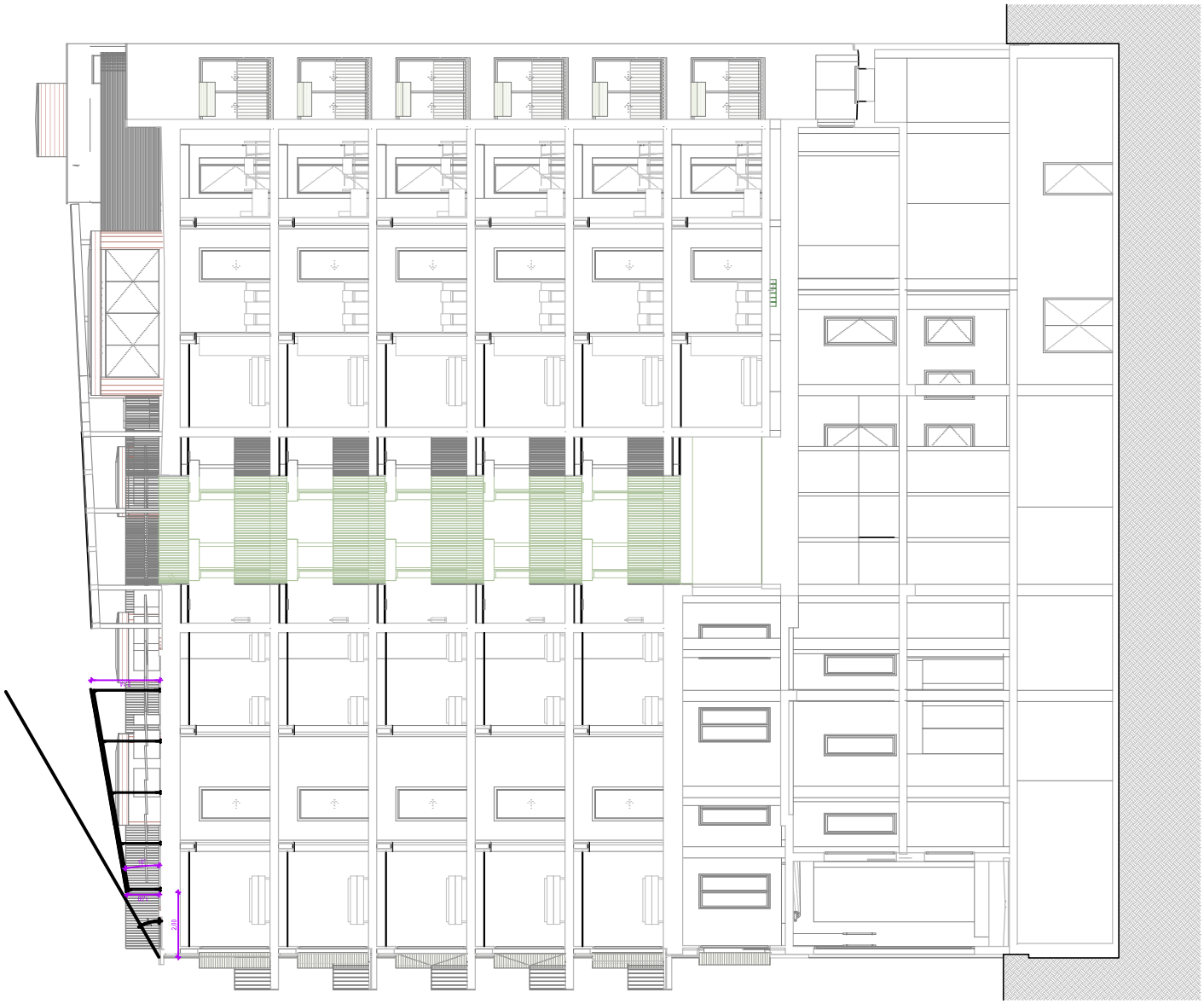
GENDA

	INTERRUPTOR MAGNETOTèRMIC
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL TOROIDAL
kWh	COMPTADOR BIDIRECCIONAL


ESPAI RESERVA LOCAL
INVERSOR
RITS
COBERTA ACCÉS RESTRINGIT
ESH
PROTECCIONS DC/AC EN DISPOSICIÓ VERTICAL
RECORREGUT CABLEJAT AC + TERRA PER FALS SOSTRE
CI1
Sv>1.25m ² Permanent
CABLEJAT DC + TERRA EN SAFATA
BAIXADA CABLEJAT AC + TERRA
Sortida sense graó
COBERTA ACCÉS COMUNITARI
ESPAI RESERVA LOCAL
Màquines aerotèrmia habitatges
Màquines aerotèrmia habitatges
COBERTA ENJARDINADA
Projecció coberta policarbonat
Estenedors
Estenedors
PREVISIÓ ZONA ESTENEDORS COMUNITARIS 154m ²







6.6 JUSTIFICACIÓ PRESSUPOSTÀRIA

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

CAPÍTOL 01. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	**27.434,89 €**
CAPÍTOL 01.01 CAMP DE CAPTACIÓ	19.837,31 €
CAPÍTOL 01.02. CABLEJAT i CANALITZACIONS	2.854,86 €
CAPÍTOL 01.03. PROTECCIONS CORRENT CONTINU	1.566,87 €
CAPÍTOL 01.04. PROTECCIONS CORRENT ALTERN	2.534,65 €
CAPÍTOL 01.05. POSADA A TERRA	641,20 €
CAPÍTOL 02. SEGURETAT I SALUT	**1.200,00 €**
CAPÍTOL 03. LEGALITZACIÓ I DRETS D'EXTENSIÓ	**2.850,00 €**
CAPÍTOL 04. MONITORATGE	**7.951,54 €**

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**39.436,43 €**
Despeses generals (13%)	5.126,74 €
Benefici industrial (6%)	2.366,19 €
SUBTOTAL	**46.929,35 €**
IVA (21%)	9.855,16 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	**56.784,52 €**

CAPÍTOL 01. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					
CAPÍTOL 01.01 CAMP DE CAPTACIÓ			**Preu**	**Quantitat**	**€**
KGE1XXX1	u	Subministrament i muntatge de Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació de connexió a xarxa JA Solar JAM72S20-465/MR o equivalent, potència de pic 465 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 20,8%, amb estructura autoportant de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar sobre coberta inclinada, muntat i connectat.	212,35 €	78	16.563,30 €
KGE2XXX1	u	Subministrament i muntatge d'Inversor per a instal·lació fotovoltaica Huawei SUN2000-36KTL-M3 o equivalent, trifàsic, potència nominal de sortida 36.000 W, grau de protecció IP-66, col·locat	2.695,41 €	1	2.695,41 €
C1503000	h	Camió grua	57,86 €	10	578,60 €
				TOTAL CAPÍTOL 01.01	**19.837,31 €**
CAPÍTOL 01.02. CABLEJAT i CANALITZACIONS			**Preu**	**Quantitat**	**€**

KG31F146	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	1,01 €	420	424,20 €
KG3RXXX1	u	Subministrament i muntatge de Connector MC4 impermeable de doble anella de segellat mascle/femella per a conexions de cable DC	3,43 €	12	41,16 €
KG312584	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	17,50 €	50	875,00 €
EG2DE3D7	m	Subministrament i muntatge de Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	20,58 €	65	1.337,70 €
KG22H515	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment	1,54 €	20	30,80 €
KG22TD1K	m	Subministrament i muntatge de Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	2,92 €	50	146,00 €
				TOTAL CAPÍTOL 01.02	**2.854,86 €**
CAPÍTOL 01.03. PROTECCIONS CORRENT CONTINU			**Preu**	**Quantitat**	**€**
KG456182	u	Subministrament i muntatge de tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 14x51 mm i muntat superficialment	10,13 €	12	121,56 €
KG48A222	u	Subministrament i muntatge de Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	104,72 €	6	628,32 €
KG48XXX1	u	Subministrament i muntatge de Seccionador de tall en carga de 32 A i 1200 V en corrent continu, tetrapolar, col·locat	50,06 €	6	300,36 €
EG1B0A62	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	516,63 €	1	516,63 €
				TOTAL CAPÍTOL 01.03	**1.566,87 €**
CAPÍTOL 01.04. PROTECCIONS CORRENT ALTERN			**Preu**	**Quantitat**	**€**
EG42S3PK	u	Subministrament i muntatge de Bloque diferencial de la clase A, gama industrial, de hasta 63 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,3 A de desconexión fijo instantáneo, tiempo de retardo de 0 ms, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2, de 4.5 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	302,71 €	1	302,71 €
KG415DJK	u	Subministrament i muntatge d'Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	191,09 €	2	382,18 €

KG48A442	u	Subministrament i muntatge de Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	165,77 €	1	165,77 €
EG1B0A62	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	516,63 €	1	516,63 €
EG1PXXX1	u	Subministrament i muntatge de Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1-63/M per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència 43,64 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 810x540x171 mm, amb fusibles de 63A, Equip de comptage.	1.167,36 €	1	1.167,36 €
				TOTAL CAPÍTOL 01.04	**2.534,65 €**
CAPÍTOL 01.05. POSADA A TERRA			**Preu**	**Quantitat**	**€**
KG312134	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	1,55 €	65	100,70 €
KG312174	m	Subministrament i muntatge de Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	10,81 €	50	540,50 €
				TOTAL CAPÍTOL 01.05	**641,20 €**
				TOTAL PRESSUPOST CAPÍTOL 01. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	**27.434,89 €**
CAPÍTOL 02. SEGURETAT I SALUT					
PB70XXX1	u	Execució de totes les activitats i subministraments d'equips col·lectius i individuals, i el seu manteniment segons les prescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut durant tota la duració dels treballs, complint la normativa vigent	1.200,00 €	1	1.200,00 €
				TOTAL PRESSUPOST CAPÍTOL 02. SEGURETAT I SALUT	**1.200,00 €**

CAPÍTOL 03. LEGALITZACIÓ I DRETS D'EXTENSIÓ					
1GE1XX30	u	Legalització de la instal·lació - Inclou taxes, documentació As-Built, inspeccions per part d'entitats, tràmits i gestions per a la posada en marxa de l'autoconsum	2.500,00 €	1	2.500,00 €
1GE1XX31	u	Estudi per al punt de connexió	350,00 €	1	350,00 €
				TOTAL PRESSUPOST CAPÍTOL 03. LEGALITZACIÓ I DRETS D'EXTENSIÓ	**2.850,00 €**
CAPÍTOL 04. SISTEMA DE MONITORATGE					
EP7EXXX1	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per la adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou font d'alimentació, i conversor RS485/USB	748,18 €	1	748,18 €

KG415DJ9	u	Subministrament i muntatge d'Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	70,27 €	1	70,27 €
KG51XXX1	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia Generada . Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat	513,87 €	1	513,87 €
KG51XXX3	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia Importada/Exportada. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat	590,01 €	5	2.950,05 €
KG51XXX1	u	Subministrament i muntatge de Passarel·la Intesis per comunicació amb equips d'aerotèrmia Panasonic dels Habitatges	483,14 €	2	966,28 €
EG511160	u	Comptador monofàsic directe per a mesurar consums parcials, de fins a 65 A, per a muntar en carril DIN, col·locat	92,80 €	4	371,20 €
KGE1XXX2	u	Subministrament i muntatge de sensor de radiació, temperatura ambient i temperatura de mòdul Atersa-Met o equivalent amb comunicacions Modbus-RTU. Inclou font d'alimentació AC/DC 12/24V, col·locat	492,57 €	1	492,57 €
EP7EXXX2	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN	224,11 €	1	224,11 €
EG1B0462	u	Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	262,01 €	1	262,01 €
KG312234	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	2,16 €	60	129,60 €
KP43D471	m	Subministrament i muntatge de Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat	3,85 €	60	231,00 €
KG22H515	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment	1,54 €	60	92,40 €
SDS	u	Alta de la instal·lació a la plataforma de monitoratge	900,00 €	1	900,00 €
				TOTAL PRESSUPOST CAPÍTOL 04. MONITORATGE I TELEGESTIÓ	**7.951,54 €**
				PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**39.436,43 €**
				BENEFICI INDUSTRIAL (13%)	5.126,74 €
				DESPESES GENERALS (6%)	2.366,19 €
				PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	**46.929,35 €**
				IVA (21%)	9.855,16 €

PRESSUPOST FINAL IVA INCLÒS	**56.784,52 €**

7 CONSUM ENERGÈTIC

7.1 LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC

7.1.1 CONDICIONS GENERALS DE CÀLCUL

- Ús de l'edifici: Habitatges
- Zona climàtica: Barcelona C2
- Compacitat V/A de l'edifici (m^3/m^2): 3,36
- Factors de conversió:

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

7.1.2 JUSTIFICACIÓ LIMITACIÓ DE CONSUM

A continuació s'adjunta el resultat de la simulació amb les eines homologades, que ens permeten verificar el compliment del requeriment

Energia primària no renovable:

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<26.80 A 26.80-43.4 B 43.40-67.30 C 67.30-103.50 D 103.50-212.90 E 212.90-240.50 F =>240.50 G	12,00 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m2año)	A	*Energía primaria no renovable ACS (kWh/m2año)*	A
		4,17		4,38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m2año)1		*Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m2año)*	A	*Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m2año)*	-
		1,51		0,00	

Energia primària total:

HE0 Consumo de energía primaria

$C_{ep,nren}$	12,00	kWh/m² año	$C_{ep,nren,lim}$	32,00	kWh/m² año	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	48,00	kWh/m² año	$C_{ep,tot,lim}$	64,00	kWh/m² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	0,00	%	**% horas** lim **fuera consigna**	4,00	%	Sí cumple

A l'apartat 8.3 s'aporta la verificació complerta de les exigències mínimes del CTE DB HE0 i HE1.

8 CERTFICIACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE

8.1 CONDICIONS DE CÀLCUL

Per a obtenir la certificació energètica s'ha utilitzat l'eina homologada HULC.

8.2 RESULTATS DE LA CERTIFICACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

A continuació s'adjunta el resultat de la simulació amb les eines homologades, que ens permeten verificar el compliment del requeriment

Qualificació consum Epnr	Consum d'energia primària no renovable [kWh/any·m2]	Qualificació demanda de calefacció	Demanda de Calefacció [kWh/any·m2]	Qualificació demanda de refrigeració	Demanda de Refrigeració [kWh/any·m2]
A	**12,00**	**B**	**7,97**	**B**	**2,33**

8.3 DOCUMENTACIÓ A APORTAR

- Informe de Certificado de eficiencia energética de edificios
- Acusament de rebuda de la sol·licitud de registre de la certificació d'eficiència energètica a l'ICAEN.
- Etiqueta de qualificació energètica en fase de projecte..

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Projecte de 64 habitatges Carrer Nàpols amb Gran Via		
Dirección	Gran Via de les Corts Catalanes 724-726		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08013
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☒ Vivienda	☐ Terciario
☐ Unifamiliar	☐ Edificio completo
☒ Bloque	☐ Local
☒ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Marc Edo Cruces	**NIF/NIE**	46825308E
Razón social	GP9 Consulting	**NIF**	-
Domicilio	Carrer Sòcrates 66 Local		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08030
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
e-mail:	medo@gp9consulting.com	**Teléfono**	644322533
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2496.1177, de fecha 18-jul-2024		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)	
<26.80 A 26.80-43.4 B 43.40-67.30 C 67.30-103.50 D 103.50-212.90 E 212.90-240.50 F =>240.50 G	12,00 A	<6.10 A 6.10-9.90 B 9.90-15.30 C 15.30-23.50 D 23.50-49.00 E 49.00-57.30 F =>57.30 G	2,04 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 10/09/2024

Firma del técnico certificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	4782,18

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
P1_H1_PE001	Fachada	1,82	0,16	Usuario
P1_H1_PE002	Fachada	5,37	0,16	Usuario
P1_H1_PE004	Fachada	3,46	0,18	Usuario
P1_H1_PE005	Fachada	3,24	0,18	Usuario
P1_H1_PE006	Fachada	3,98	0,18	Usuario
P1_H1_PE007	Fachada	17,09	0,18	Usuario
P1_H1_PE008	Fachada	6,29	0,18	Usuario
P1_H1_PE009	Fachada	8,75	0,18	Usuario
P1_H1_FE005	Fachada	36,95	0,61	Usuario
P1_H1_FI003	ParticionInteriorHorizontal	30,10	0,43	Usuario
P1_H1_MED001	Adiabatico	22,70	0,16	Usuario
P1_H2_PE001	Fachada	9,64	0,16	Usuario
P1_H2_PE002	Fachada	20,09	0,18	Usuario
P1_H2_FE006	Fachada	11,40	0,61	Usuario
P1_H2_FI004	ParticionInteriorHorizontal	49,77	0,43	Usuario
P1_H3_PE001	Fachada	15,95	0,16	Usuario
P1_H3_PE002	Fachada	16,65	0,18	Usuario
P1_H3_FE007	Fachada	19,92	0,61	Usuario
P1_H3_FI005	ParticionInteriorHorizontal	45,56	0,43	Usuario
P1_H4_PE002	Fachada	18,20	0,16	Usuario
P1_H4_PE003	Fachada	10,27	0,18	Usuario
P1_H4_PE004	Fachada	3,98	0,18	Usuario
P1_H4_PE005	Fachada	4,39	0,18	Usuario
P1_H4_PE006	Fachada	3,49	0,18	Usuario
P1_H4_FE008	Fachada	21,87	0,61	Usuario
P1_H4_FI006	ParticionInteriorHorizontal	47,40	0,43	Usuario

P1_H4_MED001	Adiabatico	33,63	0,21	Usuario
P1_E1_PE002	Fachada	2,70	0,18	Usuario
P1_E1_PE003	Fachada	16,26	0,18	Usuario
P1_E1_PE004	Fachada	5,36	0,18	Usuario
P1_E1_FE001	Cubierta	4,15	0,62	Usuario
P1_E1_FI007	ParticionInteriorHorizontal	7,41	0,43	Usuario
P1_E1_FI008	ParticionInteriorHorizontal	5,23	0,43	Usuario
P1_E1_FI009	ParticionInteriorHorizontal	12,45	0,43	Usuario
P1_E1_PI001	ParticionInteriorVertical	13,53	2,09	Usuario
P1_E1_PI002	ParticionInteriorVertical	12,39	2,09	Usuario
P1_E1_MED001	Adiabatico	28,65	0,21	Usuario
P1_E2_PE002	Fachada	4,84	0,18	Usuario
P1_E2_PE003	Fachada	26,68	0,18	Usuario
P1_E2_FE009	Fachada	34,32	0,61	Usuario
P1_E2_FE001	Cubierta	1,68	0,62	Usuario
P1_E2_FI010	ParticionInteriorHorizontal	9,91	0,43	Usuario
P1_E2_PI001	ParticionInteriorVertical	12,91	2,09	Usuario
P1_E2_PI002	ParticionInteriorVertical	16,64	2,09	Usuario
P1_E2_MED001	Adiabatico	39,58	0,16	Usuario
P2_H1_PE001	Fachada	1,32	0,16	Usuario
P2_H1_PE002	Fachada	4,43	0,16	Usuario
P2_H1_PE004	Fachada	3,06	0,18	Usuario
P2_H1_PE005	Fachada	2,48	0,18	Usuario
P2_H1_PE006	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P2_H1_PE007	Fachada	14,84	0,18	Usuario
P2_H1_PE008	Fachada	5,56	0,18	Usuario
P2_H1_PE009	Fachada	7,47	0,18	Usuario
P2_H1_MED001	Adiabatico	20,07	0,16	Usuario
P2_H2_PE001	Fachada	8,12	0,16	Usuario
P2_H2_PE002	Fachada	17,18	0,18	Usuario
P2_H3_PE001	Fachada	13,30	0,16	Usuario
P2_H3_PE002	Fachada	13,99	0,18	Usuario
P2_H4_PE002	Fachada	15,29	0,16	Usuario
P2_H4_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P2_H4_PE004	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P2_H4_PE005	Fachada	3,56	0,18	Usuario
P2_H4_MED001	Adiabatico	26,62	0,21	Usuario
P2_H5_PE002	Fachada	3,49	0,18	Usuario
P2_H5_PE003	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P2_H5_PE004	Fachada	8,87	0,18	Usuario
P2_H5_PE005	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P2_H5_PE006	Fachada	15,35	0,14	Usuario
P2_H5_FI005	ParticionInteriorHorizontal	66,56	0,43	Usuario
P2_H5_MED001	Adiabatico	28,21	0,21	Usuario
P2_H6_PE001	Fachada	5,25	0,18	Usuario
P2_H6_PE002	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P2_H6_PE003	Fachada	8,66	0,18	Usuario
P2_H6_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P2_H6_PE005	Fachada	13,15	0,14	Usuario
P2_H6_FI007	ParticionInteriorHorizontal	64,94	0,43	Usuario
P2_H7_PE001	Fachada	5,46	0,18	Usuario
P2_H7_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P2_H7_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P2_H7_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario

P2_H7_PE005	Fachada	13,51	0,14	Usuario
P2_H7_FI008	ParticionInteriorHorizontal	66,12	0,43	Usuario
P2_H8_PE001	Fachada	5,31	0,18	Usuario
P2_H8_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P2_H8_PE003	Fachada	7,83	0,18	Usuario
P2_H8_PE004	Fachada	1,13	0,18	Usuario
P2_H8_PE005	Fachada	13,18	0,14	Usuario
P2_H8_FI009	ParticionInteriorHorizontal	65,07	0,43	Usuario
P2_H9_PE001	Fachada	6,66	0,18	Usuario
P2_H9_PE002	Fachada	17,13	0,14	Usuario
P2_H9_PE003	Fachada	8,27	0,14	Usuario
P2_H9_FI010	ParticionInteriorHorizontal	76,70	0,43	Usuario
P2_H10_PE001	Fachada	16,95	0,18	Usuario
P2_H10_PE002	Fachada	15,01	0,14	Usuario
P2_H10_FI011	ParticionInteriorHorizontal	73,97	0,43	Usuario
P2_H11_PE001	Fachada	1,94	0,18	Usuario
P2_H11_PE002	Fachada	15,41	0,14	Usuario
P2_H11_PE003	Fachada	10,55	0,14	Usuario
P2_H11_FI012	ParticionInteriorHorizontal	74,35	0,43	Usuario
P2_H12_PE001	Fachada	12,51	0,18	Usuario
P2_H12_PE002	Fachada	3,77	0,18	Usuario
P2_H12_PE004	Fachada	14,71	0,14	Usuario
P2_H12_FI013	ParticionInteriorHorizontal	67,56	0,43	Usuario
P2_H12_MED001	Adiabatico	23,32	0,16	Usuario
P2_E1_PE002	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P2_E1_PE003	Fachada	2,39	0,18	Usuario
P2_E1_PE004	Fachada	18,48	0,18	Usuario
P2_E1_PE005	Fachada	2,39	0,18	Usuario
P2_E1_PE006	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P2_E1_MED001	Adiabatico	24,72	0,21	Usuario
P2_E2_PE002	Fachada	3,70	0,18	Usuario
P2_E2_PE003	Fachada	27,26	0,18	Usuario
P2_E2_FI017	ParticionInteriorHorizontal	0,46	0,43	Usuario
P2_E2_MED001	Adiabatico	36,11	0,16	Usuario
P3_H1_PE001	Fachada	1,32	0,16	Usuario
P3_H1_PE002	Fachada	4,43	0,16	Usuario
P3_H1_PE004	Fachada	3,06	0,18	Usuario
P3_H1_PE005	Fachada	2,48	0,18	Usuario
P3_H1_PE006	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P3_H1_PE007	Fachada	14,84	0,18	Usuario
P3_H1_PE008	Fachada	5,56	0,18	Usuario
P3_H1_PE009	Fachada	7,47	0,18	Usuario
P3_H1_MED001	Adiabatico	20,07	0,16	Usuario
P3_H2_PE001	Fachada	8,12	0,18	Usuario
P3_H2_PE002	Fachada	17,18	0,18	Usuario
P3_H3_PE001	Fachada	13,30	0,16	Usuario
P3_H3_PE002	Fachada	13,99	0,18	Usuario
P3_H4_PE002	Fachada	15,29	0,16	Usuario
P3_H4_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P3_H4_PE004	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P3_H4_PE005	Fachada	3,56	0,18	Usuario
P3_H4_MED001	Adiabatico	26,62	0,16	Usuario
P3_H5_PE002	Fachada	3,49	0,18	Usuario
P3_H5_PE003	Fachada	3,55	0,18	Usuario

P3_H5_PE004	Fachada	8,87	0,18	Usuario
P3_H5_PE005	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P3_H5_PE006	Fachada	15,35	0,14	Usuario
P3_H5_MED001	Adiabatico	28,21	0,16	Usuario
P3_H6_PE001	Fachada	5,25	0,18	Usuario
P3_H6_PE002	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P3_H6_PE003	Fachada	8,66	0,18	Usuario
P3_H6_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P3_H6_PE005	Fachada	13,15	0,14	Usuario
P3_H7_PE001	Fachada	5,46	0,18	Usuario
P3_H7_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P3_H7_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P3_H7_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P3_H7_PE005	Fachada	13,51	0,14	Usuario
P3_H8_PE001	Fachada	5,31	0,18	Usuario
P3_H8_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P3_H8_PE003	Fachada	7,83	0,18	Usuario
P3_H8_PE004	Fachada	1,13	0,18	Usuario
P3_H8_PE005	Fachada	13,18	0,14	Usuario
P3_H9_PE001	Fachada	6,66	0,18	Usuario
P3_H9_PE002	Fachada	17,13	0,14	Usuario
P3_H9_PE003	Fachada	8,27	0,14	Usuario
P3_H10_PE001	Fachada	16,95	0,18	Usuario
P3_H10_PE002	Fachada	15,01	0,14	Usuario
P3_H11_PE001	Fachada	1,94	0,18	Usuario
P3_H11_PE002	Fachada	15,41	0,14	Usuario
P3_H11_PE003	Fachada	10,55	0,14	Usuario
P3_H12_PE001	Fachada	12,51	0,18	Usuario
P3_H12_PE002	Fachada	3,77	0,16	Usuario
P3_H12_PE004	Fachada	14,71	0,14	Usuario
P3_H12_MED001	Adiabatico	23,32	0,16	Usuario
P3_E1_PE002	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P3_E1_PE003	Fachada	2,39	0,18	Usuario
P3_E1_PE004	Fachada	18,48	0,18	Usuario
P3_E1_PE005	Fachada	2,39	0,18	Usuario
P3_E1_PE006	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P3_E1_MED001	Adiabatico	24,72	0,16	Usuario
P3_E2_PE002	Fachada	3,70	0,18	Usuario
P3_E2_PE003	Fachada	27,26	0,18	Usuario
P3_E2_MED001	Adiabatico	36,11	0,16	Usuario
P4_H1_PE001	Fachada	1,32	0,16	Usuario
P4_H1_PE002	Fachada	4,43	0,16	Usuario
P4_H1_PE004	Fachada	3,06	0,18	Usuario
P4_H1_PE005	Fachada	2,48	0,18	Usuario
P4_H1_PE006	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P4_H1_PE007	Fachada	14,84	0,18	Usuario
P4_H1_PE008	Fachada	5,56	0,18	Usuario
P4_H1_PE009	Fachada	7,47	0,18	Usuario
P4_H1_MED001	Adiabatico	20,07	0,16	Usuario
P4_H2_PE001	Fachada	8,12	0,16	Usuario
P4_H2_PE002	Fachada	17,18	0,18	Usuario
P4_H3_PE001	Fachada	13,30	0,16	Usuario
P4_H3_PE002	Fachada	13,99	0,18	Usuario
P4_H4_PE002	Fachada	15,29	0,16	Usuario

P4_H4_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P4_H4_PE004	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P4_H4_PE005	Fachada	3,56	0,18	Usuario
P4_H4_MED001	Adiabatico	26,62	0,16	Usuario
P4_H5_PE002	Fachada	3,49	0,18	Usuario
P4_H5_PE003	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P4_H5_PE004	Fachada	8,87	0,18	Usuario
P4_H5_PE005	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P4_H5_PE006	Fachada	15,35	0,14	Usuario
P4_H5_MED001	Adiabatico	28,21	0,16	Usuario
P4_H6_PE001	Fachada	5,25	0,18	Usuario
P4_H6_PE002	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P4_H6_PE003	Fachada	8,66	0,18	Usuario
P4_H6_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P4_H6_PE005	Fachada	13,15	0,14	Usuario
P4_H7_PE001	Fachada	5,46	0,18	Usuario
P4_H7_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P4_H7_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P4_H7_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P4_H7_PE005	Fachada	13,51	0,14	Usuario
P4_H8_PE001	Fachada	5,31	0,18	Usuario
P4_H8_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P4_H8_PE003	Fachada	7,83	0,18	Usuario
P4_H8_PE004	Fachada	1,13	0,18	Usuario
P4_H8_PE005	Fachada	13,18	0,14	Usuario
P4_H9_PE001	Fachada	6,66	0,18	Usuario
P4_H9_PE002	Fachada	17,13	0,14	Usuario
P4_H9_PE003	Fachada	8,27	0,14	Usuario
P4_H10_PE001	Fachada	16,95	0,18	Usuario
P4_H10_PE002	Fachada	15,01	0,14	Usuario
P4_H11_PE001	Fachada	1,94	0,18	Usuario
P4_H11_PE002	Fachada	15,41	0,14	Usuario
P4_H11_PE003	Fachada	10,55	0,14	Usuario
P4_H12_PE001	Fachada	12,51	0,18	Usuario
P4_H12_PE002	Fachada	3,77	0,16	Usuario
P4_H12_PE004	Fachada	14,71	0,14	Usuario
P4_H12_MED001	Adiabatico	23,32	0,16	Usuario
P4_E1_PE002	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P4_E1_PE003	Fachada	2,39	0,18	Usuario
P4_E1_PE004	Fachada	18,48	0,18	Usuario
P4_E1_PE005	Fachada	2,39	0,18	Usuario
P4_E1_PE006	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P4_E1_MED001	Adiabatico	24,72	0,16	Usuario
P4_E2_PE002	Fachada	3,70	0,18	Usuario
P4_E2_PE003	Fachada	27,26	0,18	Usuario
P4_E2_MED001	Adiabatico	36,11	0,16	Usuario
P5_H1_PE001	Fachada	1,32	0,16	Usuario
P5_H1_PE002	Fachada	4,43	0,16	Usuario
P5_H1_PE004	Fachada	3,06	0,18	Usuario
P5_H1_PE005	Fachada	2,48	0,18	Usuario
P5_H1_PE006	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P5_H1_PE007	Fachada	14,84	0,18	Usuario
P5_H1_PE008	Fachada	5,56	0,18	Usuario
P5_H1_PE009	Fachada	7,47	0,18	Usuario

P5_H1_MED001	Adiabatico	20,07	0,16	Usuario
P5_H2_PE001	Fachada	8,12	0,16	Usuario
P5_H2_PE002	Fachada	17,18	0,18	Usuario
P5_H3_PE001	Fachada	13,30	0,16	Usuario
P5_H3_PE002	Fachada	13,99	0,18	Usuario
P5_H4_PE002	Fachada	15,29	0,16	Usuario
P5_H4_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P5_H4_PE004	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P5_H4_PE005	Fachada	3,56	0,18	Usuario
P5_H4_MED001	Adiabatico	26,62	0,16	Usuario
P5_H4_CUB001	Cubierta	9,08	0,17	Usuario
P5_H5_PE002	Fachada	3,49	0,18	Usuario
P5_H5_PE003	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P5_H5_PE004	Fachada	8,87	0,18	Usuario
P5_H5_PE005	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P5_H5_PE006	Fachada	15,35	0,14	Usuario
P5_H5_MED001	Adiabatico	28,21	0,16	Usuario
P5_H5_CUB001	Cubierta	9,76	0,17	Usuario
P5_H6_PE001	Fachada	5,25	0,18	Usuario
P5_H6_PE002	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P5_H6_PE003	Fachada	8,66	0,18	Usuario
P5_H6_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P5_H6_PE005	Fachada	13,15	0,14	Usuario
P5_H7_PE001	Fachada	5,46	0,18	Usuario
P5_H7_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P5_H7_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P5_H7_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P5_H7_PE005	Fachada	13,51	0,14	Usuario
P5_H8_PE001	Fachada	5,31	0,18	Usuario
P5_H8_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P5_H8_PE003	Fachada	7,83	0,18	Usuario
P5_H8_PE004	Fachada	1,13	0,18	Usuario
P5_H8_PE005	Fachada	13,18	0,14	Usuario
P5_H9_PE001	Fachada	6,66	0,18	Usuario
P5_H9_PE002	Fachada	17,13	0,14	Usuario
P5_H9_PE003	Fachada	8,27	0,14	Usuario
P5_H10_PE001	Fachada	16,95	0,18	Usuario
P5_H10_PE002	Fachada	15,01	0,16	Usuario
P5_H11_PE001	Fachada	1,94	0,18	Usuario
P5_H11_PE002	Fachada	15,41	0,14	Usuario
P5_H11_PE003	Fachada	10,55	0,14	Usuario
P5_H12_PE001	Fachada	12,51	0,18	Usuario
P5_H12_PE002	Fachada	3,77	0,16	Usuario
P5_H12_PE004	Fachada	14,71	0,14	Usuario
P5_H12_MED001	Adiabatico	23,32	0,16	Usuario
P5_E1_PE002	Fachada	3,12	0,16	Usuario
P5_E1_PE003	Fachada	2,39	0,16	Usuario
P5_E1_PE004	Fachada	18,48	0,16	Usuario
P5_E1_PE005	Fachada	2,39	0,16	Usuario
P5_E1_PE006	Fachada	3,12	0,16	Usuario
P5_E1_MED001	Adiabatico	24,72	0,16	Usuario
P5_E1_CUB001	Cubierta	0,95	0,17	Usuario
P5_E1_CUB002	Cubierta	0,98	0,17	Usuario
P5_E2_PE002	Fachada	3,70	0,16	Usuario

P5_E2_PE003	Fachada	27,26	0,16	Usuario
P5_E2_MED001	Adiabatico	36,11	0,16	Usuario
P6_H1_PE001	Fachada	1,32	0,16	Usuario
P6_H1_PE002	Fachada	4,43	0,16	Usuario
P6_H1_PE004	Fachada	3,06	0,18	Usuario
P6_H1_PE005	Fachada	2,48	0,18	Usuario
P6_H1_PE006	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P6_H1_PE007	Fachada	14,84	0,18	Usuario
P6_H1_PE008	Fachada	5,56	0,18	Usuario
P6_H1_PE009	Fachada	7,47	0,18	Usuario
P6_H1_MED001	Adiabatico	20,07	0,16	Usuario
P6_H1_CUB001	Cubierta	67,05	0,17	Usuario
P6_H2_PE001	Fachada	8,12	0,16	Usuario
P6_H2_PE002	Fachada	17,18	0,18	Usuario
P6_H2_CUB001	Cubierta	61,17	0,17	Usuario
P6_H3_PE001	Fachada	13,30	0,16	Usuario
P6_H3_PE002	Fachada	13,99	0,18	Usuario
P6_H3_CUB001	Cubierta	65,49	0,17	Usuario
P6_H4_PE001	Fachada	25,50	0,16	Usuario
P6_H4_PE002	Fachada	12,04	0,16	Usuario
P6_H4_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P6_H4_PE004	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P6_H4_PE005	Fachada	3,56	0,18	Usuario
P6_H4_CUB001	Cubierta	58,55	0,17	Usuario
P6_H5_PE001	Fachada	27,09	0,16	Usuario
P6_H5_PE002	Fachada	3,49	0,18	Usuario
P6_H5_PE003	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P6_H5_PE004	Fachada	8,87	0,18	Usuario
P6_H5_PE005	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P6_H5_PE006	Fachada	12,10	0,14	Usuario
P6_H5_CUB001	Cubierta	61,87	0,17	Usuario
P6_H6_PE001	Fachada	5,25	0,18	Usuario
P6_H6_PE002	Fachada	3,55	0,18	Usuario
P6_H6_PE003	Fachada	8,66	0,18	Usuario
P6_H6_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P6_H6_PE005	Fachada	13,15	0,14	Usuario
P6_H6_CUB001	Cubierta	64,94	0,17	Usuario
P6_H7_PE001	Fachada	5,46	0,18	Usuario
P6_H7_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P6_H7_PE003	Fachada	8,81	0,18	Usuario
P6_H7_PE004	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P6_H7_PE005	Fachada	13,51	0,14	Usuario
P6_H7_CUB001	Cubierta	66,13	0,17	Usuario
P6_H8_PE001	Fachada	5,31	0,18	Usuario
P6_H8_PE002	Fachada	3,52	0,18	Usuario
P6_H8_PE003	Fachada	7,83	0,18	Usuario
P6_H8_PE004	Fachada	1,13	0,18	Usuario
P6_H8_PE005	Fachada	13,18	0,14	Usuario
P6_H8_CUB001	Cubierta	65,06	0,17	Usuario
P6_H9_PE001	Fachada	6,66	0,18	Usuario
P6_H9_PE002	Fachada	17,13	0,14	Usuario
P6_H9_PE003	Fachada	8,27	0,14	Usuario
P6_H9_CUB001	Cubierta	76,70	0,17	Usuario
P6_H10_PE001	Fachada	16,95	0,18	Usuario

P6_H10_PE002	Fachada	15,01	0,14	Usuario
P6_H10_CUB001	Cubierta	73,98	0,17	Usuario
P6_H11_PE001	Fachada	1,94	0,18	Usuario
P6_H11_PE002	Fachada	15,41	0,14	Usuario
P6_H11_PE003	Fachada	10,55	0,14	Usuario
P6_H11_CUB001	Cubierta	74,34	0,17	Usuario
P6_H12_PE001	Fachada	12,51	0,18	Usuario
P6_H12_PE002	Fachada	3,77	0,16	Usuario
P6_H12_PE004	Fachada	14,71	0,14	Usuario
P6_H12_MED001	Adiabatico	23,32	0,16	Usuario
P6_H12_CUB001	Cubierta	64,36	0,17	Usuario
P6_E1_PE002	Fachada	3,24	0,18	Usuario
P6_E1_PE003	Fachada	2,85	0,18	Usuario
P6_E1_PE004	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P6_E1_PE005	Fachada	2,39	0,18	Usuario
P6_E1_PE006	Fachada	18,48	0,18	Usuario
P6_E1_PE007	Fachada	2,29	0,18	Usuario
P6_E1_PE008	Fachada	3,12	0,18	Usuario
P6_E1_PE009	Fachada	2,75	0,18	Usuario
P6_E1_PE010	Fachada	3,24	0,18	Usuario
P6_E1_MED001	Adiabatico	19,13	0,16	Usuario
P6_E1_CUB001	Cubierta	15,55	0,17	Usuario
P6_E2_PE002	Fachada	3,70	0,18	Usuario
P6_E2_PE003	Fachada	27,26	0,18	Usuario
P6_E2_MED001	Adiabatico	36,17	0,16	Usuario
PC_ZC_PE001	Fachada	19,17	0,18	Usuario
PC_ZC_PE003	Fachada	19,17	0,18	Usuario
PC_ZC_PE004	Fachada	46,43	0,18	Usuario
PC_ZC_FE005	Fachada	13,99	0,61	Usuario
PC_ZC_MED001	Adiabatico	46,43	0,16	Usuario
PC_ZC_Coberta	Cubierta	60,06	0,17	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana A	Hueco	202,74	1,18	0,24	Usuario	Usuario
Ventana A	Hueco	22,76	1,18	0,24	Usuario	Usuario
Ventana A	Hueco	34,88	1,18	0,24	Usuario	Usuario
Ventana A	Hueco	233,74	1,18	0,24	Usuario	Usuario
Ventana A	Hueco	87,75	1,18	0,24	Usuario	Usuario
Ventana A	Hueco	91,71	1,18	0,24	Usuario	Usuario
Ventana C	Hueco	37,26	2,06	0,13	Usuario	Usuario
Ventana C	Hueco	16,56	2,06	0,13	Usuario	Usuario
Ventana C	Hueco	18,63	2,06	0,13	Usuario	Usuario
Ventana C	Hueco	37,26	2,06	0,13	Usuario	Usuario
Ventana C	Hueco	12,42	2,06	0,13	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	218,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	186,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	202,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	206,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS5_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	178,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS6_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	158,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS7_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	173,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS8_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	180,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS9_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS10_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	170,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS11_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	171,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS12_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	168,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS13_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	166,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS14_EQ14_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	165,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS15_EQ15_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	164,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS16_EQ16_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	168,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS17_EQ17_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	176,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS18_EQ18_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	156,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS19_EQ19_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	171,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS20_EQ20_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	177,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS21_EQ21_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	173,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Generadores de calefacción

SIS22_EQ22_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	170,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS23_EQ23_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	171,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS24_EQ24_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	164,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS25_EQ25_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	169,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS26_EQ26_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	167,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS27_EQ27_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	167,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS28_EQ28_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	169,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS29_EQ29_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	175,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS30_EQ30_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	158,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS31_EQ31_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS32_EQ32_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	178,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS33_EQ33_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	169,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS34_EQ34_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	165,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS35_EQ35_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	168,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS36_EQ36_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	167,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS37_EQ37_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	166,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS38_EQ38_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	165,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS39_EQ39_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	167,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS40_EQ40_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	169,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS41_EQ41_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	177,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS42_EQ42_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	157,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS43_EQ43_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Generadores de calefacción

SIS44_EQ44_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	173,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS45_EQ45_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	165,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS46_EQ46_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	123,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS47_EQ47_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	167,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS48_EQ48_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	166,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS49_EQ49_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	166,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS50_EQ50_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	171,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS51_EQ51_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	168,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS52_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	169,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS53_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	190,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS54_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	181,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS55_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	189,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS56_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	186,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS57_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	186,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS58_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	123,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS59_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	182,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS60_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	181,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS61_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	188,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS62_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	184,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS63_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	191,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS64_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	184,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95,00	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		**320,00**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	183,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	147,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	190,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS5_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS6_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	145,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS7_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	166,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS8_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	181,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS9_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	191,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS10_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS11_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	174,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS12_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	173,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS13_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	193,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS14_EQ14_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	189,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS15_EQ15_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	181,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS16_EQ16_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	185,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS17_EQ17_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS18_EQ18_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	146,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS19_EQ19_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	166,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS20_EQ20_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	183,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS21_EQ21_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	191,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Generadores de refrigeración

SIS22_EQ22_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS23_EQ23_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	174,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS24_EQ24_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	168,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS25_EQ25_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	197,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS26_EQ26_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	188,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS27_EQ27_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	184,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS28_EQ28_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	186,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS29_EQ29_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS30_EQ30_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	147,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS31_EQ31_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	166,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS32_EQ32_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	182,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS33_EQ33_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	192,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS34_EQ34_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	173,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS35_EQ35_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	176,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS36_EQ36_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	173,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS37_EQ37_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	197,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS38_EQ38_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	184,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS39_EQ39_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	184,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS40_EQ40_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	185,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS41_EQ41_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	170,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS42_EQ42_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	142,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS43_EQ43_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	164,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Generadores de refrigeración

SIS44_EQ44_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	160,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS45_EQ45_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	170,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS46_EQ46_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	99,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS47_EQ47_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	172,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS48_EQ48_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	168,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS49_EQ49_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	194,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS50_EQ50_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	191,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS51_EQ51_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	180,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS52_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	182,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS53_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	125,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS54_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	101,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS55_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	117,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS56_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	120,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS57_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	133,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS58_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	99,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS59_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	123,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS60_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	126,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS61_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	145,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS62_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	135,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS63_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	133,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS64_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	182,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		**320,00**			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60º C (litros/día)	5376,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	Expansión directa bomba de calor aire-agua	320,00	536,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALES	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	36864,90
TOTALES	**36864,9**

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	CertificacionVerificacionNuevo

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<6.10 A 6.10-9.90 B 9.90-15.30 C 15.30-23.50 D 23.50-49.00 E 49.00-57.30 F =>57.30 G	2,04 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO2/m2 año)	A	*Emisiones ACS (kgCO2/m2 año)*	A
		0,71		0,74	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO2/m2 año)1		*Emisiones refrigeración (kgCO2/m2 año)*	A	*Emisiones iluminación (kgCO2/m2 año)*	-
		0,26		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m2.año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	2,01	9600,25
Emisiones CO2 por combustibles fósiles	0,03	143,47

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<26.80 A 26.80-43.4 B 43.40-67.30 C 67.30-103.50 D 103.50-212.90 E 212.90-240.50 F =>240.50 G	12,00 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m2año)	A	*Energía primaria no renovable ACS (kWh/m2año)*	A
		4,17		4,38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m2año)1		*Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m2año)*	A	*Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m2año)*	-
		1,51		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

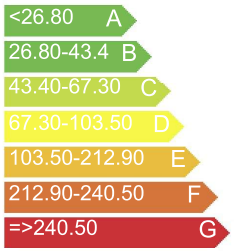
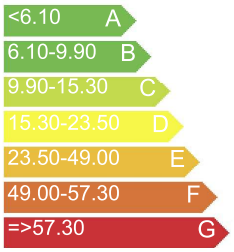
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<7.70 A 7.70-17.90 B 17.90-32.40 C 32.40-54.20 D 54.20-99.80 E 99.80-108.80 F =>108.80 G	7,97 B	<2.10 A 2.10-3.90 B 3.90-6.60 C 6.60-10.60 D 10.60-12.80 E 12.80-15.70 F =>15.70 G	2,33 B
Demanda de calefacción (kWh/m2año)		*Demanda de refrigeración (kWh/m2año)*	

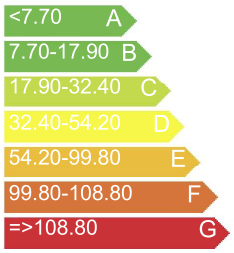
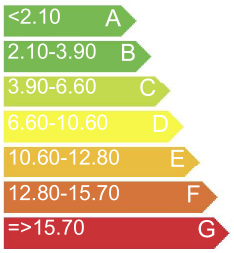
1El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc…). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)	
			

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m2•año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m2•año)	
			

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m2•año)										
Consumo Energía final (kWh/m2•año)										
Emisiones de CO2 (kgCO2/m2•año)										
Demanda (kWh/m2•año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	24/02/23

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5
DB-HE 2019

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Projecte de 64 habitatges Carrer Nàpols amb Gran Via		
Dirección	Gran Via de les Corts Catalanes 724-726		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08013
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013

Uso final del edificio o parte del edificio:

☒ Residencial privado (vivienda) ☐ Otros usos (terciario)

Tipo y nivel de intervención

☒ Nuevo ☐ Ampliación

☐ Cambio de uso

☐ Reforma:

☐ > 25% envolvente + Clima + ACS ☐ > 25% envolvente + Clima ☐ > 25% envolvente + ACS ☐ > 25% envolvente

☐ < 25% envolvente + Clima + ACS ☐ < 25% envolvente + Clima ☐ < 25% envolvente + ACS ☐ < 25% envolvente

SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	4782,18

Imagen del edificio	Plano de la situación

DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

Nombre y Apellidos	Marc Edo Cruces	**NIF/NIE**	46825308E
Razón social	GP9 Consulting	**NIF**	46825308E
Domicilio	Carrer Sòcrates 66 Local		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08030
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
e-mail:	medo@gp9consulting,com	**Teléfono**	644322533
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero		
Procedimiento utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2496.1177 de fecha 18-jul-2024		

* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

$C_{ep,nren}$	12,00	kWh/m² año	**$C_{ep,nren,lim}$**	32,00	kWh/m² año	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	48,00	kWh/m² año	**$C_{ep,tot,lim}$**	64,00	kWh/m² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	0,00	%	**% horas lim fuera consigna**	4,00	%	Sí cumple

$A_{útil}$	4782,18	m²	**C_{FI}**	4,807	W/m²

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
$C_{ep,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
$C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
$C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
$A_{útil}$ Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
C_{FI} Carga interna media

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0,54	kWh/m² año	**K_{lim}**	0,68	kWh/m² año	No aplica
$q_{sol,jul}$	1,51	kWh/m² año	**$q_{sol,jul,lim}$**	2,00	kWh/m² año	Sí cumple
n_{50}	3,37	1/h	**$n_{50,lim}$**	3,96	1/h	Sí cumple

V/A	3,36	m³ /m²				
V	14813,82	m³	**V_{inf}**	12527,17	m³	
D_{cal}	7,97	kWh/m² año	**D_{ref}**	2,33	kWh/m² año	Sí cumple

K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K_{lim} Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
$q_{sol,jul}$ Control solar de la envolvente térmica del edificio
$q_{sol,jul,lim}$ Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n_{50} Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
$n_{50,lim}$ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V Volumen interior de la envolvente térmica
V_{inf} Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D_{cal} Demanda de calefacción
D_{ref} Demanda de refrigeración

HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

RER ACS;nrb	93,40	%	**RER ACS;nrb min**	70,00	%	Sí cumple

Demanda ACS (*) 5376,00 l/d

RER ACS;nrb Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
RER ACS;nrb min Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS (**)

(*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60ºC
(**) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/dia en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%

HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Potencia instalada	0,00	kW	**Potencia min**	0,00	kW	Sí cumple

Sc	0,00	m²	**Soc**	0,00	m²

Sc Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación
Soc Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: ___/____/____

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m^2)	Transmitancia (U) (W/m^2K)
P1_E2_MED001	Adiabatico	NE	39,58	0,16
P1_H1_MED001	Adiabatico	NE	22,70	0,16
P2_E2_MED001	Adiabatico	NE	36,11	0,16
P2_H1_MED001	Adiabatico	NE	20,07	0,16
P2_H12_MED001	Adiabatico	NE	23,32	0,16
P3_E2_MED001	Adiabatico	NE	36,11	0,16
P3_H1_MED001	Adiabatico	NE	20,07	0,16
P3_H12_MED001	Adiabatico	NE	23,32	0,16
P4_E2_MED001	Adiabatico	NE	36,11	0,16
P4_H1_MED001	Adiabatico	NE	20,07	0,16
P4_H12_MED001	Adiabatico	NE	23,32	0,16
P5_E2_MED001	Adiabatico	NE	36,11	0,16
P5_H1_MED001	Adiabatico	NE	20,07	0,16
P5_H12_MED001	Adiabatico	NE	23,32	0,16
P6_E2_MED001	Adiabatico	NE	36,17	0,16
P6_H1_MED001	Adiabatico	NE	20,07	0,16
P6_H12_MED001	Adiabatico	NE	23,32	0,16
PC_ZC_MED001	Adiabatico	NE	46,43	0,16
P3_E1_MED001	Adiabatico	SE	24,72	0,16
P3_H4_MED001	Adiabatico	SE	26,62	0,16
P3_H5_MED001	Adiabatico	SE	28,21	0,16
P4_E1_MED001	Adiabatico	SE	24,72	0,16
P4_H4_MED001	Adiabatico	SE	26,62	0,16
P4_H5_MED001	Adiabatico	SE	28,21	0,16
P5_E1_MED001	Adiabatico	SE	24,72	0,16
P5_H4_MED001	Adiabatico	SE	26,62	0,16
P5_H5_MED001	Adiabatico	SE	28,21	0,16
P6_E1_MED001	Adiabatico	SE	19,13	0,16
P1_E1_MED001	Adiabatico	SE	28,65	0,21
P1_H4_MED001	Adiabatico	SE	33,63	0,21
P2_E1_MED001	Adiabatico	SE	24,72	0,21
P2_H4_MED001	Adiabatico	SE	26,62	0,21

P2_H5_MED001	Adiabatico	SE	28,21	0,21
P5_E1_CUB001	Cubierta	H	0,95	0,17
P5_E1_CUB002	Cubierta	H	0,98	0,17
P5_H4_CUB001	Cubierta	H	9,08	0,17
P5_H5_CUB001	Cubierta	H	9,76	0,17
P6_E1_CUB001	Cubierta	H	15,55	0,17
P6_H1_CUB001	Cubierta	H	67,05	0,17
P6_H10_CUB001	Cubierta	H	73,98	0,17
P6_H11_CUB001	Cubierta	H	74,34	0,17
P6_H12_CUB001	Cubierta	H	64,36	0,17
P6_H2_CUB001	Cubierta	H	61,17	0,17
P6_H3_CUB001	Cubierta	H	65,49	0,17
P6_H4_CUB001	Cubierta	H	58,55	0,17
P6_H5_CUB001	Cubierta	H	61,87	0,17
P6_H6_CUB001	Cubierta	H	64,94	0,17
P6_H7_CUB001	Cubierta	H	66,13	0,17
P6_H8_CUB001	Cubierta	H	65,06	0,17
P6_H9_CUB001	Cubierta	H	76,70	0,17
PC_ZC_Coberta	Cubierta	H	60,06	0,17
P1_E1_FE001	Cubierta	H	4,15	0,62
P1_E2_FE001	Cubierta	H	1,68	0,62
P2_H10_PE001	Fachada	E	16,95	0,18
P2_H8_PE004	Fachada	E	1,13	0,18
P2_H9_PE001	Fachada	E	6,66	0,18
P3_H10_PE001	Fachada	E	16,95	0,18
P3_H8_PE004	Fachada	E	1,13	0,18
P3_H9_PE001	Fachada	E	6,66	0,18
P4_H10_PE001	Fachada	E	16,95	0,18
P4_H8_PE004	Fachada	E	1,13	0,18
P4_H9_PE001	Fachada	E	6,66	0,18
P5_H10_PE001	Fachada	E	16,95	0,18
P5_H8_PE004	Fachada	E	1,13	0,18
P5_H9_PE001	Fachada	E	6,66	0,18
P6_H10_PE001	Fachada	E	16,95	0,18
P6_H8_PE004	Fachada	E	1,13	0,18
P6_H9_PE001	Fachada	E	6,66	0,18
P1_H1_PE001	Fachada	NE	1,82	0,16
P1_H2_PE001	Fachada	NE	9,64	0,16
P1_H3_PE001	Fachada	NE	15,95	0,16
P1_H4_PE002	Fachada	NE	18,20	0,16
P2_H1_PE001	Fachada	NE	1,32	0,16

P2_H2_PE001	Fachada	NE	8,12	0,16
P2_H3_PE001	Fachada	NE	13,30	0,16
P2_H4_PE002	Fachada	NE	15,29	0,16
P3_H1_PE001	Fachada	NE	1,32	0,16
P3_H3_PE001	Fachada	NE	13,30	0,16
P3_H4_PE002	Fachada	NE	15,29	0,16
P4_H1_PE001	Fachada	NE	1,32	0,16
P4_H2_PE001	Fachada	NE	8,12	0,16
P4_H3_PE001	Fachada	NE	13,30	0,16
P4_H4_PE002	Fachada	NE	15,29	0,16
P5_E1_PE003	Fachada	NE	2,39	0,16
P5_H1_PE001	Fachada	NE	1,32	0,16
P5_H2_PE001	Fachada	NE	8,12	0,16
P5_H3_PE001	Fachada	NE	13,30	0,16
P5_H4_PE002	Fachada	NE	15,29	0,16
P6_H1_PE001	Fachada	NE	1,32	0,16
P6_H2_PE001	Fachada	NE	8,12	0,16
P6_H3_PE001	Fachada	NE	13,30	0,16
P6_H4_PE002	Fachada	NE	12,04	0,16
P1_E1_PE002	Fachada	NE	2,70	0,18
P1_E1_PE004	Fachada	NE	5,36	0,18
P1_H1_PE006	Fachada	NE	3,98	0,18
P2_E1_PE003	Fachada	NE	2,39	0,18
P2_H1_PE006	Fachada	NE	3,52	0,18
P2_H5_PE002	Fachada	NE	3,49	0,18
P2_H5_PE004	Fachada	NE	8,87	0,18
P2_H6_PE001	Fachada	NE	5,25	0,18
P2_H6_PE003	Fachada	NE	8,66	0,18
P2_H7_PE001	Fachada	NE	5,46	0,18
P2_H7_PE003	Fachada	NE	8,81	0,18
P2_H8_PE001	Fachada	NE	5,31	0,18
P2_H8_PE003	Fachada	NE	7,83	0,18
P3_E1_PE003	Fachada	NE	2,39	0,18
P3_H1_PE006	Fachada	NE	3,52	0,18
P3_H2_PE001	Fachada	NE	8,12	0,18
P3_H5_PE002	Fachada	NE	3,49	0,18
P3_H5_PE004	Fachada	NE	8,87	0,18
P3_H6_PE001	Fachada	NE	5,25	0,18
P3_H6_PE003	Fachada	NE	8,66	0,18
P3_H7_PE001	Fachada	NE	5,46	0,18
P3_H7_PE003	Fachada	NE	8,81	0,18

P3_H8_PE001	Fachada	NE	5,31	0,18
P3_H8_PE003	Fachada	NE	7,83	0,18
P4_E1_PE003	Fachada	NE	2,39	0,18
P4_H1_PE006	Fachada	NE	3,52	0,18
P4_H5_PE002	Fachada	NE	3,49	0,18
P4_H5_PE004	Fachada	NE	8,87	0,18
P4_H6_PE001	Fachada	NE	5,25	0,18
P4_H6_PE003	Fachada	NE	8,66	0,18
P4_H7_PE001	Fachada	NE	5,46	0,18
P4_H7_PE003	Fachada	NE	8,81	0,18
P4_H8_PE001	Fachada	NE	5,31	0,18
P4_H8_PE003	Fachada	NE	7,83	0,18
P5_H1_PE006	Fachada	NE	3,52	0,18
P5_H5_PE002	Fachada	NE	3,49	0,18
P5_H5_PE004	Fachada	NE	8,87	0,18
P5_H6_PE001	Fachada	NE	5,25	0,18
P5_H6_PE003	Fachada	NE	8,66	0,18
P5_H7_PE001	Fachada	NE	5,46	0,18
P5_H7_PE003	Fachada	NE	8,81	0,18
P5_H8_PE001	Fachada	NE	5,31	0,18
P5_H8_PE003	Fachada	NE	7,83	0,18
P6_E1_PE002	Fachada	NE	3,24	0,18
P6_E1_PE005	Fachada	NE	2,39	0,18
P6_H1_PE006	Fachada	NE	3,52	0,18
P6_H5_PE002	Fachada	NE	3,49	0,18
P6_H5_PE004	Fachada	NE	8,87	0,18
P6_H6_PE001	Fachada	NE	5,25	0,18
P6_H6_PE003	Fachada	NE	8,66	0,18
P6_H7_PE001	Fachada	NE	5,46	0,18
P6_H7_PE003	Fachada	NE	8,81	0,18
P6_H8_PE001	Fachada	NE	5,31	0,18
P6_H8_PE003	Fachada	NE	7,83	0,18
P1_H3_FE007	Fachada	NE	19,92	0,61
P1_H4_FE008	Fachada	NE	21,87	0,61
P2_H11_PE002	Fachada	NO	15,41	0,14
P2_H12_PE004	Fachada	NO	14,71	0,14
P3_H11_PE002	Fachada	NO	15,41	0,14
P3_H12_PE004	Fachada	NO	14,71	0,14
P4_H11_PE002	Fachada	NO	15,41	0,14
P4_H12_PE004	Fachada	NO	14,71	0,14
P5_H11_PE002	Fachada	NO	15,41	0,14

P5_H12_PE004	Fachada	NO	14,71	0,14
P6_H11_PE002	Fachada	NO	15,41	0,14
P6_H12_PE004	Fachada	NO	14,71	0,14
P5_E1_PE002	Fachada	NO	3,12	0,16
P5_E1_PE004	Fachada	NO	18,48	0,16
P5_E1_PE006	Fachada	NO	3,12	0,16
P5_E2_PE002	Fachada	NO	3,70	0,16
P1_E1_PE003	Fachada	NO	16,26	0,18
P1_H1_PE005	Fachada	NO	3,24	0,18
P1_H1_PE007	Fachada	NO	17,09	0,18
P1_H4_PE006	Fachada	NO	3,49	0,18
P2_E1_PE002	Fachada	NO	3,12	0,18
P2_E1_PE004	Fachada	NO	18,48	0,18
P2_E1_PE006	Fachada	NO	3,12	0,18
P2_E2_PE002	Fachada	NO	3,70	0,18
P2_H1_PE005	Fachada	NO	2,48	0,18
P2_H1_PE007	Fachada	NO	14,84	0,18
P2_H5_PE005	Fachada	NO	3,52	0,18
P2_H6_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P2_H7_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P3_E1_PE002	Fachada	NO	3,12	0,18
P3_E1_PE004	Fachada	NO	18,48	0,18
P3_E1_PE006	Fachada	NO	3,12	0,18
P3_E2_PE002	Fachada	NO	3,70	0,18
P3_H1_PE005	Fachada	NO	2,48	0,18
P3_H1_PE007	Fachada	NO	14,84	0,18
P3_H5_PE005	Fachada	NO	3,52	0,18
P3_H6_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P3_H7_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P4_E1_PE002	Fachada	NO	3,12	0,18
P4_E1_PE004	Fachada	NO	18,48	0,18
P4_E1_PE006	Fachada	NO	3,12	0,18
P4_E2_PE002	Fachada	NO	3,70	0,18
P4_H1_PE005	Fachada	NO	2,48	0,18
P4_H1_PE007	Fachada	NO	14,84	0,18
P4_H5_PE005	Fachada	NO	3,52	0,18
P4_H6_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P4_H7_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P5_H1_PE005	Fachada	NO	2,48	0,18
P5_H1_PE007	Fachada	NO	14,84	0,18
P5_H5_PE005	Fachada	NO	3,52	0,18

P5_H6_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P5_H7_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P6_E1_PE004	Fachada	NO	3,12	0,18
P6_E1_PE006	Fachada	NO	18,48	0,18
P6_E1_PE008	Fachada	NO	3,12	0,18
P6_E2_PE002	Fachada	NO	3,70	0,18
P6_H1_PE005	Fachada	NO	2,48	0,18
P6_H1_PE007	Fachada	NO	14,84	0,18
P6_H5_PE005	Fachada	NO	3,52	0,18
P6_H6_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
P6_H7_PE004	Fachada	NO	3,52	0,18
PC_ZC_PE003	Fachada	NO	19,17	0,18
P2_H10_PE002	Fachada	O	15,01	0,14
P2_H11_PE003	Fachada	O	10,55	0,14
P2_H9_PE002	Fachada	O	17,13	0,14
P3_H10_PE002	Fachada	O	15,01	0,14
P3_H11_PE003	Fachada	O	10,55	0,14
P3_H9_PE002	Fachada	O	17,13	0,14
P4_H10_PE002	Fachada	O	15,01	0,14
P4_H11_PE003	Fachada	O	10,55	0,14
P4_H9_PE002	Fachada	O	17,13	0,14
P5_H11_PE003	Fachada	O	10,55	0,14
P5_H9_PE002	Fachada	O	17,13	0,14
P6_H10_PE002	Fachada	O	15,01	0,14
P6_H11_PE003	Fachada	O	10,55	0,14
P6_H9_PE002	Fachada	O	17,13	0,14
P5_H10_PE002	Fachada	O	15,01	0,16
P1_H1_PE008	Fachada	O	6,29	0,18
P2_H1_PE008	Fachada	O	5,56	0,18
P3_H1_PE008	Fachada	O	5,56	0,18
P4_H1_PE008	Fachada	O	5,56	0,18
P5_H1_PE008	Fachada	O	5,56	0,18
P6_H1_PE008	Fachada	O	5,56	0,18
P1_H1_PE002	Fachada	SE	5,37	0,16
P2_H1_PE002	Fachada	SE	4,43	0,16
P3_H1_PE002	Fachada	SE	4,43	0,16
P3_H12_PE002	Fachada	SE	3,77	0,16
P4_H1_PE002	Fachada	SE	4,43	0,16
P4_H12_PE002	Fachada	SE	3,77	0,16
P5_H1_PE002	Fachada	SE	4,43	0,16
P5_H12_PE002	Fachada	SE	3,77	0,16

P6_H1_PE002	Fachada	SE	4,43	0,16
P6_H12_PE002	Fachada	SE	3,77	0,16
P6_H4_PE001	Fachada	SE	25,50	0,16
P6_H5_PE001	Fachada	SE	27,09	0,16
P1_E2_PE002	Fachada	SE	4,84	0,18
P1_H4_PE004	Fachada	SE	3,98	0,18
P2_H11_PE001	Fachada	SE	1,94	0,18
P2_H12_PE001	Fachada	SE	12,51	0,18
P2_H12_PE002	Fachada	SE	3,77	0,18
P2_H4_PE004	Fachada	SE	3,55	0,18
P2_H5_PE003	Fachada	SE	3,55	0,18
P2_H6_PE002	Fachada	SE	3,55	0,18
P2_H7_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P2_H8_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P3_H11_PE001	Fachada	SE	1,94	0,18
P3_H12_PE001	Fachada	SE	12,51	0,18
P3_H4_PE004	Fachada	SE	3,55	0,18
P3_H5_PE003	Fachada	SE	3,55	0,18
P3_H6_PE002	Fachada	SE	3,55	0,18
P3_H7_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P3_H8_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P4_H11_PE001	Fachada	SE	1,94	0,18
P4_H12_PE001	Fachada	SE	12,51	0,18
P4_H4_PE004	Fachada	SE	3,55	0,18
P4_H5_PE003	Fachada	SE	3,55	0,18
P4_H6_PE002	Fachada	SE	3,55	0,18
P4_H7_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P4_H8_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P5_H11_PE001	Fachada	SE	1,94	0,18
P5_H12_PE001	Fachada	SE	12,51	0,18
P5_H4_PE004	Fachada	SE	3,55	0,18
P5_H5_PE003	Fachada	SE	3,55	0,18
P5_H6_PE002	Fachada	SE	3,55	0,18
P5_H7_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P5_H8_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P6_E1_PE003	Fachada	SE	2,85	0,18
P6_E1_PE009	Fachada	SE	2,75	0,18
P6_H11_PE001	Fachada	SE	1,94	0,18
P6_H12_PE001	Fachada	SE	12,51	0,18
P6_H4_PE004	Fachada	SE	3,55	0,18
P6_H5_PE003	Fachada	SE	3,55	0,18

P6_H6_PE002	Fachada	SE	3,55	0,18
P6_H7_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
P6_H8_PE002	Fachada	SE	3,52	0,18
PC_ZC_PE001	Fachada	SE	19,17	0,18
P2_H5_PE006	Fachada	SO	15,35	0,14
P2_H6_PE005	Fachada	SO	13,15	0,14
P2_H7_PE005	Fachada	SO	13,51	0,14
P2_H8_PE005	Fachada	SO	13,18	0,14
P2_H9_PE003	Fachada	SO	8,27	0,14
P3_H5_PE006	Fachada	SO	15,35	0,14
P3_H6_PE005	Fachada	SO	13,15	0,14
P3_H7_PE005	Fachada	SO	13,51	0,14
P3_H8_PE005	Fachada	SO	13,18	0,14
P3_H9_PE003	Fachada	SO	8,27	0,14
P4_H5_PE006	Fachada	SO	15,35	0,14
P4_H6_PE005	Fachada	SO	13,15	0,14
P4_H7_PE005	Fachada	SO	13,51	0,14
P4_H8_PE005	Fachada	SO	13,18	0,14
P4_H9_PE003	Fachada	SO	8,27	0,14
P5_H5_PE006	Fachada	SO	15,35	0,14
P5_H6_PE005	Fachada	SO	13,15	0,14
P5_H7_PE005	Fachada	SO	13,51	0,14
P5_H8_PE005	Fachada	SO	13,18	0,14
P5_H9_PE003	Fachada	SO	8,27	0,14
P6_H5_PE006	Fachada	SO	12,10	0,14
P6_H6_PE005	Fachada	SO	13,15	0,14
P6_H7_PE005	Fachada	SO	13,51	0,14
P6_H8_PE005	Fachada	SO	13,18	0,14
P6_H9_PE003	Fachada	SO	8,27	0,14
P5_E1_PE005	Fachada	SO	2,39	0,16
P5_E2_PE003	Fachada	SO	27,26	0,16
P1_E2_PE003	Fachada	SO	26,68	0,18
P1_H1_PE004	Fachada	SO	3,46	0,18
P1_H1_PE009	Fachada	SO	8,75	0,18
P1_H2_PE002	Fachada	SO	20,09	0,18
P1_H3_PE002	Fachada	SO	16,65	0,18
P1_H4_PE003	Fachada	SO	10,27	0,18
P1_H4_PE005	Fachada	SO	4,39	0,18
P2_E1_PE005	Fachada	SO	2,39	0,18
P2_E2_PE003	Fachada	SO	27,26	0,18
P2_H1_PE004	Fachada	SO	3,06	0,18

P2_H1_PE009	Fachada	SO	7,47	0,18
P2_H2_PE002	Fachada	SO	17,18	0,18
P2_H3_PE002	Fachada	SO	13,99	0,18
P2_H4_PE003	Fachada	SO	8,81	0,18
P2_H4_PE005	Fachada	SO	3,56	0,18
P3_E1_PE005	Fachada	SO	2,39	0,18
P3_E2_PE003	Fachada	SO	27,26	0,18
P3_H1_PE004	Fachada	SO	3,06	0,18
P3_H1_PE009	Fachada	SO	7,47	0,18
P3_H2_PE002	Fachada	SO	17,18	0,18
P3_H3_PE002	Fachada	SO	13,99	0,18
P3_H4_PE003	Fachada	SO	8,81	0,18
P3_H4_PE005	Fachada	SO	3,56	0,18
P4_E1_PE005	Fachada	SO	2,39	0,18
P4_E2_PE003	Fachada	SO	27,26	0,18
P4_H1_PE004	Fachada	SO	3,06	0,18
P4_H1_PE009	Fachada	SO	7,47	0,18
P4_H2_PE002	Fachada	SO	17,18	0,18
P4_H3_PE002	Fachada	SO	13,99	0,18
P4_H4_PE003	Fachada	SO	8,81	0,18
P4_H4_PE005	Fachada	SO	3,56	0,18
P5_H1_PE004	Fachada	SO	3,06	0,18
P5_H1_PE009	Fachada	SO	7,47	0,18
P5_H2_PE002	Fachada	SO	17,18	0,18
P5_H3_PE002	Fachada	SO	13,99	0,18
P5_H4_PE003	Fachada	SO	8,81	0,18
P5_H4_PE005	Fachada	SO	3,56	0,18
P6_E1_PE007	Fachada	SO	2,29	0,18
P6_E1_PE010	Fachada	SO	3,24	0,18
P6_E2_PE003	Fachada	SO	27,26	0,18
P6_H1_PE004	Fachada	SO	3,06	0,18
P6_H1_PE009	Fachada	SO	7,47	0,18
P6_H2_PE002	Fachada	SO	17,18	0,18
P6_H3_PE002	Fachada	SO	13,99	0,18
P6_H4_PE003	Fachada	SO	8,81	0,18
P6_H4_PE005	Fachada	SO	3,56	0,18
PC_ZC_PE004	Fachada	SO	46,43	0,18
P1_E2_FE009	Fachada	SO	34,32	0,61
P1_H1_FE005	Fachada	SO	36,95	0,61
P1_H2_FE006	Fachada	SO	11,40	0,61
PC_ZC_FE005	Fachada	SO	13,99	0,61

P1_E1_FI007	ParticionInteriorHorizontal	SO	7,41	0,43
P1_E1_FI008	ParticionInteriorHorizontal	SO	5,23	0,43
P1_E1_FI009	ParticionInteriorHorizontal	SO	12,45	0,43
P1_E2_FI010	ParticionInteriorHorizontal	SO	9,91	0,43
P1_H1_FI003	ParticionInteriorHorizontal	SO	30,10	0,43
P1_H2_FI004	ParticionInteriorHorizontal	SO	49,77	0,43
P1_H3_FI005	ParticionInteriorHorizontal	SO	45,56	0,43
P1_H4_FI006	ParticionInteriorHorizontal	SO	47,40	0,43
P2_E2_FI017	ParticionInteriorHorizontal	SO	0,46	0,43
P2_H10_FI011	ParticionInteriorHorizontal	SO	73,97	0,43
P2_H11_FI012	ParticionInteriorHorizontal	SO	74,35	0,43
P2_H12_FI013	ParticionInteriorHorizontal	SO	67,56	0,43
P2_H5_FI005	ParticionInteriorHorizontal	SO	66,56	0,43
P2_H6_FI007	ParticionInteriorHorizontal	SO	64,94	0,43
P2_H7_FI008	ParticionInteriorHorizontal	SO	66,12	0,43
P2_H8_FI009	ParticionInteriorHorizontal	SO	65,07	0,43
P2_H9_FI010	ParticionInteriorHorizontal	SO	76,70	0,43
P1_E1_PI002	ParticionInteriorVertical	NO	12,39	2,09
P1_E2_PI002	ParticionInteriorVertical	NO	16,64	2,09
P1_E1_PI001	ParticionInteriorVertical	SO	13,53	2,09
P1_E2_PI001	ParticionInteriorVertical	SO	12,91	2,09

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m^2)	U_H ($W/m^2 \cdot K$)	$g_{gl;wi}$ (-)	$g_{gl;sh;wi}$ (-)	Permeabilidad ($m^3/h \cdot m^2$)
P2_H10_PE001_V3	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H10_PE001_V3_1	Hueco	E	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H9_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H9_PE001_V2	Hueco	E	2,07	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H10_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H10_PE001_V3	Hueco	E	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H9_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H10_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H10_PE001_V2	Hueco	E	2,07	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H10_PE001_V3	Hueco	E	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H9_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H10_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H10_PE001_V3	Hueco	E	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H9_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H10_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H10_PE001_V3	Hueco	E	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H9_PE001_V1	Hueco	E	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00

P2_H10_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H10_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H9_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H9_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H10_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H9_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H10_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H9_PE001_V2	Hueco	E	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P1_H1_PE001_V1	Hueco	NE	2,50	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H2_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H3_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H3_PE001_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H4_PE002_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H4_PE002_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H1_PE001_V1	Hueco	NE	2,50	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H2_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H3_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H3_PE001_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H4_PE002_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H4_PE002_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H5_PE002_V1	Hueco	NE	0,77	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H5_PE004_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H6_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H6_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H7_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H7_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H8_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H8_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H1_PE001_V1	Hueco	NE	2,50	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H2_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H3_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H3_PE001_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H4_PE002_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H4_PE002_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H5_PE002_V1	Hueco	NE	0,77	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H5_PE004_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H6_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H6_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H7_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H7_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H8_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00

P3_H8_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H8_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H1_PE001_V1	Hueco	NE	2,50	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H2_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H3_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H3_PE001_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H4_PE002_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H4_PE002_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H5_PE002_V1	Hueco	NE	0,77	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H5_PE004_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H6_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H6_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H7_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H7_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H8_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H8_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H1_PE001_V1	Hueco	NE	2,50	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H2_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H3_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H3_PE001_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H4_PE002_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H4_PE002_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H5_PE002_V1	Hueco	NE	0,77	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H5_PE004_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H6_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H6_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H7_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H7_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H8_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H8_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H1_PE001_V1	Hueco	NE	2,50	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H2_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H3_PE001_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H3_PE001_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H4_PE002_V1	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H4_PE002_V2	Hueco	NE	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H5_PE002_V1	Hueco	NE	0,77	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H5_PE004_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H6_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H6_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H7_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00

P6_H7_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H7_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H8_PE001_V1	Hueco	NE	1,86	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H8_PE003_V1	Hueco	NE	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H5_PE002_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H6_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H7_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H8_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H5_PE002_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H6_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H7_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H5_PE002_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H6_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H7_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H8_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H5_PE002_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H6_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H7_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H8_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H5_PE002_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H6_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H8_PE001_V2	Hueco	NE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P1_H1_PE005_V1	Hueco	NO	1,26	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H1_PE007_V1	Hueco	NO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H1_PE005_V1	Hueco	NO	1,26	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H1_PE007_V1	Hueco	NO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H11_PE002_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H11_PE002_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H12_PE004_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H12_PE004_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H1_PE005_V1	Hueco	NO	1,26	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H1_PE007_V1	Hueco	NO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H11_PE002_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H11_PE002_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H12_PE004_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H12_PE004_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H1_PE005_V1	Hueco	NO	1,26	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H1_PE007_V1	Hueco	NO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H11_PE002_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H11_PE002_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H12_PE004_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00

P4_H12_PE004_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H1_PE005_V1	Hueco	NO	1,26	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H1_PE007_V1	Hueco	NO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H11_PE002_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H11_PE002_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H12_PE004_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H12_PE004_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H1_PE005_V1	Hueco	NO	1,26	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H1_PE007_V1	Hueco	NO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H11_PE002_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H11_PE002_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H12_PE004_V1	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H12_PE004_V2	Hueco	NO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H1_PE005_V2	Hueco	NO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H1_PE005_V2	Hueco	NO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H1_PE005_V2	Hueco	NO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H1_PE005_V2	Hueco	NO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H1_PE005_V2	Hueco	NO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H1_PE005_V2	Hueco	NO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H10_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H10_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H11_PE003_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H9_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H9_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H10_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H10_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H11_PE003_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H9_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H9_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H10_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H10_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H11_PE003_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H9_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H9_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H10_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H10_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H11_PE003_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H9_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H9_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H10_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H10_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00

P6_H11_PE003_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H9_PE002_V1	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H9_PE002_V2	Hueco	O	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H1_PE002_V1	Hueco	SE	2,76	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H1_PE002_V1	Hueco	SE	2,76	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H11_PE001_V1	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H11_PE001_V2	Hueco	SE	2,07	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H12_PE001_V1	Hueco	SE	1,40	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H12_PE001_V2	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H1_PE002_V1	Hueco	SE	2,76	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H11_PE001_V1	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H12_PE001_V1	Hueco	SE	1,40	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H12_PE001_V2	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H1_PE002_V1	Hueco	SE	2,76	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H11_PE001_V1	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H12_PE001_V1	Hueco	SE	1,40	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H12_PE001_V2	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H1_PE002_V1	Hueco	SE	2,76	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H11_PE001_V1	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H12_PE001_V1	Hueco	SE	1,40	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H12_PE001_V2	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H1_PE002_V1	Hueco	SE	2,76	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H11_PE001_V1	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H12_PE001_V1	Hueco	SE	1,40	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H12_PE001_V2	Hueco	SE	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H4_PE001_V1	Hueco	SE	1,12	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H5_PE001_V1	Hueco	SE	1,12	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H12_PE001_V3	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H11_PE001_V2	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H12_PE001_V3	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H11_PE001_V2	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H12_PE001_V3	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H11_PE001_V2	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H12_PE001_V3	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H11_PE001_V2	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H12_PE001_V3	Hueco	SE	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P1_H1_PE009_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H2_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H2_PE002_V3	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H3_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H3_PE002_V3	Hueco	SO	1,93	1,18	0,28	0,15	3,00

P1_H4_PE003_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P1_H4_PE005_V2	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H1_PE009_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H2_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H2_PE002_V3	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H3_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H3_PE002_V3	Hueco	SO	1,93	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H4_PE003_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H4_PE005_V2	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H5_PE006_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H5_PE006_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H6_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H6_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H7_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H7_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H8_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H8_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P2_H9_PE003_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H1_PE009_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H2_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H2_PE002_V3	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H3_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H3_PE002_V3	Hueco	SO	1,93	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H4_PE003_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H4_PE005_V2	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H5_PE006_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H5_PE006_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H6_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H6_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H7_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H7_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H8_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H8_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P3_H9_PE003_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H1_PE009_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H2_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H2_PE002_V3	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H3_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H3_PE002_V3	Hueco	SO	1,93	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H4_PE003_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H4_PE005_V2	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00

P4_H5_PE006_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H5_PE006_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H6_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H6_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H7_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H7_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H8_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H8_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P4_H9_PE003_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H1_PE009_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H2_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H2_PE002_V3	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H3_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H3_PE002_V3	Hueco	SO	1,93	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H4_PE003_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H4_PE005_V2	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H5_PE006_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H5_PE006_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H6_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H6_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H7_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H7_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H8_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H8_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P5_H9_PE003_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H1_PE009_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H2_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H2_PE002_V3	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H3_PE002_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H3_PE002_V3	Hueco	SO	1,93	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H4_PE003_V1	Hueco	SO	2,32	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H4_PE005_V2	Hueco	SO	0,70	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H5_PE006_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H5_PE006_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H6_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H6_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H7_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H7_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H8_PE005_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H8_PE005_V2	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00
P6_H9_PE003_V1	Hueco	SO	3,51	1,18	0,28	0,15	3,00

P1_H2_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P1_H3_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P1_H4_PE005_V1	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H2_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H3_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P2_H4_PE005_V1	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H2_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H3_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P3_H4_PE005_V1	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H2_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H3_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P4_H4_PE005_V1	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H2_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H3_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P5_H4_PE005_V1	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H2_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H3_PE002_V2	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00
P6_H4_PE005_V1	Hueco	SO	2,07	2,06	0,28	0,71	60,00

U_H Transmitancia del hueco
$g_{gl;wi}$ Factor solar del acristalamiento
$g_{gl;sh;wi}$ Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados
Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H
Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m·K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	FRENTE_FORJADO	0,000	677,18	SDINT
-	UNION_CUBIERTA	0,255	363,92	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_FORJADO	0,247	47,54	SDINT
-	ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	-0,037	205,54	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	0,017	257,16	SDINT
-	PILAR	1,200	403,38	SDINT
-	HUECO_VENTANA	0,037	2066,62	SDINT

2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	8760

Intensidad de las cargas internas (C_{FI}) (W/m2)	4,807

Espacio	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m³/h)	Condiciones operacionales
P1_H1	67,03	205,12	RES-24-B	ACOND	49,78	17/20-25/27
P1_H2	61,17	187,17	RES-24-B	ACOND	45,42	17/20-25/27

P1_H3	65,47	200,34	RES-24-B	ACOND	48,62	17/20-25/27
P1_H4	69,28	211,99	RES-24-B	ACOND	51,44	17/20-25/27
P1_E1	25,09	70,00	RES-24-B	NO ACOND	16,99	17/20-25/27
P1_E2	44,23	123,41	RES-24-B	NO ACOND	29,95	17/20-25/27
P2_H1	67,03	178,31	RES-24-B	ACOND	43,27	17/20-25/27
P2_H2	61,17	162,70	RES-24-B	ACOND	39,48	17/20-25/27
P2_H3	65,47	174,15	RES-24-B	ACOND	42,26	17/20-25/27
P2_H4	67,65	179,94	RES-24-B	ACOND	43,67	17/20-25/27
P2_H5	71,64	190,57	RES-24-B	ACOND	46,25	17/20-25/27
P2_H6	64,94	172,74	RES-24-B	ACOND	41,92	17/20-25/27
P2_H7	66,12	175,88	RES-24-B	ACOND	42,68	17/20-25/27
P2_H8	65,07	173,08	RES-24-B	ACOND	42,00	17/20-25/27
P2_H9	76,70	204,03	RES-24-B	ACOND	49,51	17/20-25/27
P2_H10	73,97	196,76	RES-24-B	ACOND	47,75	17/20-25/27
P2_H11	74,35	197,76	RES-24-B	ACOND	47,99	17/20-25/27
P2_H12	76,67	203,93	RES-24-B	ACOND	49,49	17/20-25/27
P2_E1	17,48	46,49	RES-24-B	NO ACOND	11,28	17/20-25/27
P2_E2	33,87	90,09	RES-24-B	NO ACOND	21,86	17/20-25/27
P3_H1	67,03	178,31	RES-24-B	ACOND	43,27	17/20-25/27
P3_H2	61,17	162,70	RES-24-B	ACOND	39,48	17/20-25/27
P3_H3	65,47	174,15	RES-24-B	ACOND	42,26	17/20-25/27
P3_H4	67,65	179,94	RES-24-B	ACOND	43,67	17/20-25/27
P3_H5	71,64	190,57	RES-24-B	ACOND	46,25	17/20-25/27
P3_H6	64,94	172,74	RES-24-B	ACOND	41,92	17/20-25/27
P3_H7	66,12	175,88	RES-24-B	ACOND	42,68	17/20-25/27
P3_H8	65,07	173,08	RES-24-B	ACOND	42,00	17/20-25/27
P3_H9	76,70	204,03	RES-24-B	ACOND	49,51	17/20-25/27
P3_H10	73,97	196,76	RES-24-B	ACOND	47,75	17/20-25/27
P3_H11	74,35	197,76	RES-24-B	ACOND	47,99	17/20-25/27
P3_H12	76,67	203,93	RES-24-B	ACOND	49,49	17/20-25/27
P3_E1	17,48	46,49	RES-24-B	NO ACOND	11,28	17/20-25/27
P3_E2	33,87	90,09	RES-24-B	NO ACOND	21,86	17/20-25/27
P4_H1	67,03	178,31	RES-24-B	ACOND	43,27	17/20-25/27
P4_H2	61,17	162,70	RES-24-B	ACOND	39,48	17/20-25/27
P4_H3	65,47	174,15	RES-24-B	ACOND	42,26	17/20-25/27
P4_H4	67,65	179,94	RES-24-B	ACOND	43,67	17/20-25/27
P4_H5	71,64	190,57	RES-24-B	ACOND	46,25	17/20-25/27
P4_H6	64,94	172,74	RES-24-B	ACOND	41,92	17/20-25/27
P4_H7	66,12	175,88	RES-24-B	ACOND	42,68	17/20-25/27
P4_H8	65,07	173,08	RES-24-B	ACOND	42,00	17/20-25/27
P4_H9	76,70	204,03	RES-24-B	ACOND	49,51	17/20-25/27

P4_H10	73,97	196,76	RES-24-B	ACOND	47,75	17/20-25/27
P4_H11	74,35	197,76	RES-24-B	ACOND	47,99	17/20-25/27
P4_H12	76,67	203,93	RES-24-B	ACOND	49,49	17/20-25/27
P4_E1	17,48	46,49	RES-24-B	NO ACOND	11,28	17/20-25/27
P4_E2	33,87	90,09	RES-24-B	NO ACOND	21,86	17/20-25/27
P5_H1	67,03	178,31	RES-24-B	ACOND	43,27	17/20-25/27
P5_H2	61,17	162,70	RES-24-B	ACOND	39,48	17/20-25/27
P5_H3	65,47	174,15	RES-24-B	ACOND	42,26	17/20-25/27
P5_H4	67,65	156,94	RES-24-B	ACOND	38,08	17/20-25/27
P5_H5	71,64	166,21	RES-24-B	ACOND	40,34	17/20-25/27
P5_H6	64,94	172,74	RES-24-B	ACOND	41,92	17/20-25/27
P5_H7	66,12	175,88	RES-24-B	ACOND	42,68	17/20-25/27
P5_H8	65,07	173,08	RES-24-B	ACOND	42,00	17/20-25/27
P5_H9	76,70	204,03	RES-24-B	ACOND	49,51	17/20-25/27
P5_H10	73,97	196,76	RES-24-B	ACOND	47,75	17/20-25/27
P5_H11	74,35	197,76	RES-24-B	ACOND	47,99	17/20-25/27
P5_H12	76,67	203,93	RES-24-B	ACOND	49,49	17/20-25/27
P5_E1	17,48	40,55	RES-24-B	NO ACOND	9,84	17/20-25/27
P5_E2	33,87	90,09	RES-24-B	NO ACOND	21,86	17/20-25/27
P6_H1	67,03	155,52	RES-24-B	ACOND	37,74	17/20-25/27
P6_H2	61,17	141,91	RES-24-B	ACOND	34,44	17/20-25/27
P6_H3	65,47	151,89	RES-24-B	ACOND	36,86	17/20-25/27
P6_H4	58,55	135,85	RES-24-B	ACOND	32,97	17/20-25/27
P6_H5	61,87	143,54	RES-24-B	ACOND	34,83	17/20-25/27
P6_H6	64,94	150,66	RES-24-B	ACOND	36,56	17/20-25/27
P6_H7	66,12	153,40	RES-24-B	ACOND	37,23	17/20-25/27
P6_H8	65,07	150,96	RES-24-B	ACOND	36,63	17/20-25/27
P6_H9	76,70	177,95	RES-24-B	ACOND	43,18	17/20-25/27
P6_H10	73,97	171,61	RES-24-B	ACOND	41,64	17/20-25/27
P6_H11	74,35	172,48	RES-24-B	ACOND	41,86	17/20-25/27
P6_H12	76,67	177,87	RES-24-B	ACOND	43,16	17/20-25/27
P6_E1	15,55	36,08	RES-24-B	NO ACOND	8,76	17/20-25/27
P6_E2	33,90	90,19	RES-24-B	NO ACOND	21,89	17/20-25/27
PC_ZC	60,06	186,78	RES-24-B	NO ACOND	45,33	17/20-25/27

Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

No se han definido espacios no habitables en el edificio

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético

SIS_EQ1_EQ_ED_Aire Aire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	2,18	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ2_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,86	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ3_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	2,02	ELECTRICIDAD
SIS4_EQ4_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	2,06	ELECTRICIDAD
SIS5_EQ5_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,78	ELECTRICIDAD
SIS6_EQ6_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,58	ELECTRICIDAD
SIS7_EQ7_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,73	ELECTRICIDAD
SIS8_EQ8_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,80	ELECTRICIDAD
SIS9_EQ9_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS10_EQ10_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,70	ELECTRICIDAD
SIS11_EQ11_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,71	ELECTRICIDAD
SIS12_EQ12_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,68	ELECTRICIDAD
SIS13_EQ13_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,66	ELECTRICIDAD
SIS14_EQ14_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,65	ELECTRICIDAD
SIS15_EQ15_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,64	ELECTRICIDAD
SIS16_EQ16_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,68	ELECTRICIDAD
SIS17_EQ17_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,76	ELECTRICIDAD
SIS18_EQ18_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,56	ELECTRICIDAD
SIS19_EQ19_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,71	ELECTRICIDAD
SIS20_EQ20_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,77	ELECTRICIDAD
SIS21_EQ21_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,73	ELECTRICIDAD
SIS22_EQ22_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,70	ELECTRICIDAD
SIS23_EQ23_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,71	ELECTRICIDAD
SIS24_EQ24_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,64	ELECTRICIDAD
SIS25_EQ25_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,69	ELECTRICIDAD
SIS26_EQ26_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,67	ELECTRICIDAD
SIS27_EQ27_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,67	ELECTRICIDAD

SIS28_EQ28_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,69	ELECTRICIDAD
SIS29_EQ29_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,75	ELECTRICIDAD
SIS30_EQ30_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,58	ELECTRICIDAD
SIS31_EQ31_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS32_EQ32_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,78	ELECTRICIDAD
SIS33_EQ33_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,69	ELECTRICIDAD
SIS34_EQ34_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,65	ELECTRICIDAD
SIS35_EQ35_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,68	ELECTRICIDAD
SIS36_EQ36_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,67	ELECTRICIDAD
SIS37_EQ37_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,66	ELECTRICIDAD
SIS38_EQ38_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,65	ELECTRICIDAD
SIS39_EQ39_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,67	ELECTRICIDAD
SIS40_EQ40_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,69	ELECTRICIDAD
SIS41_EQ41_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,77	ELECTRICIDAD
SIS42_EQ42_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,57	ELECTRICIDAD
SIS43_EQ43_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS44_EQ44_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,73	ELECTRICIDAD
SIS45_EQ45_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,65	ELECTRICIDAD
SIS46_EQ46_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,23	ELECTRICIDAD
SIS47_EQ47_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,67	ELECTRICIDAD
SIS48_EQ48_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,66	ELECTRICIDAD
SIS49_EQ49_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,66	ELECTRICIDAD
SIS50_EQ50_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,71	ELECTRICIDAD
SIS51_EQ51_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,68	ELECTRICIDAD
SIS52_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,69	ELECTRICIDAD
SIS53_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,90	ELECTRICIDAD
SIS54_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,81	ELECTRICIDAD

SIS55_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,89	ELECTRICIDAD
SIS56_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,86	ELECTRICIDAD
SIS57_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,86	ELECTRICIDAD
SIS58_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,23	ELECTRICIDAD
SIS59_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,82	ELECTRICIDAD
SIS60_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,81	ELECTRICIDAD
SIS61_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,88	ELECTRICIDAD
SIS62_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,84	ELECTRICIDAD
SIS63_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,91	ELECTRICIDAD
SIS64_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,84	ELECTRICIDAD
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0,95	0,95	GASNATURAL
TOTALES	-	320,00	-	-	-

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,83	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,47	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS4_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,90	ELECTRICIDAD
SIS5_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS6_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,45	ELECTRICIDAD
SIS7_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,66	ELECTRICIDAD
SIS8_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,81	ELECTRICIDAD
SIS9_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,91	ELECTRICIDAD
SIS10_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS11_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,74	ELECTRICIDAD
SIS12_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,73	ELECTRICIDAD
SIS13_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,93	ELECTRICIDAD

SIS14_EQ14_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,89	ELECTRICIDAD
SIS15_EQ15_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,81	ELECTRICIDAD
SIS16_EQ16_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,85	ELECTRICIDAD
SIS17_EQ17_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS18_EQ18_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,46	ELECTRICIDAD
SIS19_EQ19_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,66	ELECTRICIDAD
SIS20_EQ20_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,83	ELECTRICIDAD
SIS21_EQ21_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,91	ELECTRICIDAD
SIS22_EQ22_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS23_EQ23_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,74	ELECTRICIDAD
SIS24_EQ24_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,68	ELECTRICIDAD
SIS25_EQ25_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,97	ELECTRICIDAD
SIS26_EQ26_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,88	ELECTRICIDAD
SIS27_EQ27_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,84	ELECTRICIDAD
SIS28_EQ28_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,86	ELECTRICIDAD
SIS29_EQ29_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS30_EQ30_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,47	ELECTRICIDAD
SIS31_EQ31_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,66	ELECTRICIDAD
SIS32_EQ32_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,82	ELECTRICIDAD
SIS33_EQ33_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,92	ELECTRICIDAD
SIS34_EQ34_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,73	ELECTRICIDAD
SIS35_EQ35_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,76	ELECTRICIDAD
SIS36_EQ36_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,73	ELECTRICIDAD
SIS37_EQ37_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,97	ELECTRICIDAD
SIS38_EQ38_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,84	ELECTRICIDAD
SIS39_EQ39_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,84	ELECTRICIDAD
SIS40_EQ40_EQ_ED_ AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,85	ELECTRICIDAD

SIS41_EQ41_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,70	ELECTRICIDAD
SIS42_EQ42_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,42	ELECTRICIDAD
SIS43_EQ43_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,64	ELECTRICIDAD
SIS44_EQ44_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,60	ELECTRICIDAD
SIS45_EQ45_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,70	ELECTRICIDAD
SIS46_EQ46_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	0,99	ELECTRICIDAD
SIS47_EQ47_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,72	ELECTRICIDAD
SIS48_EQ48_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,68	ELECTRICIDAD
SIS49_EQ49_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,94	ELECTRICIDAD
SIS50_EQ50_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,91	ELECTRICIDAD
SIS51_EQ51_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,80	ELECTRICIDAD
SIS52_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,82	ELECTRICIDAD
SIS53_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,25	ELECTRICIDAD
SIS54_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,01	ELECTRICIDAD
SIS55_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,17	ELECTRICIDAD
SIS56_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,20	ELECTRICIDAD
SIS57_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,33	ELECTRICIDAD
SIS58_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	0,99	ELECTRICIDAD
SIS59_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,23	ELECTRICIDAD
SIS60_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,26	ELECTRICIDAD
SIS61_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,45	ELECTRICIDAD
SIS62_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,35	ELECTRICIDAD
SIS63_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,33	ELECTRICIDAD
SIS64_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	3,62	1,82	ELECTRICIDAD
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	2,52	2,52	ELECTRICIDAD
TOTALES	-	320,00	-	-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60ªC (litros/día)	5376,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	Expansión directa bomba de calor aire-agua	320,00	5,00	5,36	ELECTRICIDAD

Ventilación y Bombeo

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio

Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	773,83
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	142,77
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	910,45
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	ELECTRICIDAD	ACS	24319,51
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	MEDIOAMBIENTE	ACS	106069,66
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	535,66
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	118,97
SIS2_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	461,02
SIS3_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	624,77
SIS3_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	134,98
SIS3_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	635,31
SIS4_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	624,02
SIS4_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	142,64
SIS4_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	662,61
SIS5_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	403,35
SIS5_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	134,19
SIS5_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	315,39
SIS6_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	340,46
SIS6_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	121,37
SIS6_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	195,92
SIS7_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	367,42
SIS7_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	134,60
SIS7_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	266,93
SIS8_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	354,73
SIS8_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	139,69
SIS8_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	282,44
SIS9_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	299,49
SIS9_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	141,83
SIS9_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	217,21
SIS10_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	305,64
SIS10_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	136,08
SIS10_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	213,42
SIS11_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	298,65
SIS11_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	138,07
SIS11_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	211,34
SIS12_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	282,98

SIS12_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	138,03
SIS12_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	192,42
SIS13_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	253,47
SIS13_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	143,93
SIS13_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	166,51
SIS14_EQ14_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	293,71
SIS14_EQ14_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	140,64
SIS14_EQ14_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	192,20
SIS15_EQ15_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	285,97
SIS15_EQ15_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	133,87
SIS15_EQ15_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	182,66
SIS16_EQ16_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	317,10
SIS16_EQ16_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	133,25
SIS16_EQ16_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	216,00
SIS17_EQ17_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	391,44
SIS17_EQ17_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	135,61
SIS17_EQ17_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	295,64
SIS18_EQ18_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	334,50
SIS18_EQ18_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	121,64
SIS18_EQ18_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	187,58
SIS19_EQ19_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	358,90
SIS19_EQ19_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	137,09
SIS19_EQ19_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	256,17
SIS20_EQ20_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	341,58
SIS20_EQ20_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	142,61
SIS20_EQ20_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	263,04
SIS21_EQ21_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	282,49
SIS21_EQ21_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	142,53
SIS21_EQ21_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	206,09
SIS22_EQ22_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	291,23
SIS22_EQ22_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	136,28
SIS22_EQ22_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	203,26
SIS23_EQ23_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	292,43
SIS23_EQ23_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	137,94
SIS23_EQ23_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	208,34
SIS24_EQ24_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	263,83
SIS24_EQ24_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	135,04
SIS24_EQ24_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	171,09
SIS25_EQ25_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	270,08
SIS25_EQ25_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	147,20
SIS25_EQ25_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	186,35
SIS26_EQ26_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	291,93
SIS26_EQ26_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	141,57
SIS26_EQ26_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	194,83
SIS27_EQ27_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	308,76
SIS27_EQ27_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	137,98
SIS27_EQ27_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	207,60
SIS28_EQ28_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	313,66
SIS28_EQ28_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	134,09
SIS28_EQ28_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	216,45
SIS29_EQ29_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	392,71
SIS29_EQ29_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	136,29
SIS29_EQ29_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	295,67
SIS30_EQ30_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	323,05

SIS30_EQ30_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	122,53
SIS30_EQ30_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	186,10
SIS31_EQ31_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	360,43
SIS31_EQ31_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	138,21
SIS31_EQ31_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	260,09
SIS32_EQ32_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	336,78
SIS32_EQ32_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	144,21
SIS32_EQ32_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	264,00
SIS33_EQ33_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	273,48
SIS33_EQ33_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	144,24
SIS33_EQ33_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	189,62
SIS34_EQ34_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	285,45
SIS34_EQ34_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	138,05
SIS34_EQ34_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	187,36
SIS35_EQ35_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	282,60
SIS35_EQ35_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	139,12
SIS35_EQ35_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	192,14
SIS36_EQ36_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	263,08
SIS36_EQ36_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	138,52
SIS36_EQ36_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	176,30
SIS37_EQ37_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	266,84
SIS37_EQ37_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	147,13
SIS37_EQ37_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	177,27
SIS38_EQ38_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	270,24
SIS38_EQ38_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	137,75
SIS38_EQ38_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	174,93
SIS39_EQ39_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	311,46
SIS39_EQ39_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	137,84
SIS39_EQ39_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	208,84
SIS40_EQ40_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	309,09
SIS40_EQ40_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	134,38
SIS40_EQ40_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	214,46
SIS41_EQ41_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	391,27
SIS41_EQ41_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	135,17
SIS41_EQ41_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	299,43
SIS42_EQ42_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	325,44
SIS42_EQ42_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	122,55
SIS42_EQ42_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	185,77
SIS43_EQ43_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	364,80
SIS43_EQ43_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	137,51
SIS43_EQ43_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	263,27
SIS44_EQ44_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	298,90
SIS44_EQ44_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	141,05
SIS44_EQ44_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	217,15
SIS45_EQ45_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	227,07
SIS45_EQ45_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	142,56
SIS45_EQ45_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	149,36
SIS46_EQ46_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	177,89
SIS46_EQ46_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	121,18
SIS46_EQ46_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	41,97
SIS47_EQ47_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	275,45
SIS47_EQ47_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	138,81
SIS47_EQ47_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	185,79
SIS48_EQ48_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	261,95

SIS48_EQ48_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	138,16
SIS48_EQ48_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	172,85
SIS49_EQ49_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	269,64
SIS49_EQ49_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	147,57
SIS49_EQ49_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	177,68
SIS50_EQ50_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	289,42
SIS50_EQ50_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	147,13
SIS50_EQ50_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	204,57
SIS51_EQ51_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	316,27
SIS51_EQ51_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	137,17
SIS51_EQ51_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	214,75
SIS52_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	318,31
SIS52_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	133,82
SIS52_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	219,02
SIS53_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	547,76
SIS53_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	91,35
SIS53_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	493,67
SIS54_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	485,48
SIS54_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	86,24
SIS54_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	395,54
SIS55_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	521,09
SIS55_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	96,41
SIS55_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	463,59
SIS56_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	504,55
SIS56_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	108,99
SIS56_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	432,24
SIS57_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	397,05
SIS57_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	122,12
SIS57_EQ6_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	345,70
SIS58_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	177,89
SIS58_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	121,18
SIS58_EQ7_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	41,97
SIS59_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	364,43
SIS59_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	103,15
SIS59_EQ8_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	298,60
SIS60_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	356,81
SIS60_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	106,53
SIS60_EQ9_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	291,40
SIS61_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	375,28
SIS61_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	112,39
SIS61_EQ10_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	331,74
SIS62_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	410,80
SIS62_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	103,28
SIS62_EQ11_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	346,24
SIS63_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	448,77
SIS63_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	99,46
SIS63_EQ12_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	408,79
SIS64_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	452,58
SIS64_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	111,68
SIS64_EQ13_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	381,42
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P1_H1	GASNATURAL	CAL	15,12
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P1_H2	GASNATURAL	CAL	0,35
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P1_H3	GASNATURAL	CAL	3,73
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P1_H4	GASNATURAL	CAL	9,51

SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H1	GASNATURAL	CAL	0,94
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H3	GASNATURAL	CAL	0,39
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H4	GASNATURAL	CAL	0,49
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H5	GASNATURAL	CAL	1,11
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H6	GASNATURAL	CAL	0,37
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H7	GASNATURAL	CAL	0,41
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H10	GASNATURAL	CAL	0,36
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P2_H12	GASNATURAL	CAL	0,59
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H1	GASNATURAL	CAL	0,59
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H3	GASNATURAL	CAL	0,39
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H4	GASNATURAL	CAL	0,49
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H5	GASNATURAL	CAL	1,08
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H7	GASNATURAL	CAL	0,39
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H9	GASNATURAL	CAL	0,43
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H10	GASNATURAL	CAL	0,37
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P3_H12	GASNATURAL	CAL	0,59
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P4_H1	GASNATURAL	CAL	0,59
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P4_H3	GASNATURAL	CAL	0,39
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P4_H4	GASNATURAL	CAL	0,49
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P4_H5	GASNATURAL	CAL	1,04
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P4_H9	GASNATURAL	CAL	0,43
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P4_H12	GASNATURAL	CAL	0,59
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P5_H1	GASNATURAL	CAL	0,59
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P5_H3	GASNATURAL	CAL	0,39
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P5_H4	GASNATURAL	CAL	0,41
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P5_H7	GASNATURAL	CAL	0,32
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P5_H9	GASNATURAL	CAL	0,43
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P5_H10	GASNATURAL	CAL	0,58
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P5_H12	GASNATURAL	CAL	0,57
SISTEMA_SUSTITUCION_CAL-Ficticio-P6_H6	GASNATURAL	CAL	549,11
SISTEMA_SUSTITUCION_REF-Ficticio-P6_H6	ELECTRICIDAD	REF	30,31
EQUIPO-EXCLUSIVO-VENTILACION	ELECTRICIDAD	VEN	10794,43

Producciones

Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)	0,00

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Producción (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	41773,00

6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	$F_{emisiones}$
ELECTRICIDAD	RED	0,414	1,954	0,331
ELECTRICIDAD	INSITU	1,000	0,000	0,000
GASNATURAL	RED	0,005	1,190	0,252
MEDIOAMBIENTE	RED	1,000	0,000	0,000
TOTALES		-	-	-

Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Rebut de registre d'entrada

El formulari s'ha enviat correctament. Aquest comprovant és el justificant que has iniciat el tràmit.

El formulari ha arribat correctament. En cas de tenir una taxa associada, ha de fer el pagament per registrar-lo. Si tota la informació és correcta, rebrà l'etiqueta energètica en la carpeta de les seves gestions i al 'Cercador de Certificats-ICAEN

Dades del tràmit

Codi de tràmit (ID)	Número de registre	Data i hora de registre
4WLW2FQH4	9015-2918258/2024	29/11/2024 10:06:40

El termini de què disposa l'Administració per resoldre aquest tràmit comença a comptar a partir d'aquesta data i hora de registre, excepte que la norma del procediment estableixi expressament una altra data.

Consultes de l'estat del tràmit

Pots consultar l'estat d'aquest tràmit per diferents canals:

- Per internet, a la teva Àrea privada (https://gen.cat/areaprivada).
- Per telèfon, trucant al 012.

T'aconsellem que desis al teu ordinador, tauleta o telèfon aquest document, o que l'imprimeixis perquè tinguis constància de les dades del tràmit que has iniciat.

Dades de la signatura

Tipus de credencial	Persona que signa
Certificat digital	

El fitxer de signatura es troba com a adjunt a aquest rebut de registre.

Dades addicionals

Per garantir que aquest rebut de registre correspon fidelment als documents enviats, se n'inclou un resum, calculat mitjançant algoritmes criptogràfics: a07595c407112c4648e237a37460c6ad7283d5cdfd8eeb714ca59c927d224928

Recordatoris

Les dades sol·licitades en aquest formulari són les dades administratives necessàries per al registre. Les dades tècniques estan contingudes al document en format .xml que us sol•licitem al final del formulari.
Segons els paràmetres especificats en aquest primer bloc de dades, es calcularà l'import de la taxa associada al registre. Reviseu-ho bé.

Motius per dur a terme la certificació

Nova construcció o gran rehabilitació

És una renovació o modificació d'un altre registre?

No

Propietat de l'edifici

Propietat pública

☒ Es tracta d'un edifici o habitatge de protecció oficial?

Es tracta d'una rehabilitació energètica o un edifici ja rehabilitat?

Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Fase del certificat d'eficiència energètica

Edifici nou en fase projecte

Ús de l'edifici / part de l'edifici a certificar

Bloc d'habitatges

Qualificació energètica d'emissions de CO2

A

Nombre d'habitatges a l'edifici

64

Referència cadastral

Exemple habitatge: 1234567CG1011N0024JG / Exemple edifici:1234567CG1011N

Altra referència cadastral (en cas necessari)

Camp obligatori però en cas que no estigui disponible en la fase projecte, afegir-lo en registrar l'edifici acabat o bé quan estigui disponible al Portal de la Direcció General del Cadastre.

En cas de disposar d'un Informe de la Inspecció Tècnica de l'Edifici d'Habitatges (IITE), codi del Certificat d'aptitud:

Superfície útil habitable m²

4.782

No són superfícies útils habitables els aparcaments, els trasters, les cambres tècniques ni les sotacobertes no condicionades.

Normativa vigent durant el projecte de construcció o rehabilitació.

CTE 2019

Procediment de qualificació energètica utilitzat (eina):

HULC

L'edifici o habitatge disposa d'un certificat voluntari (LEED, BREEAM, VERDE, PASSIVHAUS...).

☐ LEED ☐ BREEAM ☐ VERDE ☐ PASSIVHAUS ☐ DGNB ☐ MINERGIE Altres

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Adreça de l'habitatge o edifici objecte de la certificació

L'adreça que es mostra a continuació, serà la que aparegui a l'etiqueta de certificació energètica. Comproveu atentament que és correcta.

Tipus de via	Nom de la via			Número
Avinguda	GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES			724
Bloc	**Escala**	**Pis**	**Porta**	**Codi postal**
				08013
Província	**Comarca**	**Població**		
Barcelona	Barcelonès	Barcelona		

Indiqueu altres números d'adreça (en cas de tenir-ne més d'un)

[Exemple: en el cas del carrer Barcelona 100 - 102 bis, s'ha d'afegir només 102 bis]

Dades del promotor o propietari

Indiqueu el tipus de persona:

○ Persona física ◉ Persona jurídica

Dades d'identificació de l'empresa

Raó social	NIF d'empresa
I. M. de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona	P5801915I

Dades del representant de l'empresa

Nom	Primer cognom	Segon cognom
JUAN CARLOS	MELERO	SÁNCHEZ
Tipus de document d'identificació	**Número d'identificació**	
DNI	33883719G	

Per comprar o disposar d'una propietat a l'estat espanyol cal un número d'identificació fiscal espanyol, de resident, de no resident, d'empresa nacional resident, estrangera resident, estrangera no resident, o de qualsevol altre tipus, però que identifiqui a aquesta en l'estat per poder operar.

Telèfon fix/mòbil	Telèfon fix/mòbil alternatiu	Adreça de correu electrònic
932565573		jcmelero@imhab.cat

Adreça

☐ Residència fora de l'Estat espanyol

Tipus de via	Nom de la via			Número
Carrer	DOCTOR AIGUADER			36
Bloc	**Escala**	**Pis**	**Porta**	**Codi postal**
				08003
Província	**Municipi**			**País**
Barcelona	Barcelona			Espanya

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Dades del tècnic responsable de la certificació energètica de l'edifici

Nom	Primer cognom	Segon cognom
MARC	EDO	CRUCES

Tipus de document d'identificació	Número d'identificació
DNI	46825308E

Telèfon fix/mòbil	Telèfon fix/mòbil alternatiu	Adreça de correu electrònic
644322533		medo@gp9consulting.com

Aquest correu electrònic serà la via de comunicació amb el tècnic certificador en cas que hi hagi qualsevol dubte o esmena a corregir abans de finalitzar el registre o en un procediment de control administratiu posterior. Les notificacions electròniques es poden consultar dins de l'Oficina Virtual de Tràmits (OVT) o al Canal Empresa, on es pot accedir mitjançant certificat digital acceptat o paraula de pas d'un sol ús. Des de l'emissió de l'avís de notificació es disposa de 10 dies naturals per acceptar o rebutjar la notificació, i transcorregut aquest termini, si no s'hi ha accedit, s'entendrà rebutjada. Des del moment en què s'accedeixi al contingut, es considerarà practicada.

Adreça

☐ Residència fora de l'Estat espanyol

Tipus de via	Nom de la via	Número
Carrer	SOCRATES	66

Bloc	Escala	Pis	Porta	Codi postal
				08030

Província	Municipi	País
Barcelona	Barcelona	Espanya

Titulació	Núm. col·legiat	Col·legi
Enginyer	14721	COEIC

En cas que es desitgi que les dades de l'empresa on treballa el tècnic certificador apareguin en l'informe de liquidació, ompliu els camps següents:

Dades d'identificació de l'empresa

Raó social	NIF d'empresa

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Altres sistemes específics de l'edifici

Disposa d'energia geotèrmica

NO

Disposa d'energia aerotèrmica

SÍ

Potència nominal (en kW) de la bomba

Indicar el nombre de sondeigs del camp de captació o bescanviadors

Indicar la longitud de cada pou o captador (metres)

La instal·lació disposa d'alguna altre renovable instal·lada per autoconsum, com per exemple, solar fotovoltaica, solar tèrmica

En relació al sistema de calefacció o refrigeració, indicar quins emissors disposa l'edifici o habitatge:

- [ ] Radiadors d'alumini o similars
- [ ] Radiadors de ferro colat
- [ ] Radiadors de baixa emissivitat
- [ ] Terra radiant
- [ ] Sostre radiant, bigues fredes o similar
- [x] Distribució per conductes d'aire
- [x] Fan-coils

L'edifici o habitatge està connectat a una xarxa de districte de generació de calor i/o fred

NO

S'ha aplicat una solució singular al certificat?

NO

L'edifici té associat un punt de recàrrega de vehicle elèctric?

Sí

Les solucions singulars serveixen per justificar tècnicament valors no estàndards o habituals. Cal adjuntar un document amb la justificació d'aquests valors en l'apartat d'annexos: arxius associats al procés de la certificació.

Quants punts de recàrrega hi ha? (número)

2

En cas que en bloc d'habitatges hi hagi un aparcament, hi ha una preinstal·lació elèctrica disponible per endollar el vehicle?

Sí

Electrodomèstics

Indicar la qualificació energètica mitjana dels electrodomèstics de l'habitatge o dels que hi hagi en el bloc d'habitatges (nevera, congelador, rentaplats, rentadora, TV):

Màxima eficiència

L'habitatge o edifici disposa d'assecadora?

No

Solucions bioclimàtiques

L'edifici disposa de solucions bioclimàtiques?

Sí

- [ ] Galeria
- [ ] Atri, hivernacle
- [ ] Solucions inercials a l'envolupant
- [ ] Mur trombe
- [ ] Mur paretodinàmic
- [x] Ventilació natural creuada
- [x] Vegetació a l'envolupant
- [ ] Xemenia solar
- [ ] Pou canadenc

Breu descripció de les solucions bioclimàtiques presents a l'edifici

Domòtica

L'edifici disposa de domòtica?

No

- [ ] Proteccions solars
- [ ] Il·luminació
- [ ] Climatització i ACS
- [ ] Altres

Breu descripció de la domòtica present a l'habitatge o edifici

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Consums energètics i facturació

Consum anual aproximat d'electricitat en kWh:	Cost anual aproximat de les factures d'electricitat (euros):

Consum anual aproximat de gas en kWh:	Cost anual aproximat de les factures de gas (euros):

Manteniment i observacions

El promotor o propietari està al corrent de les seves exigències de manteniment establertes en la IT3 de manteniment i ús de l'RD 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el RITE, o modificacions posteriors?

Sí

Observacions

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

En aquest apartat <u>només</u> s'han de posar les dades del representant del propietari o promotor en cas que sigui necessari, com per exemple quan el propietari estigui residint fora de l'estat.

En cas necessari: dades del representant del propietari / promotor que té encomanada la gestió de l'immoble.

Indiqueu el tipus de persona:

(•) Persona física ( ) Persona jurídica

Dades d'identificació de la persona

Nom	Primer cognom	Segon cognom

Tipus de document d'identificació	Número d'identificació

Telèfon fix/mòbil	Telèfon fix/mòbil alternatiu	Adreça de correu electrònic

Adreça

☐ Residència fora de l'Estat espanyol

Tipus de via	Nom de la via			Número

Bloc	Escala	Pis	Porta	Codi postal

Província	Municipi	País
		Espanya

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Avisos

Si voleu rebre comunicacions relacionades amb la certificació energètica d'edificis, marqueu la casella següent:

☒ Indiqueu una adreça de correu electrònic on rebreu les notificacions electròniques dels actes administratius relacionats amb aquesta sol·licitud, els seus avisos, així com altres comunicacions.

Correu electrònic: medo@gp9consulting.com

Les notificacions electròniques es poden consultar dins de l'Oficina Virtual de Tràmits (OVT) o al Canal Empresa, on es pot accedir mitjançant certificat digital acceptat o paraula de pas d'un sol ús.
Des de l'emissió de l'avís de notificació es disposa de 10 dies naturals per acceptar o rebutjar la notificació, i transcorregut aquest termini, si no s'hi ha accedit, s'entendrà rebutjada. Des del moment en què s'accedeixi al contingut, es considerarà practicada.

☐ Si marqueu aquesta casella, vostè ens presteu el vostre consentiment perquè us proporcionem informació sobre altres activitats relacionades amb la certificació energètica d'edificis, consentint expressament a rebre-la per l'adreça de correu electrònic indicat.

Documentació annexa

Adjunteu els documents següents:

☒ Informe de certificació d'eficiència energètica obtingut amb les eines reconegudes pel Ministeri (format .pdf;.zip;.rar) BB_CeeHabitatgesInformeCertificacio.pdf	***obligatori***
☒ Arxius informàtics associats al procés de la certificació. (Adjuntar tots els arxius i carpetes generades per les eines homologades durant el procés de certificació en un document .zip o .rar) bingobillares_simple.zip	***obligatori***
☒ Model de representació en el procediment iniciat a instància del propietari, promotor o representant de l'edifici o part del mateix objecte de certificació (format .pdf;.zip;.rar) BB_CeeHabitatgesRepresentacioSignat.pdf	***obligatori***
☒ Document de compliment de la Normativa del CTE corresponent a la data de sol·licitud de llicència d'obres (HE1 i HE0 pel CTE 2013, HE1 pel CTE 2006 en un document .pdf;.zip;.rar) BB_CeeHabitatgesVerificacioDbHe.pdf	***obligatori***
☒ Arxius informàtics associats al procés de la certificació en format XML (.xml) bingobillares_simple-Certificado-V20.xml	***obligatori***

La mida màxima del fitxer de sol·licitud incloent-hi els adjunts és de 5 MB.

Declaro responsablement com a tècnic competent

☒ Que les dades aportades en aquest expedient són certes i vigents i que els documents annexats reprodueixen fidelment els originals.

☒ Que sóc un tècnic competent d'acord amb el que s'estableix a l'article 1.3 lletra p) del Reial Decret 235/2013, de 5 d'abril, pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis i estic en possessió d'una de les titulacions acadèmiques i professionals habilitants per a la redacció de projectes o direcció d'obres i direcció d'execució d'obres d'edificació o per a la realització de projectes d'instal•lacions tèrmiques. A aquest efecte, s'entendrà com a tècnic competent els titulats que estan especificats a la pàgina web de l'Institut Català d'Energia (http://icaen.gencat.cat/ca/inici/.).

☒ Que la persona física/jurídica promotor o propietari de l'edifici o part de l'edifici descrit en aquest expedient ha contractat els meus serveis per realitzar el procediment de certificació energètica d'edificis i ostento la representació d'aquesta persona per realitzar tots els tràmits d'aquest procediment davant de l'ICAEN.

☒ Que estic en possessió d'una pòlissa de responsabilitat civil professional vigent i al corrent de pagament.

Les persones que subscriuen autoritzen

☒ L'ICAEN a cedir les vostres dades i els resultats de la certificació energètica obtinguda a altres Administracions Públiques competents en matèria de certificació perquè, entre altres finalitats, siguin objecte de publicació al Registre Públic al qual fa referència l'RD 235/2013.

☒ L'ICAEN a efectuar les consultes telemàtiques a PICA i altres registres de les Administracions Públiques, en els termes establerts en el Decret 56/2009, de 7 d'abril, amb la finalitat de dur a terme la gestió, el control i les inspeccions del procediment de la Certificació Energètica d'Edificis.

Certificat d'eficiència energètica d'edificis / part de l'edifici

Protecció de dades

Responsable del tractament: Institut Català d'Energia, Districte Administratiu – Edifici A, carrer del Foc, 57, 08038 Barcelona, icaen@gencat.cat.

Dades de contacte delegat de protecció de dades: carrer del Foc, 57, 08038 Barcelona, icaen@gencat.cat, telèfon: 938 574 000.

Finalitat del tractament: dur a terme la gestió, el control i les inspeccions del Registre de Certificació Energètica d'Edificis, així com l'explotació estadística i l'elaboració del Registre Públic de Certificats.

Base jurídica: (i) consentiment de l'interessat pel tractament de les seves dades personals per a les finalitats específiques. Les dades són necessàries per tramitar la certificació energètica. L'interessat podrà retirar el seu consentiment en qualsevol moment sense que això afecti la sol·licitud del tractament basat en el consentiment previ a la seva retirada; i (ii) Missió en interès públic.

Destinataris: els departaments o entitats públiques o privades corresponents que participin en matèria de certificació, només per a les finalitats exposades anteriorment.

Drets de les persones: podeu accedir a les vostres dades, sol·licitar-ne la rectificació o supressió, oposar-vos al tractament i sol·licitar-ne la limitació, enviant la vostra sol·licitud a l'adreça de l'ICAEN o del delegat de protecció de dades o mitjançant la seva seu electrònica: http://icaen.gencat.cat/ca/inici/.

Termini de conservació de les dades: mentre es mantingui la finalitat per la qual les dades van ser comunicades, sense perjudici de l'obligació de custòdia de documentació en virtut de la normativa aplicable.

Reclamació: podeu presentar una reclamació adreçada a l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades, mitjançant la seu electrònica de l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades (https://seu.apd.cat) o per mitjans no electrònics.

☒ Accepto les condicions

Taxa per la certificació energètica d'edificis 0,00 €

! Nova construcció o grans rehabilitacions (taxa màxima: 568,05 €):

Habitatge unifamiliar o pis: 22,80 €.

Bloc d'habitatges: T(€) = 11,15*H + 17,85, on H correspon al nombre d'habitatges del bloc.

Per a altres usos: 22,80 € + 0,35 €/m², on m² és la superfície útil especificada a la pàgina 1.

Edificis existents (taxa màxima 284,05 €):

Habitatge unifamiliar o pis: 12,60 €.

Bloc d'habitatges: T(€) = 5,65*H + 6,05, on H correspon al nombre d'habitatges del bloc.

Altres usos: 11,45 € + 0,10 €/m², on m² és la superfície útil especificada a la pàgina 1.

Resten exempts de la taxa les certificacions d'edificis/part de l'edifici existents o certificacions per rehabilitacions d'aquests edificis que obtinguin una qualificació energètica A. En cas de que la qualificació energètica obtinguda sigui una B, aquesta bonificació serà del 50%.

En el cas de superar la taxa màxima, aquesta bonificació s'aplicarà sobre la taxa real, i no sobre la taxa màxima.

Aquesta taxa no està subjecta a IVA en cap dels casos.

QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA EN FASE PROJECTE

ETIQUETA

DADES DE L'EDIFICI

Normativa vigent construcció/rehabilitació

CTE 2019

Referència cadastral

Tipus d'edifici	**Bloc d'habitatges**
Adreça	**Avinguda GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724**
Municipi	**Barcelona**
C.P.	**08013**
C. Autònoma	**Catalunya**

ESCALA DE LA QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA

	Consum d'energia kWh /m² any	Emissions kg CO_2 / m² any
A més eficient	12	2
B		
C		
D		
E		
F		
G menys eficient		

REGISTRE

4WLW2FQH4

Vàlid fins

29/11/2034

Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

ESPAÑA
Directiva 2010 / 31 / UE

9 MONITORATGE ENERGÈTIC

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà de poder integrar a la plataforma Sentilo de l'Agència de l'Energia de Barcelona.

L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades, en endavant RTU o Datalogger.

El sistema de monitoratge de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

Es connectarà la RTU a la xarxa de comunicació de l'edifici per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant mòdem 4G.

El sistema de monitoratge ens ha de permetre recollir, enviar i visualitzar els següents paràmetres:

- Instal·lació Fotovoltaica
    - Valor absolut de l'energia generada per la instal·lació FV
    - Increment quarthorari de l'energia generada per la instal·lació FV
    - Valor absolut de l'energia consumida per la instal·lació FV
    - Increment quarthorari de l'energia consumida per la instal·lació FV
- Punt frontera
    - Valor absolut de l'energia importada (x3 LGAs)
    - Increment quarthorari de l'energia importada (x3 LGAs)
    - Valor absolut de l'energia exportada (x3 LGAs)
    - Increment quarthorari de l'energia exportada (x3 LGAs)
    - Valor absolut del consum de la finca
    - Increment quarthorari del consum de la finca
- Aerotèrmia
    - Valor absolut de l'energia elèctrica consumida pel sistema aerotèrmic
    - Increment quarthorari de l'energia elèctrica consumida pel sistema aerotèrmic
    - Valor absolut de l'energia tèrmica per a ACS entregada pel sistema aerotèrmic
    - Increment quarthorari de l'energia tèrmica per a ACS entregada pel sistema aerotèrmic
    - Valor absolut de l'energia tèrmica per a climatització entregada pel sistema aerotèrmic
    - Increment quarthorari de l'energia tèrmica per a climatització entregada pel sistema aerotèrmic

9.1 INVENTARI DE DISPOSITIUS

El monitoratge de la informació requerida es farà a partir dels següents elements:

- ANALTIZADOR DE XARXA – FOTOVOLTAICA. Aquest dispositiu serà de lectura indirecta i s'instal·larà a la sortida AC de l'inversor fotovoltaic i mesurarà l'energia elèctrica generada i consumida per la instal·lació fotovoltaica. Tindrà un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- ANALTIZADORS DE XARXA – ESCOMESA. Aquests dispositius seran de lectura indirecta i s'instal·laran a les 3 LGAs de la finca (abans de cada concentració de comptadors) i mesuraran l'energia elèctrica importada i exportada per l'edifici. El consum total de l'edifici es calcularà dins de la RTU com Generada + Importada – Exportada de les 3 línies. Tindran un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- ANALTIZADORS DE XARXA – AEROTÈRMIA. Aquests dispositius seran de lectura directa (monofàsics) i s'instal·laran dins del quadre de distribució d'un habitatge i mesuraran l'energia elèctrica consumida per les unitats interior i exterior de la màquina d'aerotèrmia. Tindran un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- TRANSFORMADORS D'INTENSITAT: per mesurar l'energia en les dues línies elèctriques trifàsiques a dalt esmentades (Fotovoltaica i Escomesa) seran necessaris transformadors d'intensitat amb relacions de transformació adequades a la potència de cada línia elèctrica:
    - Fotovoltaica: 50/250 mA
    - LGA1: 250/250 mA
    - LGA2: 250/250 mA
    - LGA3: 50/250 mA
- CALORÍMETRES – AEROTÈRMIA. Aquests dispositius s'instal·laran a les canonades d'impulsió i retorn dins del quadre de la màquina d'aerotèrmia i mesuraran l'energia tèrmica entregada als consums d'ACS i Climatització. Tindran un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- RTU DATALOGGER. El dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda de l'analitzador de xarxa. La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (sensors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP i altres) i les dades desitjades de cada font de dades. També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la plataforma Sentilo. La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria i per a cada dada es podrà programar qualsevol de les següents combinacions: simple enviament, enviament i conservació en memòria, només conservació en memòria. La RTU comptarà amb un log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la plataforma i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.
- PROTECCIÓ ELÈCTRICA: el sistema de monitoratge estarà protegit per un interruptor magnetotèrmic trifàsic de 10A.
- El quadre de monitoratge de la instal·lació es col·locarà annex al quadre de proteccions AC en planta baixa.

A continuació es presenta una taula amb l'inventari de dispositius de monitoratge:

ID dispositiu	Dispositiu	Característiques tècniques	Ubicació
-	RTU	Equip per la adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou font d'alimentació, i conversor RS485/USB	Quadre de monitoratge planta baixa
1	Sensor de Radiació	Sonda de Radiació, temperatura de mòduls i temperatura ambient, amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Planta Coberta
2	Analitzador de xarxes fotovoltaica	Analitzador de xarxes trifàsic amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Quadre de monitoratge planta baixa
3	Analitzador de xarxes LGA1	Analitzador de xarxes trifàsic amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Quadre de monitoratge planta baixa
4	Analitzador de xarxes LGA2	Analitzador de xarxes trifàsic amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Quadre de monitoratge planta baixa
5	Analitzador de xarxes LGA3	Analitzador de xarxes trifàsic amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Quadre de monitoratge planta baixa
6	Analitzador de xarxes LGA4	Analitzador de xarxes trifàsic amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Quadre de monitoratge planta baixa
7	Analitzador de xarxes Serveis Generals	Analitzador de xarxes trifàsic amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Quadre de monitoratge planta baixa
8	Analitzador de xarxes Unitat interior aerotèrmia 1	Comptador monofàsic directe per a mesurar consums parcials, de fins a 65 A, per a muntar en carril DIN, amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Habitatge 1
9	Analitzador de xarxes Unitat exterior aerotèrmia 1	Comptador monofàsic directe per a mesurar consums parcials, de fins a 65 A, per a muntar en carril DIN, amb sortida de	Habitatge 1

		comunicacions Modbus-RTU	
10	Passarel·la Intesis 1	Passarel·la Intesis per comunicació amb equip d'aerotèrmia Panasonic, amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Habitatge 1
11	Analitzador de xarxes Unitat interior aerotèrmia 2	Comptador monofàsic directe per a mesurar consums parcials, de fins a 65 A, per a muntar en carril DIN, amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Habitatge 2
12	Analitzador de xarxes Unitat exterior aerotèrmia 2	Comptador monofàsic directe per a mesurar consums parcials, de fins a 65 A, per a muntar en carril DIN, amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Habitatge 2
13	Passarel·la Intesis 2	Passarel·la Intesis per comunicació amb equip d'aerotèrmia Panasonic, amb sortida de comunicacions Modbus-RTU	Habitatge 2

ID Dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
1	Sensor de radiació	1	9999_RT_FV_ENERGIA	Valor instantani de l'energia exportada + importada del comptador bidireccional	X	X
		2	9999_MV_FV_ENERGIA	Valor acumulat d'exportació + importació del comptador bidireccional	X	X
2	Analitzador de Xarxes	3	9999_RT_FV_ENERGIA	Valor instantani de l'energia exportada + importada del comptador bidireccional	X	X
		4	9999_MV_FV_ENERGIA	Valor acumulat d'exportació + importació del comptador bidireccional	X	X
3	Analitzador de Xarxes	5	9999_RT_LGA1_IMPORT	Valor instantani d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 1	X	X

ID Dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
		6	9999_MV_LGA1_IMPORT	Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 1	X	X
		7	9999_RT_LGA1_EXPORT	Valor instantani d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 1	X	X
		8	9999_MV_LGA1_EXPORT	Valor acumulat d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 1	X	X
4	Analitzador de Xarxes	9	9999_RT_LGA2_IMPORT	Valor instantani d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 2	X	X
		10	9999_MV_LGA2_IMPORT	Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 2	X	X
		11	9999_RT_LGA2_EXPORT	Valor instantani d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 2	X	X
		12	9999_MV_LGA2_EXPORT	Valor acumulat d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 2	X	X
5	Analitzador	13	9999_RT_LGA3_IMPORT	Valor instantani d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional –	X	X

ID Dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
	de Xarxes			LGA 3		
		14	9999_MV_LGA3_IMPORT	Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 3	X	X
		11	9999_RT_LGA3_EXPORT	Valor instantani d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 3	X	X
		12	9999_MV_LGA3_EXPORT	Valor acumulat d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 3	X	X
6	Analitzador de Xarxes	13	9999_RT_LGA4_IMPORT	Valor instantani d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 4	X	X
		14	9999_MV_LGA4_IMPORT	Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 4	X	X
		15	9999_RT_LGA4_EXPORT	Valor instantani d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 4	X	X
		16	9999_MV_LGA4_EXPORT	Valor acumulat d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – LGA 4	X	X

ID Dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
7	Analitzador de Xarxes	17	9999_RT_SG_IMPORT	Valor instantani d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – Serveis Generals	X	X
		18	9999_MV_SG_IMPORT	Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional – Serveis Generals	X	X
		19	9999_RT_SG_EXPORT	Valor instantani d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – Serveis Generals	X	X
		20	9999_MV_SG_EXPORT	Valor acumulat d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional – Serveis Generals	X	X
8	Analitzador de Xarxes	21	9999_RT_BCI_ECONS	Valor instantani d'energia consumida unitat interior – Habitació 1	X	X
		22	9999_MV_BCI_ECONS	Valor acumulat d'energia consumida unitat interior – Habitació 1	X	X
9	Analitzador de Xarxes	23	9999_RT_BCE_ECONS	Valor instantani d'energia consumida unitat exterior – Habitació 1	X	X
		24	9999_MV_BCE_ECONS	Valor acumulat d'energia consumida unitat exterior – Habitació 1	X	X
10	Passarel·la Intesis	25	9999_RT_BC_EACS	Valor instantani d'energia aportada d'ACS – Habitació 1	X	X
		26	9999_MV_BC_EACS	Valor acumulat d'energia aportada d'ACS – Habitació 1	X	X

ID Dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
		27	9999_RT_BC_ECAL	Valor instantani d'energia aportada de calefacció – Habitació 1	X	X
		28	9999_MV_BC_ECAL	Valor acumulat d'energia aportada de calefacció – Habitació 1	X	X
11	Analitzador de Xarxes	29	9999_RT_BCI_ECONS	Valor instantani d'energia consumida unitat interior – Habitació 2	X	X
		30	9999_MV_BCI_ECONS	Valor acumulat d'energia consumida unitat interior – Habitació 2	X	X
12	Analitzador de Xarxes	31	9999_RT_BCE_ECONS	Valor instantani d'energia consumida unitat exterior – Habitació 2	X	X
		32	9999_MV_BCE_ECONS	Valor acumulat d'energia consumida unitat exterior – Habitació 2	X	X
13	Passarel·la Intesis	33	9999_RT_BC_EACS	Valor instantani d'energia aportada d'ACS – Habitació 2	X	X
		34	9999_MV_BC_EACS	Valor acumulat d'energia aportada d'ACS – Habitació 2	X	X
		35	9999_RT_BC_ECAL	Valor instantani d'energia aportada de calefacció – Habitació 2	X	X
		36	9999_MV_BC_ECAL	Valor acumulat d'energia aportada de calefacció – Habitació 2	X	X

ID dispositiu	Dispositiu	Protocol de comunicacions parametritzat	Característiques de configuració
0	RTU	Comunicacions externes: TCP-IP	**Comunicacions Externes:** IP: 192.168.0.2

ID dispositiu	Dispositiu	Protocol de comunicacions parametritzat	Característiques de configuració
		Comunicació amb dispositius de monitoratge: Modbus-RTU	Subnet Mask: 255.255.255.0 **Comunicació amb Dispositius:** ID d'esclau Modbus: Cap (és el Master Modbus) Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
1	Sensor de Radiació	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 1 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
2	Analitzador de xarxes fotovoltaica	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 2 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
3	Analitzador de xarxes LGA1	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 3 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
4	Analitzador de xarxes LGA2	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 4 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
5	Analitzador de xarxes LGA3	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 5 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
6	Analitzador de xarxes LGA4	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 6 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
7	Analitzador de xarxes Serveis Generals	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 7 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
8	Analitzador de xarxes Unitat interior aerotèrmia 1	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 8 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
9	Analitzador de xarxes Unitat exterior aerotèrmia 1	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 9 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
10	Passarel·la Intesis 1	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 10 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit

ID dispositiu	Dispositiu	Protocol de comunicacions parametritzat	Característiques de configuració
11	Analitzador de xarxes Unitat interior aerotèrmia 2	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 11 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
12	Analitzador de xarxes Unitat exterior aerotèrmia 2	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 12 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
13	Passarel·la Intesis 2	Modbus-RTU	ID d'esclau Modbus: 13 Velocitat: 9600, Paritat N, Dades: 8 bits; Stop: 1 bit

9.2 ESQUEMES

Veure plànol DG 6.5.3 – 05

9.3 PRESSUPOST

Veure apartat 6.6

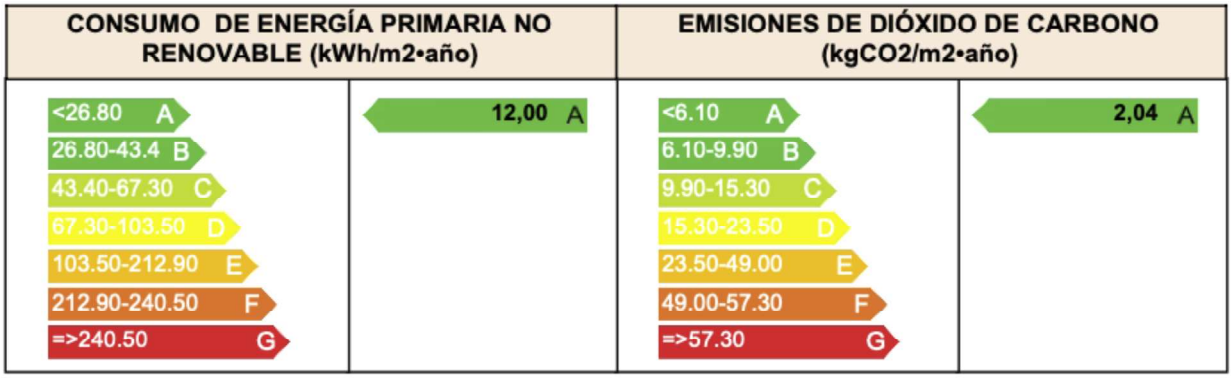
10 COMPLIMENT DELS REQUERIMENTS D'AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA

10.1 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

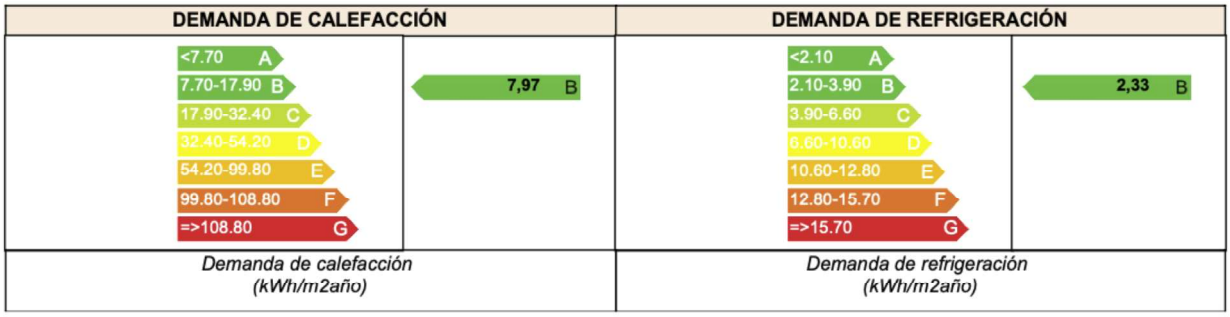
10.1.1 RELACIÓ DELS INDICADORS DE LA CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA

A continuació s'adjunta el resultat de la simulació amb les eines homologades, que ens permeten verificar el compliment del requeriment

Qualificació d'energia primària no renovable en la certificació d'eficiència energètica de l'edifici:



Qualificació demanda de calefacció i refrigeració en la certificació d'eficiència energètica de l'edifici:



10.1.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS RAE

Es compleixen els requeriments d'autosuficiència energètica

- Qualificació d'energia primària no renovable: **A (mínim A)**
- Qualificació demanda de calefacció: **B (mínim B)**
- Qualificació demanda de refrigeració: **B (mínim B)**

S'adjunta Informe Favorable emès per l'Agència d'Energia de Barcelona

INFORME D'ENERGIA
PROJECTE EXECUTIU

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:	466	**Núm. d'Informe:**	**4**
Títol Projecte:	PROJECTE EXECUTIU DE CONSTRUCCIÓ DE 64 HABITATGES DOTACIONALS I UN LOCAL D'ÚS (HABITATGES BINGO BILLARES)		
Emplaçament:	C/ Nàpols, 136-140		
Promotor:	IMHAB		
Equip redactor:	FABREGAT & FABREGAT ARQUITECTES SCP; Simón Abellán i Pol Monago		
Tipus de projecte:	Obra Nova	**Ampliació:**	No

(1) Els antecedents documentals complerts s'adjunten en l'**Annex 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL**.

DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

D'acord a la documentació presentada, el projecte preveu el disseny de l'equipament municipal atenent als següents requeriments:

Actuació prevista:	Construcció edifici 64 habitatges, CAP i aparcament		
Ús de l'equipament:	Allotjament	**Núm. edificis independents:**	1
Superfície útil:	7.862,17 m^2	**Superfície construïda:**	9.240,69 m^2
Superfície pèrgoles i porxades:	0 m^2	**Superfície construïda total:**	9.240,69 m^2

DESCRIPCIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI

D'acord a la documentació presentada, el projecte preveu l'execució de l'edifici atenent a les següents solucions i sistemes energètics:

Sistema Energètic	Descripció	Modificat
Estratègies Passives	Envolupant tèrmica d'altes prestacions	☐
Calefacció/Refrigeració	Bomba de calor individual per climatització dels habitatges amb distribució mitjançant fancoils	☐
Ventilació/Recuperació de Calor	Ventilació natural creuada a tots els habitatges	☐
Enllumenat	Lluminàries tipus LED en les zones comunes i sistema de control d'ús esporàdic (detector de presència i sensor crepuscular)	☐
Producció ACS	Bomba de calor aerotèrmica individual pels habitatges amb SCOPdhw = 4,03 i acumulador de 150l	☐
Generació Elèctrica	Instal·lació de 36,27 kWp (mòduls 20,8% rendiment), amb inversor de 36 kWn i 3º d'inclinació, ubicats sobre la coberta (inicialment es preveien sobre estructura elevada) Es reparteix aquesta instal·lació en un 90% pels habitatges objecte d'aquest projecte i 10% pel CAP que s'implanta en el mateix edifici (objecte d'un altre projecte)	☒
Sistema de Monitoratge	Es proposa un sistema de monitoratge consistent en un equip concentrador de dades que recollirà les dades provinents dels equips de mesura instal·lats a l'edifici.	☐

CERTIFICACIÓ EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE

Indicador	Qualificació	Compliment Requeriments Autosuficiència Energètica	Observacions
Energia Primària no Renovable	A	Sí	
Demanda de Calefacció	B	Sí	
Demanda de Refrigeració	B	Sí	
El projecte incorpora l'Etiqueta de Qualificació Energètica en Fase de Projecte?			No

OBSERVACIONS GENERALS[2]

General	- Sense esmenes
Eficiència	- Manca l'etiqueta d'eficiència energètica (s'aporta l'acusament de presentació a ICAEN)
Generació	- Sense esmenes
Monitoratge	- D'acord amb la documentació presentada, el sistema de monitoratge proposat, compleix, en el seu plantejament, amb els requeriments del protocol de l'AEB, s'observen algunes mancances o incoherències que caldrà siguin esmenades abans de l'inici dels treballs.

[2] El detall de les esmenes a realitzar en la Separata d'Energia del Projecte Bàsic s'adjunta en l'**Annex 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE**.

VALORACIÓ DEL PROJECTE

A	FAVORABLE sense cap observació tècnica
B	**FAVORABLE amb observacions o condicions a aplicar durant la fase d'execució d'obra**
C	FAVORABLE amb condicions relatives al projecte que s'hauran d'incorporar en el projecte que es presenti a aprovació definitiva
D	DESFAVORABLE

No es objecte del present informe:

- **prescriure solucions de projecte o validar la viabilitat tècnica, revisar els càlculs o verificar la resposta en el confort dels usuaris de les solucions definides per l'equip redactor, les quals es donen per vàlides, sempre i quan estiguin degudament justificades des del punt de vista normatiu, ni**
- **la validació de la justificació que es fa en el projecte de les mesures preventives i del compliment de la normativa de Prevenció de Riscos Laborals.**

Barcelona, 4 de febrer de 2025

El director de projectes,

Agència d'Energia de Barcelona
Direcció de Serveis d'Energia i Qualitat Ambiental
Gerència de Serveis Urbans i Manteniment de l'Espai Públic
Ajuntament de Barcelona

NOTES:

1) L'informe emès té com a objectiu verificar el compliment normatiu vigent d'aplicació al projecte en l'àmbit energètic, així com el de la *Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris ambientals en projectes d'obres* i la *Instrucció per a la incorporació de l'objectiu de la generació d'energia renovable en les actuacions municipals relacionades amb la redacció de projectes d'obres i d'instruments de planejament urbanístic*.

2) En cas que el promotor requeris la validació de la proposta de PRL en projecte, s'hauria de sol·licitar informe al servei municipal responsable de PRL. En qualsevol cas, es recomana consultar en fase de projecte executiu la idoneïtat de les mesures preventives a l'empresa mantenidora de les instal·lacions fotovoltaiques, atès que l'acceptació d'aquestes serà condició per a la seva recepció.

3) Les observacions, incloses en aquest informe, sobre mesures de Prevenció de Riscos Laborals per a l'execució i manteniment d'instal·lacions solars, tenen per objecte recordar a l'equip redactor la responsabilitat de:

   - justificar en el projecte executiu el compliment de la normativa en vigor en matèria de PRL
   - documentar amb suficient detall les mesures provisionals i definitives a la memòria, plànols i annexes,
   - i disposar de les corresponents partides pressupostàries,

   a fi i efecte de que el projecte executiu que es liciti doni compliment a la normativa en PRL i d'evitar que s'hagin de fer modificacions en obra que puguin implicar canvis sobre el dimensionament o disposició del camp solar.

4) D'acord amb el que especifica el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals*, en el cas de ser necessari esmenar la Separata d'Energia del Projecte Bàsic avaluada, caldrà presentar la següent documentació:

   - Separata d'Energia del Projecte Bàsic actualitzada que doni resposta las diferents requeriments descrits en el present Informe d'Energia.
   - Document de resposta al present Informe d'Energia, identificant els canvis realitzats en la nova versió de la Separata d'Energia del Projecte Bàsic.
   - Dossier d'actes definitives, actualitzat si s'escau
   - Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic en format full de càlcul, actualitzada si s'escau

ANNEX 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL

Informes	Data emissió	Qualificació	Redactat	Aprovat
466_INFORME 5 ENERGETIC_HABITATGES BINGO BILLARES_Executiu	04/02/2025	B	MF/MF/-	FJ
466_INFORME 4 ENERGETIC_HABITATGES BINGO BILLARES_Executiu	17/12/2024	C	MF/MF/-	FJ
466_INFORME 3 ENERGETIC_HABITATGES BINGO BILLARES_Executiu	03/10/2024	C	MF/MF/MP	FJ
466_INFORME 2 ENERGETIC_HABITATGES BINGO BILLARES_Executiu	04/09/2024	C	MF/MF/MP	FJ
466_INFORME 1 ENERGETIC_HABITATGES BINGO BILLARES_Bàsic	28/06/2023	C	MF/MF/MP	FJ

Documentació rebuda	Data recepció	Control Documental	Observacions
Annex d'Energia del projecte executiu + doc resposta	30/01/2025	Correcte	
Annex d'Energia del projecte executiu + fitxa d'indicadors	27/09/2024	Correcte	
Annex d'Energia del projecte executiu	31/07/2024	Correcte	- Falta la fitxa d'indicadors en format editable
Annex d'Energia del projecte bàsic	21/06/2023	Correcte	- Falta la fitxa d'indicadors en format editable

Reunions	Data reunió	Assistents	Document acta
Projecte Executiu	10/11/2023	AEB, IMHAB, redactors	No disponible
Projecte Bàsic	23/01/2023	AEB, IMHAB, redactors	No disponible

ANNEX 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE

Esmenes requerides per capítol	*Resposta Redactor* (pàgina/es modificades)	*Solucionat* (validació AEB)
2. DADES GENERALS DEL PROJECTE	**-**	**OK**
3. MEMÒRIA DESCRIPTIVA	**-**	**OK**
4. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA	**-**	**OK**
5. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	**-**	**OK**
5.1. Limitació de la demanda energètica	-	OK
- S'aporta de Verificació HE1 del CTE de data 23/01/2025	-	-
5.2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques de calefacció i refrigeració	-	OK
- Tots els habitatges tenen la mateixa càrrega de calefacció i refrigeració, independentment de la superfície o orientació	-	-
5.3. Condicions de les instal·lacions d'il·luminació	-	OK
6. GENERACIÓ D'ENERGIA	**-**	OK
6.1. Determinació de la superfície apta per captació solar	-	OK
6.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes	-	OK
- S'aporta la documentació tècnica dels equips.	-	-
6.3. Generació fotovoltaica	-	OK
6.4. Mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment	**-**	NO AVALUAT
- Coberta transitable amb ampit de 1,10 m amb previsió de punt d'aigua i accés amb clau pel personal de manteniment.	-	-
6.5. Documentació gràfica	-	OK
- S'aporta un detall de subjeccions mitjançant *solarblock*	-	-
6.6. Justificació pressupostària	-	OK
7. CONSUM ENERGÈTIC	**-**	**OK**
7.1. Limitació del consum energètic	-	
- S'aporta aporta el document de Verificació HE0 complet.	-	-
8. CERTIFICACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE	**-**	**PDT**
8.1. Condicions de càlcul	-	OK
- S'aporta una nova simulació energètica mitjançant HULC, de data 18/12/2024	-	-
8.2. Resultats de la certificació d'eficiència energètica	-	OK
- Segons les dades de la nova CEE, es redueixen demandes de calefacció i refrigeració (qualificació A en calefacció) i es redueix el consum d'Epnr.	-	
8.3. Documentació a aportar	-	PDT
- Manca nova etiqueta energètica de projecte (s'aporta l'acusament de presentació a ICAEN)	-	

9. MONITORATGE ENERGÈTIC	Amb Observacions (OBS)	
9.1. Inventari de dispositius	-	OBS
- Caldrà adaptar aquest inventari a allò comentat en el punt 9.7.	-	-
9.2. Esquema de principi	-	OBS
- Manca esquema de principi de la instal·lació de monitoratge amb la identificació dels diferents elements.	-	-
- Caldrà adaptar aquest apartat a allò comentat en el punt 9.7.		
9.3. Esquema de les instal·lacions elèctriques	-	OBS
- Manca esquema simplificat de les línies elèctriques amb la ubicació dels elements de monitoratge.	-	-
- Caldrà adaptar aquest apartat a allò comentat en el punt 9.7.		
9.4. Esquema de les instal·lacions tèrmiques	-	OBS
- Caldrà adaptar aquest apartat a allò comentat en el punt 9.7.	-	-
9.5. Paràmetres de configuració dels dispositius	-	OBS
- Caldrà adaptar aquest apartat a allò comentat en el punt 9.7.	-	-
9.6. Paràmetres de configuració de la xarxa	-	OBS
- Caldrà adaptar aquest apartat a allò comentat en el punt 9.7.	-	-
9.7. Relació de sensors	-	OBS
- No es requereix la integració del sensor de radiació exterior.	-	-
- Només es requereix el monitoratge de l'aerotèrmia d'un habitatge mostra		
- En cas d'autoconsum col·lectiu, cal monitorar tot allò que no siguin habitatges i que participin d'aquest autoconsum col·lectiu (Serveis Comuns, locals, etc.), de manera que, per diferència, es pugui disposar del consum agregat de tots els habitatges.		
- Les dades dels sensors ubicats a l'habitatge mostra no s'hauran d'enviar a Sentilo i únicament caldrà que estiguin disponibles a la RTU per a ser descarregades quan es consideri.		
- En cas d'autoconsum col·lectiu els sensors "EXPORT" no són necessaris, donat que els balanços energètics s'obtenen per càlcul. excedents es		
9.8. Pressupost	-	OK
- Sense esmenes requerides	-	-
10. REQUERIMENTS D'AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA	**-**	**OBS**
10.1. Eficiència energètica	-	OK
- Es justifica l'assoliment dels objectius	-	-
10.2. Generació d'energia	-	OK
- Es justifica l'assoliment dels objectius	-	-
10.3. Monitoratge energètic	-	OBS
- Es justifica suficientment els compliment dels requeriments inclosos en el protocol d'energia de l'AEB pel que fa referència a monitoratge energètic.	-	-
- Abans de l'inici dels treballs, en fase d'inici d'obra, caldrà corregir les observacions de l'apartat 9, presentant una proposta de replanteig seguint el guió de continguts inclòs a l'Annex A del protocol d'energia de l'AEB.		

ANNEX 3. PASSI DE PROJECTE A L'AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

Atenent al previst en el Protocol d'Energia per a Projectes i Obres d'Edificis i Equipaments Municipals ens plau adjuntar-vos la documentació referent al Projecte de referència, amb contingut suficient, a efectes que emeteu el corresponent Informe d'Energia.

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:	466		
Títol Projecte:	Projecte Executiu de construcció de 64 habitatges dotacionals i un local d'ús Administratiu a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 (HABITATGES BINGO BILLARES)		
Emplaçament:	C/ Nàpols, 136-140		
Promotor:	IMHAB		
Redactor:	FABREGAT & FABREGAT ARQUITECTES SCP Simón Abellán i Pol Monago		
Tipus de projecte:	Obra Nova	**Ampliació:**	No

ANTECEDENTS

Fase del projecte	**Tipus de documentació aportada per a la fase actual[1]**
Projecte Executiu	<desplegable>

[1] Es consideren el Projecte Bàsic, el Projecte Executiu i la Recepció d'Obra fases documentals independents entre sí.

DOCUMENTACIÓ ADJUNTA[2]

[2] Marcar la documentació aportada en la present entrega documental

PROJECTE BÀSIC ☐
- Separata d'Energia del Projecte Bàsic ☐
- Dossier d'actes definitives ☐
- Fitxa Indicadors Energètics del Projecte Bàsic ☐
- Document de resposta a l'anterior Informe Energia, si s'escau ☐

PROJECTE EXECUTIU ☐
- Separata d'Energia del Projecte Executiu ☐
- Dossier d'actes definitives ☐
- Fitxa Indicadors Energètics del Projecte Executiu ☐
- Document de resposta a l'anterior Informe Energia (segons model Annex 2) ☐
- Informes Certificació d'Eficiència Energètica i Verificació de Requisits HE0 i HE1 en fase de projecte ☐
- Etiqueta de qualificació energètica en fase de projecte i/o acusament de rebuda del registre de la CEE a ICAEN ☐

RECEPCIÓ PARCIAL D'OBRA ☐
- Separata d'Energia del Projecte As-Built, en la que s'incorpora el Dossier Tècnic ☐
- Dossier d'actes definitives ☐
- Fitxa Indicadors Energètics de la Recepció Parcial ☐
- Document de resposta a l'anterior Informe Energia, si s'escau ☐
- Informes Certificació d'Eficiència Energètica i Verificació de Requisits HE0 i HE1 de l'edifici acabat ☐
- Etiqueta de qualificació energètica de l'edifici acabat ☐
- As-Built de la instal·lació de monitoratge ☐

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

10.2 GENERACIÓ D'ENERGIA

10.2.1 IDENTIFICACIÓ DE LA MÀXIMA POTENCIALITAT GENERADORA

Tal i com es detalla en l'apartat 6.1, l'**estudi d'assolellament** realitzat defineix la coberta sud-oest com a l'espai apte per a captació solar i d'aquesta manera quantificar l'oferta de recurs solar aprofitable. Per tant tenim aproximadament un 50% de la coberta disponible.

10.2.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS RAE

Es compleixen els requeriments d'autosuficiència energètica, tant en la instal·lació d'aerotèrmia com en la instal·lació Fotovoltaica.

10.3 MONITORATGE ENERGÈTIC

10.3.1 IDENTIFICACIÓ DELS INDICACORS DEL SISTEMA DE MONITORATGE

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'integrarà a la plataforma Sentilo de l'Agència de l'Energia de Barcelona.

L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades, RTU o Datalogger.

El sistema de monitoratge de la instal·lació disposarà de memòria incorporada i comptarà amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

Es connectarà la RTU a la xarxa de comunicació de l'edifici per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant mòdem 4G.

El sistema de monitoratge ens ha de permetre recollir, enviar i visualitzar els següents paràmetres:

- Instal·lació Fotovoltaica
    - Valor absolut de l'energia generada per la instal·lació FV
    - Increment quarthorari de l'energia generada per la instal·lació FV
    - Valor absolut de l'energia consumida per la instal·lació FV
    - Increment quarthorari de l'energia consumida per la instal·lació FV
- Punt frontera
    - Valor absolut de l'energia importada (x3 LGAs)
    - Increment quarthorari de l'energia importada (x3 LGAs)
    - Valor absolut de l'energia exportada (x3 LGAs)
    - Increment quarthorari de l'energia exportada (x3 LGAs)
    - Valor absolut del consum de la finca
    - Increment quarthorari del consum de la finca

- Aerotèrmia
    - Valor absolut de l'energia elèctrica consumida pel sistema aerotèrmic
    - Increment quarthorari de l'energia elèctrica consumida pel sistema aerotèrmic
    - Valor absolut de l'energia tèrmica per a ACS entregada pel sistema aerotèrmic
    - Increment quarthorari de l'energia tèrmica per a ACS entregada pel sistema aerotèrmic
    - Valor absolut de l'energia tèrmica per a climatització entregada pel sistema aerotèrmic
    - Increment quarthorari de l'energia tèrmica per a climatització entregada pel sistema aerotèrmic

10.3.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS RAE

Es compleixen els requeriments d'autosuficiència energètica, ja que s'ha previst monitoratge de la instal·lació fotovoltaica i alhora s'ha previst monitoritzar un habitatge en quant a la producció aerotèrmica.

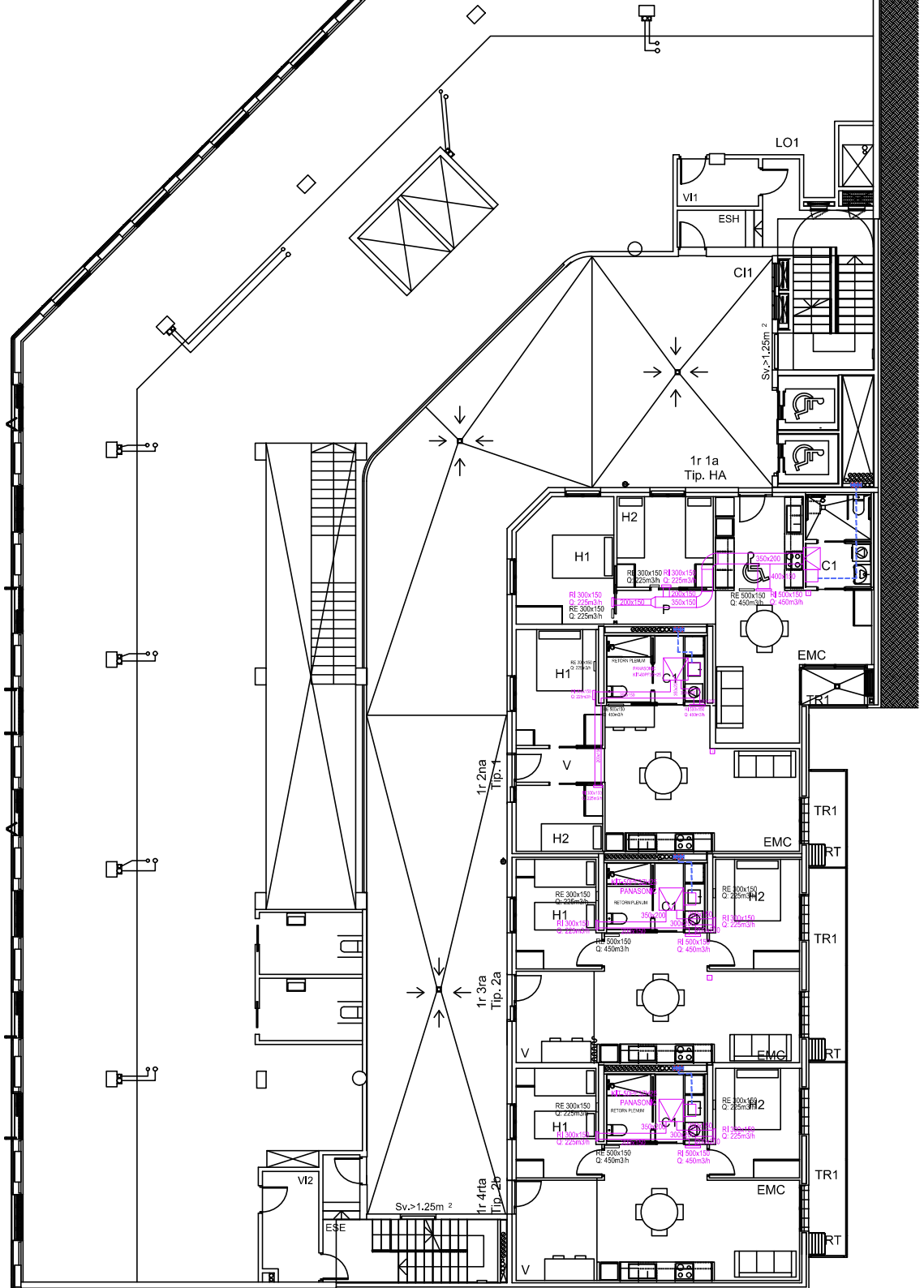
11 PRESSUPOST DEL PROJECTE EXECUTIU

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ

CAPÍTOL 01. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	**27.434,89 €**
CAPÍTOL 02. SEGURETAT I SALUT	**1.200,00 €**
CAPÍTOL 03. LEGALITZACIÓ I DRETS D'EXTENSIÓ	**2.850,00 €**
CAPÍTOL 04. MONITORATGE	**7.951,54 €**
CAPÍTOL 05. AEROTÈRMIA	**361.408,00 €**
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**397.994,43 €**

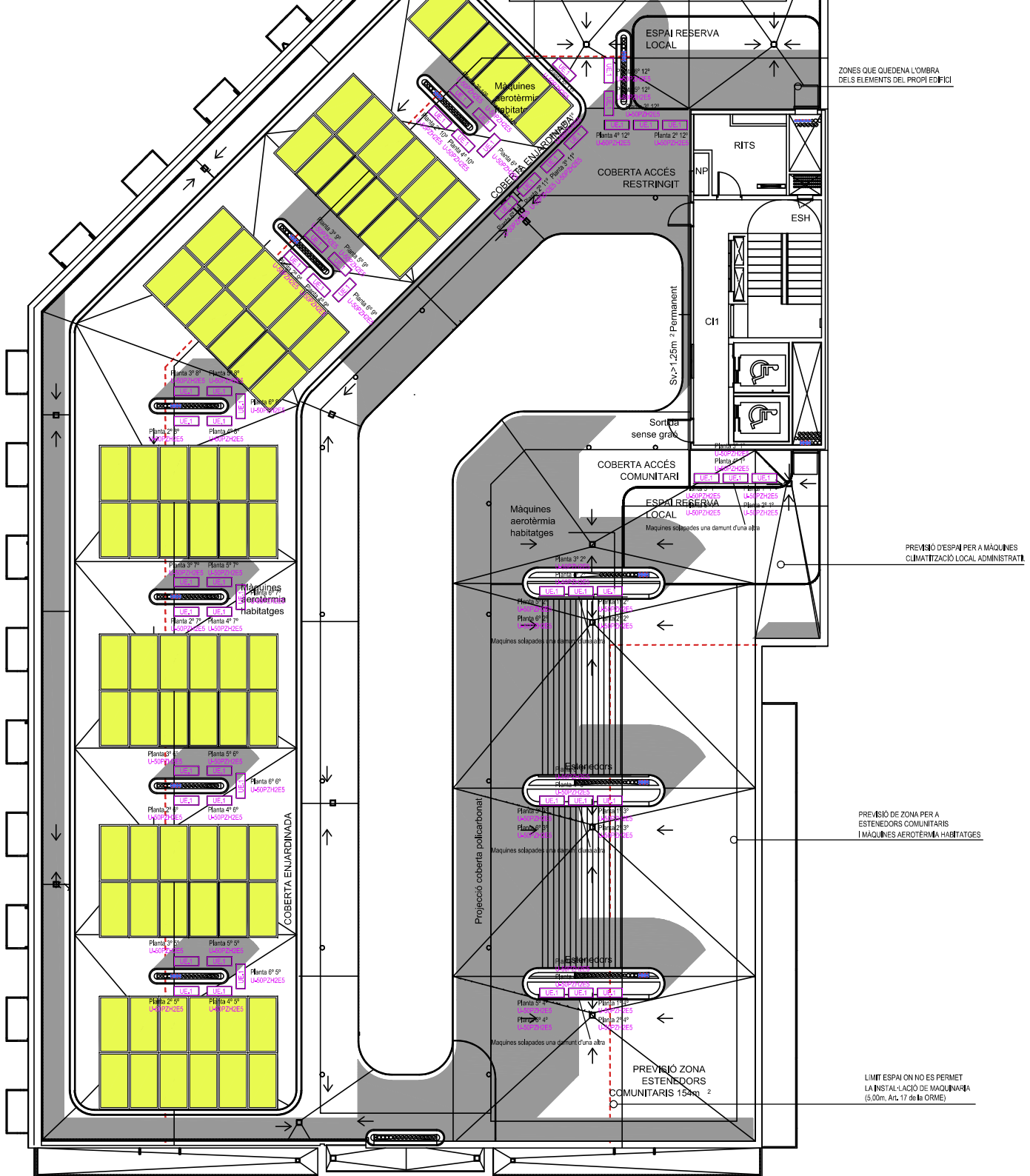


71.28
VIII
IX
VII
15,16
16,58
9.07
8.09
23.77
18.04
53.65
26.00 m
44.98 m
18.98 m
2.35 m
51.53
113.99
113.67
30.58
30.00 m
31.06 m
26.00 m
28.35 m
1.06 m
II
6,24
CARRER NÁPOLS
38.34
15,90
54.36
14,76
X


LO1
VI1
ESH
CI1
Sv.>1.25m ²
1r 1a
Tip. HA
H2
H1
C1
EMC
TR1
RT
V
1r 2na
Tip. 1
1r 3ra
Tip. 2a
1r 4rta
Tip. 2b
VI2
ESE
Sv.>1.25m ²


2n 11na
Tip. 4
2n 12na
Tip. 5
2n 10na
Tip. 2e
2n 9na
Tip. 3
2n 8na
Tip. 2d
2n 7na
Tip. 2d
2n 6na
Tip. 2d
2n 5na
Tip. 2c
2n 4rta
Tip. 2b
2n 3ra
Tip. 2a
2n 2na
Tip. 1
2n 1a
Tip. HA
CI1
Sv.>1.25m ²
Sv.>1.25m ²
ESH
ESE
EMC
TR1
TR2
TR3
H1
H2
C1
V
RT
P


6è 11na
Tip. 4
6è 12na
Tip. 5
6è 10na
Tip. 2e
6è 9na
Tip. 3
6è 8na
Tip. 2d
6è 7na
Tip. 2d
6è 6na
Tip. 2d
6è 5na
Tip. 7b
6è 4rta
Tip. 7a
6è 3ra
Tip. 2a
6è 2na
Tip. 1
6è 1ra
Tip. 6
Permanent
Sv.>1.25m 2
ESH
ESE
EMC
V
RT
H1
H2
C1
TR1
TR2
TR3


ESPAI RESERVA LOCAL
ZONES QUE QUEDENA L'OMBRA DELS ELEMENTS DEL PROPÍ EDIFICI
Màquines aerotèrmia habitatges
COBERTA ENJARDINADA
COBERTA ACCÉS RESTRINGIT
RITS
ESH
CI1
Sv.>1.25m ² Permanent
Sortida sense graó
COBERTA ACCÉS COMUNITARI
ESPAI RESERVA LOCAL
Màquines aerotèrmia habitatges
PREVISIÓ D'ESPAI PER A MÀQUINES CLIMATITZACIÓ LOCAL ADMINISTRATIU
Màquines aerotèrmia Habitatges
COBERTA ENJARDINADA
Projecció coberta policarbonat
Estenedors
PREVISIÓ DE ZONA PER A ESTENEDORS COMUNITARIS I MÀQUINES AEROTÈRMIA HABITATGES
PREVISIÓ ZONA ESTENEDORS COMUNITARIS 154m ²
LIMIT ESPAI ON NO ES PERMET LA INSTAL·LACIÓ DE MAQUINARIA (5,00m, Art. 17 de la ORME)





ANNEX 20

INSTAL·LACIONS

64 HABITATGES DOTACIONALS I UN LOCAL D'ÚS ADMINISTRATIU

GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA

TITULAR:

Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona

1 Dades generals del projecte

Títol del projecte:	Projecte Executiu per a la construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local administratiu i aparcament
Emplaçament:	Carrer de Nàpols 136-140/Gran Via de les Cort Catalanes 724-726 08013 - Districte de l'Eixample - Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Construcció d'edifici de 64 habitatges protegits, un local i aparcament
Dades del promotor:	**INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA** CIF.: P-5801915I Adreça: Carrer Dr. Aiguader, 36, 08803 Barcelona Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 33883719G

Dades de l'equip redactor:	Josep Mª Fabregat Estragués	NIF: 46317824X
	Núm. Col.: 15127-0 (COAC)	
	Joan Fabregat Pla	NIF: 37315905S
	Núm. Col.: 15821-6 (COAC)	
	Simón Abellán Cardona	NIF: 41508178D
	Núm. Col.: 758310 (COAIB)	
	Pol Monago Jiménez	NIF: 39415289M
	Núm. Col.: 76084-6 (COAC)	

2 Instal·lació elèctrica

2.1 Aspectes Generals

El present capítol de la memòria té per objecte definir les instal·lacions elèctriques precises pels habitatges, serveis comuns i aparcament exterior de l'edifici plurifamiliar, amb una potencia màxima admissible superior a 100 kW, instal·lació inclosa dins de l'apartat 3, grup "e" de la ITC-BT-04 del Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2.002, de 2 d'agost.

A la memòria s'especifiquen les característiques principals de la instal·lació elèctrica, receptors que es preveuen instal·lar, classes i seccions dels conductors, aparells i dispositius de protecció, tenint-se en compte les normes i prescripcions que s'assenyalen al vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2.002, de 2 d'agost i les Instruccions Tècniques Complementàries ITC-BT, en especial l'ITC-BT-10, Subministres de Baixa Tensió, previsió de càrregues en els edificis d'habitatges.

Els plànols adjunts mostren les plantes amb la totalitat de la instal·lació, esquemes elèctrics unifilars de la mateixa i quadre de dimensionat de les línies, calculades conforme a les determinacions del Reglament esmentat anteriorment. Als plànols de planta s'indiquen la totalitat d'aparells i equips receptors de l'edifici, amb el grafiat de les línies o circuits elèctrics que els alimenten, d'acord amb els esquemes unifilars.

2.2 Característiques de l'edifici

Es tracta d'un edifici d'habitatges plurifamiliar, constituït per planta soterrani, planta baixa, planta altell i 6 plantes pis, amb les següents distribucions:

Planta Soterrani	Aparcament i local d'ús administratiu
Planta Baixa	Local d'ús administratiu i zones comuns habitatges
Planta altell	Local d'ús administratiu
Planta 1a	Local d'ús administratiu i 4 Habitatges amb grau d'electrificació Elevada
Planta 2a	12 Habitatges amb grau d'electrificació Elevada
Planta 3a	12 Habitatges amb grau d'electrificació Elevada
Planta 4a	12 Habitatges amb grau d'electrificació Elevada
Planta 5a	12 Habitatges amb grau d'electrificació Elevada
Planta 6a	12 Habitatges amb grau d'electrificació Elevada

2.3 Previsió de càrregues

El grau d'electrificació amb el que seran dotats els 64 habitatges de l'edifici és elevat, 9.200 Watts per habitatge, ja que aquests han estat projectats i construïts amb instal·lacions que permeten la utilització de l'enllumenat, cuina i forn elèctric, qualsevol tipus de rentadora, rentavaixelles, frigorífic, climatització, televisor i altres aparells electrodomèstics, segons les exigències de l'ITC-BT-10, apartat 2.1.2.

Degut a l'elevada potencia que resultarà de l'aplicació de la previsió de càrregues, s'ha previst dotar a l'edifici de tres centralitzacions de comptadors independents, cadascuna amb la seva pròpia Línia General d'Alimentació (LGA), distribuïdes de la forma següent:

Centralització 1 (LGA 1): 22 habitatges.
Centralització 2 (LGA 2): 22 habitatges.
Centralització 3 (LGA 3): 20 habitatges.

Centralització 4 (LGA 4): Previsió local d'ús administratiu (subministre normal).
Centralització 5 (LGA 5): Serveis comuns + aparcament + vehicle elèctric.
Centralització 6 (LGA 6): Local d'ús administratiu (subministre d'emergència).

A continuació és detallen els valors adoptats per la previsió de les càrregues que es requereixen, segons les característiques dels serveis comuns de l'edifici, els locals i els habitatges.

2.3.1 Local

Els valors adoptats en la previsió de càrregues del local, estaran conforme als mínims determinats a l'ITC-BT-10, apartat 3.3 (100 Watts per cada m^2 de superfície), amb un mínim de 3.450 Watts per local. Igualment, es prenen com a referència els valors que aporta el futur gestor del local, que demana un mínim de 173 kW pel local, així com el subministre d'emergència que cobrirà el 15% de la potència total del local

- Local administratiu (SN): **173,00 kW**
- Local administratiu (SE): 15%*173kW = 25,95 kW → **27,71 kW**

La previsió total per al local és de **200,71 kW.**

2.3.2 Habitatges

Per a la previsió de càrregues total dels 64 habitatges de l'edifici, amb un grau d'electrificació elevada atendrem als coeficients de simultaneïtat (FS), d'acord amb la Taula I, de l'apartat 3.1 de l'ITC-BT-10:

22 Habitatges (FS) = 15,8
Potència: 9.200 Watts x 15,8 = **145.360 Watts**. (x2 CC1 i CC2)

20 Habitatges (FS) = 14,8
Potència: 9.200 Watts x 14,8 = **136.160 Watts**.

La previsió total per als habitatges és de **426,88 kW.**

2.3.3 Serveis comuns i ascensors

La previsió de càrregues pels serveis comuns generals de l'edifici i ascensors s'han desenvolupat d'acord amb les determinacions de l'apartat 3.2 de l'ITC-BT-10. Les necessitats dels serveis comuns seran de **17.320 Watts**.

2.3.4 Aparcament

Els valors adoptats per la previsió de càrregues de l'aparcament que ocupa la planta soterrani de l'edifici, estaran conforme als mínims determinats a l'ITC-BT-10, apartat 3.4 (20 Watts per cada m^2 de superfície pels pàrkings amb ventilació forçada), amb un mínim de 3.450 Watts.

Aparcament: 589 m^2 * 20 W/m^2 = 11.780 W → **13,85 kW**

2.3.5 Vehicle elèctric

Els valors adoptats per la previsió de càrregues de l'aparcament que ocupa la planta soterrani de l'edifici, estaran conforme als mínims determinats a l'ITC-BT-52, apartat 4: 3.680 W/VE.

Previsió vehicle elèctric: 3 places VE * 3.680 W/VE = 11.040 W → **13,85 kW**

2.3.6 Resum total de Càrregues

Centralització 1 (LGA 1):	
Càrrega habitatges:	145,36 kW
Total Centralització 1:	**145,36 kW (I=210 A)**
Centralització 2 (LGA 2):	
Càrrega habitatges:	145,36 kW
Total Centralització 2:	**145,36 kW (I=210 A)**
Centralització 3 (LGA 3):	
Càrrega habitatges:	136,16 kW
Total Centralització 3:	**136,16 kW (I=196 A)**
Centralització 4 (LGA 4):	
Càrrega local ús administratiu (SN):	173,00 kW
Total Centralització 4:	**173,00 kW (I=250 A)**
Centralització 5 (LGA 5):	
Càrrega serveis comuns:	17,32 kW
Càrrega aparcament:	13,85 kW
Càrrega vehicle elèctric:	13,85 kW
Total Centralització 5:	**45,02 kW (I=65 A)**
Centralització 6 (LGA 6):	
Càrrega local admin. (SE):	27,71 kW
Total Centralització 6:	**27,71 kW (I=40 A)**
Total Edifici:	**672,61 kW**

2.4 Potència màxima admissible tècnicament

Secció de les línies generals d'alimentació:

- LGA 1, LGA 2 i LGA 3: 3x240+240 mm^2
- LGA 4: 3x150+150 mm^2
- LGA 5: 3x95+95 mm^2
- LGA 6: 3x25+25 mm^2

Designació del cable (UNE 21.123.4): RZ1-K 0,6 / 1 kV.
Intensitat màxima admissible del conductor, conforme a la Taula 52C11 Taula de mètodes de referència de la norma UNE 20-460 part 5-523:

- LGA1 i LGA 2: 435 A > 210 A
- LGA3: 435 A > 196 A
- LGA4: 322 A > 250 A
- LGA5: 241 A > 65 A
- LGA6: 103 A > 40 A

2.5 Subministrament d'energia

La companyia subministradora d'energia de l'edifici és FECSA-ENDESA, que distribuirà amb una tensió de servei de 400/230 Volts (III+N).

2.6 Conductors

Les línies generals d'alimentació (LGA 1 a LGA 6) que enllacen les CGP amb la cambra de centralització de comptadors de l'edifici seran efectuades mitjançant conductors flexibles de coure, aïllats per una tensió nominal de 1.000 Volts, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefina atòxica ignifugada, construït conforme a la norma UNE-21.123.4, denominació tècnica del conductor RZ1-K 0,6 / 1 kV (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, d'acord amb les exigències de l'apartat 3 de la ITC-BT-14.

Les derivacions individuals dels habitatges, serveis comuns i aparcament es duran a terme igualment mitjançant l'ús de conductors flexibles de coure, aïllats per una tensió nominal de 1.000 Volts, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefina atòxica ignifugada, segons la norma UNE-21.123.4, denominació tècnica del conductor RZ1-K 0,6 / 1 kV (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, conforme a les exigències de l'apartat 3 de la ITC-BT-14.

Les canalitzacions interiors dels habitatges, serveis comuns de l'edifici i ascensors, seran efectuades mitjançant conductors flexibles de coure, aïllats per una tensió nominal de 750 Volts, amb aïllament termoplàstic de baixa emissió de fums i gasos corrosius, construïts segons la norma UNE-211.002, denominació tècnica del conductor ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1.

La distinció de colors dels conductors, estarà conforme a les determinacions de la ITC-BT-26, relativa a les prescripcions generals sobre les instal·lacions interiors o receptores apartat 6.2:

- Conductor de protecció: llistat verd-groc.
- Conductor neutre: blau clar.
- Conductor de fases: negre, marró, gris.

2.7 Descripció de la instal·lació

La instal·lació comença des de les CGP, situades a la façana del carrer Nàpols, d'on partiran les línies generals d'alimentació (LGA 1 a LGA 6) de secció corresponent a cadascuna, per donar servei a la centralització de comptadors prevista i des de aquesta després de passar per l'interruptor general de maniobra en càrrega de tall omnipolar de 250 A i pels corresponents tallacircuits A.P.R. de valor adequat al consum previst per cada derivació individual i equip de mesura de l'energia consumida, alimentar totes les derivacions individuals que finalitzen al quadre de control i protecció de cadascun dels habitatges, serveis comuns i locals.

La canalització de les línies generals d'alimentació anirà adossada al forjat superior de la planta baixa i estarà constituïda per una safata llisa de PVC, no propagadora de flama i proveïda de tapes en tota la seva extensió i col·locada en muntatge superficial, amb unes dimensions mínimes de 100x400 mm que permetrà l'ampliació de conductors. Les corbes de la canal i safata rígida s'efectuaran mitjançant la utilització d'accessoris normalitzats i sense originar al llarg del seu traçat reduccions de secció inadmissibles, d'acord amb la norma UNE-EN 50.085-1 i la Taula 11 de l'apartat 3.2 de la ITC-BT-21.

2.7.1 Centralització de comptadors

Els comptadors s'instal·laran en forma concentrada en una cambra del vestíbul de planta baixa de l'edifici, amb les dimensions adequades al nombre de comptadors que ha de allotjar al seu interior, conforme a l'apartat 2.2.1 de l'ITC-BT-16.

L'alçada lliure de la cambra per la centralització de comptadors serà com a mínim de 2,30 metres, amb una amplada lliure no inferior a 1,50 metres i un espai front a la paret i el primer obstacle no inferior a 1,10 metres. La porta obrirà cap a l'exterior amb unes dimensions mínimes de 0,70 x 2,00 metres amb pany, preveient-se la col·locació al seu interior d'un equip d'enllumenat d'emergència. La centralització esta constituïda per uns armaris precintables de gran resistència a l'impacte, no inflamables i resistents a la corrosió, amb un grau de protecció (IP-44), segons la norma DIN-40050. Les mateixes s'acoblaran unes a altres i donaran allotjament als següents elements:

- Interruptor General Maniobra
- Protecció contra sobretensions.
- Embarrat general i de fusibles.
- Conjunts de mesura.
- Borns de sortides i embarrats de protecció.

L'embarrat general i fusibles de protecció és formarà mitjançant caixes de doble aïllament d'amplada 540 mm, una alçada de 270 mm i una profunditat de 168 mm, contenint al seu interior de les barres connectores a base de perfil de coure, que formen l'embarrat general, sobre les que és muntaran els fusibles de seguretat i les bases portafusibles del tipus Neozed amb calibre de 80 i 100 Ampers. Pel muntatge del comptadors és faran servir caixes de doble aïllament de 540x540x168 mm, 540x270x168 mm i de 270x540x168 mm, que deuran anar proveïdes d'un suport universal per la fixació de qualsevol marca de comptador de subministrament elèctric.

Els borns de sortida i l'embarrat de protecció estan ubicats en caixes de doble aïllament de 650x270x168 mm i als borns de sortida és connectarà els conductors de les derivacions individuals i embarrat de protecció de les línies de posada a terra de cada derivació individual. Cada derivació individual té el seu inici als fusibles de protecció, enllaçant-se aquests amb el comptador i a continuació amb els borns de sortida, des de els quals s'uneix amb el dispositiu de comandament i protecció de cada abonat.

Els quadres de control i protecció dels habitatges i serveis comuns, contindran l'IGA, interruptor general automàtic que tindrà capacitat de tall suficient per la intensitat de curtcircuit que pot produir-se al punt de la seva instal·lació, així com la protecció contra les sobretensions permanents i transitòries, l'interruptor diferencial contra les corrents de defecte i tants interruptors automàtics PIA com circuits en que hagi estat subdividida la instal·lació, interior per a partir d'aquests alimentar els receptors previstos.

El quadre general de distribució s'instal·larà preferentment a l'entrada o vestíbul d'accés a cadascun dels habitatges, donant-se compliment a les demés disposicions establertes a l'ITC-BT-17, sobre les instal·lacions d'enllaç, dispositius generals i individuals de comandament i protecció.

2.7.2 Derivacions individuals

Les derivacions individuals enllaçaran el comptador d'abonat situat a la centralització de comptadors, amb el dispositiu de comandament i protecció ubicat al quadre general de distribució de cadascun dels habitatges. La canalització de les derivacions estarà protegida per tubs flexibles de polipropilè corrugat reforçat de diàmetres (M-50), segons la secció del cable, per permetre una ampliació del 100 % de conductors que allotgen al seu interior, d'acord amb l'apartat 2 de l'ITC-BT-15, sobre instal·lacions d'enllaç i derivacions individuals.

Les derivacions individuals parteixen des de la centralització de comptadors en un correcte pentinat dels tubs i per l'interior dels cels rasos de la planta baixa, ascendent cap a les plantes superiors de l'edifici per l'interior d'un buit arquitectònic, situat en cada replà d'escala i amb una profunditat de 30 cm i amplada lliure de 95 cm, conforme al nombre de derivacions que ha de contenir segons la Taula I de l'ITC-BT-015. Les parets interiors d'aquestes canals seran lliscades mitjançant guix o arrebossades amb morter, disposant en cadascuna de les plantes de portes de registre practicables (EI-30) per facilitar d'aquesta forma la inspecció i manteniment de les línies elèctriques que contenen.

Aquestes canals muntants duran al seu interior d'unes plaques tallafocs per evitar la caiguda d'objectes i la propagació de les flames.

La secció dels conductors de les derivacions individuals ha estat calculada de forma que caiguda de tensió no resulti superior al 1% des de la derivació individual fins el dispositiu privat de comandament i protecció, ja que es tracta d'una instal·lació de comptadors totalment concentrada, segons l'apartat 3 de l'ITC-BT-15. No obstant això, segons l'apartat 2.2.2. de la ICT-BT-19 del REBT, es pot compensar la caiguda de tensió de la derivació individual, amb la caiguda de tensió de la instal·lació interior, i per tant en alguns casos s'ha admès una caiguda superior a l'1%, respectant que la caiguda total (derivació individual més instal·lació interior habitatge) no superi en cap cas el 4%.

2.7.3 Dispositiu de comandament i protecció

El més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual i al mateix accés a l'interior de l'habitatge, és col·locarà un quadre general de distribució d'on partiran els circuits interiors i en el que serà instal·lat un interruptor general automàtic (IGA) de 40A II, que permetrà el seu accionament manual per la protecció de sobreintensitats i curtcircuits, conforme a l'ITC-BT-17.

Aquest interruptor serà independent del interruptor de control de potencia (ICPM). Al mateix quadre s'instal·laran els dispositius de protecció contra sobretensions permanents i transitòries i les proteccions contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors del habitatge, així com els interruptors diferencials de 40 Ampers y sensibilitat de 30 mA, per la protecció dels contactes indirectes i les corrents de defecte.

2.7.4 Protecció contra sobreintensitats i curtcircuits

Per la protecció de la instal·lació contra sobrecàrregues seran empleats interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall omnipolar, inclòs el conductor neutre o compensador, col·locats a l'origen dels circuits del propi quadre general de distribució, conforme als esquemes elèctrics unifilars adjunts, de forma que es garanteixi el límit d'intensitat de corrent admissible pel conductor, d'acord amb l'ITC-BT-22 punt 2.1.

La protecció contra curtcircuits de la instal·lació elèctrica es durà a terme mitjançant interruptors automàtics amb sistema electromagnètic i capacitat de tall d'acord amb la intensitat de curt circuit que es pugui presentar. Els interruptors automàtics duran marcada la intensitat i tensió nominals, el símbol de la naturalesa de corrent en que hagi d'emprar-se i el símbol que indiqui les característiques de desconnexió, d'acord amb la norma que li correspongui, segons la norma UNE 20.460-4-43, preparats per un poder de tall mínim de 6 kA.

2.7.5 Protecció contra sobretensions

El quadre general de distribució de cada abonat estarà proveït de protecció contra sobretensions permanents i transitòries que es transmeten per les xarxes de distribució i que s'originen, fonamentalment a conseqüència de les discontinuïtats del conductor neutre, descàrregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i els seus defectes d'acord amb les exigències de la ITC-BT-23, mitjançant un limitador de sobretensions permanents i transitòries en capçalera associat al corresponent interruptor automàtic de desconnexió.

2.7.6 Protecció contra contactes directes

Per la protecció contra contactes directes s'allunyaran les parts actives de la instal·lació a una distància que des del lloc on les persones habitualment es troben o circulen no sigui possible un contacte fortuït amb les mans, o per la manipulació d'objectes conductors quan s'utilitzin habitualment prop de la instal·lació. Es considerarà zona a l'abast de mà, la distància límit de 2,50 m cap amunt, un metre lateralment i 1 m cap avall mesurada a partir del punt on la persona pugui estar situada. Es durà a termini la interposició d'obstacles que impedeixin qualsevol contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació.

Els obstacles de protecció han de ser fixats de forma segura i han de resistir els esforços mecànics usuals que es puguin presentar en la seva funció. Si els obstacles són metàl·lics i han de ser considerats com a masses, s'aplicarà una de les mesures de protecció previstes contra els contactes indirectes. També es farà un recobriment de les parts actives de la instal·lació per mitjà d'un aïllament apropiat capaç de conservar les seves propietats amb el temps i que limiti el corrent de contacte a un valor no superior a 1 mA. La resistència del cos humà serà considerada de 2.500 Ω. Les pintures, vernissos, laques i productes similars no seran considerats com aïllament satisfactori a aquest efecte, d'acord amb les exigències de l'ITC-BT-24, relativa a la protecció contra contactes directes i indirectes.

2.7.7 Protecció contra contactes indirectes

Les mesures de protecció contra contactes indirectes es durà a terme mitjançant la posada a terra de les masses, associant-les amb un dispositiu de tall per intensitat de defecte que origini la desconnexió de la instal·lació defectuosa, a través de la utilització d'interruptors diferencials. Aquests aparells provoquen l'obertura automàtica en la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats que travessen els pols de l'aparell assoleix un valor predeterminat. El valor mínim del corrent de defecte, a partir del qual, l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació que ha de protegir, determina la sensibilitat de funcionament de l'aparell.

L'elecció de la sensibilitat de l'interruptor diferencial que cal utilitzar en cada cas es determina per la condició que el valor de la resistència a terra de les masses, mesurada en cada punt de connexió d'aquestes masses, ha de complir la relació:

En locals o emplaçaments secs: $R \leq \frac{50\ V}{Is}$

En locals o emplaçaments humits o mullats: $R \leq \frac{24\ V}{Is}$

Essent aquesta Is, el valor de la sensibilitat en ampers de l'interruptor a utilitzar.

Pels receptors d'enllumenat en general, preses de corrent sense receptors fixes i equips informàtics s'instal·laran interruptors diferencials d'alta sensibilitat 30 mA. Pels circuits de força electromotriu i maquinaria de ascensors, resultaran més apropiats els interruptors de sensibilitat 300 mA, d'acord amb els apartats 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10 de l'ITC-BT-24, sobre instal·lacions interiors o receptores.

2.7.8 Instal·lació de posada a terra

La posada a terra s'establirà amb l'objecte de limitar la tensió que amb respecte a terra pot presentar-se en un moment donat a les masses metàl·liques, garantir l'actuació de les proteccions i de la instal·lació en general. La presa de terra serà realitzada a la planta soterrani de l'edifici per mitja de varies piques de ferro de 19 mm de diàmetre por dos metres de llarg, recobertes per una capa exterior de coure de 35 mm^2 de secció. De les piques de terra unides entre sí i a ser possible amb les armadures de la estructura de l'edificació, partirà un conductor de coure nu amb una secció mínima de 35 mm2, que anirà a connectar amb l'embarrat de posada a terra de la centralització de comptadors, així com les guies metàl·liques del forat de l'ascensor, antenes de radio i televisió, instal·lacions d'aigua, calefacció i finalment les instal·lacions de gas canalitzat. La resistència óhmnica ha de ser tal, que a qualsevol massa de la instal·lació no es poden donar lloc a tensions de contacte superiors a 24 Volts en local o emplaçament conductor i 50 Volts pels demés casos, d'acord amb l'apartat 9 de l'ITC-BT-18, relativa a les instal·lacions de posada a terra.

La constitució dels conductors que formen les línies d'enllaç a terra i les seves derivacions, seran de coure amb alt punt de fusió i les seccions mínimes de les derivacions als receptors i parts metàl·liques de la instal·lació seran d'igual o superior secció que els conductors de fase o polars de la instal·lació, d'acord amb els valors determinats a la Taula 2 de l'apartat 3.4 de l'ITC-BT-18. Quedarà expressament prohibit interrompre circuits de terra intercalant-me fusibles o seccionadors. Únicament es podrà disposar d'un dispositiu de tall (caixa seccionadora de comprovació), que permet mesurar la resistència de terra. Per la importància que ofereix des de el punt de vista de seguretat, qualsevol instal·lació de presa de terra deurà ésser obligatòriament verificada per l'empresa instal·ladora i una Entitat d'Inspecció i Control, al moment que es doni d'alta la instal·lació pel seu correcte funcionament, conforme a l'ITC-BT-18, sobre les xarxes de posada a terra.

Serà instal·lada una connexió d'equipotencialitat que unirà entre sí mitjançant un conductor de coure de 2,5 mm2, les caixes de ventilació i els conductes metàl·lics de xapa d'acer galvanitzat, canalització i masses metàl·liques de les cambres de màquines. El conductor d'equipotencialitat és connectarà al conductor de protecció que forma part de la instal·lació elèctrica. La connexió d'aquest conductor a

las parts metàl·liques s'efectuarà preferentment amb soldadura o be abraçadores i cargols adequats per aquesta finalitat, però de forma que és garanteixi una correcta i permanent connexió en bon estat.

A continuació es mostra el càlcul justificatiu de la resistència de terra de cada edifici, amb conductor de coure nu de 35 mm2 enterrat horitzontalment i 5 piquetes de 2 metres de longitud en vertical:

$$R_c = \frac{2 \times \rho}{L}(\Omega)$$

Rc = Resistència en ohms del conductor.

ρ = Resistivitat del terreny (ohms x m.). En el present cas, 300 ohms-m.

L = Longitud del conductor en m. (200 m.)

$$R_c = \frac{2 \times 300}{200} = 3\ \Omega$$

Càlcul de les piquetes (5).

$$R_e = \frac{\rho}{L \times n} = \frac{300}{2 \times 5} = 30\ \Omega$$

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_e}$$

$$R_{total} = \frac{R_c \times R_e}{R_c + R_e} = \frac{3 \times 30}{3 + 30} = \frac{90}{33} = 2.73\ \Omega \leq 37\ \Omega$$

$$\boxed{V = I \times R = 0.03 \times 2.73 = 0.082\ \text{v} \leq 24\ \text{v}}$$

2.7.9 Quadre de distribució de serveis comuns

La seva instal·lació comença als fusibles generals de protecció de comptadors, que és muntaran directament sobre l'embarrat de la centralització, on és preveurà al mateix temps el mòdul corresponent per l'allotjament dels conductors i els borns per la connexió de la derivació individual dels serveis i usos comuns de l'edifici. Estarà ubicat en la planta baixa de l'edifici, a l'interior d'un espai comunitari. El quadre general de distribució de serveis comuns de l'edifici, compren l'enllumenat del vestíbul, enllumenat exterior, escala, replans i coberta, enllumenat permanent de les portes dels ascensors i replans, enllumenat d'emergència, alimentador de l'interfon, endolls i serveis, amplificador de la antena col·lectiva de TV, grup de pressió d'AFS i ascensors.

2.7.10 Instal·lacions interiors d'habitatges

Les instal·lacions interiors dels habitatges constaran de 8 circuits independents pel seu grau d'electrificació elevat. A l'interior del quadre general de distribució és col·locarà l'IGA (interruptor general automàtic) de 40 Ampers de 2 Pols, amb la protecció contra les sobretensions permenents i transitòries incorporada. A continuació es col·locaran els interruptors diferencials per la protecció de contactes indirectes, que seran de 40 Ampers i de 30 mA de sensibilitat (2P). Per últim es col·locaran els interruptors automàtics (PIA) de protecció per cadascun dels circuits interiors en els que ha estat dividida la instal·lació.

Quadre General de Distribució dels Habitatges		
Circuit	Protecció	Descripció
Circuit C1	1 Interruptor PIA de 10 A II	Enllumenat
Circuit C2	1 Interruptor PIA de 16 A II	Preses de corrent generals
Circuit C3	1 Interruptor PIA de 25 A II	Cuina i forn elèctric
Circuit C4.1	1 Interruptor PIA de 16 A II	Rentavaixelles
Circuit C4.2	1 Interruptor PIA de 16 A II	Rentadora
Circuit C5	1 Interruptor PIA de 16 A II	Preses de corrent Cuina i Banys
Circuit C6	1 Interruptor PIA de 10 A II	Ventilació
Circuit C8	1 Interruptor PIA de 25 A II	Aerotèrmia ACS
Circuit C9	1 interruptor PIA de 25 A II	Climatització

El disseny de les instal·lacions interiors de l'habitatge s'ha realitzat conforme a les exigències de la ITC-BT-25 i a cada dependència els punts d'utilització mínims estaran d'acord a la Taula 2. Al circuit d'il·luminació C1, no existeix més de 30 punts de llum, als circuits de preses de corrent d'ús general C2, no és connectaran més de 20 bases d'endoll, tenint-se en compte que les preses de corrent pels receptors i aparells de TV, previstes al saló-menjador, cuina i dormitoris, han de ser múltiples i en aquest cas es consideren com una única base d'endoll a l'efecte de nombre de punts d'utilització.

Finalment al circuit de preses de corrent de banys i cuina C5, no seran connectades més de 6 bases d'endoll i aquestes es col·locaran fora d'un volum delimitat pels plans verticals situats a 0,50 metres de l'aigüera i de l taulell elèctric de la cuina.

Els conductors que constitueixen els circuits interiors de l'habitatge seran de coure flexibles, per una tensió d'aïllament de 750 Volts, protegits a l'interior de tubs corrugats flexibles de polipropilé, encastats a unes regates practicades a les parets, fent-se les derivacions pertinents a través de caixes de connexió de materials aïllants a tota la seva superfície, equipades amb borns de connexió adequats al nombre i secció dels conductors que han donar allotjament al seu interior. El diàmetre dels tubs protectors de les canalitzacions previstes, estarà normalitzat d'acord amb l'ITC-BT-21.

El traçat de les canalitzacions i regates és farà seguint preferentment les línies paral·leles a l'horitzontal i vertical que limiten l'habitatge, efectuant-se les mateixes com a mínim a 0,40 metres de paviment i sostre, i a 0,20 metres de portes i finestres, amb la suficient profunditat de forma que al tub

que passi per la mateixa li quedi un revestiment d'1 cm. La col·locació de les caixes de derivació s'instal·larà de manera que quedin perfectament enrasades amb la superfície exterior de la paret.

El nombre de corbes en angle recte, situades entre dos registres consecutius mai serà superior a tres. Els registres és destinen únicament a facilitar la introducció i retirada de conductors dels tubs o servir al mateix temps com caixes de derivació, que tindran les dimensions mínimes que s'adapten suficientment al nombre tubs i conductores que han de contenir.

Els conductors és passaran amb guies posteriorment a la col·locació de tub i caixes, no realitzant-se a l'interior de les canalitzacions cap connexió. La unió dels cables i conductors és durà a termini mitjançant borns o regletes de connexió i mai per empalmes de simple retorciment i es deuran efectuar sempre a l'interior caixes de derivació, recomanant-se l'ús de terminals de connexió adequats pels conductors, col·locats de forma que no suportin esforç cap mecànic.

S'evitarà al màxim l'encreuament de les canalitzacions elèctriques amb canonades d'aigua i gas, així com altres distribucions elèctriques.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, és disposaran de forma que entre les superfícies exteriors de ambdues és mantingui una distancia mínima de 3 cm, segons l'apartat 2.1.1 de l'ITC-BT-20.

Es tindrà especialment en compte que el conductor de fase sigui sempre tallat per l'interruptor en els punts d'enllumenat, enllaçant-se el mateix a la part interior dels porta làmpades. Els interruptors i commutadors és situaran a una alçada entre 0,80 i 0,90 metres, sobre el paviment i a uns 20 cm dels extrems dels envans delimitadors. Les bases d'endoll i preses auxiliars de corrent s'instal·laran a 0,30 metres sobre el paviment, a excepció de la cuina, on seran col·locades damunt dels marbres i als dormitoris de cada habitatge on és col·locaran als capçals dels llits, a 1,10 metres por damunt del nivell del terra. El quadre de distribució serà instal·lat a una alçada compresa entre 1,40 i 2,00 metres del terra, disposant el mateix d'una tapa de tancament i d'una barra de coure per les connexions de posada a terra i conductors de protecció. El mòdul o caixa per ubicar l'ICPM, deurà ser precintable sempre.

Per donar compliment a l'ITC-BT-27 a les cambres de bany i lavabos, únicament és permet la instal·lació de mecanismes i lluminàries dintre del Volum 3 (bases d'endoll i interruptors) protegits per dispositiu de protecció per corrent diferencial de valor no superior a 30 mA. A l'interior de les cambres de bany i lavabos dels habitatges serà obligatòria la instal·lació d'una connexió d'equipotencialitat que unirà entre sí mitjançant un conductor de coure amb una secció de 2,5 mm2, tots els element metàl·lics existents, canonades d'aigua freda, calenta, desguassos, banyera sí es metàl·lica, canalitzacions de calefacció, radiadors i per últim la fusteria metàl·lica de les portes i finestres. Totes les masses metàl·liques corresponents a elements com els accessoris del bany (saboneres, tovallolers, subjeccions, porta rotllos de paper, etc.), si tenen una resistència d'aïllament superior a

100 kΩ respecte a la massa de posada a terra de l'edifici, no farà falta que és connectin a la xarxa equipotencial de terra.

El conductor d'equipotencialitat és connectarà al conductor de protecció que forma part de la instal·lació elèctrica. La connexió d'aquest conductor a las parts metàl·liques s'efectuarà preferentment amb soldadura o be abraçaderes i cargols adequats per aquesta finalitat, però de forma que és garanteixi una correcta i permanent connexió en bon estat. Aquest conductor serà instal·lat sota tubs aïllants encastats, amb els diàmetres normalitzats.

2.8 Enllumenat

Per al enllumenat de les zones comuns, es preveuen lluminàries LED d'alta eficiència, amb sensors de presència i sensors de il·luminació natural, segons les característiques descrites en el pressupost del projecte.

Per complir amb els requeriments del Codi Tècnic de l'Edificació, del document bàsic HE-3, referent a l'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació, es realitza el càlcul del valor de l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI.

El valor d'eficiència energètica de la Instal·lació es calcularà segons l'expressió següent:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times Em}$$

on:
P és la potencia total instal·lada. [W]
S és la superfície a il·luminar. [m2]
Em és la il·luminació mitja horitzontal. [lux]

Dels valors calculats es verifica que la potència instal·lada en il·luminació sigui inferior als valors de la taula 2.2 del document bàsic HE-3 Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'Il·luminació, tal i com es mostra a continuació:

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

També es verifiquen els valors del VEEI obtingut, amb els tabulats en la taula 2.1 del document bàsic HE-3 Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'Il·luminació, segons la zona de l'activitat diferenciada, tal i com es mostra a continuació. En el present cas el VEEI límit és de 4.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, *salas técnicas* y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Alhora es verifica el compliment de l'apartat 1 del Document Bàsic SUA 4 del Codi Tècnic de l'Edificació, Seguretat per il·luminació inadequada, on fixa una il·luminació mínima de 100 lux en zones interior.

2.9 Càlculs elèctrics

Pel dimensionat i càlcul de la secció dels conductors d'alimentació de la totalitat de receptors elèctrics de la instal·lació, és deuran tenir en compte les intensitats màximes admissibles que s'estableixen dins de l'apartat 2.2.3 de l'ITC-BT-19 i la norma UNE 20.460 "Instal·lacions elèctriques en edificis" Part 5 "Selecció e instal·lació de materials elèctrics", Secció 523 "Corrents Admissibles".

La secció dels conductor a utilitzar és determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització, resulti menor del 3 per 100 de la tensió nominal a l'origen de la instal·lació. Aquesta caiguda de tensió és calcularà considerant alimentats tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament. La secció dels conductors de les derivacions individuals ha estat calculada de forma que caiguda de tensió no resulti superior al 1% des de la derivació individual fins el dispositiu privat de comandament i protecció, ja que es tracta d'una instal·lació de comptadors totalment concentrada, segons l'apartat 3 de l'ITC-BT-15. No obstant això, segons l'apartat 2.2.2. de la ICT-BT-19 del REBT, es pot compensar la caiguda de tensió de la derivació individual, amb la caiguda de tensió de la instal·lació interior, i per tant en alguns casos s'ha admès una caiguda superior a l'1%, respectant que la caiguda total (derivació individual més instal·lació interior habitatge) no superi en cap cas el 4%.

Als càlculs de la secció de conductors de les línies d'enllumenat per tubs fluorescents i làmpades de descarrega, s'ha tingut en compte el factor de majorització (1,8), segons l'apartat 3 de l'ITC-BT-44, sobre receptors per enllumenat. D'altra banda al dimensionat de les línies de alimentació dels motors elèctrics, s'ha aplicat el factor de majorització (1,25), detallat a l'apartat 3.2 de l'ITC-BT-47, sobre els receptors, motors. Per efectuar els càlculs de línies s'han adoptat les següents fórmules:

Línia Monofàsica:

$$I = \frac{W}{V \times \cos\varphi} \qquad e = \frac{2 \times W \times L}{56 \times S \times V} \qquad \% = \frac{100 \times e}{V}$$

Línia Trifàsica:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi} \qquad e = \frac{W \times L}{56 \times S \times V} \qquad \% = \frac{100 \times e}{V}$$

Essent:
W = Potencia en Watts.
V = Tensió en Volts.
I = Intensitat en Ampers.
S = Secció en mm2.
L = Longitud en metres.
e = Caiguda de tensió en Volts.
Cos φ = Factor de Potencia.

Els càlculs obtinguts de les línies elèctriques es detallen a continuació

DERIVACIONES INDIVIDUALES VIVIENDAS (LGA 1)						
LÍNIA	L (m)	ICC (A)	I (A)	P (W)	S (mm2)	TUBO (mm)
HA1	39	3804	40	9200	35	63
HA2	53	2932	40	9200	35	63
HA3	62	2555	40	9200	35	63
HA4	67	2385	40	9200	35	63
HA5	42	3576	40	9200	35	63
HA6	56	2794	40	9200	35	63
HA7	65	2450	40	9200	35	63
HA8	70	2293	40	9200	35	63
HA9	75	2155	40	9200	35	63
HA10	68	2353	40	9200	35	63
HA11	61	2592	40	9200	35	63
HA12	54	2884	40	9200	35	63
HA13	48	3193	40	9200	35	63
HA14	44	3439	40	9200	35	63
HA15	40	3725	40	9200	35	63
HA16	35	4158	40	9200	35	63
HA17	46	3311	40	9200	35	63
HA18	60	2630	40	9200	35	63
HA19	69	2323	40	9200	35	63
HA20	74	2181	40	9200	35	63
HA21	79	2056	40	9200	35	63
HA22	72	2236	40	9200	35	63

DERIVACIONES INDIVIDUALES VIVIENDAS (LGA 2)						
LÍNIA	L (m)	ICC (A)	I (A)	P (W)	S (mm2)	TUBO (mm)
HA23	65	2450	40	9200	35	63
HA24	58	2710	40	9200	35	63
HA25	52	2980	40	9200	35	63
HA26	48	3193	40	9200	35	63
HA27	44	3439	40	9200	35	63
HA28	39	3804	40	9200	35	63
HA29	49	3137	40	9200	35	63
HA30	63	2519	40	9200	35	63
HA31	72	2236	40	9200	35	63
HA32	77	2104	40	9200	35	63
HA33	82	1987	40	9200	35	63
HA34	75	2155	40	9200	35	63
HA35	68	2353	40	9200	35	63
HA36	61	2592	40	9200	35	63
HA37	55	2839	40	9200	35	63
HA38	51	3031	40	9200	35	63
HA39	47	3251	40	9200	35	63
HA40	42	3576	40	9200	35	63
HA41	53	2932	40	9200	35	63
HA42	67	2385	40	9200	35	63
HA43	76	2129	40	9200	35	63
HA44	81	2010	40	9200	35	63

DERIVACIONES INDIVIDUALES VIVIENDAS (LGA 3)						
LÍNIA	L (m)	ICC (A)	I (A)	P (W)	S (mm2)	TUBO (mm)
HA45	86	1903	40	9200	35	63
HA46	79	2056	40	9200	35	63
HA47	72	2236	40	9200	35	63
HA48	65	2450	40	9200	35	63
HA49	59	2669	40	9200	35	63
HA50	55	2839	40	9200	35	63
HA51	51	3031	40	9200	35	63
HA52	46	3311	40	9200	35	63
HA53	56	2794	40	9200	35	63
HA54	70	2293	40	9200	35	63
HA55	79	2056	40	9200	35	63
HA56	84	1944	40	9200	35	63
HA57	88	1863	40	9200	35	63
HA58	82	1987	40	9200	35	63
HA59	75	2155	40	9200	35	63
HA60	68	2353	40	9200	35	63
HA61	62	2555	40	9200	35	63
HA62	58	2710	40	9200	35	63
HA63	54	2884	40	9200	35	63
HA64	49	3137	40	9200	35	63

DERIVACIONES INDIVIDUALES (LGA 4)							
LÍNIA	L (m)	U (V)	ICC (A)	I (A)	P (W)	S (mm2)	TUBO (mm)
Serveis Comuns	5	400	5757	25	17320	16	63
Aparcament	50	400	1386	25	13850	16	63
Vehicle elèctric	10	400	4263	25	13850	16	63

CIRCUITOS ZONAS COMUNES								
CIRCUITO	L (m)	U (V)	e% (REBT)	e%	I (A)	P (W)	S (mm2)	TUBO (mm)
A1	30	230	3	0,47	10	500	2,5	20
A2	15	230	3	0,24	10	500	2,5	20
AE1	50	230	3	0,79	10	500	2,5	20
E1	20	230	3	0,21	10	200	1,5	16
A3	50	230	3	0,79	10	500	2,5	20
P1	45	230	3	0,71	10	500	2,5	20
E2	50	230	3	0,53	10	200	1,5	16
A4	50	230	3	0,79	10	500	2,5	20
A5	50	230	3	0,79	10	500	2,5	20
E3	50	230	3	0,53	10	200	1,5	16
T1	50	230	3	1,31	25	2000	6	25
S1	15	230	3	0,24	16	500	2,5	20
L1	50	400	3	0,42	25	6500	10	32
L2	50	400	3	0,42	25	6500	10	32
L3	15	400	3	0,13	20	4000	6	25

CIRCUITOS APARCAMIENTO								
CIRCUITO	L (m)	U (V)	e% (REBT)	e%	I (A)	P (W)	S (mm2)	TUBO (mm)
AP1	25	230	3	0,66	10	500	1,5	16
AP2	30	230	3	0,79	10	500	1,5	16
AP3	25	230	3	0,33	10	250	1,5	16
AP4	15	230	3	0,24	10	500	2,5	20
AP5	15	230	3	0,05	16	100	2,5	20
AP6	15	230	3	0,95	16	2000	2,5	20
AP7	5	230	3	0,08	10	500	2,5	20
AP8	20	230	3	0,32	16	500	2,5	20
AP9	15	400	3	0,20	10	2500	2,5	20
AP10	30	400	3	0,39	10	2500	2,5	20
AP11	30	400	3	0,63	10	4000	2,5	20

3 Comunicació, veus i dades

Per tal de facilitar l'accés als serveis de telecomunicacions es garanteix la previsió d'espais per a les instal·lacions de telecomunicacions mitjançant les especificacions del RD. 346/2011 "Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicions de telecomunicación en el interior de las edificaciones", segons el projecte de ICT realitzat per l'Enginyer de Telecomunicacions Fco. Daniel López Marco, col·legiat 5.923.

En el projecte de Telecomunicacions de l'edifici, es detallen les característiques de la instal·lació, així com la justificació normativa.

En els plànols adjunts al present projecte executiu, es mostren les plantes amb la totalitat de la instal·lació, segons el projecte tècnic d'infraestructures comunes de telecomunicacions de l'Enginyer Fco. Daniel López Marco.

4 Instal·lació de fontaneria i salubritat

4.1 Aspectes Generals

Les instal·lacions de fontaneria i sanejament de l'edifici d'habitatges plurifamiliar és realitzaran d'acord amb el Decret 21/2006 de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis i el R.D. 314/2006 pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, seguint les especificacions del Document Bàsic de Salubritat, secció HS 4 Subministrament d'Aigua i secció HS 5 Evacuació d'Aigües.

L'alimentació del subministrament d'aigua serà directa de la xarxa de distribució pública de la Companyia d'Aigües AGBAR, ja que proporciona el cabal suficient per cobrir les necessitats previstes.

4.2 Escomesa i centralització de comptadors

A l'escomesa s'intercalarà una vàlvula de retenció per evitar el retrocés de l'aigua cap a la xarxa de subministrament. Les canalitzacions emprades en l'escomesa des de el pericó de connexió amb la arqueta fins les bateries de comptadors és durà a terme mitjançant tub de polipropilé de 110 mm de diàmetre. Les bateries de comptadors aniran situades a l'interior d'un armari situat al vestíbul d'accés en planta soterrani d'ús exclusiu per aquesta finalitat.

Per aquest edifici s'ha previst el muntatge de dues bateries de comptadors d'aigua d'acer inoxidable de 3 ", les característiques de cada un es detallen a continuació:

- 30 comptadors disposats en tres fileres de 10 columnes: Per alimentar 28 habitatges de les plantes 1a, 2a i 3a, i els serveis generals (amb un servei de reserva).

- 39 comptadors disposats en tres fileres de 13 columnes (connectats al grup de pressió): Per alimentar 36 habitatges de planta 4a, 5a i 6a, així com els serveis generals (amb dos serveis de reserva).

Alhora s'ha previst el muntatge d'un grup de pressió amb variador de freqüència, per la sobre elevació de l'aigua a les plantes superiors.

Els locals o receptors de subministraments de planta soterrani, baixa, primera i segona disposaran de reductors de pressió en la bateria de comptadors.

La instal·lació disposarà d'un filtre general que deurà retenir els residus de l'aigua que puguin donar lloc a corrosions a les canalitzacions metàl·liques. El filtre deurà ser de tipus Y amb un grau de filtrat comprès entre 25 y 50 µm, amb malla d'acer inoxidable i bany de plata per evitar la formació de bactèries. La situació del filtre s'ha de fer de forma que permeti desenvolupar adequadament les operacions de neteja i manteniment sense necessitat de tallar el subministrament.

4.3 Muntants d'aigua

Els muntants d'aigua pujaran per l'interior d'un forat arquitectònic previst en cada replà de l'edifici, amb canonada multicapa de 32x3 mm de diàmetre, fins arribar a la clau de pas de cada abonat.

4.4 Distribució interior

La xarxa de distribució interior d'aigua ha estat dissenyada d'acord amb els criteris de funcionament de cada habitatge. Una xarxa de canonades principals farà la distribució cap els llocs on s'hagi previst subministrament d'aigua i en aquest punts les ramificacions secundaries serveixen a tots els aparells de consum d'aigua. A les entrades als nuclis de cuina i banys, esta prevista la col·locació de claus de pas de bola, pel seccionament i compartimentació de la xarxa interior en cas d'avaria.

La distribució de les canalitzacions interiors serà realitzada amb canonada de polipropilé (PPR), amb una resistència mínima per suportar una pressió de treball de 15 kgs/cm^2, en previsió de les sobrepressions produïdes pel cop d'ariet al tancament de les aixetes. El dimensionat s'ha calculat per una velocitat de circulació inferior a 2 mts/seg., per reduir les pèrdues de càrrega i sorolls en la xarxa. La valvuleria emprada es de "bola", donat que provoca una pèrdua de càrrega molt baixa i garanteix un bon tancament. Aquestes vàlvules s'utilitzaran per seccionar totes les derivacions generals i les entrades a les zones humides.

4.5 Aïllament de canonades

Les canonades d'aigua freda i aigua calenta vistes, bàsicament els muntants individuals de cadascun dels habitatges i aquelles que vagin per l'interior dels cels rasos, disposaran d'un aïllament per evitar condensacions i pèrdues de calor, mitjançant un recobriment d'escuma elastomèrica amb un gruix mínim de 20 mm per les canonades d'AFS i de 32 mm per les canonades d'ACS. Les canonades encastades del habitatges en cuina i banys és protegiran mitjançant tub flexible de polipropilè corrugat, per facilitar la seva lliure dilatació.

4.6 Cabal d'Aigua i càlculs

Els punts de consum de l'habitatge seran el rentavaixelles, rentadora, aigüera, lavabo, inodor i dutxa. La determinació dels cabals unitaris de consum d'aigua considerats per cadascun dels aparells sanitaris ve resumida a la taula assenyalada a continuació, segons els mínims de la Taula 2.1 del Document Bàsic de Salubritat Secció HS 4 Subministrament d'Aigua del Codi Tècnic de l'Edificació

HABITATGES DE 2 DORMITORIS			
APARELL SANITARI	**CONSUM UNITARI**	**UNITATS**	**CONSUM TOTAL**
RENTADORA	0,20 l/s	1	0,20 l/s
RENTAVAIXELLES	0,20 l/s	1	0,20 l/s
AIGUERA	0,20 l/s	1	0,20 l/s
INODOR	0,10 l/s	1	0,10 l/s
LAVABO	0,10 l/s	1	0,10 l/s
DUTXA	0,20 l/s	1	0,20 l/s
CONSUM TOTAL HABITATGE			**1,00 l/s**

La producció d'aigua calenta sanitària és durà a terme mitjançant un sistema BC d'aerotèrmia per a generació d'aigua calenta, amb un dipòsit d'acumulació en cada habitatge de 150 litres de capacitat.

A continuació es detalla el càlcul de la xarxa d'aigua per als circuits interiors dels habitatges:

INSTAL·LACIÓ AIGUA PLANTES 1-6		
	AFS	**ACS**
TRAM	**DIAMETRE**	**DIAMETRE**
B6-B4	**20x2 mm**	**-**
B5-B4	**20x2 mm**	**-**
B4-B3	**26x3 mm**	**-**
B3-B1	**32x3 mm**	**-**
B2-B1	**26x3 mm**	**-**
B1-MUNT	**32x3 mm**	**-**
B4c-B1c	**-**	**20x2 mm**
B3c-B2c	**-**	**20x2 mm**
B2c-B1c	**-**	**20x2 mm**
B1c-Bc	**-**	**20x2 mm**

4.7 Instal·lació de Sanejament

La recollida d'aigües negres i pluvials de l'edifici es realitzarà a través d'una xarxa separativa, mitjançant baixants verticals de Polipropilè tricapa i tubs horitzontals de Polipropilè tricapa, dimensionats conforme a les exigències de la secció HS 5 Evacuación de Aguas del DB-HS Salubridad del CTE.

La planta coberta disposa de pendents del 1,5 % amb buneres sifòniques de tipus vertical per a la recollida d'aigües pluvials que connectaran directament als baixants de Polipropilè tricapa de 110 mm de diàmetre. El diàmetre dels baixants de les cuines i banys serà de 125 mm. Els baixants d'aigües fecals disposaran d'una xarxa secundaria de ventilació, amb tubs de ventilació de Polipropilè tricapa de 90 mm de diàmetre.

A continuació s'adjunta una taula amb el diàmetre mínim de descàrrega per als desguassos d'aigües negres dels aparells dels habitatges:

Aparell	Diàmetre
Rentadora	40 mm
Aigüera	40 mm.
Rentavaixelles	40 mm.
Lavabo	32 mm.
Inodor	110 mm
Dutxa	50 mm.

Els baixants verticals es recolliran en el nivell del forjat de la planta soterrani i aniran a buscar la façana de l'edifici pel carrer Pallars, amb un pendent mínim dels tubs del 2.5%. El col·lector d'aigües pluvials tindrà un diàmetre mínim de 200 mm i s'unirà al col·lector d'aigües fecals a través dels corresponents sifons amb taps de registre superiors. El col·lector d'aigües fecals tindrà un diàmetre mínim de 250 mm. Abans de les connexions amb la xarxa general de clavegueram es formarà una arqueta on s'hi disposaran els sifons dels col·lectors de forma que siguin registrables, així com una clapeta antiretorn. Aquesta arqueta quedarà a l'altura de l'entrada de l'edifici.

4.8 Instal·lació de Ventilació

Per donar compliment al Document Bàsic de Salubritat, secció HS 3 Calidad del Aire Interior, els habitatges disposaran de ventilació permanent mitjançant ventilació mecànica higroregulable.

L'aire circularà des dels locals secs als humits, per a això el menjador i el dormitori han de disposar d'obertures d'admissió i la cuina i el bany d'obertures d'extracció.

Els nivells de ventilació considerats compliran els requisits de qualitat d'aire interior establerts en la taula 2.1 del Document Bàsic de Salubritat, secció HS 3 Calidad del Aire Interior:

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos (1) (2)			*Locales* húmedos (2)	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores (3)	Mínimo en total	Mínimo por *local*
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

El cabal de ventilació per a cada habitatge serà com a mínim el següent:

Cabal d'aportació				
Tipus Habitatge	**Dormitori principal**	**Resta Dormitoris**	**Menjador**	**Cabal total (l/s)**
2 Dormitoris	8	4	8	20

Cabal d'extracció				
Tipus Habitatge	**Mínim en total**	**Mínim per local**	**Banys**	**Cabal total (l/s)**
2 Dormitoris	24	7	1	24

El cabal més desfavorable és el d'extracció, per tant cada habitatge disposarà d'un sistema de ventilació amb un cabal superior a 24 l/s (87 m^3/h).

La ventilació dels habitatges es realitzarà mitjançant un grup de ventilació higroregulable en cada habitatge, amb DIT de l'Institut Eduardo Torroja núm. DIT 597R/18, marca SIBER model VMC Higroregulable o equivalent.

L'aportació d'aire es realitzarà mitjançant obertures d'admissió d'aire en el menjador i amb fusteries amb microventilació als dormitoris.

5 Instal·lació de climatització

5.1 Aspectes Generals

A continuació és defineixen les principals característiques de les instal·lacions de climatització previstes als habitatges, d'acord amb les exigències del Reial Decret 1.027/2.007 de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE) així com del Reial Decret 178/2.021 de 23 de Març.

Les condicions d'aïllament tèrmic de l'habitatge, estaran d'acord amb el Document Bàsic Estalvi d'Energia secció HE 1 Limitació de la demanda energètica del CTE.

L'habitatge plurifamiliar és troba a la província de Barcelona, pel que seguint-se les determinacions de la taula B.1 de l'apendix B del DB-HE secció HE 1 del CTE, s'obtenen els següents valors:

-Zona Climàtica: C2.

5.2 Condicions de càlcul

5.2.1 Condicions exteriors de càlcul

Les condicions exteriors de càlcul (latitud, altitud sobre el nivell del mar, temperatura seca i humida, oscil·lació mitja diària, direcció i intensitat dels vents dominants), s'establiran segons els paràmetres indicats a la norma UNE 100.001, conforme a l'ITE 03.3 del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis.

Els valors adoptats corresponen a la ciutat de Barcelona i seran els següents:

Temperatura seca i humitat percentual:

* Estiu — Temperatura Seca: 31 ºC.
  Humitat Relativa: 68 %

* Hivern — Temperatura Seca: 2 ºC.

5.2.2 Condicions interiors de càlcul

Les bases de càlcul previstes per als habitatges, en quant a les condicions interiors de disseny, estaran d'acord amb l'ITE 02.2.1 del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis.

Temperatura seca i humitat relativa:

* Estiu — Temperatura Seca: 25 ± 1 ºC
  Humitat Relativa: 55 % ± 5 %

* Hivern — Temperatura Seca: 22 ± 1 ºC.
  Humitat Relativa: Sense control.

5.2.3 Descripció del mètode de càlcul de càrregues tèrmiques

Les principals variables que s'han tingut en compte per la determinació del càlcul de les càrregues tèrmiques del sistema de climatització, seran las que s'assenyalen a la IT 1.1 del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques:

- Característiques constructives i orientacions de façanes.
- Factor solar i protecció de les superfícies inclinades.
- Influencia dels edificis adjacents propers.
- Horaris de funcionament del sistema.
- Guanys interns de calor.
- Ocupació i la seva variació en temps i espai.

- Índex de ventilació i extraccions.
- Temperatura ambient.
- Humitat relativa.

Les esmentades variables permeten deduir les restants, que constituiran la pròpia base de càlcul, pel dimensionat del sistema de climatització previst:

- Temperatures mitjanes mensuals diürnes i nocturnes.
- Temperatures màximes i mínimes anuals.
- Graus hora de calefacció.
- Radiació solar mitjana diària i mensual sobre superfícies inclinades.

5.2.4 Ventilació

Habitatges:

Els nivells de ventilació considerats compliran els requisits de qualitat d'aire interior establerts en la taula 2.1 del Document Bàsic de Salubritat, secció HS 3 Calidad del Aire Interior:

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos (1) (2)			*Locales* húmedos (2)	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores (3)	Mínimo en total	Mínimo por *local*
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

5.3 Central de Producció

La central de producció ha estat dimensionada de forma que pugui satisfer la totalitat de necessitats d'energia als moments de màxima demanda de l'habitatge, considerant les condicions de consum més desfavorables i dissenyat des de el punt de vista d'estalvi energètic, amb el fi d'assolir la major rendibilitat del sistema. La central de producció estarà constituïda es projectarà la instal·lació d'un sistema de Bomba de calor, format per una màquina exterior i una interior per cada habitatge del fabricant PANASONIC de la seva gama nanoeX PACi ELITE.

5.4 Descripció de la instal·lació de climatització

Habitatges:

Pels habitatges es projectarà la instal·lació d'un sistema de Bomba de Calor, format per una màquina exterior i una interior per cada habitatge del fabricant PANASONIC de la seva gama nanoeX PACi ELITE del kit KIT-50PF3ZH5.

Les màquines emprades són:

- 64 Unitats exteriors, PANASONIC model U-50PZH3E5.
- 64 Unitats interiors, PANASONIC model S-3650PF3E.
- 64 Unitats de producció d'ACS amb bomba de calor d'alta eficiència, PANASONIC model PAW-DHW150W-1 (integra acumulador d'ACS de 150 l de capacitat).

5.4.1 Xarxa de distribució i difusió d'aire

La distribució de l'aire a les diferents sales o habitatges es realitzarà mitjançant xarxes de conductes rectangulars de llana de vidre CLIMAVER NETO de gruix 25 mm, resistència tèrmica >= 0,78125 m2.K/W, amb recobriment exterior d'alumini i malla de reforç i recobriment interior de teixit de vidre negre, que aniran per l'interior dels cels rasos previstos en la planta, descarregant l'aire tractat a les diferents estances o habitacions.

Les superfícies internes de les xarxes de conductes seran llises i no deuran contaminar l'aire que circula pel seu interior. Les peces d'unió de totes les xarxes, així com les embocadures amb les unitats interiors, estaràn dissenyades d'acord amb la IT 1.2.4.2 del Reglament per Instal·lacions Tèrmiques en Edificis.

La velocitat de l'aire a les zones ocupades es mantindran dintre dels límits de benestar indicats a la norma UNE-EN ISO 7730, tenint-se en compte l'activitat de les persones i la seva vestimenta, conforme a les determinacions de la IT 1.1.4.1.3, és a dir s'ha previst impulsar l'aire de forma que al arribar a 1,50 metres del terra (zona ocupada), la seva velocitat és trobi compresa entre 0,25 i 0,35 m/s. Totes les xarxes de conductes s'han calculat a una velocitat inferior a 8 m/s (5 m/s en habitatges) i una pèrdua de càrrega per metre lineal de conducte inferior a 0,20 mm.c.a (2 Pa/m).

A continuació es detalla el càlcul de la xarxa de conductes:

Habitatges amb distribució de clima tipus A:

1 Detalle de los cálculos

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO						
Referencia	Tecnología	Caudal (m^3/h)	Presión total (Pa)	Presión estática (Pa)	Pasarela	Compuerta bypas
Ventilador	Expansión directa ED	900,0	12,70	12,34	AZX6QADAPT3GG2	-

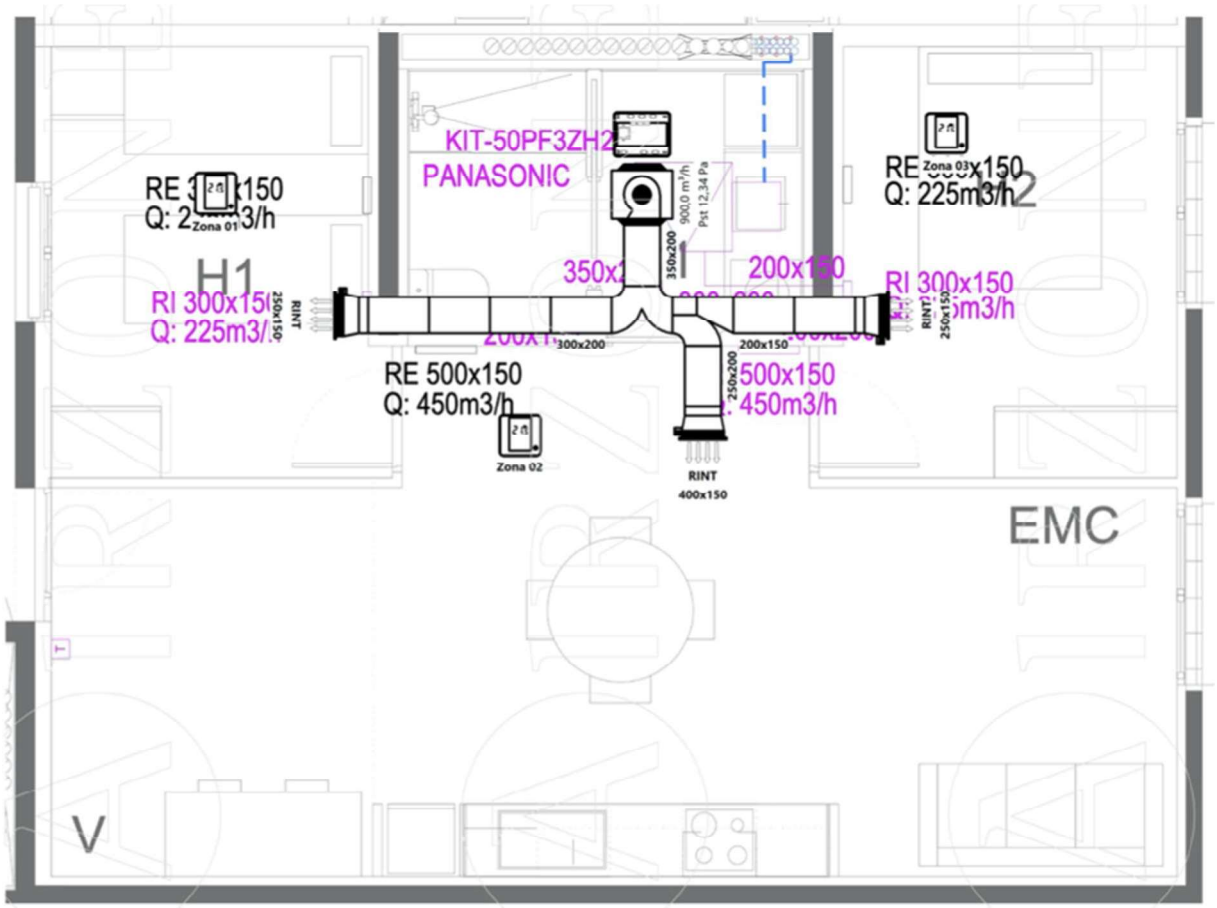
ZONAS					
Referencia	Superficie (m^2)	Altura (m)	Caudal (m^3/h) Imp/Ret	Difusión	Control
Zona 01	10,2	2,5	225,0/0,0	B01	Term. Zona 01: TERMOSTATO BLUEFACE
Zona 02	33,8	2,5	450,0/0,0	B02	Term. Zona 02: TERMOSTATO BLUEFACE
Zona 03	9,6	2,5	225,0/0,0	B03	Term. Zona 03: TERMOSTATO BLUEFACE
Total	53,6	-	900,0/0,0	-	-

RESULTADOS EN LOS CONDUCTOS											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m^2)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m^3/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
C01	350x200	0,07000	286	0,50	0,47	900,0	3,57	0,32	0,34	0,66	0,66
C05	300x200	0,06000	266	0,50	26,02	225,0	1,04	2,03	0,04	2,07	2,73
C01	300x200	0,06000	266	0,50	0,00	225,0	1,04	0,00	0,04	0,04	2,77
C02	300x200	0,06000	266	0,50	0,00	225,0	1,04	0,00	0,04	0,04	2,81
C03	300x200	0,06000	266	0,50	0,00	225,0	1,04	0,00	0,04	0,04	2,85
D01								1,92		1,92	2,58
C04	250x200	0,05000	244	0,50	7,68	450,0	2,50	3,23	0,21	3,45	6,03
C05	200x150	0,03000	189	0,50	0,81	225,0	2,08	0,34	0,21	0,54	3,12
C06	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	3,33

RESULTADOS EN LAS BOCAS									
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m^3/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m^2)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	Alcance (m)	ΔPv (Pa)
B01	RINT 250x150	225,0	17	0,02080	3,00	0,08	2,91	4,57	5,83
B02	RINT 400x150	450,0	22	0,03430	3,64	0,18	6,50	7,19	12,70
B03	RINT 250x150	225,0	17	0,02080	3,00	0,15	2,91	4,57	6,39

unidades).

Abreviaturas:	
Q Nom.: Caudal nominal	*Ø eqv.: Diámetro equivalente*
Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en la unidad terminal	*Long: Longitud del conducto*
S Sal.: Área efectiva de salida	*Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones*
V Sal.: Velocidad de salida	*ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada*
ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada	*ΔPf: Pérdida de presión por fricción*
ΔPb: Pérdida de presión total en la boca	*ΔPt: Pérdida de presión total*
ΔPv: Pérdida de presión total desde el ventilador	*ΔPt Final: Pérdida de presión total desde el ventilador*



Habitatges amb distribució de clima tipus B:

1 Detalle de los cálculos

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO						
Referencia	Tecnología	Caudal (m³/h)	Presión total (Pa)	Presión estática (Pa)	Pasarela	Compuerta bypas
Ventilador	Expansión directa ED	900,0	11,09	10,73	AZX6QADAPT3GG2	-

ZONAS					
Referencia	Superficie (m²)	Altura (m)	Caudal (m³/h) Imp/Ret	Difusión	Control
Zona 01	8,0	2,5	225,0/0,0	B01	Term. Zona 01: TERMOSTATO BLUEFACE
Zona 02	5,8	2,5	225,0/0,0	B02	Term. Zona 02: TERMOSTATO BLUEFACE
Zona 03	17,5	2,5	450,0/0,0	B03	Term. Zona 03: TERMOSTATO BLUEFACE
Total	31,3	-	900,0/0,0	-	-

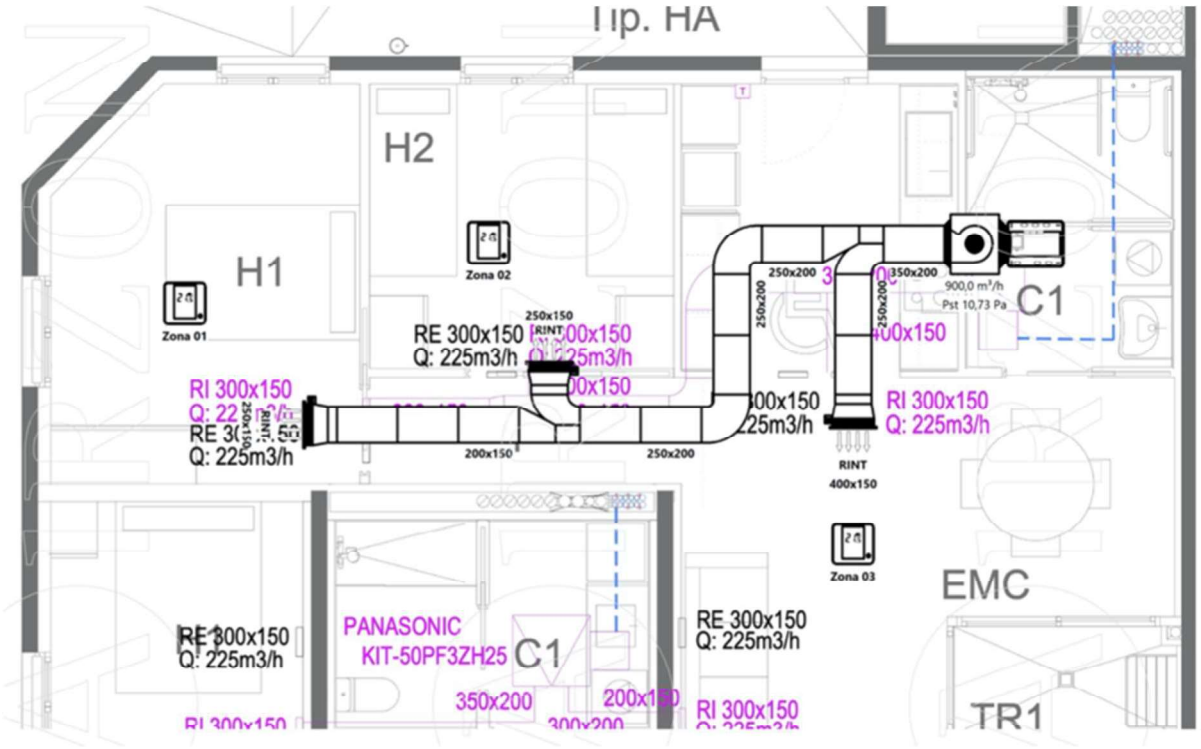
RESULTADOS EN LOS CONDUCTOS											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
C01	350x200	0,07000	286	0,50	0,47	900,0	3,57	0,32	0,34	0,66	0,66
C02	250x200	0,05000	244	0,50	0,99	450,0	2,50	0,42	0,21	0,63	1,29
C03	250x200	0,05000	244	0,50	2,33	450,0	2,50	0,98	0,21	1,19	2,48
C04	250x200	0,05000	244	0,50	0,00	450,0	2,50	0,00	0,21	0,21	2,69
C05	250x200	0,05000	244	0,50	2,33	450,0	2,50	0,98	0,21	1,19	3,89
C06	250x200	0,05000	244	0,50	0,00	450,0	2,50	0,00	0,21	0,21	4,10
C07	200x150	0,03000	189	0,50	0,26	225,0	2,08	0,11	0,21	0,31	4,41
C08	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	4,62
C09	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	4,83
C10	250x200	0,05000	244	0,50	7,91	450,0	2,50	3,33	0,21	3,54	4,21
C11	250x200	0,05000	244	0,50	0,00	450,0	2,50	0,00	0,21	0,21	4,42

RESULTADOS EN LAS BOCAS									
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	Alcance (m)	ΔPv (Pa)
B01	RINT 250x150	225,0	17	0,02080	3,00	0,15	2,91	4,57	7,88
B02	RINT 250x150	225,0	17	0,02080	3,00	1,61	2,91	4,57	8,61
B03	RINT 400x150	450,0	22	0,03430	3,64	0,18	6,50	7,19	11,09

ATENCIÓN UNIDAD INTERIOR:

- Recuerde, acceda al menú de configuración de instalador del termostato y establezca el valor 01 en la función 10 y acceda al menú de configuración de dirección de unidades del termostato y establezca el valor 01 (ver manual de servicio de las unidades).

Abreviaturas:	
Q Nom.: Caudal nominal	*Ø eqv.: Diámetro equivalente*
Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en la unidad terminal	*Long: Longitud del conducto*
S Sal.: Área efectiva de salida	*Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones*
V Sal.: Velocidad de salida	*ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada*
ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada	*ΔPf: Pérdida de presión por fricción*
ΔPb: Pérdida de presión total en la boca	*ΔPt: Pérdida de presión total*
ΔPv: Pérdida de presión total desde el ventilador	*ΔPt Final: Pérdida de presión total desde el ventilador*



Habitatges amb distribució de clima tipus C:

1 Detalle de los cálculos

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO						
Referencia	Tecnología	Caudal (m³/h)	Presión total (Pa)	Presión estática (Pa)	Pasarela	Compuerta bypas
Ventilador	Expansión directa ED	900,0	11,57	11,21	AZX6QADAPT3GG2	-

ZONAS					
Referencia	Superficie (m²)	Altura (m)	Caudal (m³/h) Imp/Ret	Difusión	Control
Zona 01	6,6	2,5	225,0/0,0	B02	Term. Zona 01: TERMOSTATO BLUEFACE
Zona 02	30,0	2,5	450,0/0,0	B03	Term. Zona 02: TERMOSTATO BLUEFACE
Zona 03	9,9	2,5	225,0/0,0	B01	Term. Zona 03: TERMOSTATO BLUEFACE
Total	46,5	-	900,0/0,0	-	-

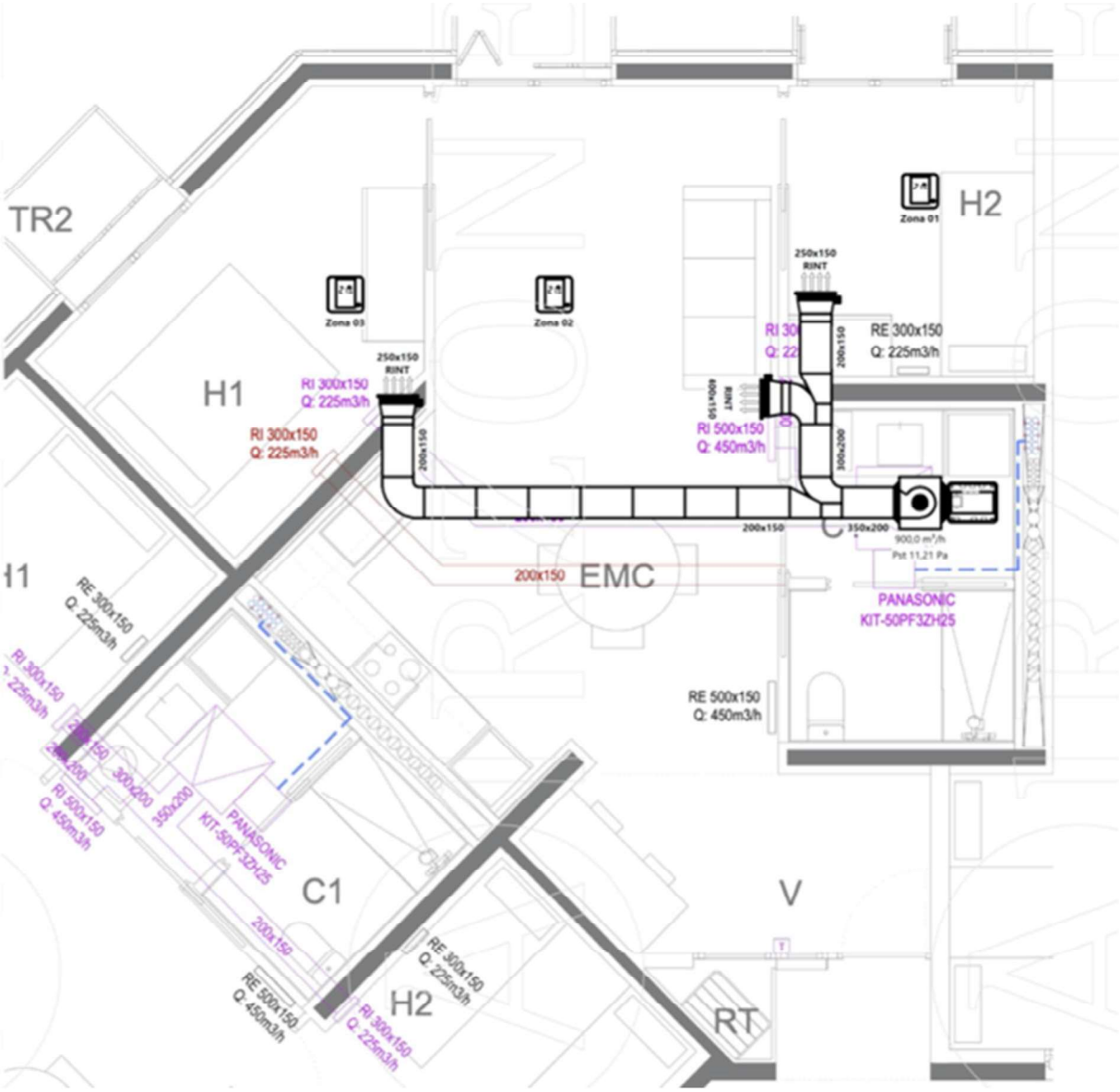
RESULTADOS EN LOS CONDUCTOS											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
C01	350x200	0,07000	286	0,50	0,47	900,0	3,57	0,32	0,34	0,66	0,66
C02	200x150	0,03000	189	0,50	1,77	225,0	2,08	0,73	0,21	0,94	1,60
C03	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	1,81
C04	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	2,02
C05	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	2,23
C06	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	2,43
C07	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	2,64
C08	200x150	0,03000	189	0,50	0,00	225,0	2,08	0,00	0,21	0,21	2,85
C09	200x150	0,03000	189	0,50	1,79	225,0	2,08	0,74	0,21	0,95	3,80
C10	300x200	0,06000	266	0,50	5,56	675,0	3,13	3,20	0,29	3,49	4,15
C11	200x150	0,03000	189	0,50	0,80	225,0	2,08	0,33	0,21	0,54	4,69

RESULTADOS EN LAS BOCAS									
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	Alcance (m)	ΔPv (Pa)
B01	RINT 250x150	225,0	17	0,02080	3,00	0,15	2,91	4,57	6,85
B02	RINT 250x150	225,0	17	0,02080	3,00	0,15	2,91	4,57	7,75
B03	RINT 400x150	450,0	22	0,03430	3,64	0,92	6,50	7,19	11,57

ATENCIÓN UNIDAD INTERIOR:

- Recuerde, acceda al menú de configuración de instalador del termostato y establezca el valor 01 en la función 10 y acceda al menú de configuración de dirección de unidades del termostato y establezca el valor 01 (ver manual de servicio de las unidades).

Abreviaturas:	
Q Nom.: Caudal nominal	*Ø eqv.: Diámetro equivalente*
Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en la unidad terminal	*Long: Longitud del conducto*
S Sal.: Área efectiva de salida	*Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones*
V Sal.: Velocidad de salida	*ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada*
ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada	*ΔPf: Pérdida de presión por fricción*
ΔPb: Pérdida de presión total en la boca	*ΔPt: Pérdida de presión total*
ΔPv: Pérdida de presión total desde el ventilador	*ΔPt Final: Pérdida de presión total desde el ventilador*



5.4.2 Xarxa evacuació condensats

La totalitat de unitats interiors seran instal·lats amb drenatge per condensats, mitjançant canonada de PVC, sense aïllar, conduint-se fins al baixant més proper.

Els tubs es designaran pel seu diàmetre nominal principalment de 32 mm, seran del tipus i gruix de parets indicat als plànols de planta. Els tubs hauran de presentar interior i exteriorment una superfície regular i llisa, estant els extrems i accessoris perfectament nets abans de realitzar les unions. Per a les unions de tubs, derivacions i canvis de direcció s'utilitzaran sempre accessoris prefabricats normalitzats, acceptant-se els corbats en calent. Per als baixants s'utilitzaran copes o juntes de goma.

Al travessar els murs i sols s'utilitzaran maniguets que reservin al voltant del tub un espai buit anul·lar de 3 a 5 cm i de cap manera han de quedar bloquejats per murs i forjats. En els llocs que sigui necessari es col·locaran peces especials de dilatació per deixar treballar al tub lliurement. Els suports brides seran col·locats a unes distàncies no superiors a 1,50 metres en trams verticals i 1,00 metre en trams horitzontals. Les unions dels tubs de PVC amb altres materials es realitzaran sempre amb peces de llautó o amb unions a tub metàl·lic. En els extrems de cada tram horitzontal de gran longitud es disposarà d'un tap de registre. Altrament es disposarà de tap de registre a "peu de baixant". Els desguassos d'aparells es realitzaran amb canonada de PVC de la sèrie C segons UNE 53.114.

6 Instal·lació fotovoltaica

6.1 Aspectes Generals

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la en electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diferents maneres, donant lloc a les diferents aplicacions que actualment existeixen pel que fa a instal·lacions fotovoltaiques. Aquestes diferents aplicacions han anat variant en funció de l'evolució de les normatives que s'han anat aprovant al país.

L'aplicació per a la qual es destina l'electricitat generada per la instal·lació objecte d'aquest projecte executiu és l'autoconsum instantani. Es tracta d'un tipus d'instal·lació amb recolzament de la xarxa i a on no es preveu la venda d'excedents a la xarxa de distribució. En el cas d'existir algun excedent (quan la producció fotovoltaica és superior a la demanda elèctrica), aquest es cedirà a la xarxa de distribució amb un mecanisme de compensació previst per la normativa actual. La instal·lació fotovoltaica estarà ubicada a les diferents cobertes dels edificis.

La instal·lació s'haurà d'executar segons les especificacions establertes en *"el RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica"*.

A l'article 4 del RD 244/2019, s'estableix la següent classificació de modalitats d'autoconsum:

- Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents: quan els dispositius físics instal·lats impedeixin la injecció alguna d'energia excedentària a la xarxa de transport o distribució. En aquest cas existirà un únic tipus de subjecte dels previstos en l'article 6, que serà el subjecte consumidor.
- Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents: quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos existiran dos tipus de subjectes dels previstos en l'article 6, el subjecte consumidor i el productor.

La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, es divideix en:

- Modalitat amb excedents acollida a compensació: Pertanyen a aquesta modalitat, aquells casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en els quals voluntàriament el consumidor i el productor optin per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents. Aquesta opció només serà possible en aquells casos en què es compleixi amb totes les condicions que seguidament es recullen:
    - La font d'energia primària sigui d'origen renovable.
    - La potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
    - Si resultés necessari realitzar un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora, segons el que disposa l'article 9.2 de el present Reial decret .
    - El consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum definit en l'article 14 de el present Reial decret.
    - La instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.
- Modalitat amb excedents no acollida a compensació: pertanyeran a aquesta modalitat, tots aquells casos d'autoconsum amb excedents que no compleixin amb algun dels requisits per pertànyer a la modalitat amb excedents acollida a compensació o que voluntàriament optin per no acollir-se a aquesta modalitat.
- A més de les modalitats d'autoconsum assenyalades, l'autoconsum podrà classificar-se en individual o col·lectiu en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació. En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que es trobin associats a la mateixa instal·lació de generació hauran de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de forma individual a l'empresa distribuïdora com a encarregat de la lectura, directament o mitjançant la empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment, en virtut del que recull l'annex I

En aquest edifici es proposa una instal·lació de 35.810kWp de potència instal·lada. Per això la instal·lació objecte d'aquesta memòria s'acollirà a la modalitat d'autoconsum individual amb compensació d'excedents. Els detalls de la instal·lació, tant tècnics com constructius, així com la seva justificació de generació i energia aportada anualment es poden verificar en l'Annex AN19 del projecte, separata d'energia, en compliment del protocol REP.

7 Mitjans de protecció contra incendis

Els mitjans de protecció contra incendis adoptats a l'edifici, estaran segons el Codi Tècnic de l'Edificació, especialment el Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi, Secció SI 4, apartat 1 Taula 1.1 per a l'ús aparcament i residencial públic.

7.1 Extintors portàtils

A totes les plantes de l'edifici seran instal·lats extintors portàtils de pols polivalent, eficàcia 21A-113B, amb una càrrega de 6 kg. cadascun, col·locats en llocs molt visibles i de fàcil accés, cada 15 metres de recorregut, mes un de CO_2 (anhídrid carbònic) eficàcia 89B, amb una càrrega de 5 Kg cadascun, ubicat al costat dels quadres dels serveis elèctrics.

Els extintors es subjectaran sempre que sigui possible als paraments de l'edificació de forma que l'extrem superior de cadascun, es trobi a una alçada del nivell del paviment inferior a 1,70 metres i seran senyalitzats convenientment mitjançant una placa foto luminescent de PVC rígida i adhesiva de 0,5 mm de gruix, amb el pictograma que li correspongui, d'acord amb la norma UNE 23.033, essent les seves dimensions les indicades a la norma UNE 81501.

Els extintors son de marca i model homologat, mantenint-se en perfecte estat de funcionament pel que deuran ser objecte de revisions periòdiques, conforme el Reial Decret 513/2.017 de 22 de maig, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

7.2 Enllumenat d'Emergència

En cas d'evacuació de l'edifici, s'ha previst la instal·lació d'equips d'enllumenat d'emergència i senyalització, indicant la sortida a l'exterior i la direcció a seguir fins aquestes amb una intensitat lluminosa mínima d'3 Lux al nivell del paviment dels recorreguts d'evacuació, mesurats a l'eix dels passos i de 5 Lux als punts on es trobin les instal·lacions de protecció contra incendis que requereixen utilització manual, d'acord amb l'apartat 2 del Document Bàsic de Seguretat d'Utilització Secció SU 4 del Codi Tècnic de l'Edificació. L'alimentació de l'enllumenat de emergència serà automàtica amb tall breu ($\leq$0,5 segons) i estarà previst per entrar funcionament automàticament quan és produeix la fallida de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70 % del seu valor nominal.

Els aparells d'enllumenat d'emergència seran de la marca LEGRAND model URA 21 o equivalents, amb una intensitat lluminosa de 200 lúmens i una autonomia d'1 hora, ja que disposen d'una font pròpia d'energia, constituïda per unes bateries d'acumuladors de Cadmi Níquel i només és podrà utilitzar el subministrament exterior per procedir a la seva càrrega. La instal·lació d'aquest tipus d'enllumenat estarà segons l'ITC-BT-28, per les instal·lacions de pública concurrència del Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió y les característiques dels equips autònoms estaran segons les normes UNE-20.062, UNE-20.392 i UNE-EN 60.598-2-22.

7.3 Boques d'Incendi Equipades

En els habitatges no es perceptiva la seva instal·lació.

En l'aparcament privat, amb una superfície construïda superior a 500 m^2, estaran protegits mitjançant la instal·lació d'una xarxa de boques d'incendi equipades de 25 mm (BIE-25), situades a menys de 5 metres de les sortides de planta. La separació màxima entre les (BIE) es inferior a 50 metres i la distància des de qualsevol punt de l'edifici fins a la (BIE) mes propera, no excedeix de 25 metres.

Les (BIE) hauran de muntar-se sobre un suport rígid de manera que l'alçada del seu centre quedi com a màxim a 1,50 metres sobre el nivell del terra. Caldrà mantenir al voltant de cada (BIE) una zona lliure d'obstacles que en permeti l'accés i la maniobra sense dificultats, i la instal·lació de la xarxa de boques d'incendi equipades es farà d'acord amb les determinacions de la norma UNE-23-403-89.

La xarxa de canonades serà de tub d'acer galvanitzat i haurà de proporcionar durant una hora com a mínim en la hipòtesi de funcionament simultani de dues (BIE), hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 2 bars en l'orifici de sortida de qualsevol (BIE) amb els cabals indicats per la pressió de 343 kPa (3,50 kg/cm2), i una pressió dinàmica màxima de 5 bars.

Les boques d'incendi seran senyalitzades convenientment mitjançant una placa foto luminescent de PVC rígida i adhesiva de 0,5 mm de gruix, amb el pictograma que li correspongui, d'acord amb la norma UNE 23.033, essent les seves dimensions les indicades a la norma UNE 81501. Les (BIE) deuran ser objecte de revisions periòdiques, (Cada tres mesos per part del personal del titular de la instal·lació i anualment por part del personal especialitzat del fabricant o instal·lador autoritzat), conforme el Reial Decret 513/2.017 de 22 de maig, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

7.4 Detecció Automàtica d'Incendis i Alarma

En els habitatges no es perceptiva la seva instal·lació.

La totalitat de l'aparcament privat de superfície construïda superior a 500 m^2, estarà protegit mitjançant la instal·lació d'un sistema de detecció automàtica d'incendis i alarma, constituït per

detectors de temperatura "termovelocimètrics", distribuïts a raó d'un per cada 20 metres quadrats de superfície o fracció.

També ha estat prevista la instal·lació d'un sistema manual de alarma d'incendi amb una sirena d'avis, mitjançant la col·locació de dos polsadors d'alarma que l'activa, situats en llocs fàcilment visibles al costat de cada sortida de planta.

Els polsadors estaran proveïts d'un dispositiu o tapa de protecció que impedeix la seva activació involuntària i seran senyalitzats convenientment, mitjançant una placa foto luminescent de PVC rígida i adhesiva de 0,5 mm de gruix, amb el pictograma que li correspongui, segons la norma UNE 23033, essent les seves dimensions les indicades a la norma UNE 81501.

La central de senyalització del sistema de detecció estarà situada al costat del quadre general dels serveis elèctrics del pàrking i permet la connexió simultània de les zones cobertes pels detectors de temperatura, polsadors d'alarma i l'alarma exterior óptico-acústica, situada a l'accés exterior de vehicles de l'aparcament.

La centraleta de control i senyalització estarà muntada a l'interior d'un armari metàl·lic, amb el frontal transparent per la total visualització de les zones cobertes pel sistema de detecció automàtica, al costat del quadre general de distribució de serveis elèctrics. La instal·lació d'aquest sistema es farà segons la "Regla Tècnica per les Instal·lacions de Detecció Automàtica d'Incendis" (R.T.3.-DET), edició 1.990 de las regles CEPREVEN i la Norma UNE 23.007.

7.5 Sistema control de fums d'incendi

L'aparcament privat disposa d'un sistema de ventilació mecànica, constituït per una xarxa de conductes d'admissió i extracció d'aire canalitzat, que garanteixen una acceptable qualitat de l'aire a la planta soterrani destinada a aparcament, amb un cabal mínim de 120 litres/segon en aportació i de 150 litres/segon en extracció, per cada plaça d'aparcament, d'acord amb la Taula 2.1 del apartat 2 del Document Bàsic de Salubritat Secció HS 3 Qualitat de l'Aire Interior del Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Reial Decret 314/2.006 de 17 de març de 2.006.

Els conductes que configuren les xarxes de ventilació es realitzaran amb planxa d'acer galvanitzat de 1 a 0,6 mm de gruix, en funció de les dimensions dels trams i de forma que s'asseguri la seva rigidesa, amb juntes d'unió de tipus Metu i matritzat diagonal de reforç efectuat en plegadora, amb una classificació al foc en minuts dels mateixos (E300 60). Els conductes aniran generalment adossats a murs perimetrals i suspesos del sostre, amb les corresponents peces de subjecció, platines galvanitzades i espiga roscada de 6 mm d'acer laminat. La secció dels conductes serà rectangular i es tindrà present el cantell del mateix per salvar l'alçada de pas requerida.

El sistema de ventilació mecànica del pàrking ha estat dissenyat segons l'apartat 3.1.4.2 del Document Bàsic de Salubritat Secció HS 3 del Codi Tècnic de l'Edificació i disposen de les xarxes

d'extracció mecànica, requerides a la Taula 3.1 del Document Bàsic de Salubritat Secció HS 3, al present cas dues xarxes d'extracció ja que el nombre de places es superior a 15 places. Les xarxes de conductes estaran proveïdes de reixes d'impulsió i aspiració de simple deflexió que tindran les lamel·les fixes d'alumini anoditzat, integrades directament sobre el propi conducte de xapa i amb unes dimensions mínimes de 600 x 200 mm, per una velocitat màxima de 8 m/s i un nivell sonor de 35 dB(A). La separació entre les obertures d'extracció més properes és inferior a 10 metres i la totalitat de les reixes d'impulsió i extracció es troben situades a una distancia inferior a 0,50 metres del sostre.

El sistema de ventilació mecànica del pàrking privat, serà accionat automàticament mitjançant un sistema de detecció automàtica de (CO), segons l'apartat 3.1.4.2 punt 7 del Document Bàsic de Salubritat Secció HS 3, mitjançant tres detectors distribuïts a la planta soterrani que en cas de concentracions de monòxid de carboni superiors al 100 p.p.m., connectaran el ventiladors del sistema de ventilació forçada del pàrking.

Els ventiladors podran funcionar a una temperatura de 300 ºC, durant 60 minuts com a mínim, classificació (F_{300} 60), segons l'apartat 8 del Document Bàsic de Seguretat en Cas d'Incendi Secció SI 3 i seran activats automàticament mitjançant el sistema de detecció d'incendis previst al pàrking. Tots els ventiladors disposen d'alimentació directa des del quadre general de distribució d'electricitat.

La embolcall de les caixes de ventilació es de xapa d'acer galvanitzat, proveïda d'aïllament acústic amb panells interiors de fibra de vidre, amb un nivell de pressió sonora de 71 dB(A) per cadascú amb aspiració oberta, disposaran de juntes d'acoblament flexibles per la unió amb la xarxa de conductes de classe de reacció al foc (B-s3,d0) i els ancoratges als forjats de l'edifici es faran amb uns amortidors, per tal de no transmetre les vibracions del motor a l'estructura, de forma que els nivells sonors d'immissió màxims admesos, s'ajustin als valors determinats a l'Ordenança Municipal tipus reguladora del soroll i les vibracions.

L'extracció de l'aparcament es produeix per la planta coberta a l'alçada reglamentaria i la seva boca d'expulsió es situa separades 3 metres com a mínim de qualsevol element d'entrada de ventilació (boca presa, obertura d'admissió o finestra) i dels espais on pugui haver persones de manera habitual com terrasses o balcons. A la planta coberta (badalot) no hi ha previst cap element d'entrada d'aire i tampoc cap terrassa o balcó dels habitatges.

Càlculs justificatius de ventilació Parking.-

Planta Soterrani:

Places d'aparcament a efectes de càlcul de ventilació planta soterrani -1: 29 vehicles

(11 cotxes i 16 motocicletes (2 motos equivalen a 1 cotxe) = 19 cotxes)

Aportació: 120 litres/segon x plaça (432 m3/h x plaça).

Extracció: 150 litres/segon x plaça (540 m3/h x plaça).

(Q): Cabal aportació = 19 places x 432 m^3/h = 8.208 m^3/h.

(Q): Cabal extracció = 19 places x 540 m^3/h = 10.260 m^3/h.

(V): Velocitat màxima de l'aire en conductes = 8 m/seg.

Aportació:

Secció Conducte General Aportació: $\frac{(Q)}{3.600 \times (V)} = \frac{8.208\ m^3/h.}{3.600 \times 8\ m/s.} = 0{,}285\ m^2$ (950 x 300 mm)

Xarxa Conductes d'impulsió, amb 3 reduccions, que no seran consecutives al fer-se un traçat adaptat a la distribució de l'aparcament per a garantir una bona difusió de l'aire global. Les reduccions garanteixen la correcta difusió en tota la xarxa i es distribueixen per garantir un mateix cabal de sortida en totes les reixetes. Hi haurà 3 segments on s'hi col·locaran 3, 4 i 5 reixetes respectivament, la distribució queda plasmada al plànol de planta de la documentació gràfica del projecte.

Existeix una obertura d'admissió per cada 100m^2 de superfície útil de forma que evita l'estancament de fums a l'aparcament (12 reixes projectades > 5 reixes mínim per superfície).

La xarxa de conductes d'admissió tenen una secció uniforme i no tenen obstacles en el seu recorregut, també disposen d'un acabat que dificulta el seu embrutiment i son practicables pel seu registre i neteja.

La pèrdua de carrega en el punt mes desfavorable de la xarxa de conductes d'admissió no supera els 1,2 Pa/m.

CODIGO	LONGITUD	ALTURA	ANCHURA	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(mm)	(m^3/h)	(m/s)	(Pa/m)
1	4,00	300	1000	8.208	7,60	1,200
2	5,50	300	300	1.641,6	5,07	0,384
3	3,00	300	700	4.924,8	6,51	0,923
4	12,50	300	500	3.283,2	6,08	1,149
5	1,50	300	300	1.641,6	5,07	0,693

Càlcul justificatiu de xarxa de conductes d'impulsió

L'àrea total efectiva de les obertures d'admissió serà ≥ 4.qv, en aquet cas:

$$A_{efectiva} = 19x120x4 = 9.120cm^2$$

L'aparcament disposa de 12 reixetes d'aportació de 600x250 mm amb una àrea efectiva del 54%, per tant tenim que:

$$A_{reixetes} = (12x0{,}54x60x25) = 9.720\ cm^2 > 9.120\ cm^2$$

Extracció:

Xarxa 1ª Conductes d'extracció, amb 1 reducció:

$Q: \left(\frac{m^3}{h}\right) \frac{5.130}{700x300} \quad \frac{2.565}{400x300}$

Xarxa 2ª Conductes d'extracció:

$Q: \left(\frac{m^3}{h}\right) \frac{5.130}{700x300} \quad \frac{2.565}{400x300}$

V real = 6.78 m/s

Existeix una obertura d'extracció per cada 100m² de superfície útil de forma que evita l'estancament de fums a l'aparcament(18 reixes projectades > 5 reixes mínim per superfície).
La xarxa de conductes d'extracció tenen una secció uniforme i no tenen obstacles en el seu recorregut, també disposen d'un acabat que dificulta el seu embrutiment i son practicables pel seu registre i neteja.

La pèrdua de carrega en el punt mes desfavorable de la xarxa de conductes d'extracció no supera els 1,2 Pa/m.

CODIGO	LONGITUD	ALTURA	ANCHURA	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(mm)	(m^3/h)	(m/s)	(Pa/m)
1	6,50	300	700	5.130	6,79	1,200
2	9,00	300	400	2.565	5,94	0,853

Càlcul justificatiu de xarxa de conductes d'extracció nº 1

CODIGO	LONGITUD	ALTURA	ANCHURA	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(mm)	(m^3/h)	(m/s)	(Pa/m)
1	9,00	300	700	5.130	6,79	1,200
2	7,00	300	400	2.565	5,94	1,100

Càlcul justificatiu de xarxa de conductes d'extracció nº 2

L'àrea total efectiva de les obertures d'extracció serà ≥ 4 x qv, en aquet cas:

$A_{efectiva}$= 19x150x4 = 11.400cm²

L'aparcament disposa de 18 reixetes d'extracció de 700x200 mm amb una àrea efectiva del 54%, per tant tenim que:

$A_{reixetes}$= 19x0,54x70x20= 14.364 cm² > 12.000cm²

Tenint en consideració la ventilació en escales especialment protegides en l'Annex A del DB SI, la ventilació de l'escala d'evacuació ascendent i del vestíbuls previ d'accés, és durà a termini mitjançant ventilació natural, mecànica o per sobrepressió, segons la següent taula:

Evacuació	Vestíbul previ	Escala
Escala Aparcament: Ascendent Especialment protegida	Ventilació mecànica	

Al vestíbul previ de l'escala especialment protegida de l'aparcament, s'instal·larà un sistema d'accionament manual del sistema de ventilació degudament senyalitzat, d'acord amb les indicacions dels serveis de prevenció.

Matèries primeres

No es consumirà cap mena de matèries primeres, per que l'activitat únicament es dedica a l'estacionament privat de vehicles a motor a les plantes soterranis d'un edifici d'habitatges plurifamiliar.

Relació de maquinaria

La maquinaria instal·lada al pàrking privat consisteix únicament en els ventiladors del sistema de ventilació forçada, amb les següents característiques tècniques:

REF. PLANOL	DENOMINACIO I CARACTERISTIQUES SISTEMA DE VENTILACIO FORÇADA	POTENCIA MECANICA kW.
1	VENTILADOR D'IMPULSIO D'AIRE *SOLER&PALAU* o equivalent de F300 60 per un cabal de 8.640 m^3/h i una pèrdua de càrrega de 210 Pa.	0,75
2	2 VENTILADORS D'EXTRACCIO D'AIRE *SOLER&PALAU* o equivalent de F300 60 per un cabal de 5.400 m^3/h i una pèrdua de càrrega de 230 Pa c/u.	1,50
	TOTAL POTENCIA VENTILACIÓ FORÇADA	**2,25**

7.6 Hidrants exteriors d'incendi

En la urbanització que envolta la edificació hi ha varis hidrants exteriors del tipus sota el nivell de terra de 100 mm de diàmetre connectat a la xarxa d'abastament d'aigua de la zona, situat en una zona fàcilment accessible i fora de l'espai destinats a aparcament de vehicles, que cobreixen la totalitat de la superfície de l'establiment, ja que els hidrants es troben situats a menys de 100 metres de qualsevol punt de les façanes de l'edifici. La xarxa de hidrants es capaç de poder proporcionar un cabal de 1000 litres per minut a una pressió de 5 kg/cm^2.

otherstructures
structural engineering consultants

Projecte Ref. **22184**

Nom Projecte: **Centre d'Atenció Primària Fort Pienc i 64 Habitatges Dotacionals**

Document: **22184-MTE**

MEMÒRIA TÈCNICA D'ESTRUCTURA

REV	DATA	DESCRIPCIÓ
R0	09/09/2024	Copia zero

Memòria tècnica d'Estructura - ÍNDEX

MD 3.2 Seguretat estructural 3
MD 3.2.1 Sustentació de l'edifici: característiques del terreny 3
MD 3.2.2 Sistema estructural: bases de càlcul i accions 4
MD 3.2.3 Estats de càrrega considerats 11
MD 3.2.4 Coeficients de majoració d'accions 13
MD 3.2.5 Hipòtesis de càlcul 14
MD 3.2.6 Mètodes de càlcul. 16
MD 3.2.7 Programes informàtics de càlcul utilitzats 18
MD 3.2.8 Criteris de dimensionat 19
MD 3.2.9 Procés constructiu 20
MD 3.2.10 Manteniment de l'estructura 20
MD 3.2.11 Higiene, salut i medi ambient 22
MD 3.2.12 Normativa utilitzada 22
MD 3.2.13 Declaració de compliment dels documents bàsics 26
MC 0 Sustentació de l'edifici 27
MC 0.2 Característiques del terreny 27
MC 0.2.1 Característiques geotècniques dels materials 27
MC 0.2.2 Hidrologia i nivell freàtic 27
MC 1 Sistema estructural 27
MC 1.1 Fonaments i contenció de terres 27
MC 1.1.1 Descripció de la fonamentació 27
MC 1.1.2 Característiques dels materials 28
MC 1.1.3 Coeficients de seguretat 34
MC 1.2 Estructura 35
MC 1.2.1 Descripció 35
MC 1.2.2 Característiques dels materials 36
MC 1.2.3 Coeficients de seguretat 44
MC 1.2.4 Coeficients de minoració de resistències dels materials 44

MD 3.2 Seguretat estructural

MD 3.2.1 Sustentació de l'edifici: característiques del terreny

4.2.1 Característiques del terreny

En base a l'estudi geotècnic del projecte, elaborat per l'empresa Centre Català de Geotècnia SL i amb número d'informe 22079, el terreny del solar està format pels següents estrats:

CAPA R:

Aquesta capa es troba a tota la superfície del solar amb un gruix força homogeni d'entre 1,5 i 2 metres. Correspon a terres de replè formades per sorres i llims de color marró i marró fosc amb restes antròpics aïllats. En conjunt, són materials de naturalesa heterogènia, poc compactats i de baixa resistència que seran retirats als treballs d'excavació.

CAPA A:

Es troba per sota dels materials de replè (capa R) i té un gruix d'entre 10,4 metres a la zona del sondeig S3 i de 12,2 metres al sector del sondeig S-1, proper a la Gran Via. La base de la capa és pràcticament horitzontal.

Està formada per argiles de color marró vermellós amb una proporció variable de sorres, graveta, carbonats i graves heteromètriques de pissarra. Els materials granulars es distribueixen de forma irregular per tota la capa i s'acumulen en nivells on dominen en front a la matriu cohesiva. El contingut en aquests materials i en especial el de les graves, augmenta en profunditat, cap a la base de la capa.

Els carbonats, que aporten a la capa una tonalitat "blanquecina", es detecten principalment com a vetes i s'acumulen en nivells carbonatats i cimentats durs amb gruix mig d'entre 20 i 50 cm. Un d'aquests nivells s'ha detectat a pràcticament tots els sondejos entre 4 i 5 metres de profunditat, respecte a la superfície de perforació.

Són materials cohesius-granulars, una mica humits i mitjanament consolidats, amb una resistència mitja.

CAPA B:

El sostre d'aquesta capa es localitza a una profunditat, respecte a la boca dels sondejos, d'entre 12,2 metres, al sector del sondeig S-3 i 13,7 metres, a la zona del sondeig S-1, essent pràcticament horitzontal.

Per dades de geologia regional es sap que el gruix de aquesta capa supera la cinquantena de metres dels que s'han perforat més de 6 metres. Correspon al substrat Pliocè format per sorres de gra fi a mig i color groguenc i argiles sorrenques de color verdós. Al sostre de la capa les sorres es barregen amb carbonats i presenten una tonalitat més blanquinosa.

En general, són materials granulars amb una fracció cohesiva, saturats i ben empaquetats, amb una resistència alta.

4.2.2 Nivell freàtic

En els dies de realització de l'estudi de camp (19-23/12/2022) s'ha trobat nivell d'aigua a una profunditat de 14,6 a 14,9 metres, respecte a la boca dels sondejos. Aquestes profunditats equivalen a les cota topogràfica +1,7 m i +1 m, respectivament.

L'aigua freàtica es classifica com a XA1 a la taula de l'agressivitat química front l'exposició ambiental.

4.2.3 Propietats dels estrats per al càlcul de contencions:

CAPA R:

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa R es prendrà una cohesió de 0,02 Kg/cm2, un angle de fregament intern de 23º i una densitat aparent de 1,70 T/m3.

CAPA A:

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa A es prendrà una cohesió de 0,18 Kg/cm2, un angle de fregament intern de 26º i una densitat aparent de 2,10 T/m3.

Propietats dels estrats per al càlcul de fonaments:

4.2.4 Fonamentació tipus superficial:

Es proposa una fonamentació superficial de tipus llosa recolzada en l'estrat A amb una tensió admissible de 180kPa; o amb sabes aïllades amb una tensió admissible de 260kPa.

4.2.5 Fonamentació tipus profunda:

Es proposa una fonamentació profunda de pilons pantalles amb una tensió de fregament per fust de càlcul de 20kPa (capa A) i 43kPa (capa B); i una tensió de càlcul per punta de 1150kPa (capa A) i de 3400kPa (capa B).

4.2.6 Fonamentació en el perímetre tipus profund:

Es proposa una fonamentació amb pantalles amb una tensió de fregament per fust de càlcul de 20kPa (capa A) i 43kPa (capa B); i una tensió de càlcul per punta de 810kPa (capa A) i de 2380kPa (capa B).

4.2.7 Paràmetres sísmics:

Localitat: Barcelona

a_b: 0.04g

ρ: 1.0

Coeficient d'amplificació del terreny, S:

Tipus de terreny: La capa R, amb un gruix mig de 1,5 metres, es classifica com a terreny tipus IV; la capa A, amb un espessor mig de 11 metres, es classifica com a terreny tipus II-III; i la capa B, amb un gruix superior als 10 metres es classifica com a terreny tipus II-I.

Coeficient C: 1.355

Criteri: $\rho a_b \leq 0.1g$

$$S = \frac{C}{1.25} = \frac{1.36}{1.25} = 1.084$$

Acceleració sísmica bàsica:

$a_c = S\rho\, a_b = 1.084 \times 1.00 \times 0.04g = 0.043g < 0.08g$

MD 3.2.2 Sistema estructural: bases de càlcul i accions

MD 3.2.2.1 Vida útil nominal

Donat que l'ús de la construcció és del tipus residencial i en manca d'un requeriment superior per part de la propietat s'ha considerat una vida útil nominal de 50 anys.

MD 3.2.2.2 Accions considerades

La determinació de les accions sobre l'edifici i sobre la seva estructura s'ha realitzat tenint en consideració l'aplicació de les normatives que es relacionen a l'apartat corresponent del present informe.

Segons el DB SE-AE "Acciones en la edificación", les accions i les forces que actuen sobre un edifici es poden agrupar en 3 categories: accions permanents, accions variables i accions accidentals.

La consideració particular de cadascuna d'elles es detalla en els següents subapartats, i respon a l'estipulat als apartats 2, 3 i 4 del DB SE-AE.

- **Accions permanents**

S'inclouen dins d'aquesta categoria totes les accions la magnitud de les quals tingui una variació amb el temps menyspreable, o sigui monòtona fins arribar a un valor límit. Es consideren 3 grups d'accions permanents que es detallen a continuació.

- Pes propi

S'inclouen en aquest grup el pes propi dels elements estructurals, tancaments i elements separadors, envans, tot tipus de fusteria, revestiments (paviments, guarniments, falsos sostres...), reblerts (com els de terres) i equips fixes.

El valor característic del pes propi dels elements constructius s'ha determinat com el seu valor mig obtingut a partir de les dimensions nominals i dels pesos específics mitjos. A la taula següent s'inclouen els pesos dels materials, productes i elements constructius habituals.

Elements:	Densitat:
Murs de fàbrica de totxo:	
De totxo massís:	18.00 kN/m^3
De totxo calat:	15.00 kN/m^3
De totxo buit:	12.00 kN/m^3
Murs de fàbrica de bloc:	
De bloc buit de morter:	16.00 kN/m^3
De bloc buit de guix:	10.00 kN/m^3
Formigó:	
Formigó armat:	25.00 kN/m^3
Formigó en massa:	24.00 kN/m^3
Formigó d'escòria:	16.00 kN/m^3
Paviments:	
Hidràulic o ceràmic (6 cm. gruix total):	1.00 kN/m^2
Terratzo:	0.80 kN/m^2
Parquet:	0.40 kN/m^2

Materials de coberta:	
Planxa plegada metàl·lica:	0.12 kN/m^2
Teula corba:	0.50 kN/m^2
Pissarra:	0.30 kN/m^2
Tauler de rajola:	1.00 kN/m^2
Materials de construcció:	
Sorra:	15.00 kN/m^3
Ciment:	16.00 kN/m^3
Pissarra:	29.00 kN/m^3
Escòria granulada:	12.00 kN/m^3
Reomplerts:	
Terreny, com a jardineres...:	20.00 kN/m^3

Pel cas de tancaments lleugers distribuïts homogèniament en planta, tal i com s'indica el DB-AE, s'ha considerat una càrrega superficial uniformement repartida sobre el forjat de 0.80kN/m^2, multiplicat per la raó mitja entre la superfície d'envans i la de la planta considerada. Així mateix, per vivendes, s'ha considerat una càrrega de 1kN/m^2 repartida sobre la superfície del forjat, tal i com indica el DB mencionat.

Per la resta de tancaments s'ha calculat directament el pes dels envans projectats, obtenint per una altura lliure de 3.00 metres entre forjats la següent relació de càrregues lineals.

A les zones d'instal·lacions s'han considerat les càrregues que han indicat a l'equip d'instal·lacions, (veure estats de càrrega en plànols i/o esquema en annex) i com a mínim s'ha considerat una sobrecàrrega de 5,00 kN/m^2

- Pretesat

L'acció del pretesat s'ha avaluat prenent com a base a l'establert a la instrucció CE-21. El sistema de forces equivalents s'obté de l'equilibri del cable i estan composades per:

- Forces i moments concentrats als ancoratges.
- Forces normals als tendons, resultants de la curvatura i canvis de direcció dels mateixos.
- Forces tangencials degudes al fregament.

El valor de les forces i moments concentrats als ancoratges es dedueix del valor de la força de pretesat en aquest punts, tenint en compte les pèrdues de força corresponent, la geometria del cable i la geometria de la zona d'ancoratge.

- Accions del terreny

Són les accions derivades de l'empenta del terreny, tant les procedents del seu pes com d'altres accions que actuen sobre ell, o les accions degudes als desplaçaments i deformacions que pateix. En general les accions del terreny repercutiran sobre la fonamentació i sobre els elements de contenció de terres.

La determinació de les accions del terreny sobre els diferents elements afectats s'ha fet a partir de l'estipulat al DB SE-C. Tal i com es descriu en l'apartat 2.3.2.3, s'han determinat les accions del terreny sobre els fonaments i elements de contenció segons 3 tipus d'accions:

- Accions que actuen directament sobre el terreny i que, per raons de proximitat poden afectar al comportament de la fonamentació.
- Càrregues i empentes degudes al pes propi del terreny
- Accions de l'aigua existent a l'interior del terreny

Per a la determinació de les accions del terreny sobre fonamentacions profundes s'ha considerat la forma i dimensions de l'encepat a fi i efecte d'incloure el seu pes, així como el de les terres o allò que pugui gravitar sobre ell.

Per a la determinació de les accions del terreny sobre els elements de contenció s'ha considerat les sobrecàrregues degudes a la presència d'edificacions pròximes, tant superficials com subterrànies, possibles emmagatzematges de materials, vehicles, etc. Les forces dels puntals i ancoratges s'han considerat com a accions.

S'han considerat, sobre els elements de contenció, els estats d'empenta estipulats a l'apartat 6.2.1 del DB SE-C, que es corresponen amb la teoria de les empentes de Rankine:

Empenta activa:

Quan l'element de contenció gira o es desplaça cap a l'exterior sota les pressions del reblert o la deformació del seu fonament fins a arribar a unes condicions d'empenta mínima. L'empenta activa es defineix com la resultant de les empentes unitàries σ'_a, que s'ha determinat mitjançant les fórmules:

$$\sigma'_a = K_A \sigma'_V - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$K_A = tg^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right)$$

essent ϕ l'angle de fregament intern del terreny, c' la cohesió i σ'_v la tensió efectiva vertical, de valor $\gamma' \cdot z$, essent γ' el pes específic efectiu del terreny i z l'altura del punt considerat respecte la rasant del terreny en la seva escomesa a l'element de contenció.

Empenta passiva:

Quan l'element de contenció és comprimit contra el terreny per les càrregues transmeses per una estructura o un altre efecte similar fins a arribar a unes condicions de màxima empenta. L'empenta passiva es defineix com la resultant de les empentes unitàries σ'_p, que s'ha determinat mitjançant les següents fórmules:

$$\sigma'_p = K_P \sigma'_V + 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_P}$$

$$K_P = tg^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right)$$

essent ϕ l'angle de fregament intern del terreny, c' la cohesió i σ'_v la tensió efectiva vertical, de valor $\gamma' \cdot z$, essent γ' el pes específic efectiu del terreny i z l'altura del punt considerat respecte la rasant del terreny en la seva escomesa a l'element de contenció.

Per a la consideració de les sobrecàrregues d'ús actuants a la coronació dels elements de contenció s'ha considerat una altura de terres equivalent sobre la rasant, tenint en compte la densitat del material contingut.

$$He = \frac{q}{\gamma}$$

essent γ el pes específic del terreny contingut.

Per a la consideració de la resta d'estats de sobrecàrrega diferents de l'uniforme repartida s'ha utilitzat la formulació proposada a l'apartat 6.2.7 del DB SE-C.

S'ha considerat una llei d'empentes en forma acumulativa, considerant cada estrat com una sobrecàrrega per al subjacent.

L'efecte de l'aigua intersticial s'ha considerat mitjançant el mètode de les pressions efectives.

- **Accions variables**

Són les accions que compleixen que la seva variació en el temps, no és monòtona ni menyspreable respecte el valor mig. Es contemplen dins d'aquesta categoria les sobrecàrregues d'ús, les accions sobre les baranes i elements divisoris, l'acció del vent, les accions tèrmiques i l'acció que produeix l'acumulació de neu.

- Sobrecàrregues d'ús

La sobrecàrrega d'ús és el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici degut al seu ús.

S'ha considerat, pel càlcul dels esforços en els elements estructurals, l'aplicació d'una càrrega distribuïda uniformement, adoptant els valors característics de la taula 3.1 del DB SE-AE. Per les comprovacions locals de capacitat portant s'ha considerat una càrrega concentrada actuant a qualsevol punt de la zona afectada. Aquesta càrrega concentrada s'ha considerat actuant simultàniament amb la càrrega uniformement repartida en les zones d'ús de trànsit i aparcament de vehicles lleugers, i de manera independent i no simultània amb ella a la resta de casos descrits a la taula anterior.

En el cas de balcons volats s'ha considerat una sobrecàrrega lineal repartida actuant a les vores de valor 2kN/m.

S'ha realitzat la comprovació amb alternança de càrregues en elements crítics tals com vols importants o zones d'aglomeració.

Pel càlcul d'elements portants horitzontals i verticals s'ha realitzat la reducció de sobrecàrrega permesa en l'apartat 3.1.2 del DB SE-AE.

- Accions sobre baranes i elements divisoris

Pel càlcul dels elements estructurals de l'edifici s'ha tingut en compte l'aplicació d'una força horitzontal a una distància de 1.20 metres sobre la vora superior de l'element, generant un moment flector sobre els forjats en el cas de baranes. El valor de la força horitzontal s'ha determinat en base a l'estipulat a la taula 3.3 del DB SE-AE.

- Vent

Les càrregues de vent són les produïdes per la incidència del vent sobre els elements exposats a ell. Per a la seva determinació es considera que aquest actua perpendicularment a la superfície exposada amb una pressió estàtica q_e que es pot expressar com a:

$q_e=q_b \cdot c_e \cdot c_p$, essent:

q_b= Pressió dinàmica del vent.

c_e= Coeficient d'exposició, en funció de l'altura de l'edifici i del grau d'aspresa de l'entorn.

c_p= Coeficient eòlic o de pressió, en funció de la forma.

Per a la determinació de la pressió dinàmica del vent (q_b) s'utilitza la simplificació proposada pel DB SE-AE per tot el territori espanyol, adoptant el valor de 0.5kN/m^2.

Per a la determinació del coeficient d'exposició s'ha considerat el grau d'aspresa de l'entorn i l'altura en cada punt segons la taula 3.4 del DB SE-AE.

Per a la determinació del coeficient eòlic o de pressió s'ha considerat l'esveltesa en el pla paral·lel al vent segons la taula 3.5 del DB SE-AE.

En el cas que es detalla, els paràmetres considerats han estat els que s'expliciten tot seguit:

Edifici

Grau d'aspresa d'entorn considerat	IV
Altura màxima de l'edifici	30m
Coeficient d'exposició	2,60
Pressió dinàmica del vent, q_b:	0.50 kN/m^2
Esveltesa en el pla paral·lel al vent:	1.00
Coeficients eòlics:	
c_p:	0.80
c_s:	-0.50

Cal especificar que el coeficient d'exposició s'ha adaptat a l'altura dels diferents punts de l'edifici exposats al vent.

- Accions tèrmiques

Les accions tèrmiques han estat considerades en el projecte en els casos en que s'ha estimat possible l'existència d'un gradient tèrmic o que les dimensions d'un determinat element continu d'estructura han sobrepassat els valors límit que estableix la normativa al respecte (40 m.). Per això s'ha sotmès a l'estructura a l'acció tèrmica causada per un increment de temperatura que correspon al que estableix la norma DB SE-AE en els articles 3.4.1 i 3.4.2. Per elements exposats a la intempèrie s'ha pres com a temperatures extremes màximes i mínimes les que consten a "CTE DB SE-AE Anejo E. Datos climáticos".

Els coeficients de dilatació tèrmica adoptats s'especifiquen quan es fa referència a les característiques dels materials.

- Neu

Segons el DB SE-AE, el valor de la càrrega de neu per unitat de superfície pot determinar-se amb la fórmula:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

essent μ el coeficient de forma la coberta, i s_k el valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal.

En cobertes planes i terreny horitzontal el coeficient de forma pren el valor μ=1. A la localitat de Barcelona, el valor característic de la càrrega de neu pren el valor s_k=0.40 kN/m^2.

Amb aquests valors s'ha considerat una sobrecàrrega de neu en les zones desprotegides de valor 0.40 kN/m^2.

- **Accions accidentals**

- Sisme

En la determinació de les accions sísmiques s'ha considerat la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02.

La norma esmentada, en el seu article 1.2., estableix una classificació de les construccions en funció del seu ús, segons el criteri següent:

- *De moderada importància:* són les que presenten una baixa probabilitat de que el seu col·lapse per causa d'un terratrèmol pugui causar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics rellevants a tercers.
- *De normal importància:* són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei col·lectiu o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.
- *D'especial importància:* són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics.

Donades les característiques d'ús de l'edifici, aquest s'ha catalogat, segons l'anterior criteri, de normal importància.

L'estructura dissenyada, per disposar d'una capa superior armada, monolítica i enllaçada a l'estructura en la totalitat de la superfície de cada planta, es considera de pòrtics ben travats entre sí en totes les direccions.

Per altra banda, l'acceleració sísmica de càlcul, a_c, d'acord amb l'article 2.2 de la referida norma, es calcula segons l'expressió:

$$a_c = S\rho\, a_b$$

on:

a_c és l'acceleració sísmica de càlcul,

a_b és l'acceleració sísmica bàsica,

ρ és el coeficient de risc i

S és el coeficient d'amplificació del terreny.

Pel cas objecte present, els anteriors valors han resultat:

Acceleració sísmica bàsica, a_b, i coeficient de risc, ρ:

Localitat: Barcelona

a_b: 0.04g

ρ: 1.0

Coeficient d'amplificació del terreny, S:

Tipus de terreny: La capa R, amb un gruix mig de 1,5 metres, es classifica com a terreny tipus IV; la capa A, amb un espessor mig de 11 metres, es classifica com a terreny tipus II-III; i la capa B, amb un gruix superior als 10 metres es classifica com a terreny tipus II-I.

Coeficient C: 1.355

Criteri: $\rho a_b \leq 0.1g$

$$S = \frac{C}{1.25} = \frac{1.36}{1.25} = 1.084$$

Acceleració sísmica bàsica:

$a_c = S\rho\ a_b = 1.084x1.00x0.04g=0.043g<0.08g$

D'acord amb l'article 1.2.3 de la NCSE-02, donada la classificació de la construcció, la consideració de monolitisme de la seva estructura i els valors de l'acceleració sísmica bàsica i acceleració sísmica de càlcul determinades, NO han estat considerades les repercussions produïdes per l'acció sísmica en l'estructura.

- Foc

Les càrregues de foc s'han analitzat considerat els ELU en la hipòtesi accidental.

Segons el CTE-DB-SI per a un edifici d'us residencial amb una alçada d'evacuació inferior a 28m la resistència al foc de l'estructura ha de complir R90.

Per l'ús assistencial (CAP) s'ha considerat R120.

Per al soterrani s'ha considerat una R120.

En les zones de trànsit destinades als serveis de protecció contra incendis, s'ha considerat una acció de 20kN/m^2 disposats en una superfície de 3m d'ample i 8m de llarg, a qualsevol de les posicions d'una banda de 5m d'ample i en les zones de maniobra per on es preveu el pas d'aquest tipus de vehicles.

Per a comprovacions locals de resistència s'ha considerat una càrrega independent de l'anterior, de 100kN actuant en un diàmetre de 20cm sobre el paviment acabat, en el punt més desfavorable.

- Impacte

Les càrregues de impacte s'han analitzat considerat els ELU en la hipòtesi accidental Per la consideració de les accions d'impacte s'ha determinat la càrrega estàtica equivalent del cos que impacte, considerant el teorema de la conservació de l'energia mecànica.

S'ha considerat l'impacte de vehicles en els elements estructurals de les zones de trànsit.

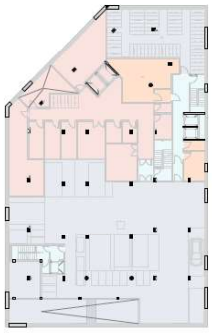
S'ha considerat l'impacte del contrapès dels aparells elevadors en els elements estructurals que són susceptibles de rebre'l, tal com fossats penjats d'ascensor.

MD 3.2.3 Estats de càrrega considerats

A continuació es resumeixen els estats de càrrega considerats en cada sostre o zona de sostre en base a les accions establertes en l'apartat anterior.

FORJATS	Pes Propi [kN/m2]
Llosa 25	6,25
Llosa 50	12,50
Llosa 55	13,75
Prellosa 9+6 / Llosa 15	3,75
Placa Alveolar 20+5	4,01
Placa Alveolar 25+5	4,66

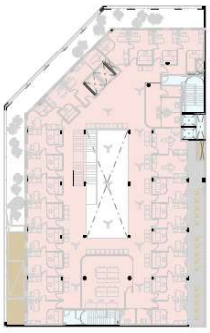
CÀRREGUES SUPERFICIALS		KN/m2	
ZONA	COLOR	C. PERMANENTS	S.C. US (+NEU)
1. Zones d'accés i evacuació		2.00	3.00
2. Aparcament		2.00	5.00
3. Sales d'instal·laciones		2.00	3.00
4. Local (Centre d'Atenció Primària)		2.00	5.00
5. Exterior		2.00	5.00+0.40
6. Jardineres Entrada		20.00	5.00+0.40
7. Coberta verda		4.00	3.00+0.40
8. Habitatge		2.00	2.00
9. Passera accés		2.00	3.00
10. Balcó Mitgera		2.00	3.00+0.40
11. Coberta transitable		2.00	3.00+0.40
12. Coberta no transitable		2.50	1.00+0.40
13. Instal·lacions a coberta		3.50	1.00+0.40
14. Badalot		2.50	1.00+0.40
15. Pèrgola		0.40	0.40+0.40



Planta Soterrani Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3



Sostre Planta Soterrani Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3



Sostre Planta Baixa 0 Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3



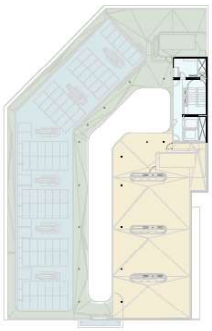
Sostre Planta Baixa 1 Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3



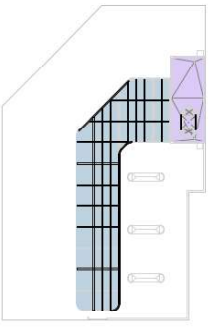
Sostre Planta Tipus - Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3



Sostre Planta 5 - Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3



Sostre Planta 6 (Coberta) - Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3



Sobrecoberta - Càrregues
Escala: 1 : 250 @A1 / 1:500@A3

MD 3.2.4 Coeficients de majoració d'accions

Els coeficients de majoració d'accions depenen del material. Amb aquest criteri s'observen els coeficients que a continuació es detallen.

MD 3.2.4.1 Formigó armat

Segons tipifica la DB-SE en la taula 4.1 del capítol 4, els coeficients de majoració considerats per a un nivell d'execució normal són els que es relacionen en la taula per als Estats Límit Últim (ELU) i per als Estats Límit de Servei (ELS).

Tipus de verificació		Situació Persistent o transitòria	
		Efecte desfavorable	Efecte favorable
Resistència	Permanents		
	Pes propi	1.35	0.80
	Empenta del terreny	1.35	0.70
	Pressió aigua	1.20	0.90
	Variable	1,50	0,00
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanents		
	Pes propi	1.10	0.90
	Empenta del terreny	1.35	0.80
	Pressió aigua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0.00

Taula 1: Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat. Estats Límits Últims

Tipus d'Acció		Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent		γ_G=1,00	γ_G=1,00
Pretesat	Armadura pretesa	γ_P=0,95	γ_P=1,05
	Armadura posttesa	γ_P=0,90	γ_P=1,10
Permanent de valor no constant		γ_{G^*}=1,00	γ_{G^*}=1,00
Variable		γ_Q=0.00	γ_Q=1.00

Taula 2: Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat. Estat Límits de Servei

MD 3.2.4.2 Acer laminat i fusta

En relació als coeficients γc que graven en les estructures d'acer, es consideren els que estableix el Documento Básico SE Seguridad estructural, a la taula 4.1 del capítol 4.

Tipus de verificació		Situació Persistent o transitòria	
		Efecte desfavorable	Efecte favorable
Resistència	Permanents		
	Pes propi	1.35	0.80
	Empenta del terreny	1.35	0.70
	Pressió aigua	1.20	0.90
	Variable	1,50	0,00
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanents		
	Pes propi	1.10	0.90
	Empenta del terreny	1.35	0.80
	Pressió aigua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0.00

Taula 3: Coeficients parcials γ de seguretat per a accions.

MD 3.2.5 Hipòtesis de càlcul

Les hipòtesis de càlcul contemplades per a l'anàlisi de l'estructura que es presenta han estat diverses, en funció del material constituent d'un element o part de l'estructura, principalment. D'aquest mode es tenen els següents quadres d'hipòtesis considerades per a Estats Límit Últims (ELU) i Estats Límit de Servei (ELS).

MD 3.2.5.1 Estructures de formigó armat i pretesat i estructures d'acer laminat.

Han estat considerades les que tipifica el CE-21 en el annex 18 apartat 6.4.3.2 i 6.5.3, segons el detall:

- Per a Estats Límit Últims. Les situacions de projecte s'han abordat a partir dels següents criteris:

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Per a Estats Límit de Servei. Les diferents situacions de projecte en general s'han abordat amb els següents criteris:

Combinació poc probable o característica

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,1} Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinació quasi-permanent

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$	Valor característic de les acciones permanents
$G^*_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents de valor no constant
P_k	Valor característic de l'acció del pretesat
$Q_{k,1}$	Valor característic de l'acció variable determinant
$\psi_{o,i} Q_{k,i}$	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental
A_k	Valor característic de l'acció accidental
$A_{E,k}$	Valor característic de l'acció sísmica

MD 3.2.5.2 Estructures d'obra de fàbrica i fusta

Han estat considerades les que tipifiquen la DB-SE ", Documento Básico SE Seguridad estructural" en el seu article 4.2.2 i 4.3.2, segons el detall:

- Per a Estats Límit Últims. Les situacions de projecte s'han abordat a partir dels següents criteris:

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*j} G^{*}_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\ \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^{*}_{k,j} + \gamma_{A} A_{k} + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^{*}_{k,j} + \gamma_{A} A_{E,k} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Per a Estats Límit de Servei. Les diferents situacions de projecte en general s'han abordat amb els següents criteris:

Combinació característica

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^{*}_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,1} Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^{*}_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinació quasi permanent

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^{*}_{k,j} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents
$G^{*}_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents de valor no constant
$Q_{k,1}$	Valor característic de l'acció variable determinant
$\psi_{o,i}\, Q_{k,i}$	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
$\psi_{1,1}\, Q_{k,1}$	Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
$\psi_{2,i}\, Q_{k,i}$	Valors representatius quasi permanents de les acciones variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental
A_k	Valor característic de l'acció accidental
$A_{E,k}$	Valor característic de l'acció sísmica

MD 3.2.6 Mètodes de càlcul.

Per a la determinació dels esforços en els elements estructurals s'han utilitzat, genèricament, els postulats bàsics de l'elasticitat i la resistència de materials, aplicant-los de forma diversa i a través de diferents metodologies, en funció de l'element o conjunt a analitzar, tal i com es detalla a continuació.

D'altra banda, per a la comprovació de les seccions de formigó, s'han utilitzat les bases del càlcul en trencament, considerant que el material treballa en règim plàstic, contemplant, d'aquesta manera, les fissures per tracció i l'elasto-plasticitat en compressió, segons s'ha especificat en l'apartat segon d'aquesta Memòria. Per a la comprovació de les seccions d'acer, en general s'utilitzen les bases del càlcul elàstic, encara que en algunes unions es contemplen puntualment les consideracions del càlcul elasto-plàstic.

L'especificació de les metodologies utilitzades per a les anàlisis dels diversos tipus estructurals es detalla a continuació.

MD 3.2.6.1 Estructures de barres

Llur anàlisi es porta a terme mitjançant el càlcul matricial d'estructures definides a l'espai.

Per a la determinació de les matrius de rigidesa de les barres es contemplen els dos teoremes de Mohr, la llei de Hooke i la teoria de la torsió de Saint Venant. Tot això permet relacionar tots el moviments possibles dels extrems de les barres amb els esforços que els provoquen.

En els casos que l'esveltesa de l'estructura és determinant, s'utilitza també el càlcul matricial, encara que basat en la formulació de l'equació d'equilibri de l'estructura sota les consideracions de la teoria en segon ordre, deduint les matrius de rigidesa de les barres i els vectors d'accions en funció de l'esforç axial que les sol·licita. El procés no lineal plantejat es resol mitjançant una aproximació pel mètode de Newton-Raphson.

MD 3.2.6.2 Lloses contínues

Per a l'anàlisi de plaques i lloses tant massisses com alleugerades (forjats reticulars i tipus sandvitx) i sol·licitades a càrrega transversal s'ha realitzat una aproximació mitjançant el mètode dels elements finits, en règim lineal. Per això ha estat utilitzada la teoria de flexió de Reissner-Mindlin, que té en compte la deformació transversal per tallant. Per a l'anàlisi de plaques gruixudes, per a les que la relació llum/cantell és menor que 10, s'ha utilitzat la teoria directament; en canvi, per a l'anàlisi de les plaques primes, per a les que la relació llum/cantell és igual o superior a 10, s'ha utilitzat una variació sobre la teoria, imposant la condició de deformació per tallant constant en els elements, el que permet abordar l'anàlisi segons un plantejament de continuïtat C_o, eliminant a la vegada l'efecte de bloqueig de la solució per tallant.

MD 3.2.6.3 Murs pantalla i murs de contenció

Per l'anàlisi de l'estabilitat dels murs de contenció i dels murs pantalla s'ha utilitzat la teoria d'empentes actives i passives de Rankine, sobre un model basat amb el mètode de Winkler.

Per això, s'ha discretitzat la pantalla de contenció i s'ha sol·licitat, per un costat, a les empentes corresponents a cada fase constructiva i, per altre, a la reacció que provoca el seu encastament sobre un semiespai elasto-plàstic. En el cas del càlcul de murs de contenció convencionals, el suport s'ha resolt directament mitjançant una sabata, en el cas de les anàlisis dels murs pantalla, mitjançant el seu encastament en el terreny.

MD 3.2.6.4 Estabilitat de talussos

Per la determinació de l'estabilitat dels talussos s'ha utilitzat el mètode de l'equilibri de masses de terra discretes, suposant diversos traçats de superfícies de trencament cilíndriques i obtenint el de menor coeficient de seguretat. Aquest coeficient sempre ha resultat superior al valor 1.80

MD 3.2.6.5 Comprovació de perfileria metàl·lica

La comprovació de la perfileria metàl·lica s'ha portat a terme en base a les consideracions de la norma CE-21, segons mètodes elàstics i anelàstics.

MD 3.2.6.6 Armat de seccions de formigó armat i pretesat

L'armat de seccions de formigó s'ha realitzat en trencament, considerant el diagrama σ-ε que es detalla en el present apartat d'aquesta memòria.

Mitjançant aquesta metodologia, s'han analitzat els casos de flexió simple recta i esbiaixada, flexo-compressió recta i esbiaixada, compressió composta recta i esbiaixada i tracció composta recta o esbiaixada, segons la determinació del pla de deformacions a partir del plantejament de les equacions d'equilibri intern a nivell de secció, compatibles amb les equacions constitutives dels materials.

Per la comprovació a esforços rasants, tipus tallant o moment torsor, s'han utilitzat les consideracions de la norma CE-21.

MD 3.2.6.7 Dimensionament dels elements postesats

L'armadura activa es dimensiona en Estat Límit de Servei (en endavant ELS), donat que és un factor limitant molt més restrictiu que l'Estat Límit Últim (en endavant ELU). Succeeix sovint que el ELS limitant i, per tant, el mètode per a dimensionar el postesat, és l'ELS de fissuració.

Per al dimensionament de la força de pretesat (que és equivalent al dimensionament de l'armadura activa) es realitzen les comprovacions de tensions corresponents a descompressió i a la no superació de la resistència a tracció del formigó. S'utilitzen les combinacions de càrregues, tal i com especifica la instrucció CE-21:

ELS de fissuració:

La comprovació de ELS fissuració es realitza seguint les especificacions de l'apartat 7 del Annex 19 del CE-21.

En les seccions crítiques de les jàsseres es comprova que, tant en servei com en buit, el formigó no superi la resistència a tracció, en la combinació freqüent d'accions. Això assegura la no obertura de fissures al formigó que especifica la norma per a l'ambient considerat

D'altra banda es comprova que en tots els casos l'armadura activa estigui situada, per a la combinació d'accions més desfavorable, en la zona comprimida de la secció.

Es limita la màxima compressió en el formigó, també en la combinació d'accions més desfavorable, a:

$$\sigma_{c,} = 0.60 f_{ck}$$

Finalment es comproven les tensions en el formigó a les fibres extremes en les combinacions més desfavorables. Això significa que es comproven tant en buit com en servei i als punts de l'element postesat que siguin més crítics (tant per a moments positius com per negatius). Es limita en buit a descompressió de la fibra superior, i a la no superació de 0.60 f_{ck} en la inferior per a moments positius, i a la inversa en moments negatius. En servei es permet arribar a la resistència a tracció del formigó a la fibra inferior en la zona de moments positius i superior en negatius. Es comprova, a més a més, que la beina de l'armadura activa estigui situada en la zona comprimida de la secció de formigó només en combinació quasipermanent. S'utlitzen els coeficients de seguretat indicats a la normativa pels ELS de postessats especificats a la taula de l'apartat MD 3.2.4.1 de la present memòria.

MD 3.2.7 Programes informàtics de càlcul utilitzats

MD 3.2.7.1 Processadors. Definició d'esforços i estats tensionals

AUTODESK ROBOT 2023

CALCULATIS BY STORAENSO

CYPE

Programes de càlcul interns de Other Structures SLP

MD 3.2.8 Criteris de dimensionat

En el dimensionat dels elements que composen l'estructura ha estat considerada la satisfacció dels estats límits últims, ELU i els estats límits de servei, ELS, que es detallen a continuació:

- ELU d'equilibri: els efectes de càlcul estabilitzants sobrepassen als efectes de càlcul desestabilitzants.
- ELU d'esgotament enfront a les sol·licitacions: les forces internes capaces de desenvolupar-se en tota secció de l'estructura igualen o sobrepassen les forces de càlcul que les sol·liciten.
- ELU d'inestabilitat: les forces internes capaces de desenvolupar-se en tota secció de l'estructura igualen o sobrepassen les forces de càlcul que les sol·liciten sumades a les derivades dels efectes de segon ordre o de inestabilitat.
- ELS de fissuració (només en elements de formigó armat i pretesat): l'obertura característica de les fissures, wk, compleix amb els valors definits en la taula 27.2 del annex 19 del CE-21 en funció de la classe d'exposició de l'element
- ELS de deformació: el dimensionat ha estat realitzat en base a l'establert a l'apartat 7.4.1 del annex 19 del CE-21. Això és:

En el cas de considerar la integritat dels elements constructius, considerant les deformacions que es produeixen després de la posada en obra de l'element (totes les càrregues excepte el pes propi de l'element estructural), limitant-les als valors exposats a la taula següent:

Tipus de tancament	Valor fletxa/llum
Pisos amb envans fràgils o paviments rígids sense juntes	1/500
Pisos amb envans ordinaris o paviments rígids amb juntes.	1/400
Resta dels casos	1/300

Pel cas particular de sostres de formigó s'ha limitat la fletxa activa a 1cm.

En el cas de desplaçaments horitzontals, s'ha considerat un desplom relatiu entre plantes de 1/300 i un desplom total de 1/500 respecte l'alçada de tot l'edifici.

- ELS de vibracions: Les estructures i els seus elements susceptibles de patir vibracions per efecte rítmic de les persones han estat dissenyats amb un primer mode de vibració de valor pròxim als 3,00Hz.

Igualment s'ha tingut en consideració els requeriments de protecció contra incendis establerts a la instrucció CE-21 annex 20, sempre que no entrin en contradicció amb les especificacions del DB-SI, secció SI 6. Amb aquests documents s'ha establert el recobriment necessari per als elements de formigó i la massivitat necessària per als elements d'acer laminat per tal de garantir les resistències establertes a les normes esmentades i en el projecte d'activitats de l'edifici.

MD 3.2.9 Procés constructiu

El procés constructiu considerat a observar en la posta en obra de l'edifici que es presenta té en compte l'execució, per aquest ordre cronològic:

- Capítol de Moviment de Terres i de fonaments
- Capítol de l'estructura, aquesta última realitzada nivell a nivell, des de l'inferior al superior.

D'aquest procés, cal destacar que tot element estructural ha de mantenir-se apuntalat fins que hagi assolit la resistència prevista en projecte, i que mai es sol·licitaran els elements a situacions de càrrega més desfavorables que les previstes, tal i com fixen els Plecs de Condicions corresponent.

MD 3.2.10 Manteniment de l'estructura

MD 3.2.10.1 Elements constituïts per acer laminat

Les estructures d'acer tradicionalment són les que comporten major repercussió quant a les tasques relatives al seu manteniment, donada la major inestabilitat del material a tenor de la seva estructura molecular. Principalment, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, s'ha de protegir l'estructura de la intempèrie mitjançant els elements constructius especificats en projecte, en les condicions que fixen els Plecs de Condicions adjunts.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa d'inspecció i manteniment concret en base als següents preceptes:

1. Control general del comportament de l'estructura

- Inspecció convencional cada 10 anys. S'examinarà amb especial atenció l'existència de símptomes de danys estructurals que es manifestin en danys en els elements inspeccionats (fissures en tancaments a causa de deformacions...). També s'identificaran danys potencials (humitats, condensacions, ús inadequat...).

- Inspecció cada 15 anys. Amb objecte de descobrir danys de caràcter fràgil, que encara no afectin a altres elements no estructurals (tancaments...). En aquest cas s'observaran situacions on puguin produir-se lliscaments no previstos d'unions cargolades, corrosions localitzades...

2. Control de l'estat de conservació del material

Es distingirà segons la classificació de l'estructura, en funció de la seva exposició:

- L'estructura metàl·lica o l'element és interior o no exposat a agents ambientals nocius. (Classes d'exposició C_1 i C_2 segons taula 80.1.a). Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada cinc anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra. Cada 15 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

- L'estructura metàl·lica o element és exterior o queda en un ambient d'agressivitat moderada. (Classe d'exposició C_3 segons taula 80.1.a). Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada tres anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra. Cada 10 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

- L'estructura metàl·lica és exterior i exposada a un ambient d'agressivitat elevada. (Classe d'exposició C_4 i C_5 segons taula 80.1.a). Haurà de realitzar-se una revisió anual de l'estructura, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra. Cada cinc anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

En el present cas la classe d'exposició és de tipus C3. Les inspeccions es coordinaran fent coincidir els dos conceptes: comportament de l'estructura i conservació del material.

Designació	Pèrdua de massa per unitat de superfície/pèrdua de gruix en el primer any, acers amb contingut baix de carboni		
	Classe d'exposició a la corrosió atmosfèrica.	Pèrdua de massa g/m^2	Pèrdua de gruix µm
C1	molt baixa	≤10	≤1.3
C2	Baixa	>10 fins a 200	>1.3 fins a25
C3	Mitja	>200 fins a 400	>25 fins a 50
C4	Alta	>400 fins a 650	>50 fins a 80
C5-I	molt alta (Industrial)	>650 fins a 1500	>80 fins a 200
C5-M	molt alta (marina)	>650 fins a 1500	>80 fins a 200

Taula 4 Pèrdua de massa en funció de l'exposició

MD 3.2.10.2 Estructures de formigó

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat s'hauran de sotmetre també a un programa de manteniment, de manera molt semblant al definit per a l'estructura metàl·lica, ja que el major número de patologies del formigó armat són conseqüència o es manifesten a l'iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures. Bàsicament, doncs, el manteniment haurà d'afrontar la prevenció de la l'oxidació i la corrosió d'aquests elements.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa de manteniment concret en base als següents preceptes:

- **L'estructura de formigó és interior**

Classe d'exposició X0 segons taula 27.1.a del CE-21. Serà necessària una revisió dels elements als dos anys d'haver estar construïts i després establir una revisió dels mateixos cada 10 anys amb objecte de detectar possibles fissures, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissures resulten visibles l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

- **L'estructura de formigó és exterior**

Estructura exterior o que queda immersa en un ambient humit. (Classe d'exposició XC1, XC2, XC3 i XC4 segons taula 27.1.a i classe especifica d'exposició tipus XF1 i XF2 segons taula 27.1.a del CE-21) En aquest cas serà precisa una revisió dels elements a l'any d'haver estat construïda i després establir una revisió dels mateixos cada dos anys amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissuracions resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

- **L'estructura de formigó en ambient exposat**

L'estructura de formigó queda exposada a un ambient d'agressivitat elevada (classe d'exposició XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3, XF2, XF4, XA1, XA2, XA3, XM1, XM2 i XM3 segons taula 27.1.a del CE-21). En aquest cas serà precisa una revisió dels elements a sis mesos d'haver estat construït. Posteriorment es sotmetrà a l'estructura a un programa de revisions bianual amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissures resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

Serà, a més, preceptiva una nova imprimació de pintura anticarbonatació cada cinc anys, llevat justificació expressa del fabricant de la pintura en relació a altre calendari, que no excedirà dels 10 anys.

MD 3.2.11 Higiene, salut i medi ambient

Es considerarà aquest requisits segons s'indica en l'article 5.2.3 del CE-21 en el cas que la propietat ho hagi establert. Es recorda que la no consideració d'aquest requisit no obvia, en cap cas, el compliment de la legislació mediambiental vigent en cada cas. Es vetllarà per l'execució de processos que minimitzin l'impacta mediambiental.

MD 3.2.12 Normativa utilitzada

MD 3.2.12.1 Normativa bàsica

Código Estructural. Real Decreto 470/2021, (BOE: 29/06/21)

CTE "Código Técnico de la Edificación". Real Decreto 314/2006, (BOE: 28/03/06) (modificació BOE: 25/01/08)

- DB-SE, “Documento Básico SE Seguridad estructural”
- DB-SE-AE, “Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación”
- DB-SE-C, “Documento Básico SE Seguridad estructural Cimientos”
- DB-SE-F, “Documento Básico SE Seguridad estructural Fábrica”
- DB-SE-M, “Documento Básico SE Seguridad estructural Madera”
- DB-SI, “Documento Básico Seguridad en caso de Incendio”

NCSE-02, “Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación”. Real Decreto 997/2002 (BOE: 11/10/02)

RC-16, “Instrucción para la recepción de cementos” Real Decreto 256/2016 (BOE: 25/06/2016) (modificació BOE: 27/10/2017)

MD 3.2.12.2 Normativa complementària

La normativa complementària no és d’obligat compliment però serveix per a resoldre les indefinicions existents en la normativa bàsica. En cas de contradicció sempre preval la normativa bàsica, llevat que es justifiqui (tal i com s’especifica en la mateixa) el no compliment de la mateixa.

EUROCÓDIGO 0: Bases de cálculo de estructuras

- EN 1990. Bases de cálculo de estructuras

EUROCÓDIGO 1: Acciones en estructuras

- EN 1991-1-1. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas
- EN 1991-1-2. Acciones en estructuras expuestas al fuego
- EN 1991-1-3. Cargas de nieve
- EN 1991-1-4. Acciones de viento
- EN 1991-1-5. Acciones térmicas
- EN 1991-1-6. Acciones durante la ejecución
- EN 1991-1-7. Acciones accidentales
- EN 1991-2. Cargas de tráfico en puentes
- EN 1991-3. Acciones inducidas por grúas y maquinaria
- EN 1991-4. Acciones en silos y tanques

EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón

- EN 1992-1-1. Reglas generales y reglas para edificación
- EN 1992-1-2. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
- EN 1992-2. Reglas de diseño en puentes de hormigón
- EN 1992-3. Depósitos y estructuras de contención

EUROCÓDIGO 3: Proyecto de estructuras de acero

- EN 1993-1-1. Reglas generales y reglas para edificios
- EN 1993-1-2. Estructuras expuestas al fuego
- EN 1993-1-3. Perfiles y chapas de paredes delgadas conformadas en frío
- EN 1993-1-4. Aceros inoxidables
- EN 1993-1-5. Placas planas cargadas en plano
- EN 1993-1-6. Láminas
- EN 1993-1-7. Placas planas cargadas transversalmente
- EN 1993-1-8. Uniones
- EN 1993-1-9. Fatiga
- EN 1993-1-10. Tenacidad de fractura y resistencia transversal
- EN 1993-1-11. Cables y tirantes
- EN 1993-1-12. Reglas adicionales para la aplicación de la norma EN 1993 hasta aceros de grado S 700
- EN 1993-2. Puentes de acero
- EN 1993-3-1. Torres y mástiles
- EN 1993-3-2. Chimeneas
- EN 1993-4-1. Silos
- EN 1993-4-2. Depósitos
- EN 1993-4-3. Conducciones
- EN 1993-5. Pilotes y tablestacas
- EN 1993-6. Vigas carril

EUROCÓDIGO 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero

- EN 1994-1-1. Reglas generales y reglas para edificación
- EN 1994-1-2. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
- EN 1994-2. Reglas para puentes

EUROCÓDIGO 5: Proyecto de estructuras de madera

- EN 1995-1-1. Reglas generales y reglas para edificación
- EN 1995-1-2. Estructuras sometidas al fuego
- EN 1995-2. Puentes

EUROCÓDIGO 6: Proyecto de estructuras de fábrica (albañilería)

- EN 1996-1-1. Reglas comunes para estructuras de fábrica y fábrica
- EN 1996-1-2. Proyecto estructural en caso de incendio
- EN 1996-2. Consideraciones de proyecto, selección de materiales
- EN 1996-3. Métodos de cálculo simplificado para estructuras de fábrica

EUROCÓDIGO 7: Proyecto geotécnico

- EN 1997-1. Reglas generales
- EN 1997-2. Investigación de suelo y ensayos

EUROCÓDIGO 8: Proyecto para resistencia al sismo de las estructuras

- EN 1998-1. Reglas generales, acciones de sismo y reglas para edificación
- EN 1998-2. Puentes
- EN 1998-3. Evaluación y modificación de edificios
- EN 1998-4. Silos, depósitos y tuberías
- EN 1998-5. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos
- EN 1998-6. Torres, mástiles y chimeneas

EUROCÓDIGO 9: Proyecto de estructuras de aleación de aluminio

- EN 1999-1-1. Reglas generales
- EN 1999-1-2. Estructuras sometidas al fuego
- EN 1999-1-3. Estructuras sometidas a fatiga
- EN 1999-1-4. Condiciones para láminas conformadas en frío
- EN 1999-1-5. Estructuras laminares

“Manual para el cálculo de Tablestacas”. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

NTE “Norma Tecnológica de la Edificación”

ROM 0.5-94 “Recomendaciones Geotécnicas para el proyecto de Obras marítimas y Portuarias” . Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (ROM 0.5-94, ROM 05-05)

ROM 0.2-90. “Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias en lo que respecta a la acción del viento”

ROM 0.4-95 “Acciones climáticas II: Viento” . Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

MD 3.2.13 Declaració de compliment dels documents bàsics

En el disseny i anàlisi dels elements estructurals descrits en el present document s'ha atès a totes les exigències i requeriments estipulats en el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), i en particular als Documents Bàsics que es citen a continuació:

- DB-SE, "Documento Básico SE Seguridad estructural"
- DB-SE-AE, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación"
- DB-SE-C, "Documento Básico SE Seguridad estructural Cimientos"
- DB-SE-A, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acero"
- DB-SE-F, "Documento Básico SE Seguridad estructural Fábrica"
- DB-SE-SI, "Documento Básico Seguridad en caso de Incendio"

MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 0 Sustentació de l'edifici

MC 0.2 Característiques del terreny

MC 0.2.1 Característiques geotècniques dels materials

A continuació s'especifiquen les característiques del terreny que exposa l'estudi geotècnic annex al present document. Les característiques es resumeixen a continuació, en orde d'aparició de la cota superior la inferior.

Propietats dels estrats per al càlcul de contencions

CAPA R:

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa R es prendrà una cohesió de 0,02 Kg/cm2, un angle de fregament intern de 23º i una densitat aparent de 1,70 T/m3.

CAPA A:

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa A es prendrà una cohesió de 0,18 Kg/cm2, un angle de fregament intern de 26º i una densitat aparent de 2,10 T/m3.

Propietats dels estrats per al càlcul de fonaments:

Fonamentació tipus profunda:

Es proposa una fonamentació profunda de pilons pantalles amb una tensió de fregament per fust de càlcul de 20kPa (capa A) i 43kPa (capa B); i una tensió de càlcul per punta de 1150kPa (capa A) i de 3400kPa (capa B).

Fonamentació en el perímetre tipus profund:

Es proposa una fonamentació amb pantalles amb una tensió de fregament per fust de càlcul de 20kPa (capa A) i 43kPa (capa B); i una tensió de càlcul per punta de 810kPa (capa A) i de 2380kPa (capa B).

MC 0.2.2 Hidrologia i nivell freàtic

En els dies de realització de l'estudi de camp (19-23/12/2022) s'ha trobat nivell d'aigua a una profunditat de 14,6 a 14,9 metres, respecte a la boca dels sondejos. Aquestes profunditats equivalen a les cota topogràfica +1,7 m i +1 m, respectivament.

L'aigua freàtica es classifica com a XA1 a la taula de l'agressivitat química front l'exposició ambiental.

MC 1 Sistema estructural

MC 1.1 Fonaments i contenció de terres

MC 1.1.1 Descripció de la fonamentació

Es proposa una fonamentació de tipus profund amb els següents elements:

- En el perímetre es realitzaran pantalles d'espessor 45cm que tenen dues funcions: La contenció de les terres per la construcció d'un nivell sota rasant i la fonamentació com

element profund dels pilars que graviten en el perímetre de l'edifici. Per la presència del túnel de metro no es poden col·locar ancoratges en una de les façanes i per tant s'utilitzen un sistema de contraforts per contenir les terres. A la resta de l'edifici es seguirà la mateixa estratègia de contrafort. Alguns d'ells es conserven integrats a l'arquitectura i d'altres s'enderroquen parcial o completament.

- En l'interior es proposa una fonamentació profunda amb pilons de diàmetre 65cm, de 11m de profunditat, encastats en l'estrat B i organitzats en enceps de 2, 3 i 4 pilons. Els pilars recolzen prèviament en una sabata que aïlla de l'encep amb esmorteïdors.

MC 1.1.2 Característiques dels materials

MC 1.1.2.1 Formigó

S'utilitza per a la realització dels elements resolts amb formigó armat i formigó pretesat o postesat. Les seves característiques més rellevants i, a la vegada, considerades en les anàlisis adjuntes, són les següents:

- **Denominació i tipificació**

Pantalles

Tipificació:	HA-30/F/10/XC3
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluida
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC3
Contingut mínim de ciment:	300 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.55
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm
Si està formigonat directament contra el terreny r_{nom}	80mm

Pilons

Tipificació:	HA-30/L/10/XC2+XA1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Líquida
TMA:	10 mm
Tipus d'ambient:	XC1+XA1

Contingut mínim de ciment:	325 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.50
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm
Si està formigonat directament contra el terreny r_{nom}	80mm

Enceps

Tipificació:	HA-25/B/20/XC2
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	25.0 N/mm^2
Consistència:	Tova
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC2
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	17.5 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm
Si està formigonat directament contra el terreny r_{nom}	80mm

Pilars i Murs en Soterrani

Tipificació:	HA-30/F/10/XC3
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluida
TMA:	10 mm
Tipus d'ambient:	XC3
Contingut mínim de ciment:	300 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.55
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic

Forjats i bigues soterrani

Tipificació:	HA-30/F/20/XC3
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluida
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC3
Contingut mínim de ciment:	300 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.55
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic

Pilars sobre rasant

Tipificació:	HA-30/F/20/XC1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluïda
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC2
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm

Forjats, capes de compressió, bigues i murs sobre rasant

Tipificació:	HA-25/F/20/XC1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	25.0 N/mm^2
Consistència:	Fluïda

TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC1
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	17.5 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm

Lloses i bigues d'estintolament

Tipificació:	HA-35/F/20/XC1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	35.0 N/mm^2
Consistència:	Fluïda
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC1
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	24.5 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm

Formigó prefabricat Prelloses

Tipificació:	HA-50/AC/10/XC1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	50 N/mm^2
Consistència:	Autocompactable
TMA:	10 mm
Tipus d'ambient:	XC1
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	35.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic

La classificació i especificació de les característiques mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat dels ciments utilitzats, així com els corresponents criteris de conformitat, s'han considerat en base a les normes corresponents, actualitzades a 2016, (RC-16):

- **Característiques mecàniques. Diagrama σ-ε de càlcul**

Per a la determinació del comportament de les peces de formigó i per a la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola - rectangle, establert per la Instrucció EHE-08 en l'article 39º, apartat 5è.

D'aquest diagrama, cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la rama parabòlica, d'equació que per un formigó amb fck≤50N/mm²:

$$\sigma_c = f_{cd}\left[1-\left(1-\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c0}}\right)^2\right];\quad 0 \le \varepsilon \le 0.002$$

on:

σ_c és la tensió,

f_{cd} és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació sobre la resistència característica, fck, el coeficient de minoració de resistències, γf, detallant en l'apartat **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la present m emòria,

ε_c és la deformació consegüent,

ε_{c0} és la deformació a trencament en compressió simple si fck≤50N/mm²,

així com el tram rectilini de la seva fase plàstica per un formigó amb fck≤50N/mm², l'equació de la qual és:

$$\sigma = f_{cd};\quad 0.002 < \varepsilon \le 0.0035$$

- **Característiques mecàniques. Mòdul de deformació longitudinal**

A nivell de deformacions han estat considerats els següents mòduls de deformació:

a) Mòdul de deformació longitudinal secant, E_{cm}:

$$E_{cm} = 22 \cdot \left[f_{cm,j}/10\right]^{0.3} \cdot 1000$$

b) Per a càrregues instantànies o ràpidament variables, E_c:

$$E_c = \beta_E \cdot E_{cm}$$

$$\beta_E = 1.30 - \frac{f_{ck}}{400} \le 1.175$$

on $f_{cm,j}$ és la resistència mitja del formigó a l'edat de j dies, obtinguda mitjançant l'expressió:

$$f_{cm,j} = f_{ck,j} + 8, \text{ en N/mm}^2$$

- **Coeficient de Poisson**

S'ha considerat el valor 0.2.

- **Coeficient de dilatació tèrmica**

S'ha considerat el valor 10^{-5} $(ºC)^{-1}$

- **Coeficient de retracció**

Segons les indicacions de l'article 3.1.4 del annex 19 del CE-21.

- **Coeficient de fluència**

Segons les indicacions de l'article 3.1.4 del annex 19 del CE-21.

- **Assaigs i control**

Les característiques del material que es detalla, en totes les seves variants, així com els assajos als que ha d'ésser sotmès resten especificats en els Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i el Pla de Control adjunt

- **Aspecte extern**

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats en obra es detalla explícitament en el Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt a la present. A grans trets, cal esmentar que no s'acceptaran formigons amb fissures, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com de taques d'òxid o greix.

MC 1.1.2.2 Acer per armadures passives

S'utilitza per a la confecció del formigó armat i per a l'execució de tots els espàrrecs d'ancoratge dels elements d'estructura metàl·lica contra el formigó. La seva tipificació, segons el CE-21, és: B-500-SD, acceptant-se també l'acer B-500S, que implica:

Acer armadura passiva:

B-500SD:	Soldabilitat, alta ductilitat
B-500S:	Soldabilitat
Límit elàstic f_{yk}	≥500 N/mm^2.
Mòdul d'elasticitat, E:	200.000 N/mm^2.

- **Diagrama σ-ε de càlcul≥500 N/mm^2.**

El diagrama tensió - deformació considerat és el corresponent als acers de duresa natural que estableix la norma CE-21, en l'apartat 3.2.7 del annex 19. En el diagrama indicat s'observa una llei trilineal, en la que el seu tram inclinat te un pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor E=200.000 N/mm^2, vàlid per a intervals de tensió compresos entre $-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$, essent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s.

- **Característiques del material i assaigs**

Las característiques del material que es detalla, així com els assajos als que s'haurà de sotmetre, queden especificats en els Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i en el Pla de Control adjunt.

MC 1.1.2.3 Acer per les armadures actives

S'utilitza per a permetre la introducció d'estats de pretensió en el formigó armat, constituint formigó pretesat o bé per a introduir accions similars en estructures metàl·liques:

Acer armadura activa:

Càrrega unitària màxima, f_{max}:	1860 N/mm^2.
Límit elàstic, f_{yk}:	1670 N/mm^2.
Allargament en trencament:	>3.5%
Relaxació, ρ:	< 2.5% al 70% de f_{max} a 1000h
Mòdul de elasticitat, E:	190.000 N/mm^2
Tipificació	Y 1860 S7

- **Diagrama σ-ε de càlcul**

El diagrama tensió-deformació considerat és el simplificat, corresponent als acers en les armadures actives que estableix la norma CE-21. En aquest diagrama s'observa una llei en la que el seu tram inclinat te un pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor E=190.000 N/mm^2, vàlid per a llindars de tensió compresos entre $0 < \sigma < f_{pd}$, essent f_{pd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s.

- **Característiques del material i assajos**

Les característiques del material que es detalla, així com els assajos a què hauran de sotmetre's, queden especificats en els Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i en el Pla de Control adjunt.

MC 1.1.3 Coeficients de seguretat

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials, com a les accions que sol·liciten a l'estructura. Ambdues tipologies es detallen a continuació.

MC 1.1.3.1 Coeficients de minoració de resistències dels materials

Els coeficients de minoració de resistència graven de forma diferent als elements en funció de diversos paràmetres, el més rellevant dels quals és el tipus de material que els constitueix. Per a cada cas es té:

- **Formigó armat**

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència del formigó armat fa falta distingir el que s'aplica directament sobre el formigó, γc, i el que ho fa sobre l'acer d'armar i el de pretesar, γs.

Situació de projecte	Formigó γ_c	Acer γ_s
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

MC 1.2 Estructura

MC 1.2.1 Descripció

L'estructura de l'edifici es resol amb tres materials diferents:

- El sota rasant, la planta baixa, la primera planta pis i part de la segona planta del sobre rasant, on es situa el CAP, es resolen amb estructura de formigó armat.
- Les plantes d'habitatge, situades entre la planta segona la planta sisena es resolen amb estructura vertical de murs de fusta i estructura horitzontal, forjats, de prelloses de formigó. L'estructura de fusta té un màxim de 6 plantes.
- L'estructura de sobre coberta, on es situa la coberta que tanca el pati interior es resol amb estructura lleugera metàl·lica.

Descripció de l'estructura de formigó armat:

L'estructura es resol amb forjats i pilars de formigó. Es dissenya per una resistència a foc R120.

Els pilars es disposen de forma que queden en l'alineació dels murs de CLT de les plantes superiors de fusta sempre que per requisits de distribucions és possible.

En el vano interior pèssim els forjats cobreixen un pany amb dues llums perpendiculars de 6,8m i 6,2m.

Els forjats es resolen amb lloses planes massisses de 25cm. Com que tant el soterrani com que les plantes del CAP tenen requeriments de foc 120, es descarten altres solucions com podrien ser forjats reticulars.

Els forjats de transició, d'on arrenca l'estructura de fusta, situats en el sostre de planta primera i planta segona es resolen amb lloses d'estintolament de 50 i 55cm de cantell.

Pel que fa l'estabilitat es disposa de 3 elements muraris: La caixa de l'ascensor del CAP, la caixa d'ascensors i escales d'accés als habitatges, i el mur d'escala en la mitgera del carrer Nàpols. Aquest conjunt d'elements tenen un centra de torsions raonablement centrat amb la planta de l'edifici.

Estructura de fusta i prelloses de formigó:

L'estructura de fusta es resol amb murs de CLT, bigues de fusta laminada i forjats de prellosa de cantell total 15cm (9 de pre-placa i 6 in situ). Es dissenya per una resistència a foc R90.

Es plantegen 3 línies de càrrega principals formades per:

- Els murs de façana que a nivell de dimensionat es plantegen amb murs de CLT de 140mm i una capa de pladur foc de 15mm d'espessor per l'interior. En façana les obertures són petites i es resolen amb panells de CLT, formant seccions aproximades 14x54cm.
- Una línia interior formada per murs interiors de CLT de 180mm (7 capes) de gruix, amb doble protecció de pladur foc de 15mm d'espessor (total 30mm) per cara. I per bigues de fusta laminada de secció 20x42cm, que cobreixen llums de 5m entre murs. Aquestes bigues també requereixen protecció al foc.
- Els murs de la façana del pati son de 160mm de gruix sense capes de protecció.

En perpendicular a les línies principals de càrrega, en la divisòria entre habitatges, es disposen murs de trava que tenen una secció de dimensionat de 100mm, amb una capa de pladur foc de 15mm d'espessor en cada cara.

L'estructura horitzontal entre línies de càrrega es resol amb pre-lloses de formigó armat i pretensat de gruix total 150mm. Aquests forjats estan formats per pre-plaques pretensades de 90mm i una capa de formigó armat in situ que cobreixen una llum màxima de 3,5m entre línies de càrrega, i en l'interior del pati tenen un voladís de 1,4m.

Puntualment hi ha lloses in situ de 15 cm de gruix i plaques alveolars de 20 i 25cm de cantell.

MC 1.2.2 Característiques dels materials

Els materials emprats per a la realització dels elements estructurals es detallen a continuació.

MC 1.2.2.1 Formigó

S'utilitza per a la realització dels elements resolts amb formigó armat i formigó pretesat o postesat. Les seves característiques més rellevants i, a la vegada, considerades en les anàlisis adjuntes, són les següents:

- **Denominació i tipificació**

Pantalles

Tipificació:	HA-30/F/10/XC3
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluida
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC3
Contingut mínim de ciment:	300 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.55
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm
Si està formigonat directament contra el terreny r_{nom}	80mm

Pilons

Tipificació:	HA-30/L/10/XC2+XA1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Líquida
TMA:	10 mm
Tipus d'ambient:	XC1+XA1
Contingut mínim de ciment:	325 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.50
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic

r_{nom}	30mm
Si està formigonat directament contra el terreny r_{nom}	80mm

Enceps

Tipificació:	HA-25/B/20/XC2
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	25.0 N/mm^2
Consistència:	Tova
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC2
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	17.5 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm
Si està formigonat directament contra el terreny r_{nom}	80mm

Pilars i Murs en Soterrani

Tipificació:	HA-30/F/10/XC3
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluida
TMA:	10 mm
Tipus d'ambient:	XC3
Contingut mínim de ciment:	300 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.55
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic

Forjats i bigues soterrani

Tipificació:	HA-30/F/20/XC3

Característiques intrínseques:

F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluida
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC3
Contingut mínim de ciment:	300 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.55
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic

Pilars sobre rasant

Tipificació:	HA-30/F/20/XC1

Característiques intrínseques:

F_{ck}:	30.0 N/mm^2
Consistència:	Fluïda
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC2
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	21.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm

Forjats, capes de compressió, bigues i murs sobre rasant

Tipificació:	HA-25/F/20/XC1

Característiques intrínseques:

F_{ck}:	25.0 N/mm^2
Consistència:	Fluïda
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC1
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	17.5 N/mm^2

Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm

Lloses i bigues d'estintolament

Tipificació:	HA-35/F/20/XC1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	35.0 N/mm^2
Consistència:	Fluïda
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC1
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	24.5 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic
r_{nom}	30mm

Formigó prefabricat Prelloses

Tipificació:	HA-50/AC/10/XC1
Característiques intrínseques:	
F_{ck}:	50 N/mm^2
Consistència:	Autocompactable
TMA:	10 mm
Tipus d'ambient:	XC1
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m^3
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	35.0 N/mm^2
Nivell de control	Estadístic

La classificació i especificació de les característiques mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat dels ciments utilitzats, així com els corresponents criteris de conformitat, s'han considerat en base a les normes corresponents, actualitzades a 2016, (RC-16):

- **Característiques mecàniques. Diagrama σ-ε de càlcul**

Per a la determinació del comportament de les peces de formigó i per a la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola - rectangle, establert per la CE-21 en l'article 3.1.7, de l'annex 19.

D'aquest diagrama, cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la rama parabòlica, d'equació que per un formigó amb fck≤50N/mm²:

$$\sigma_c = f_{cd}\left[1-\left(1-\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c0}}\right)^2\right]; \quad 0 \le \varepsilon \le 0.002$$

on:

σ_c és la tensió,

f_{cd} és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació sobre la resistència característica, fck, el coeficient de minoració de resistències, γf, detallant en l'apartat **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la present m emòria,

ε_c és la deformació consegüent,

ε_{c0} és la deformació a trencament en compressió simple si fck≤50N/mm²,

així com el tram rectilini de la seva fase plàstica per un formigó amb fck≤50N/mm², l'equació de la qual és:

$$\sigma = f_{cd}; \quad 0.002 < \varepsilon \le 0.0035$$

- **Característiques mecàniques. Mòdul de deformació longitudinal**

A nivell de deformacions han estat considerats els següents mòduls de deformació:

c) Mòdul de deformació longitudinal secant, E_{cm}:

$$E_{cm} = 22 \cdot \left[f_{cm,j}/10\right]^{0.3} \cdot 1000$$

d) Per a càrregues instantànies o ràpidament variables, E_c:

$$E_c = \beta_E \cdot E_{cm}$$

$$\beta_E = 1.30 - \frac{f_{ck}}{400} \le 1.175$$

on $f_{cm,j}$ és la resistència mitja del formigó a l'edat de j dies, obtinguda mitjançant l'expressió:

$$f_{cm,j} = f_{ck,j} + 8, \text{ en N/mm}^2$$

- **Coeficient de Poisson**

S'ha considerat el valor 0.2.

- **Coeficient de dilatació tèrmica**

S'ha considerat el valor 10^{-5} (ºC)$^{-1}$

- **Coeficient de retracció**

Segons les indicacions de l'article 3.1.4 del annex 19 del CE-21

- **Coeficient de fluència**

Segons les indicacions de l'article 3.1.4 del annex 19 del CE-21

- **Assaigs i control**

Les característiques del material que es detalla, en totes les seves variants, així com els assajos als que ha d'ésser sotmès resten especificats en els Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i el Pla de Control adjunt

- **Aspecte extern**

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats en obra es detalla explícitament en el Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt a la present. A grans trets, cal esmentar que no s'acceptaran formigons amb fissures, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com de taques d'òxid o greix.

MC 1.2.2.2 Acer per armadures passives

S'utilitza per a la confecció del formigó armat i per a l'execució de tots els espàrrecs d'ancoratge dels elements d'estructura metàl·lica contra el formigó. La seva tipificació, segons la CE-21, és: B-500-SD, acceptant-se també l'acer B-500S, que implica:

Acer armadura passiva:

B-500SD:	Soldabilitat, alta ductilitat
B-500S:	Soldabilitat
Límit elàstic f_{yk}	≥500 N/mm^2.
Mòdul d'elasticitat, E:	200.000 N/mm^2.

- **Diagrama σ-ε de càlcul≥500 N/mm^2.**

El diagrama tensió - deformació considerat és el corresponent als acers de duresa natural que estableix la norma CE-21, en l'apartat 3.2.7 del annex 19. En el diagrama indicat s'observa una llei trilineal, en la que el seu tram inclinat te un pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor E=200.000 N/mm^2, vàlid per a intervals de tensió compresos entre $-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$, essent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s.

- **Característiques del material i assaigs**

Las característiques del material que es detalla, així com els assajos als que s'haurà de sotmetre, queden especificats en els Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i en el Pla de Control adjunt.

MC 1.2.2.3 Acer per les armadures actives

S'utilitza per a permetre la introducció d'estats de pretensió en el formigó armat, constituint formigó pretesat o bé per a introduir accions similars en estructures metàl·liques:

Acer armadura activa:

Càrrega unitària màxima, f_{max}:	1860 N/mm^2.
Límit elàstic, f_{yk}:	1670 N/mm^2.
Allargament en trencament:	>3.5%
Relaxació, ρ:	< 2.5% al 70% de f_{max} a 1000h
Mòdul de elasticitat, E:	190.000 N/mm^2

Tipificació Y 1860 S7

- **Diagrama σ-ε de càlcul**

El diagrama tensió-deformació considerat és el simplificat, corresponent als acers en les armadures actives que estableix la norma CE-21. En aquest diagrama s'observa una llei en la que el seu tram inclinat te un pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor E=190.000 N/mm^2, vàlid per a llindars de tensió compresos entre $0 < \sigma < f_{pd}$, essent f_{pd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s.

- **Característiques del material i assajos**

Les característiques del material que es detalla, així com els assajos a què hauran de sotmetre's, queden especificats en els Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i en el Pla de Control adjunt.

MC 1.2.2.4 Acer laminat

S'utilitza per a la confecció dels elements d'estructura metàl·lica, excepte els espàrrecs d'ancoratge i subjecció en formigó, per als quals s'utilitza acer B-500S. Segons la norma CE-21 es distingeixen les característiques dels materials per a perfils i xapes, per a cargols, rosques i volanderes, i per al material d'aportació.

Les característiques del material que es detalla, així com els assaigs a què s'hauria de sotmetre, queden especificats als Plecs de Condicions per a l'execució i la posta en obra de l'estructura metàl·lica. L'acer laminat considerat en projecte es del tipus S275JR.

- **Acer per xapes i perfils**

S'utilitzen els acers establerts a la norma UNE-EN 10025-2:2020 (Productes laminats en calent d'acer sense aliatges, per a construccions metàl·liques d'ús general), així com l'establert a les normes UNE-EN 10210-1:2007, relativa a perfils buits per a construcció acabats en calent d'acer no aleat de gra fi, i UNE-EN 10219-1:2007, relativa a seccions buides d'acer estructural conformades en fred. A la taula (CE-21, taula A22.3.1) s'especifiquen les característiques mecàniques mínimes dels acers UNE EN 10025, que són les que han estat utilitzades en els càlculs del present projecte d'estructura.

Tipus d'acer en xapes i perfils	S275JR
f_y (N/mm^2) xapes <16mm	275 N/mm^2
Mòdul d'elasticitat, E	200.000 N/mm^2
Mòdul d'elasticitat transversal, G	81.000 N/mm^2
Coeficient de Poisson, v:	0.30
Coeficient de dilatació tèrmica, λ:	1.2 x 10^{-5} (°C)$^{-1}$
Densitat	7.850 Kg/m^3.

A la taula disposada en el CE-21, annex 28 (taula A28.2.1) s'especifiquen els espessors màxims (en mm) de xapes per als quals no és necessari comprovar el comportament dúctil del material.

Tots els acers esmentats i utilitzats en el present projecte d'estructura són soldables i únicament es requereix l'adopció de precaucions en el cas d'unions especials (entre xapes de gran espessor, d'espessors molt desiguals, en condicions molt difícils d'execució, etc.).

- **Cargols, rosques i volanderes**

Les característiques mecàniques dels acers per a cargols, rosques i volanderes s'han pres de la taula següent (CE-21, taula 85.2.a): L'acer per a cargols i volanderes considerat en projecte es del tipus TR 10.9., preveure el tractament de les superfícies segons s'indica en els plànols de projecte.

- **Materials d'aportació**

Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran, en tot cas, superiors a les dels materials base.

- **Resistència de càlcul**

Es defineix resistència de càlcul, f_{yd}, es defineix com el quocient entre la tensió de límit elàstic i el coeficient de seguretat del material, definit en l'apartat corresponent.

$$f_{yd}= f_y/\gamma_M$$

Per al cas específic de les comprovacions de resistència última del material o de la secció, s'ha adoptat com a resistència de càlcul el valor:

$$f_{ud}=f_u/ \gamma_{M2}$$

essent γ_{M2} el coeficient de seguretat per a resistència última.

MC 1.2.2.5 Fusta

- **Denominació i tipificació**

Les peces de fusta han de complir les especificacions de la norma "DB-SE-M, Documento Básico SE Seguridad Estructural Madera".

- **Característiques mecàniques de la fusta.**

Fusta laminada:
- Qualitat: GL24h
- Densitat γ = 380 kg/m3
- Mòdul elàstic paral·lel a la fibra: $E_{0, mean}$ =11.600N/mm^2
- Mòdul elàstic perpendicular a la fibra: $E_{90, mean}$ =320N/mm^2
- Mòdul de cisalla: G= 720N/mm^2
- Resistència a flexió paral·lela a la fibra: R =24,0 N/mm^2
- Resistència a tallant: R =2,7 N/mm^2
- Resistència a tracció paral·lela a la fibra: R =16,5 N/mm^2
- Resistència a tracció perpendicular a la fibra: R =0,4 N/mm^2
- Resistència a compressió paral·lela a la fibra: R =24,0 N/mm^2
- Resistència a compressió perpendicular a la fibra: R =2,7 N/mm^2
- Classe de servei 1
- Velocitat de carbonització nominal de càlcul: 0,70mm/min
- Kdef: 0.6

Panells contra-laminats:
- Qualitat: C24
- Densitat γ = 500 kg/m3
- Mòdul elàstic paral·lel a la fibra: $E_{0, mean}$ =12.500N/mm^2
- Mòdul elàstic perpendicular a la fibra: $E_{90, mean}$ =370N/mm^2
- Mòdul de cisalla: G= 690N/mm^2
- Resistència a flexió paral·lela a la fibra: R =24,0 N/mm^2
- Resistència a tallant: R =4,0 N/mm^2
- Resistència a tracció paral·lela a la fibra: R =14,0 N/mm^2
- Resistència a tracció perpendicular a la fibra: R =0,12 N/mm^2
- Resistència a compressió paral·lela a la fibra: R =21,0 N/mm^2

- Resistència a compressió perpendicular a la fibra: R =2,5 N/mm^2
- Classe de servei 1
- Velocitat de carbonització nominal de càlcul: 0,62/0,65mm/min
- Kdef: 0.6

- **Classe de servei.**

La classe de servei de la fusta determina el grau i la variabilitat de la humitat de l'ambient que estarà en contacte directe amb la fusta. S'ha considerat en tots els casos la classe de servei 1, que correspon als espais interior secs. Donat que es tracta d'una estructura interior que es troba sempre protegida de la intempèrie

MC 1.2.2.6 Fàbrica de maó

S'utilitza, en general, per a la realització de murets de càrrega d'elements amb una necessitat de transmissió de càrrega baixa. Un exemple són els murets de recolzament per a escales, o alguns tipus de coberta. També s'utilitzen aquests murets per a la realització de forjats tipus sanitari. Totes les especificacions i característiques del material s'han definit en base al "DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica"

- **Denominació i tipificació**

Les peces a utilitzar en l'elaboració d'elements de fàbrica seran, segons s'estableix al DB SE-F a la taula 4.1, de tipus Perforades Ceràmiques, de manera que es compleixin les especificacions de volumetria de buits que es contemplen a l'esmentada taula. La resistència de les peces a utilitzar serà com a mínim de 20 N/mm^2.

El morter a utilitzar en l'elaboració d'elements de fàbrica serà del tipus ordinari, amb una resistència mínima M10, complint l'establert a al DB SE-F, apartat 4.2.

- **Característiques mecàniques de la fàbrica. Resistència característica a compressió.**

Per al càlcul de la resistència a compressió de la fàbrica especificada, s'ha considerat la taula 4.4 del DB SE-F. La resistència característica del maó f_b és de 20 N/mm^2, i la del morter f_m es de 10 N/mm^2, així que la fàbrica elaborada amb maó de tipus perforat s'ha calculat amb una resistència característica de f_k= 7 N/mm^2.

- **Característiques mecàniques de la fàbrica. Mòdul de deformació longitudinal.**

Com a mòdul d'elasticitat secant instantani, E, s'ha pres 1000 f_k, tal i com indica DB SE-F, apartat 4.6.5. Per al càlcul d'Estats Límit de Servei s'ha multiplicat aquest valor per 0,6.

MC 1.2.3 Coeficients de seguretat

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials, com a les accions que sol·liciten a l'estructura. Ambdues tipologies es detallen a continuació.

MC 1.2.4 Coeficients de minoració de resistències dels materials

Els coeficients de minoració de resistència graven de forma diferent als elements en funció de diversos paràmetres, el més rellevant dels quals és el tipus de material que els constitueix. Per a cada cas es té:

MC 1.2.4.1 Formigó armat

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència del formigó armat fa falta distingir el que s'aplica directament sobre el formigó, γc, i el que ho fa sobre l'acer d'armar i el de pretesar, γs.

Situació de projecte	Formigó γ_c	Acer γ_s
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

MC 1.2.4.2 Acer laminat

S'han adoptat els següents valors:

γ_{M0} = 1.05 relatiu a la plastificació del material.

γ_{M1} = 1.05 relatiu a fenòmens d'inestabilitat.

γ_{M2} = 1.25 relatiu a resistència última del material o secció, i a medis d'unió.

γ_{M3} = 1.10 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELS.

γ_{M3} = 1.25 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU.

γ_{M3} = 1.40 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU, en el cas de forats ovals o amb sobre mesura.

MC 1.2.4.3 Fusta

La comprovació de les seccions de fusta s'ha portat a terme en base a les consideracions de la norma "DB-SE-M, Documento Básico SE Seguridad Estructural Madera", segons mètodes elàstics.

Segons aquest la capacitat de càrrega de un element estructural es defineix segon l'expressió següent:

$$X_d = k_{\mathrm{mod}}\left(\frac{X_k}{Y_m}\right)$$

On:

Xk: Valor característic de la propietat del material

Ym: Coeficient parcial de seguretat

Kmod: Factor de modificació de la resistència segons el tipus de fusta i la duració de la càrrega

Per a fusta massissa el coeficient de seguretat és de 1,3. Per a fusta laminada encolada el coeficient és de 1,25.

- **Classe de Servei**.

La classe de servei de la fusta determina el grau i la variabilitat de la humitat de l'ambient que estarà en contacte directe amb la fusta. S'ha considerat en tots els casos la classe de servei 1, que correspon als espais interior secs. Donat que es tracta d'una estructura interior que es troba sempre protegida de la intempèrie.

- **Kmod**

El kmod és un coeficient que minora la resistència de la fusta en funció de la duració de la càrrega actuant. A les combinades es pot utilitzar el valor de la càrrega de més curta durada. Els valors del Kmod depenen de la classe de servei. Els valors que corresponen a la classe de servei 1 son:

Kmod	
Permanent	0,6
Llarga	0,7
Mitja	0,8
Curta	0,9
Instantània	1,1

Per tant en les hipòtesis en les que només hi ha càrregues permanents, s'ha considerat un kmod igual a 0,6, a les hipòtesis en les que a més de les càrregues permanents s'inclou la sobrecàrrega d'ús, el kmod és de 0,8, mentre que a les hipòtesis amb neu es de 0,9 i les hipòtesis amb vent es de 1,1.

- **Avaluació de la fluència: Kdef**

La fusta és un material amb fluència. Per valorar els seus efectes s'utilitza un coeficient kdef, que depèn de classe de servei amb la que treballa la fusta. Per a la classe de servei 1:

Kdef	0.6

Així, la component diferida d'un desplaçament (δdif) s'ha determinat segons l'expressió establerta al CTE-SE-M:

$$\delta dif = \delta ini \cdot \psi 2 \cdot kdef$$

on:

δini	desplaçament elàstic
ψ2	coeficient de simultaneïtat que s'obté de la taula 4.2 del CTE SE. Per a les càrregues permanents, s'adoptarà ψ2=1
kdef	factor de fluència en funció de la classe de servei.

MC 1.2.4.4 Fàbrica de maó

S'ha considerat un coeficient de seguretat de γ_M = 3.0, per al qual s'ha tingut en compte una categoria d'execució C, i una categoria del control de fabricació de II. El coeficient s'ha establert en base a la taula 4.8 del DB SE-F.

Projecte Ref. **22184**

Nom Projecte: **Centre d'Atenció Primària Fort Pienc i 64 Habitatges Dotacionals**

Document : **OS22184-JCE**

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

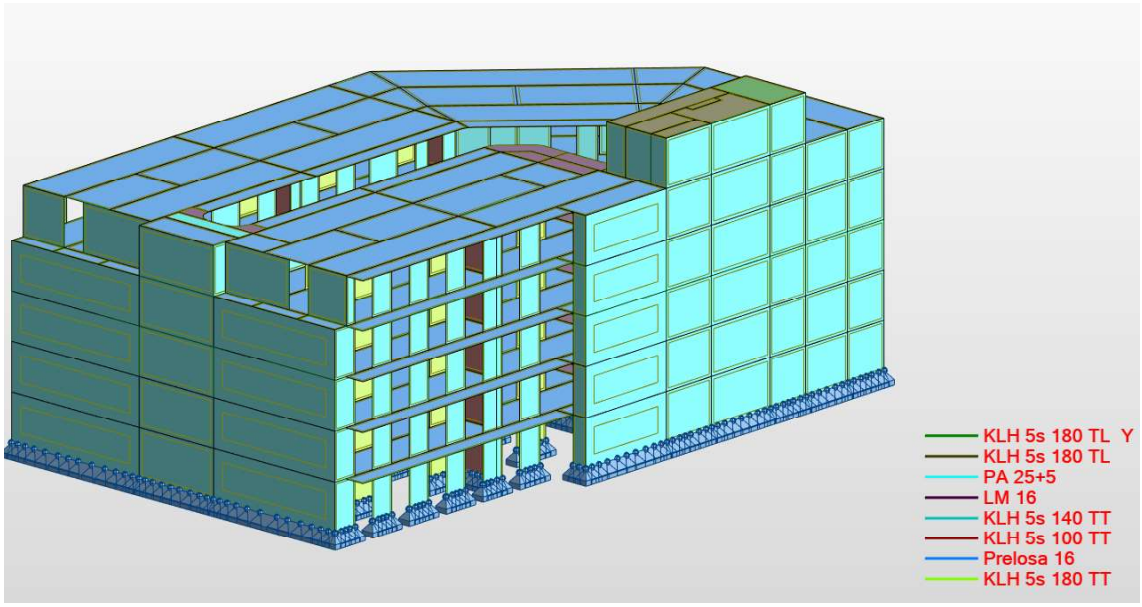
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
00	10/09/2024	Justificació de càlculo

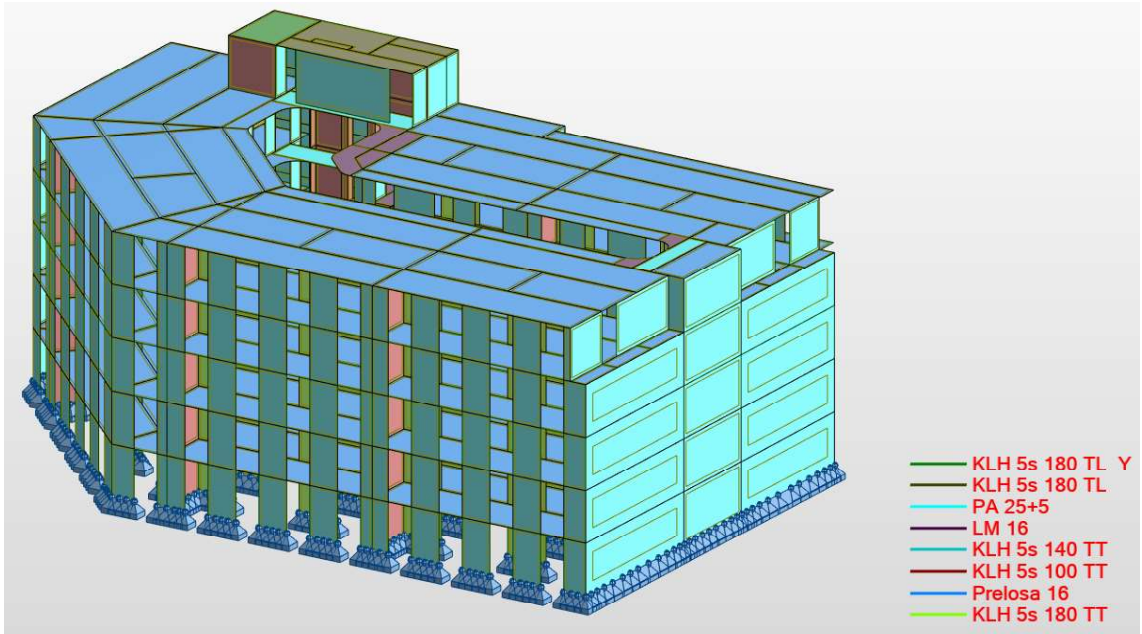
Memòria tècnica Estructura- ÍNDEX

1 Model de càlcul 3
1.1 Model Fusta 3
1.2 Model d'Estintolament Formigó 4
2 Estat Càrregues Model d'estintolament 5
2.1 Pes Propi 5
2.2 Càrregues Permanents 5
2.3 Càrregues Permanents Lineals 6
2.4 Sobrecàrregues d'Ús 6
2.5 Sobrecàrregues d'Ús Lineals 7
3 Justificació Forjats Formigó 8
3.1 Sostre Planta Soterrani 8
3.2 Sostre Planta Baixa 0 11
3.3 Sostre Planta Baixa 1 14
3.4 Sostre Planta Primera 17
4 Reaccions 20
4.1 Reaccions de Pilars i Nuclis 20
4.2 Reaccions sobre Pantalla 21
5 Pantalles 22
5.1 Mur Pantalla Tipo 1 22
5.2 Mur Pantalla Tipo 2 25
5.3 Mur Pantalla Tipo 3 28
6 Justificació Punxonament 32
6.1 Axil de pilars Sostre Planta 1 (LM50) 32
6.2 Axil de pilars Sostre Planta Baixa 1 (LM 55) 33
7 Justificació Pilars 34
8 Dimensionat estructura de fusta 38
8.1 Mur interiors 1 38
8.2 Mur interiors 2 40
8.3 Murs pati 42
8.4 Murs Façana 44
8.5 Murs d'arriostrament 46
8.6 Llindes interiors fins a 4,4m 48
8.7 Llindes interiors de més de 4,4m, fins a 5m. 50
9 Justificació Pèrgola 53
9.1 Model de càlcul 53
9.2 Comprovació ELS 53
9.3 Comprovació ELU 54

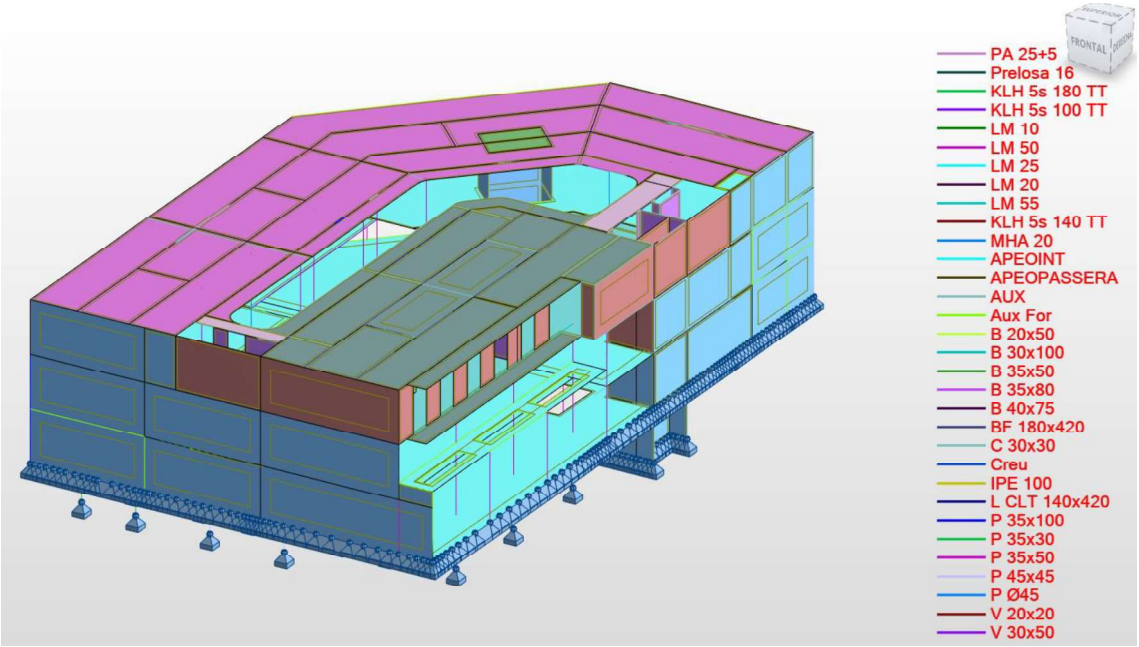
1 Model de càlcul

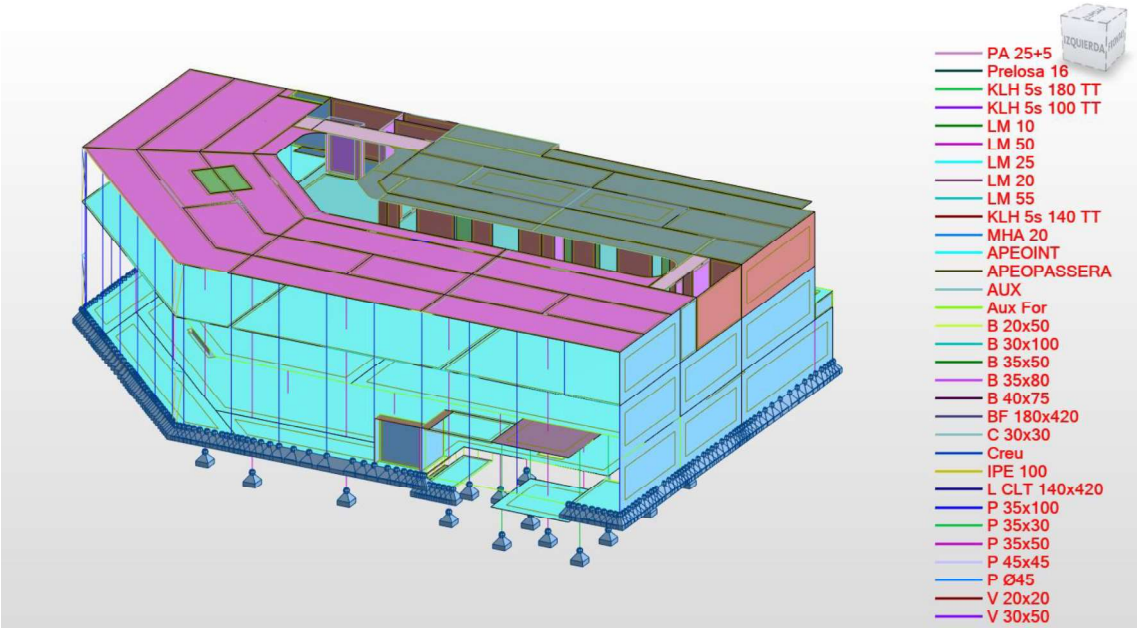
1.1 Model Fusta





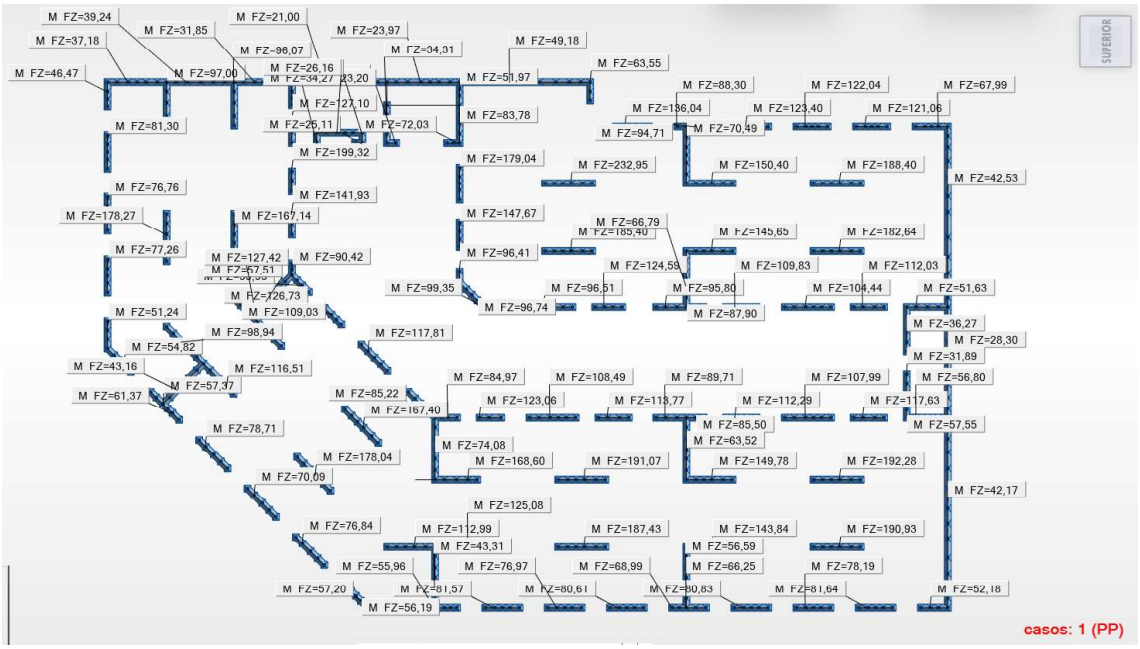
1.2 Model d'Estintolament Formigó



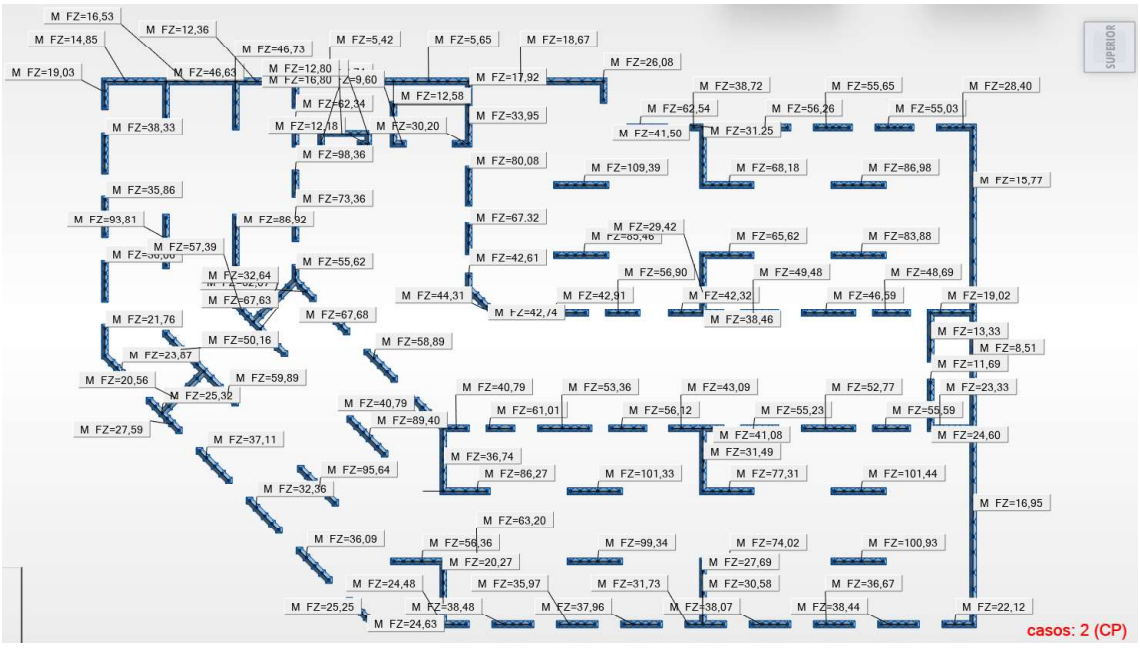


2 Estat Càrregues Model d'estintolament

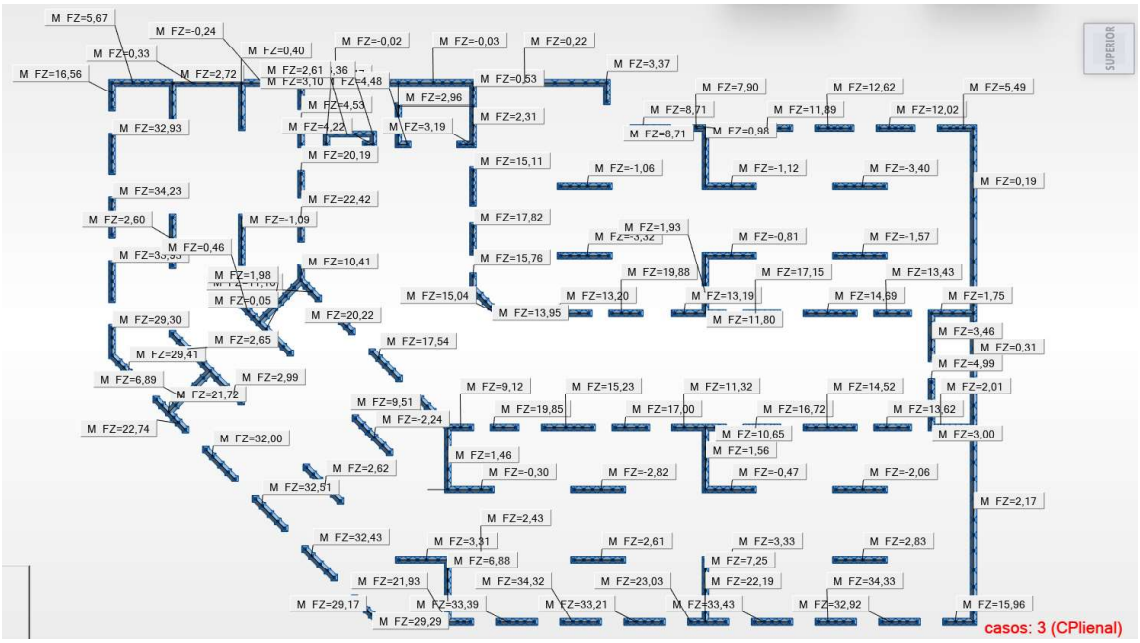
2.1 Pes Propi



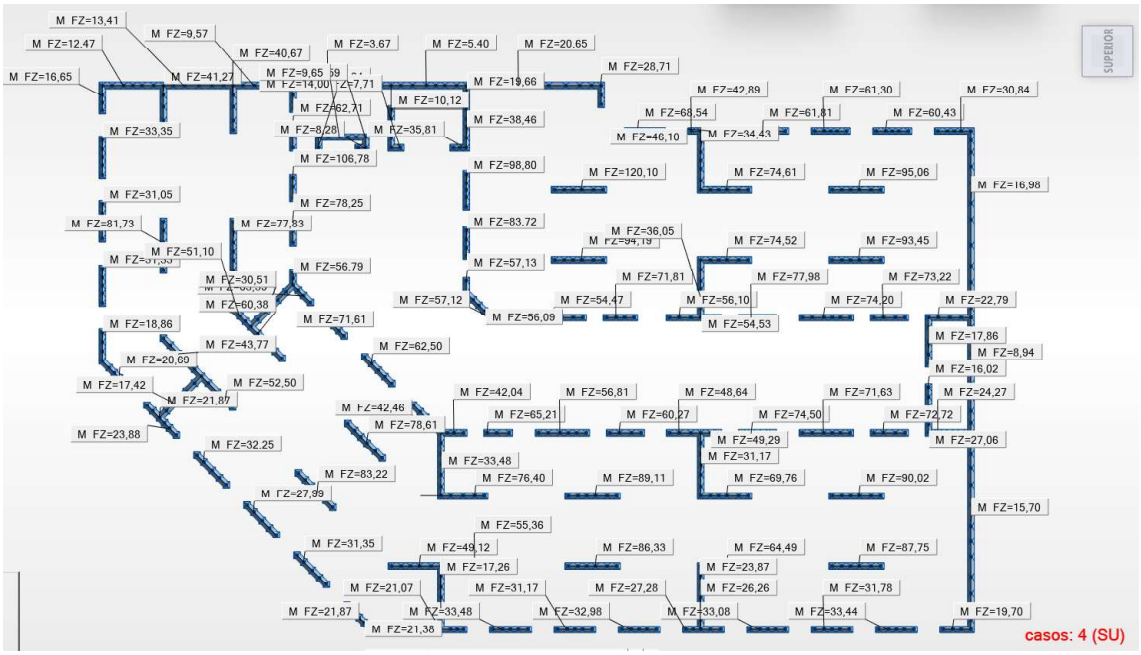
2.2 Càrregues Permanents



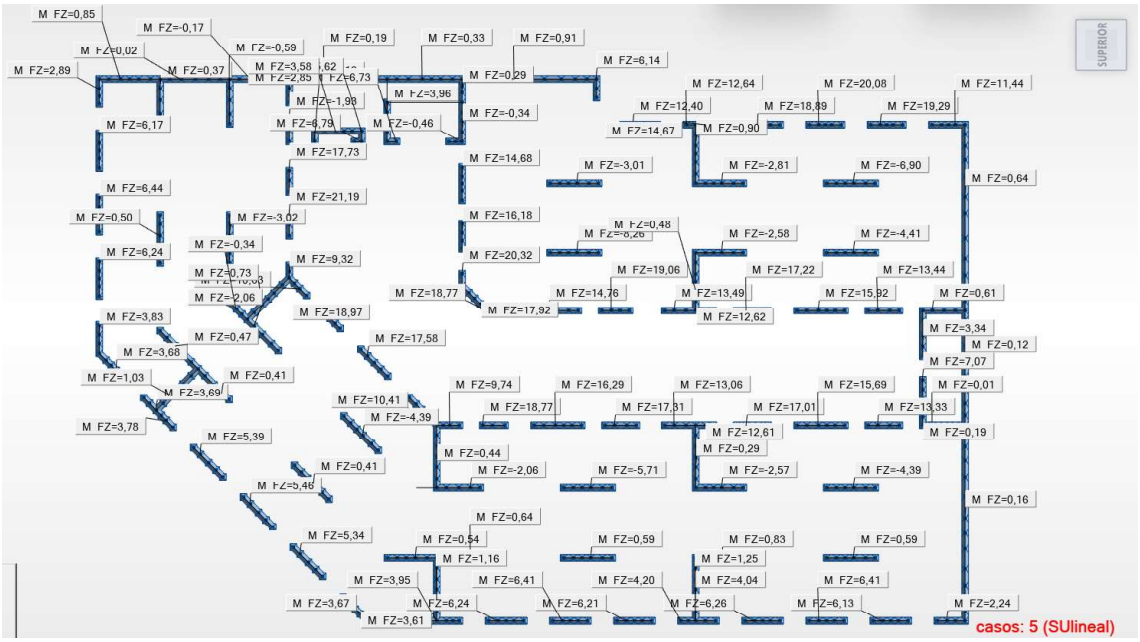
2.3 Càrregues Permanents Lineals



2.4 Sobrecàrregues d'Ús



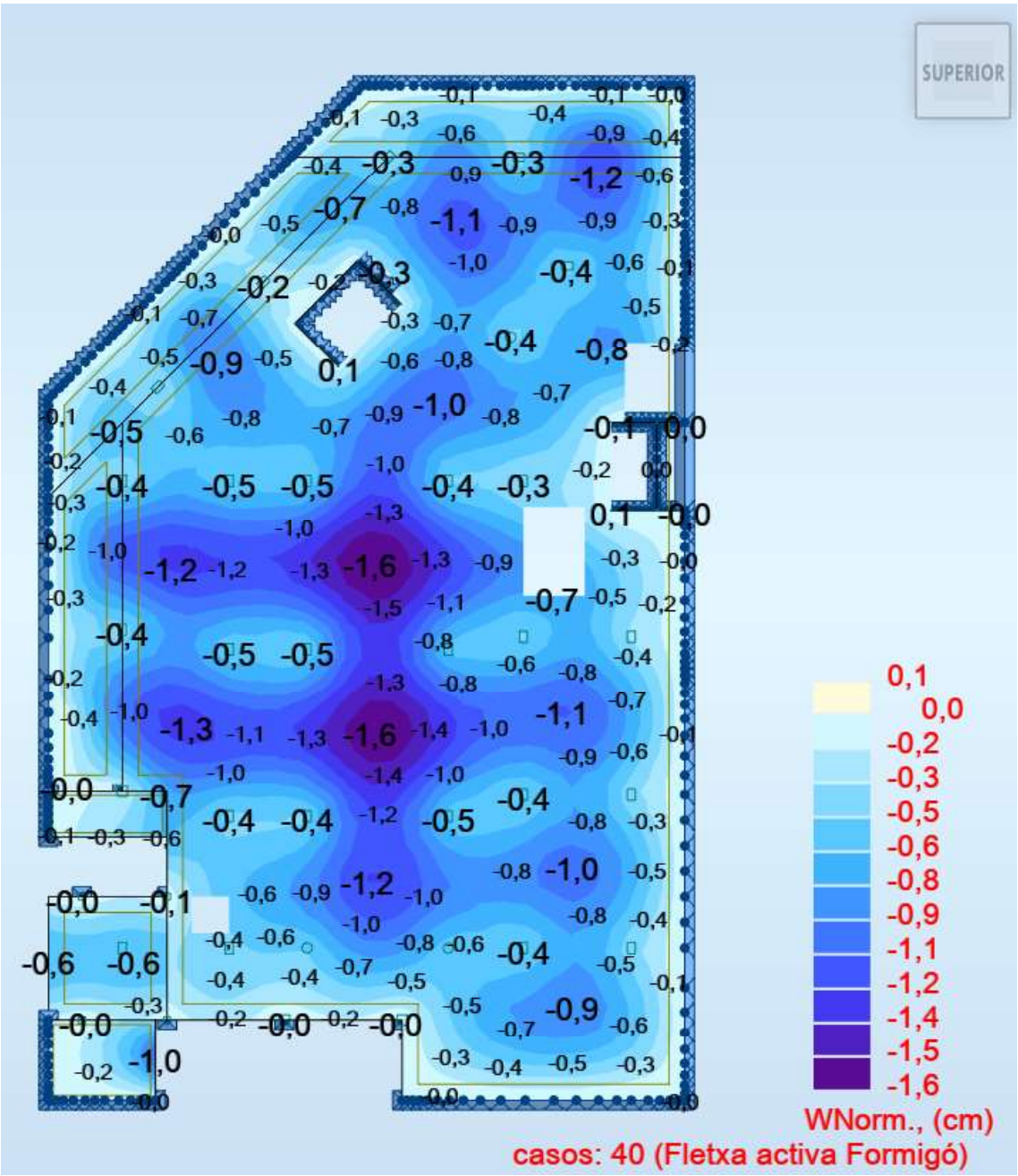
2.5 Sobrecàrregues d'Ús Lineals



3 Justificació Forjats Formigó

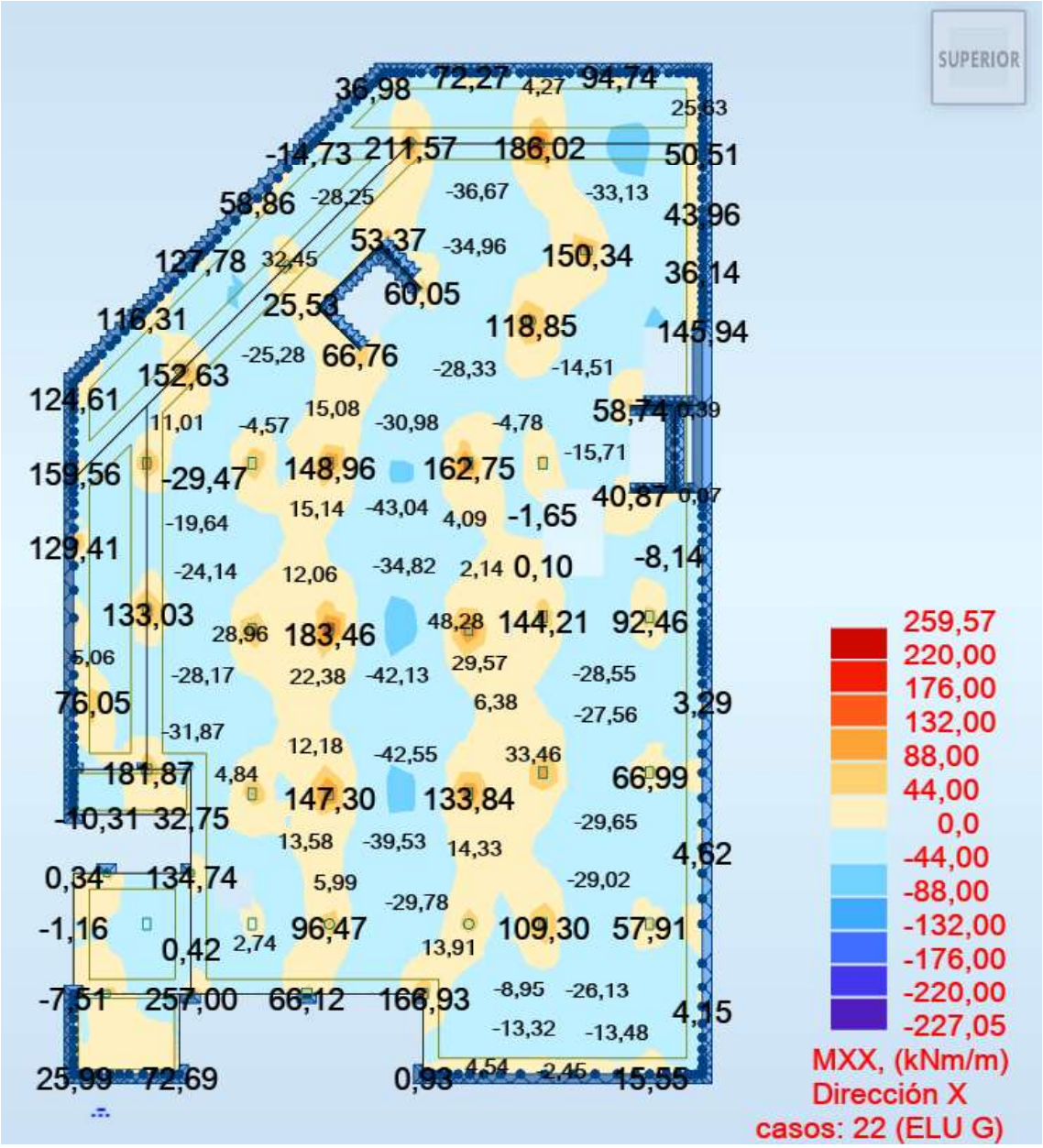
3.1 Sostre Planta Soterrani

3.1.1 Comprovació ELS

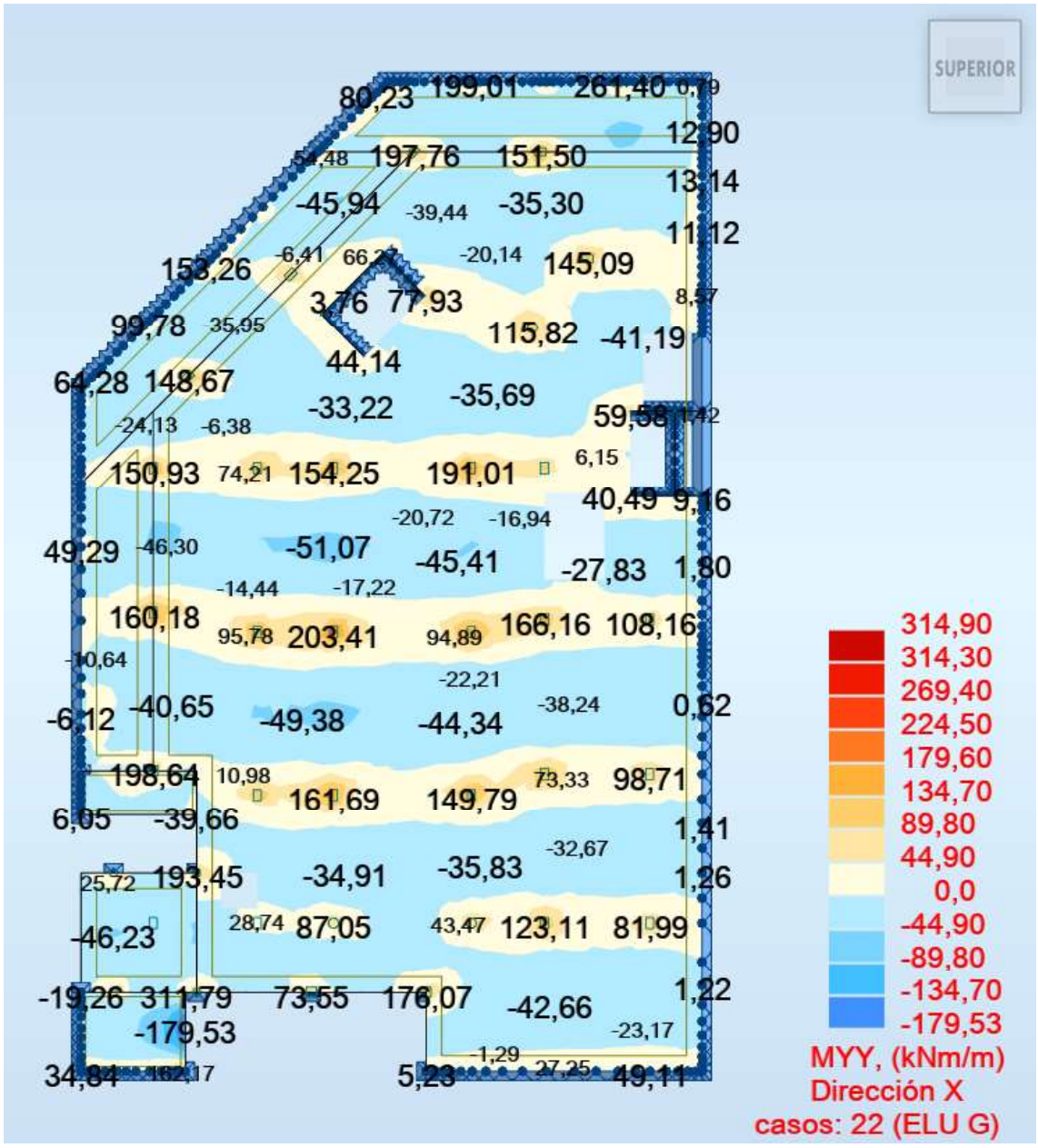


Il·lustració 1:Deformada (ACTIVA)

3.1.2 Comprovació ELU



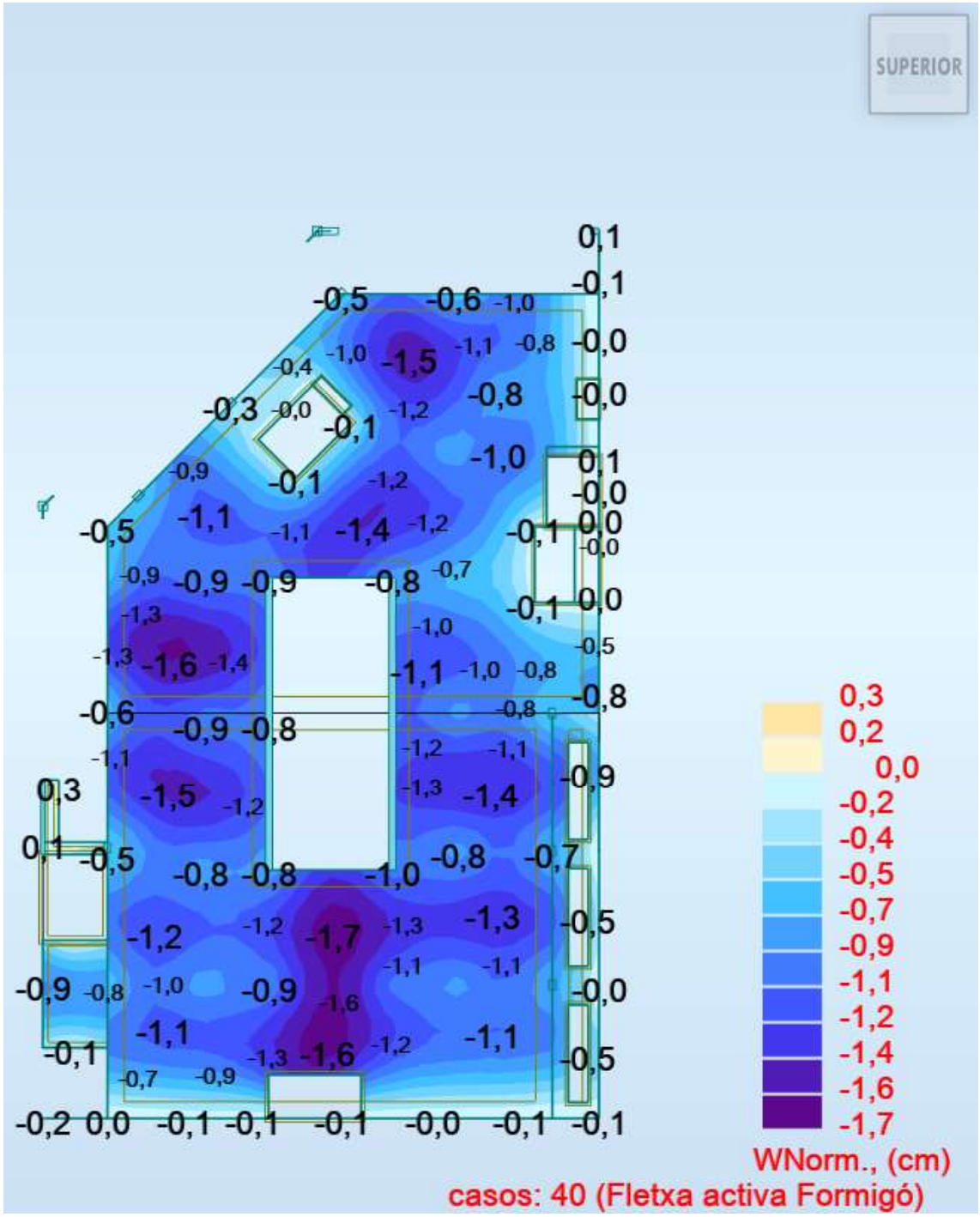
Il·lustració 2: Diagrama de moments Mxx (ELU)



Il·lustració 3:Diagrama de moments Myy (ELU)

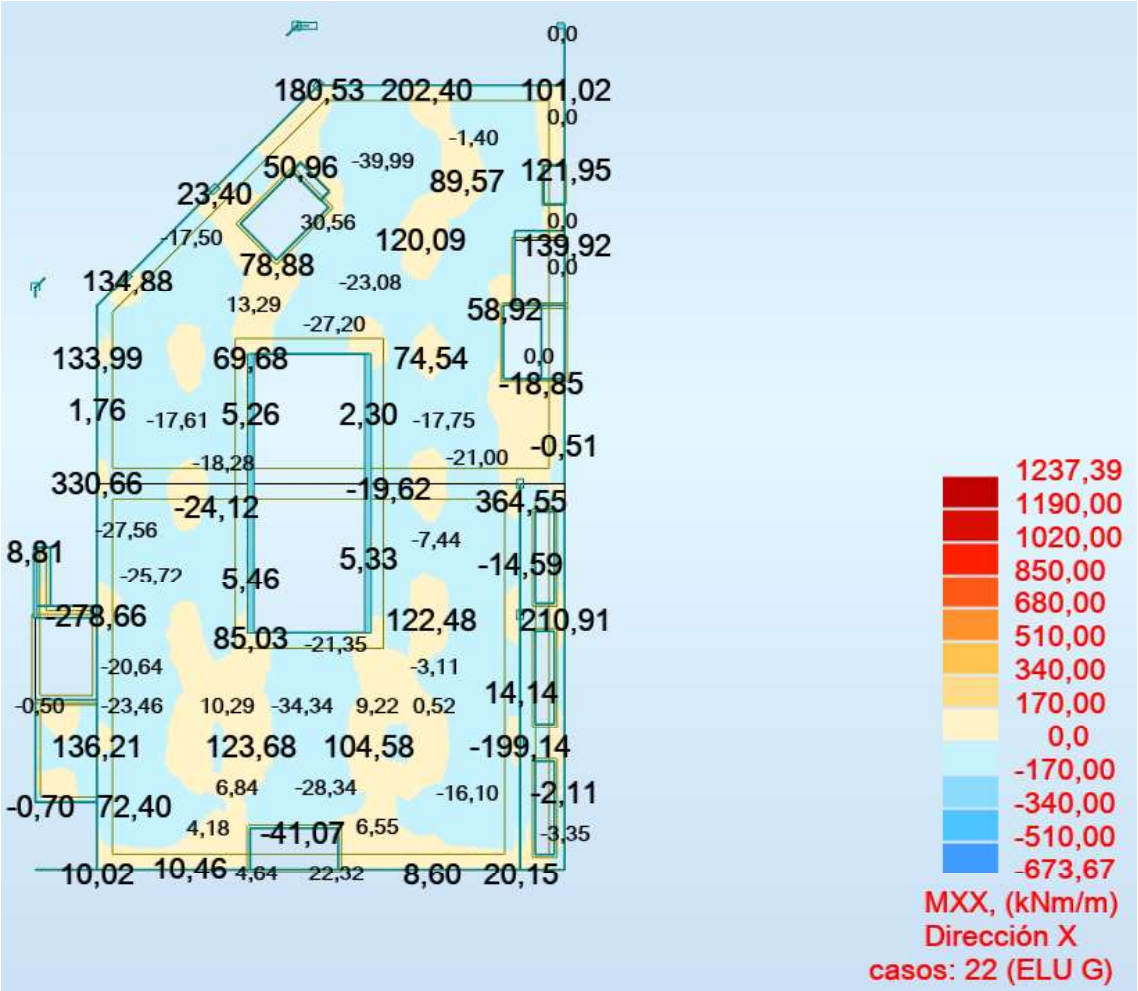
3.2 Sostre Planta Baixa 0

3.2.1 Comprovació ELS

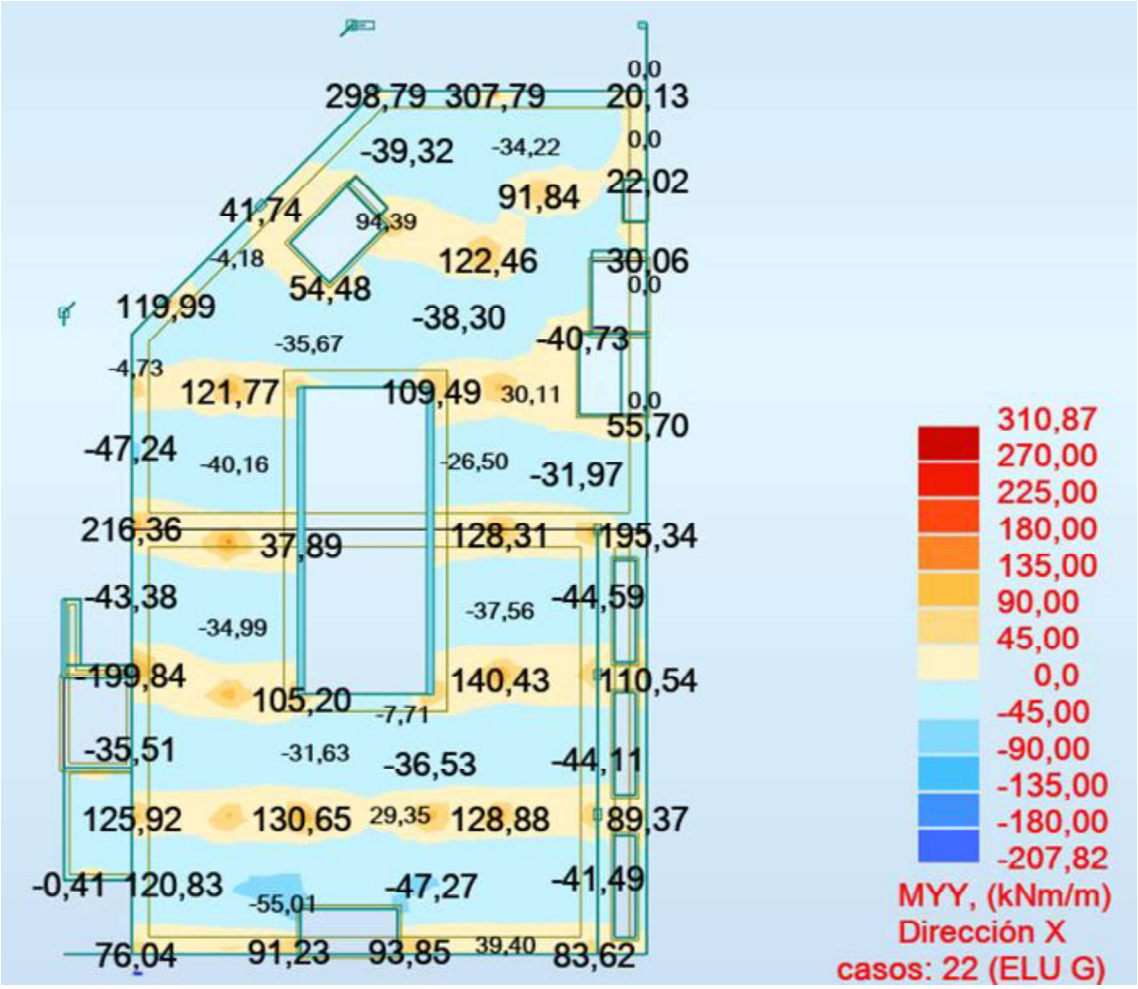


Il·lustració 4:Deformada (ACTIVA)

3.2.2 Comprovació ELU



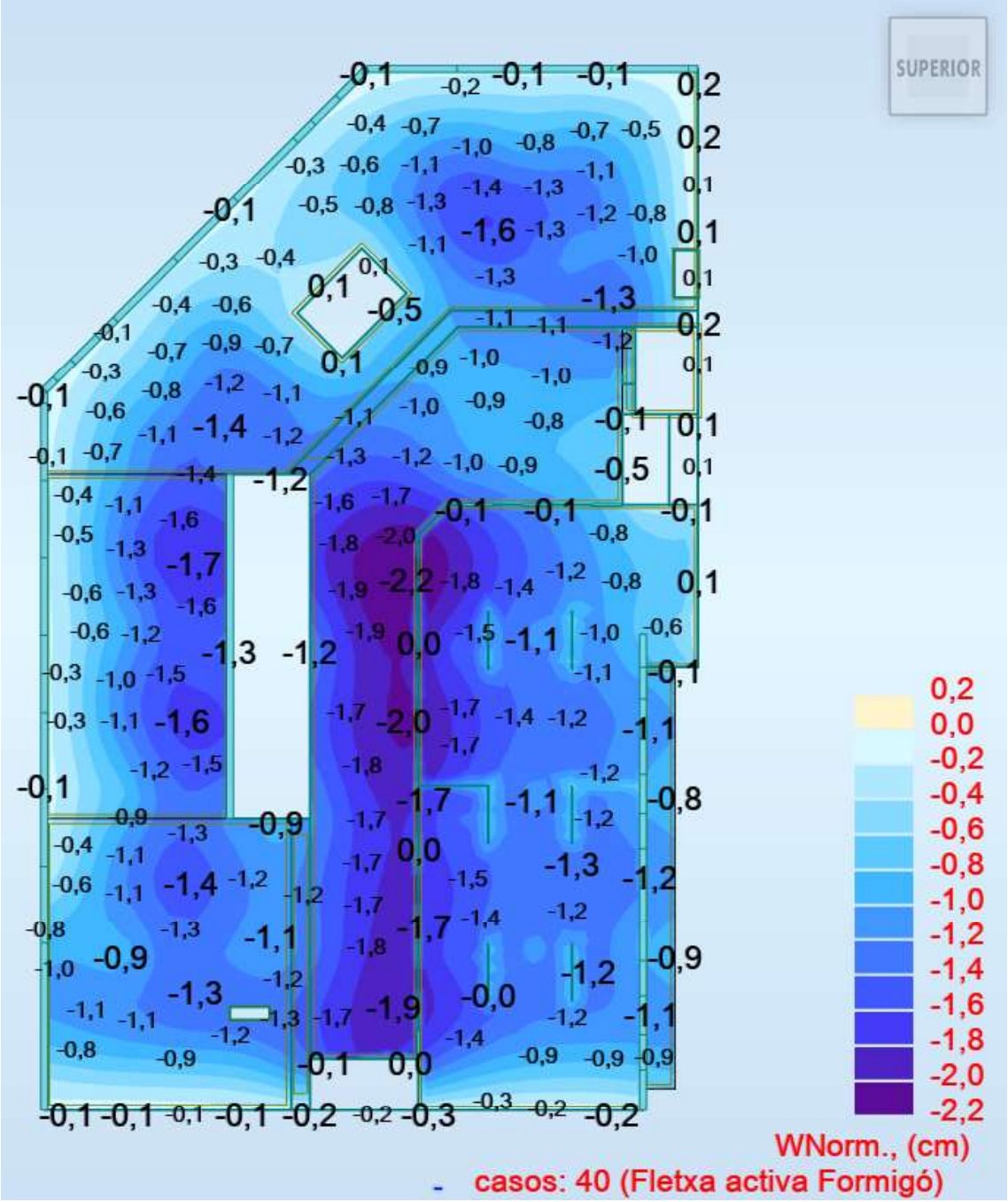
Il·lustració 5:Diagrama de moments Mxx (ELU)



Il·lustració 6:Diagrama de moments Myy (ELU)

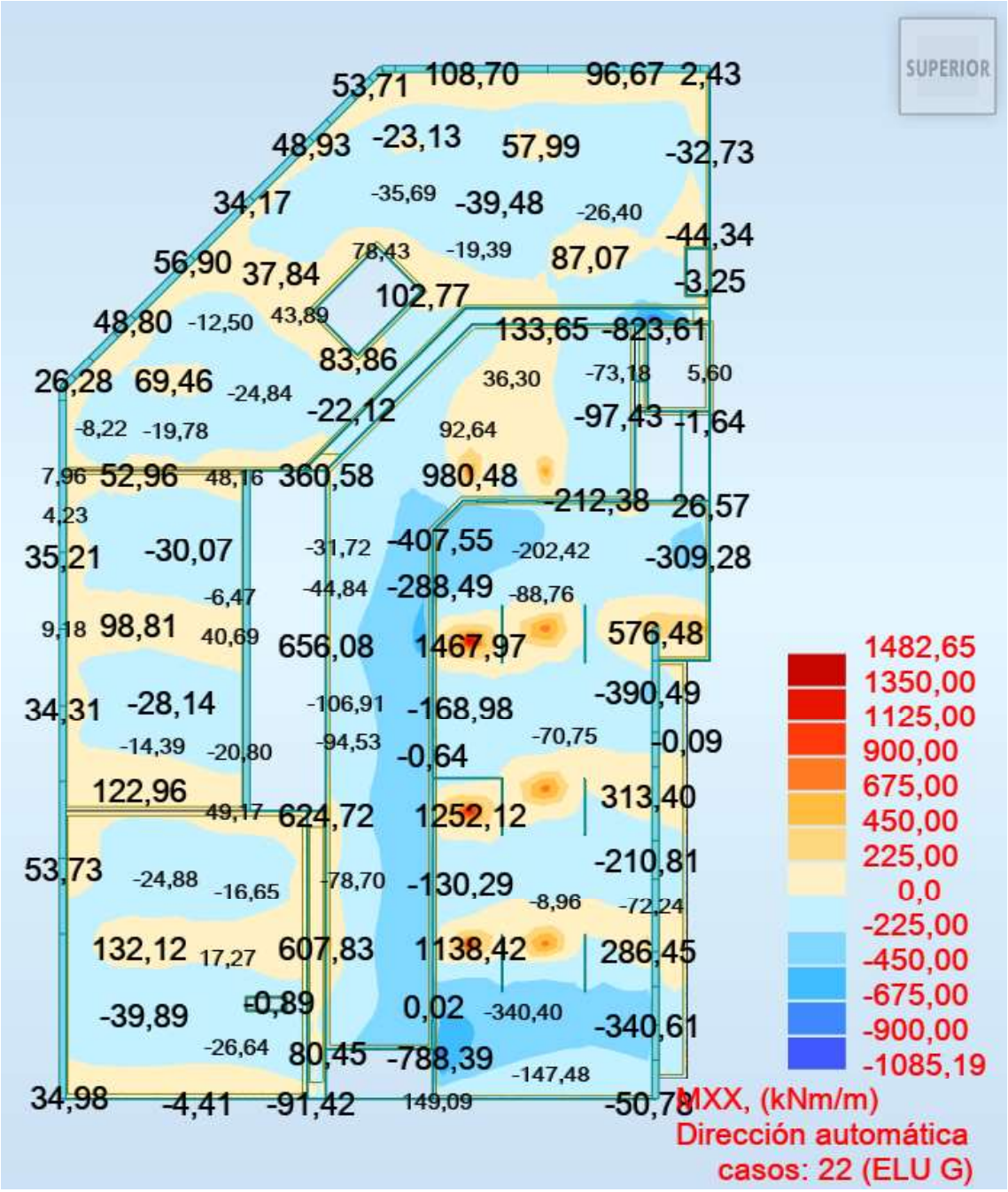
3.3 Sostre Planta Baixa 1

3.3.1 Comprovació ELS

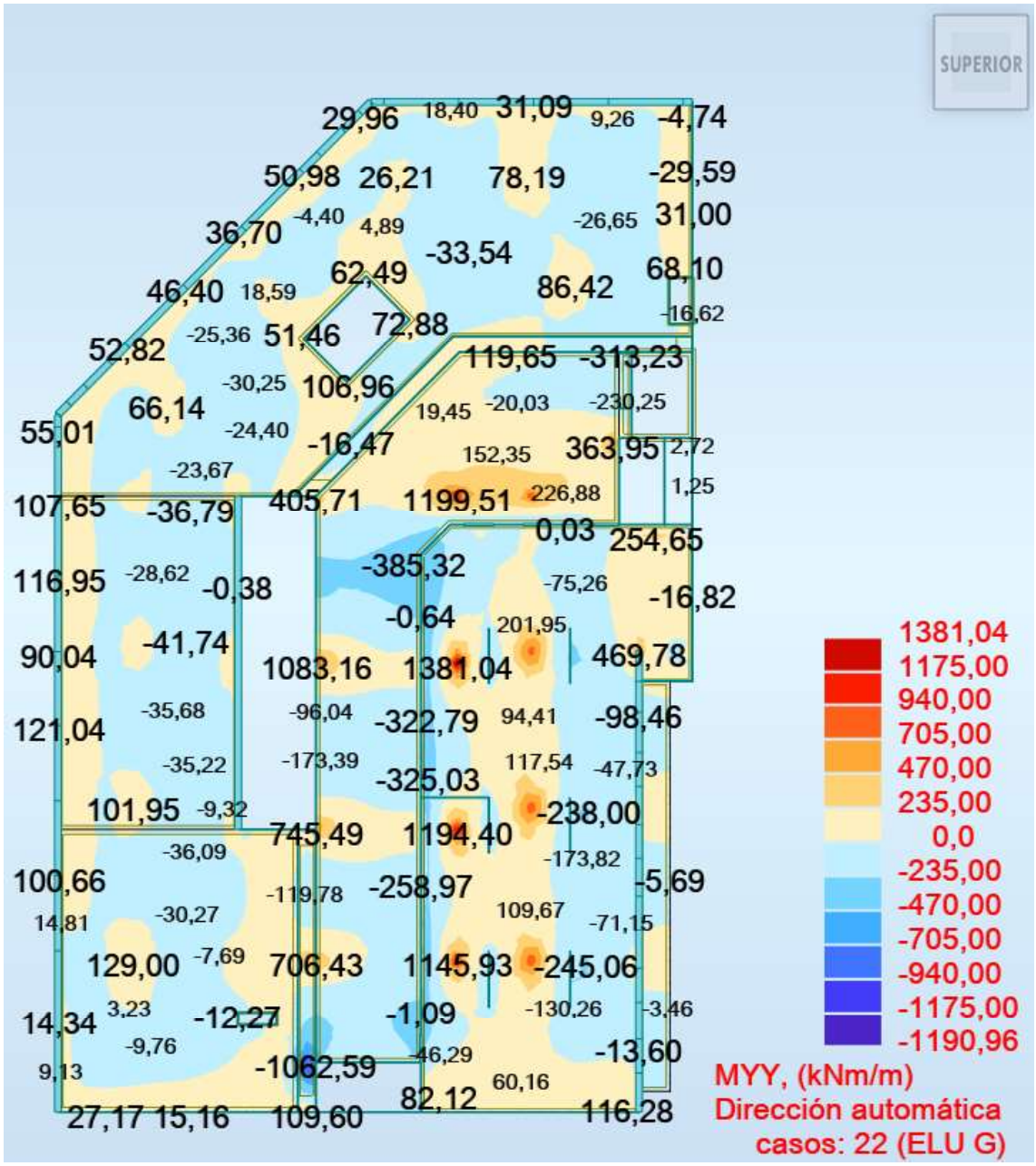


Il·lustració 7:Deformada (ACTIVA)

3.3.2 Comprovació ELU



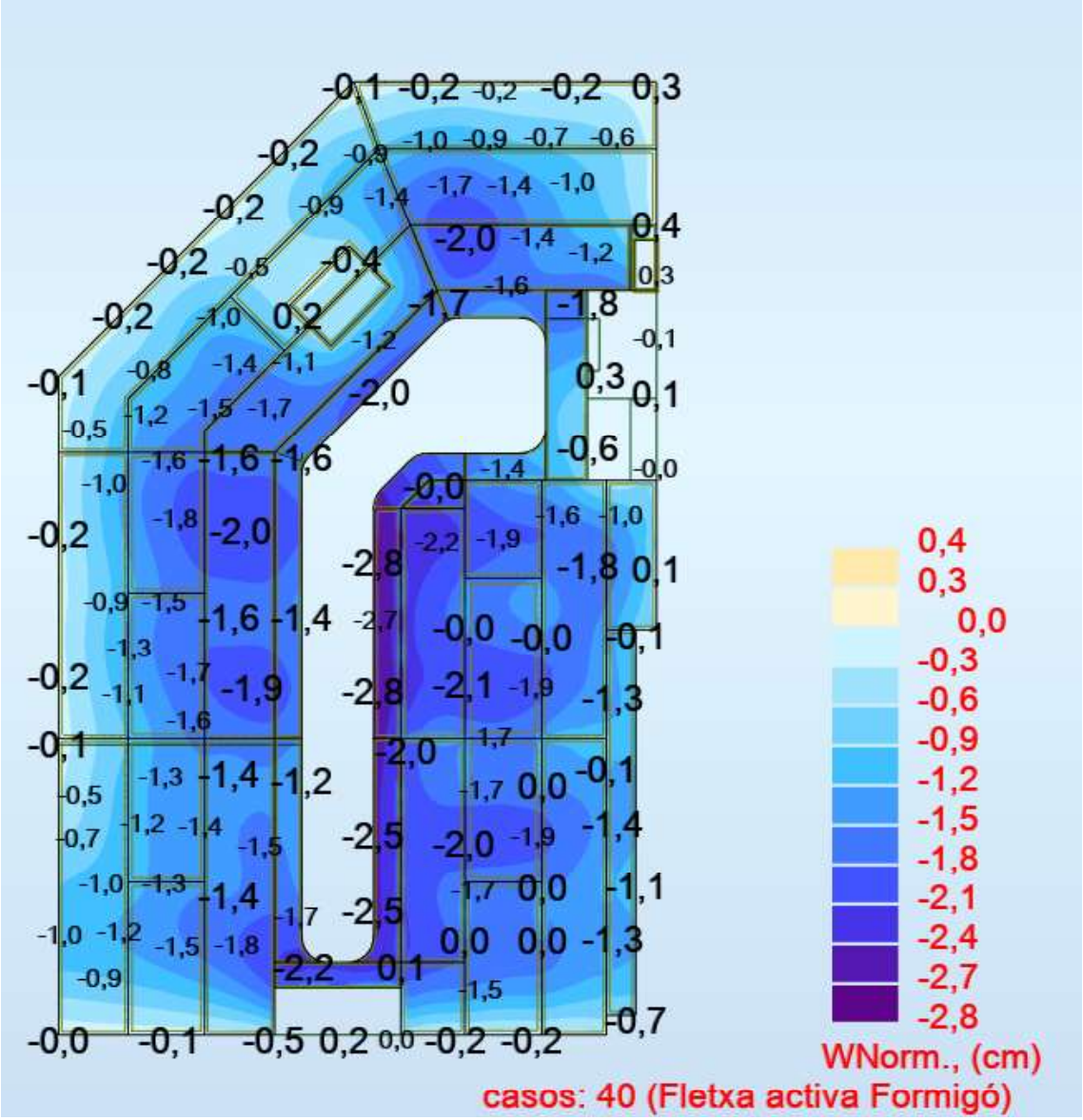
Il·lustració 8:Diagrama de moments Mxx (ELU)



Il·lustració 9:Diagrama de moments Myy (ELU)

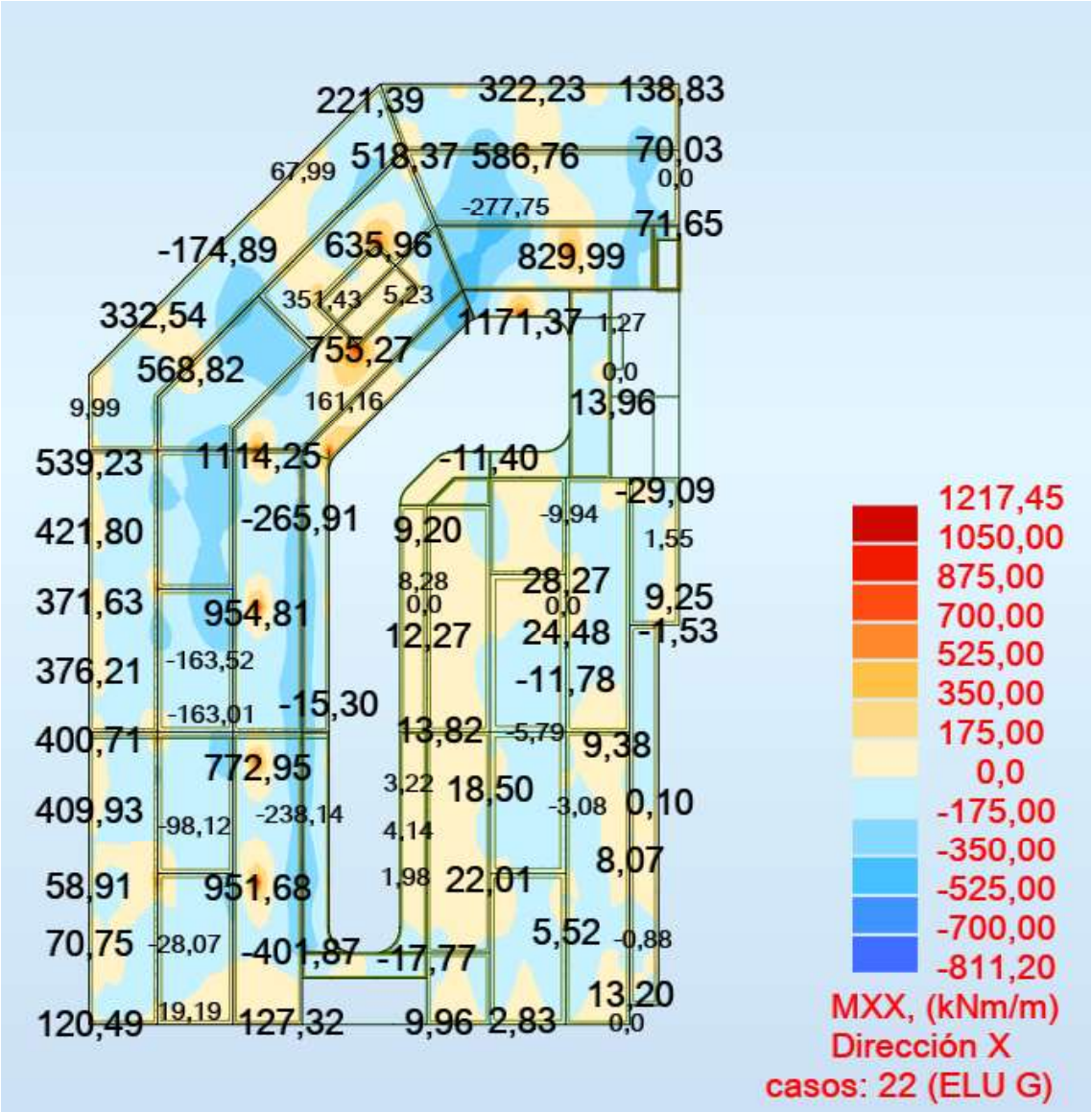
3.4 Sostre Planta Primera

3.4.1 Comprovació ELS

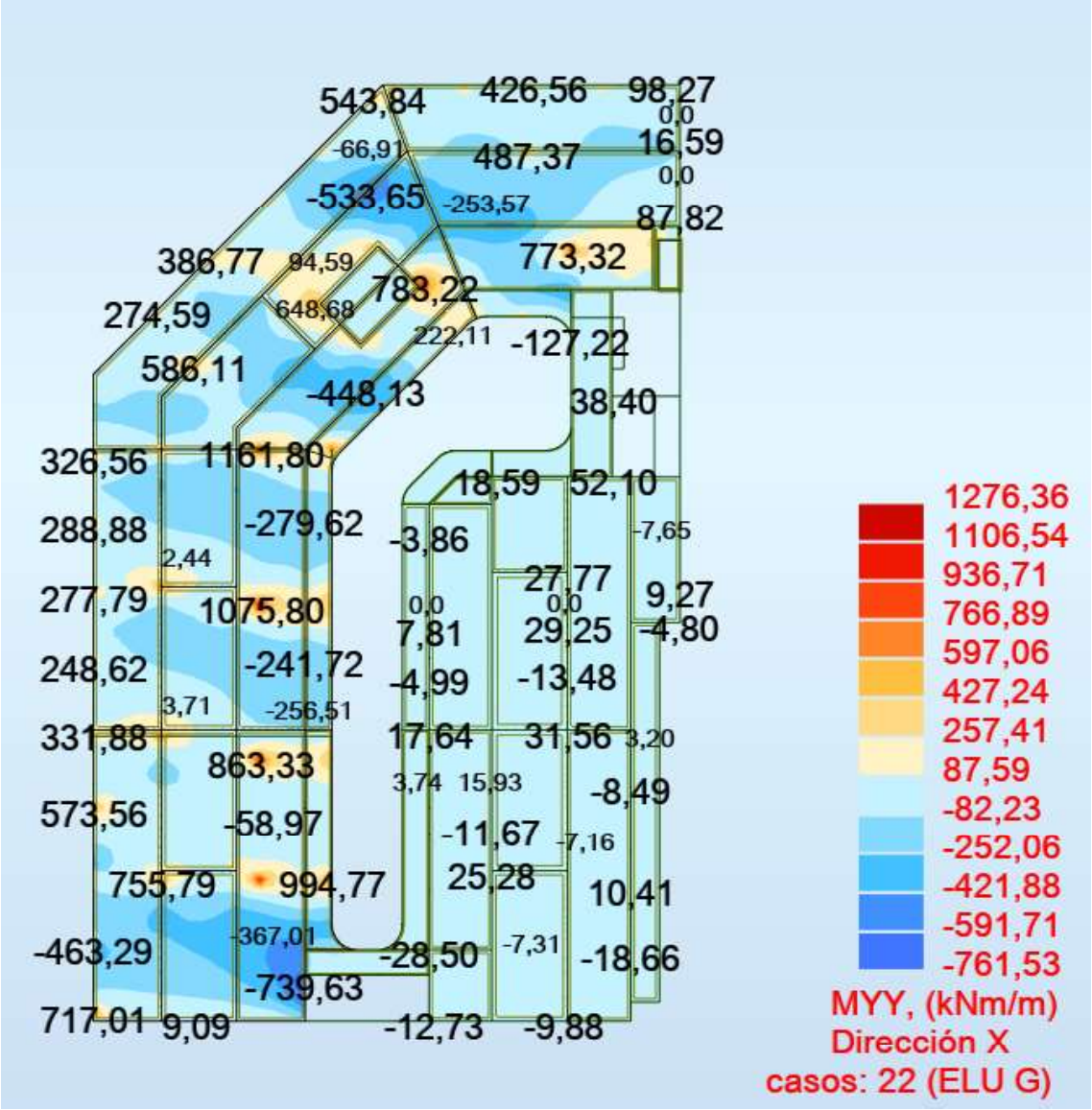


Il·lustració 10:Deformada (ACTIVA)

3.4.2 Comprovació ELU



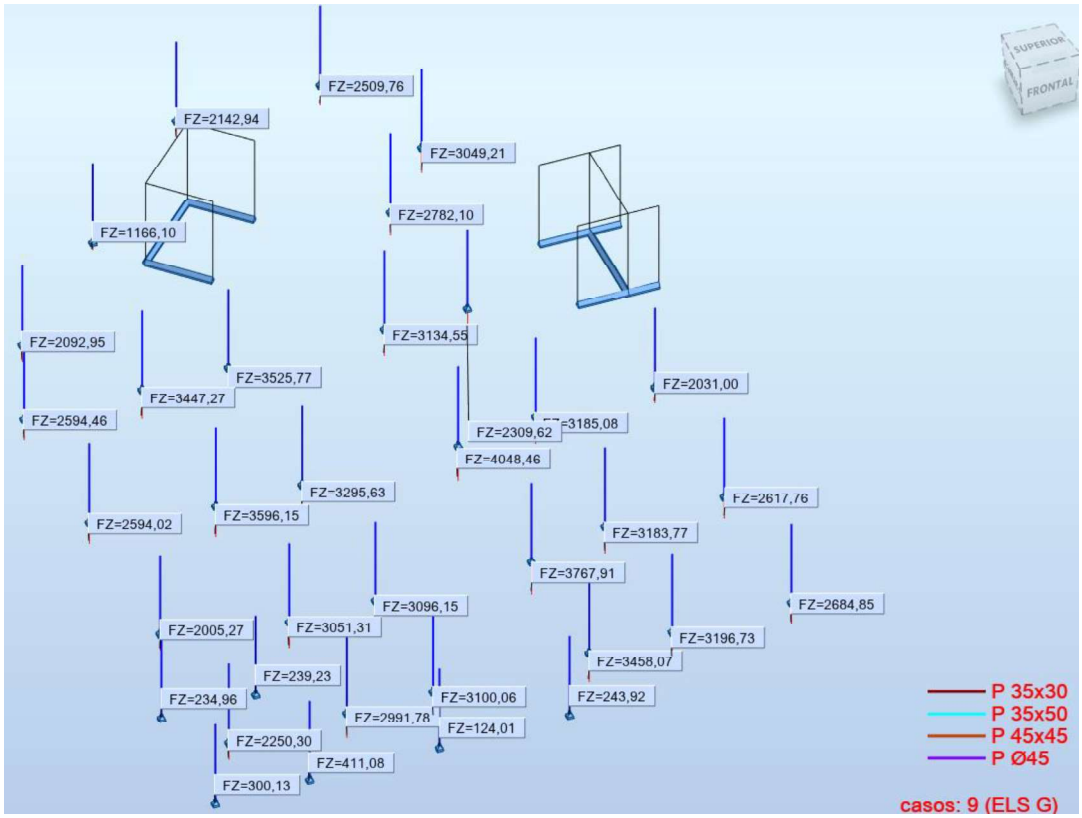
Il·lustració 11:Diagrama de moments Mxx (ELU)



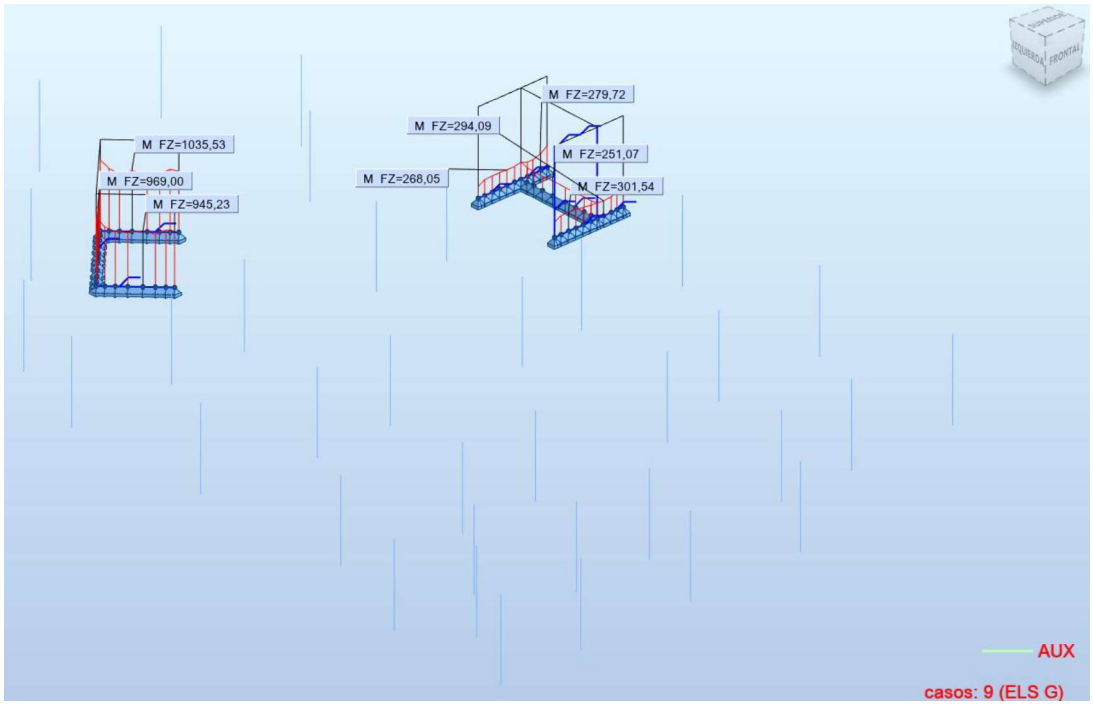
Il·lustració 12:Diagrama de moments Myy (ELU)

4 Reaccions

4.1 Reaccions de Pilars i Nuclis



Il·lustració 13:Diagrama de reaccions Fz (ELS G)



Il·lustració 14:Diagrama de reacciones Fz (ELS G)

4.2 Reaccions sobre Pantalla



Il·lustració 15:Diagrama de reacciones Fz (ELS G)

5 Pantalles

S'ha calculat la inèrcia equivalent de les pantalles en T per tal de poder fer el càlcul a Cype.

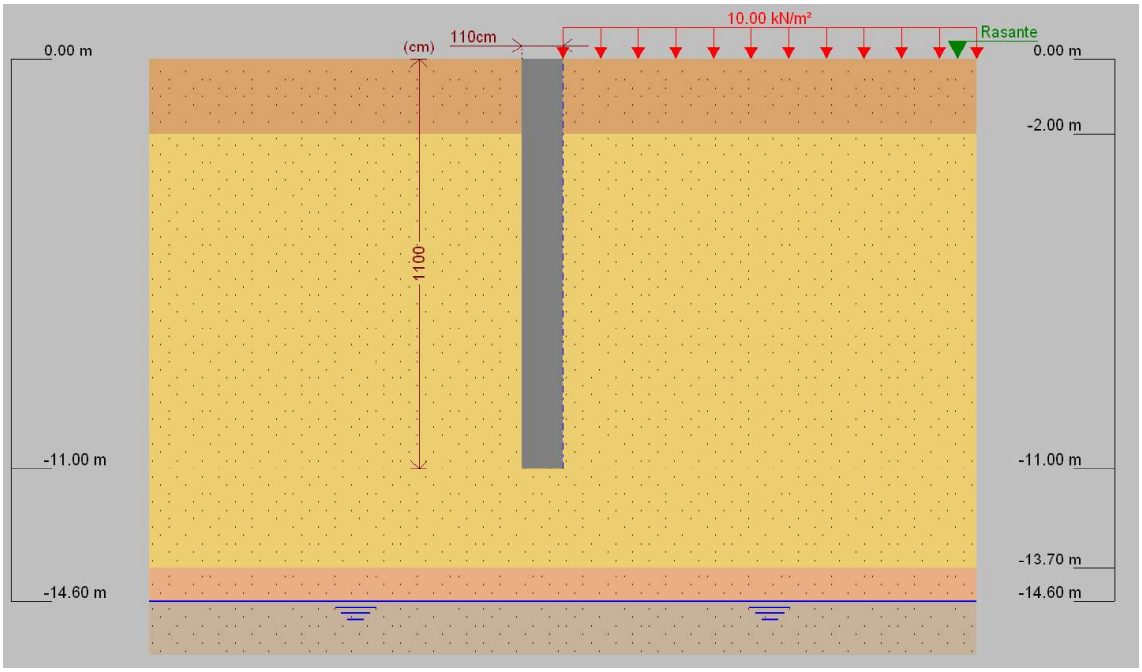
Dama Perimetral			Dama Transversal		
b1 =	2,50	m	b2 =	0,45	m
h1 =	0,45	m	h2 =	2,50	m
A1 =	1,13	m2	A2 =	1,13	m2

Info Dama T

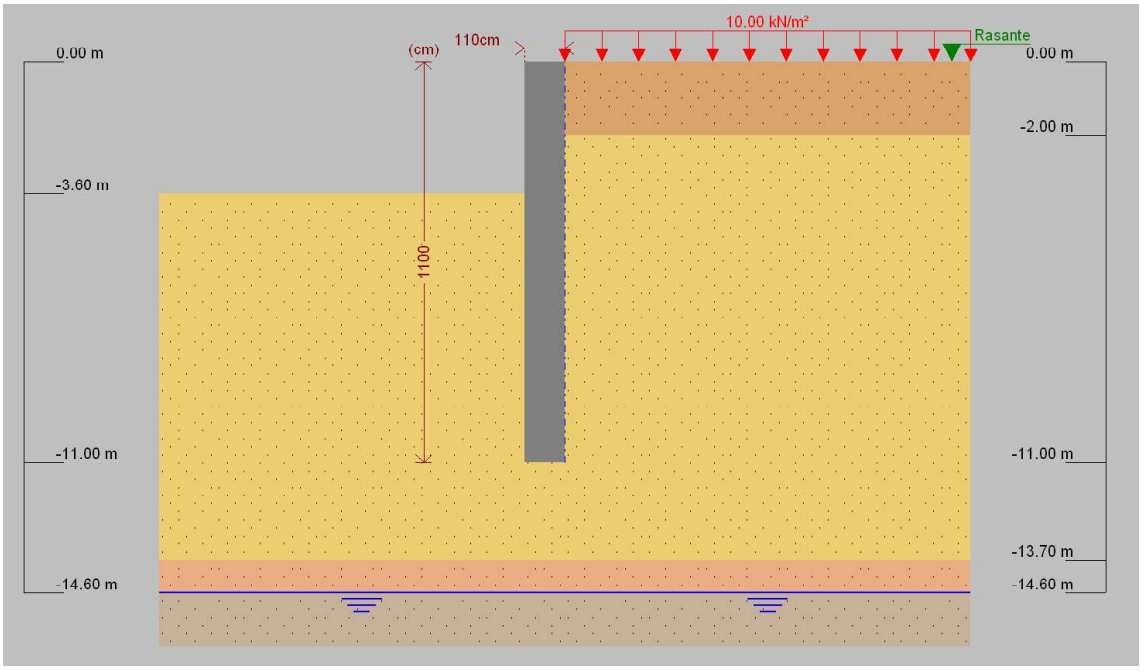
Atot =	2,25E+06	mm2
Itot =	1,83E+12	mm4
ysup =	963	mm
yinf =	1988	mm

Inèrcia equivalent de una dama T=2063 mm4

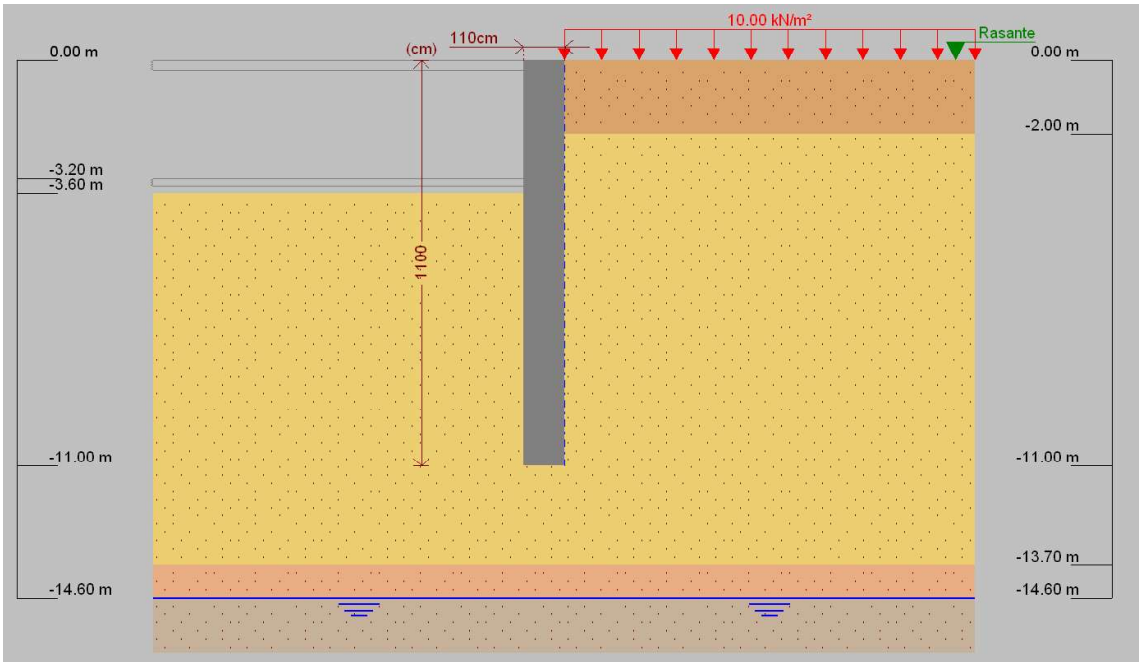
5.1 Mur Pantalla Tipo 1



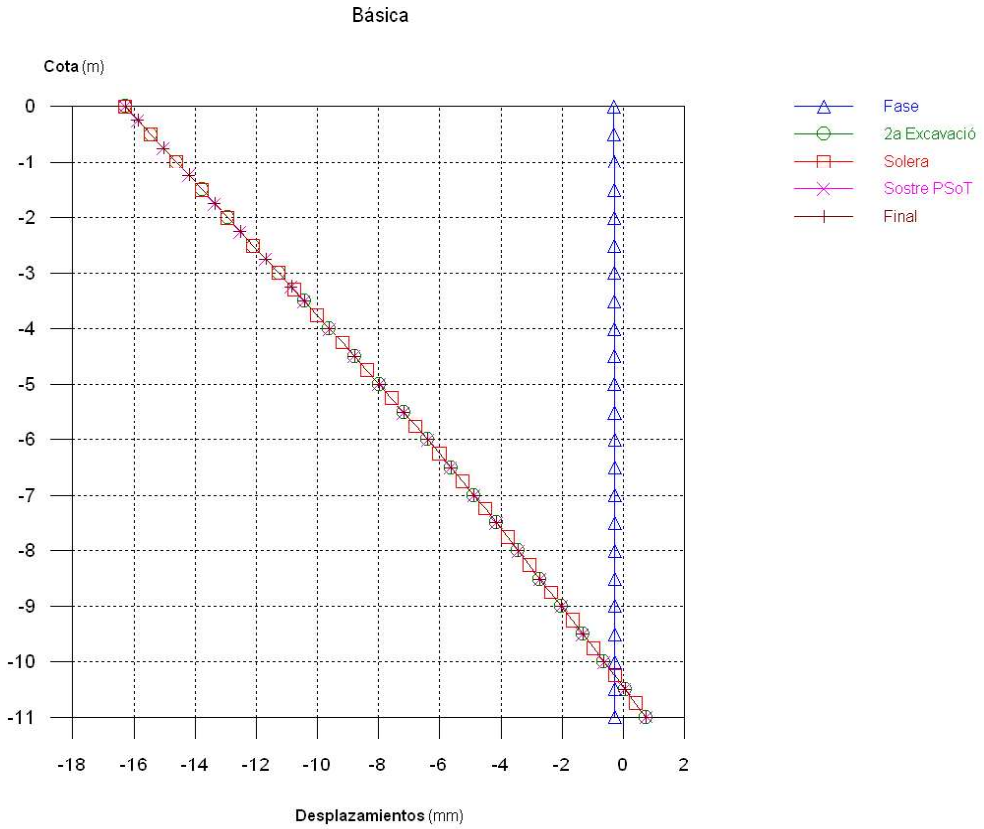
Il·lustració 16:Fase Inicial



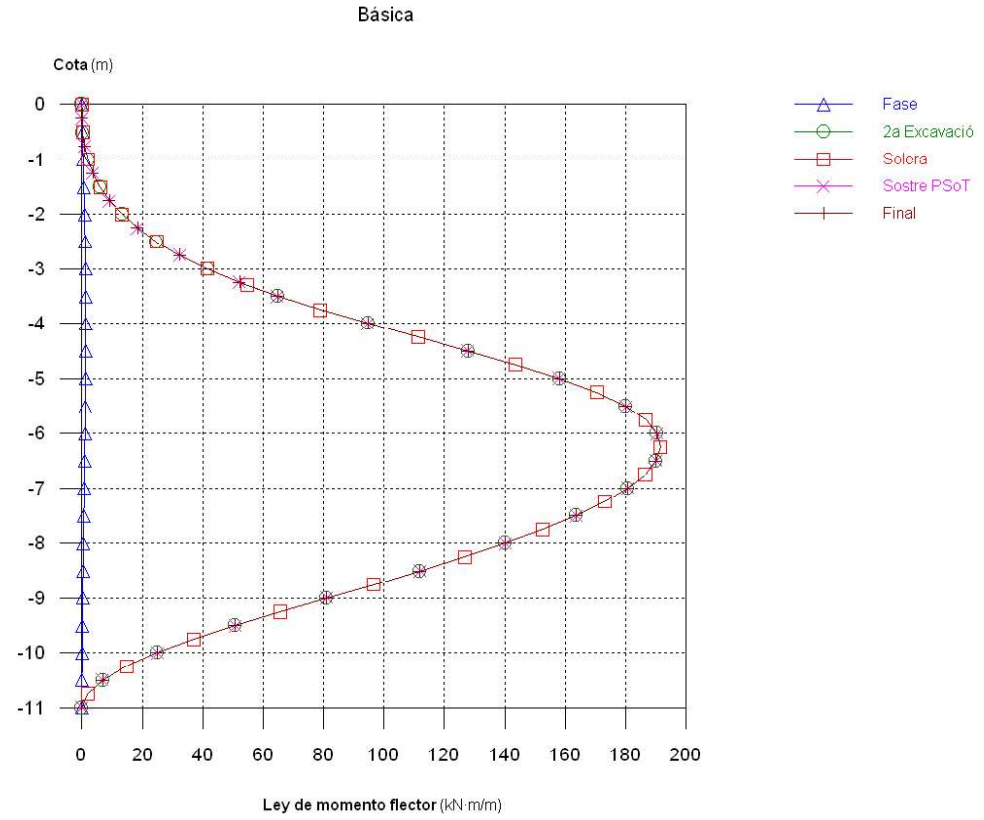
Il·lustració 17: Excavació



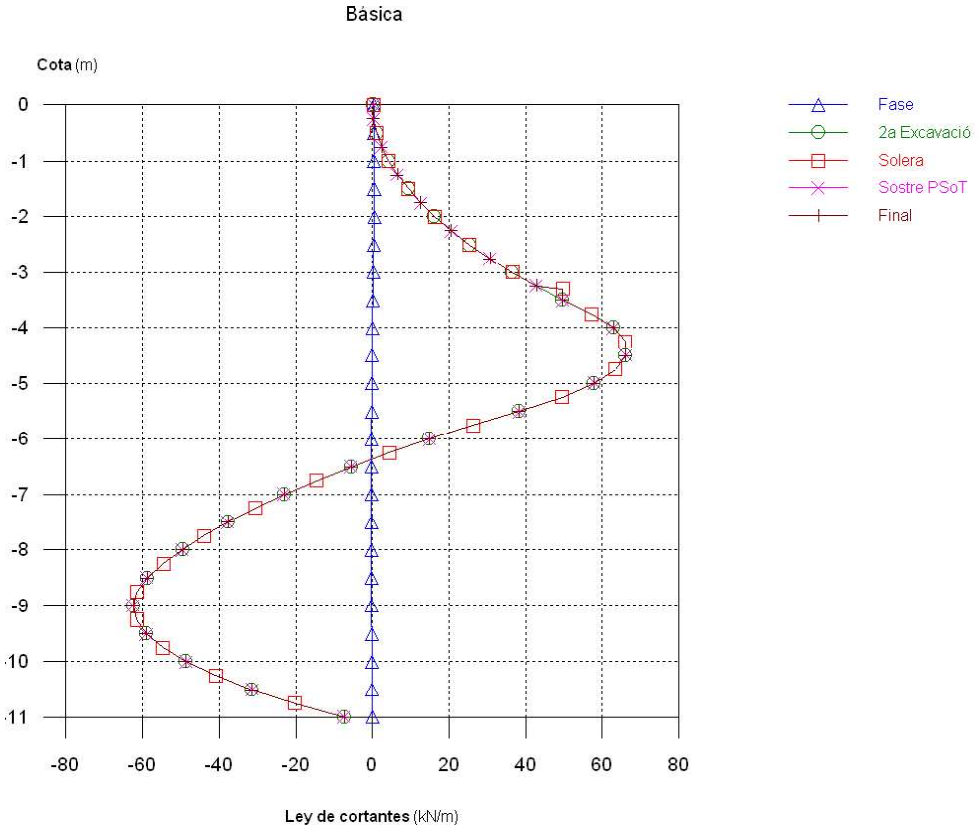
Il·lustració 18:Fase Final



Il·lustració 19: Desplaçaments

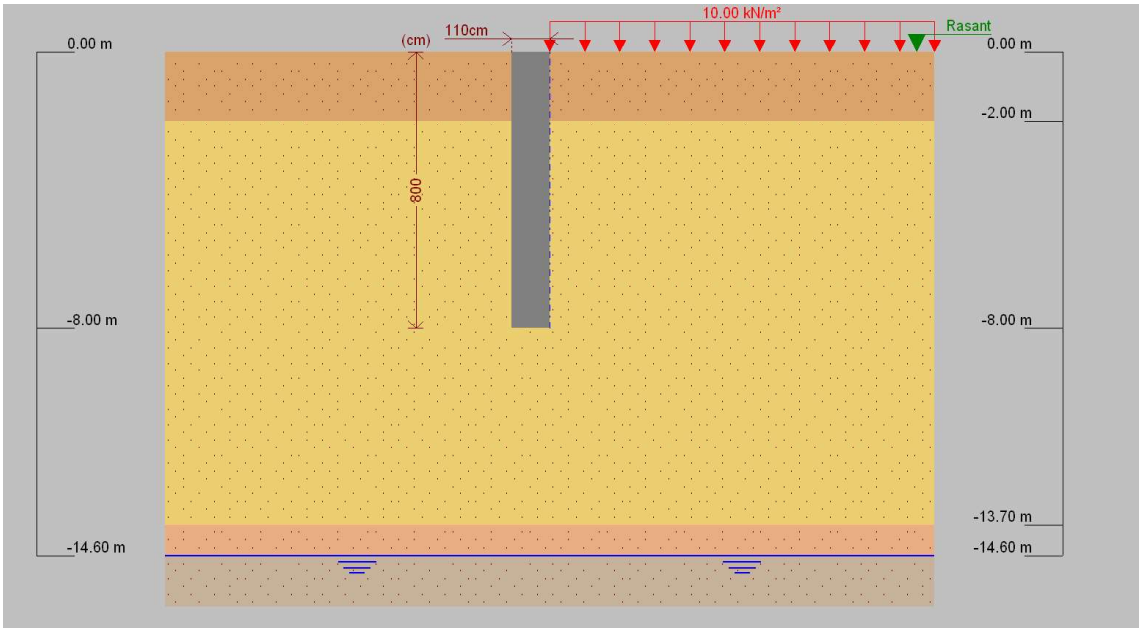


Il·lustració 20: Moments Flectos (ELS)

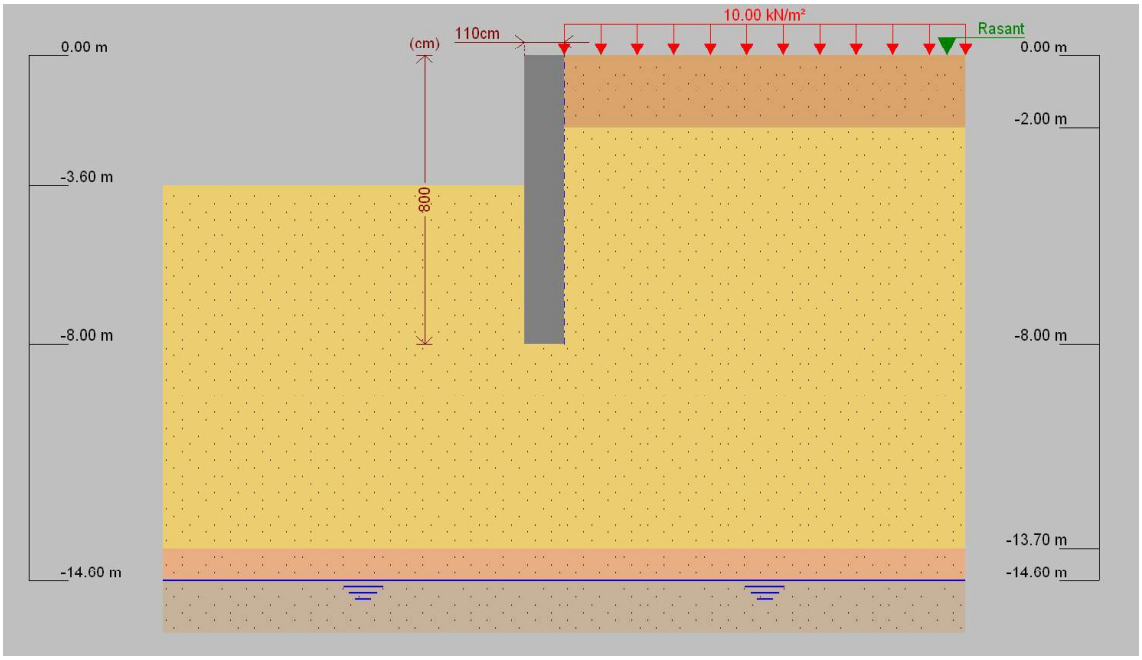


Il·lustració 21: Tallants (ELS)

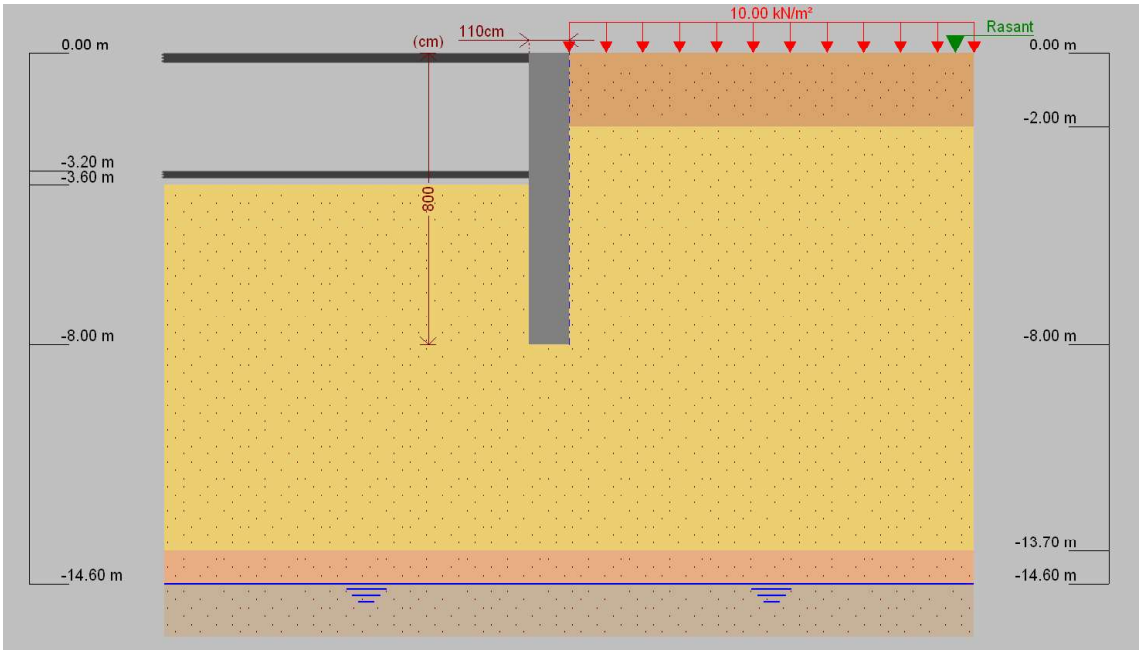
5.2 Mur Pantalla Tipo 2



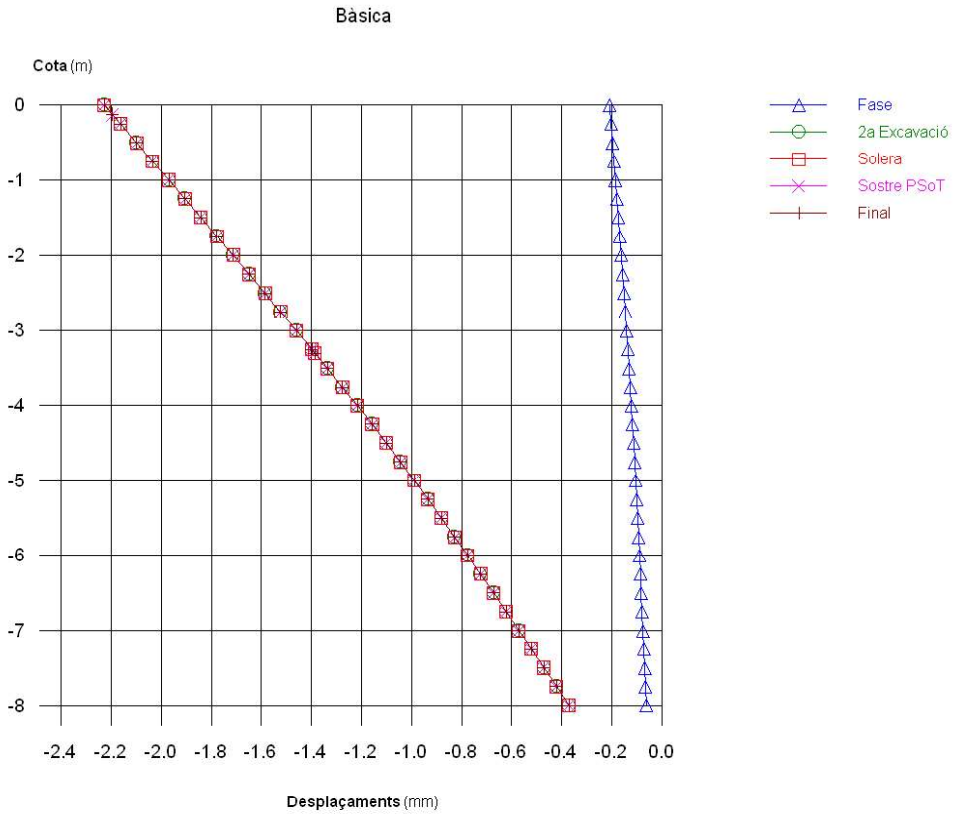
Il·lustració 22:Fase Inicial



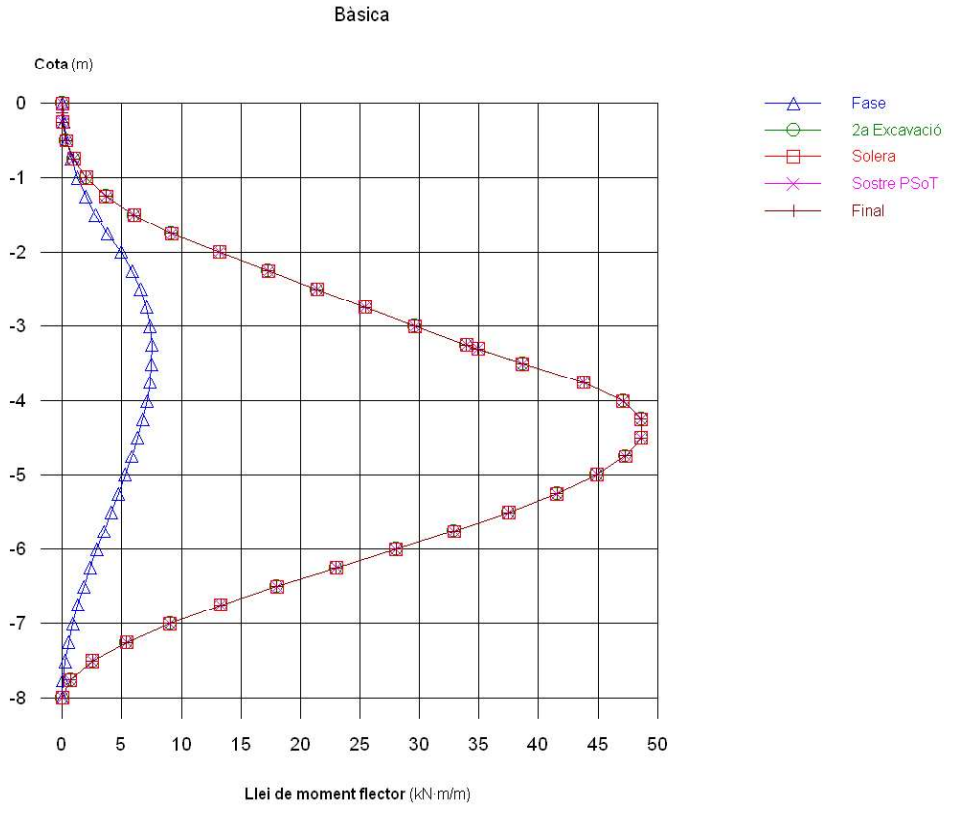
Il·lustració 23: Excavació



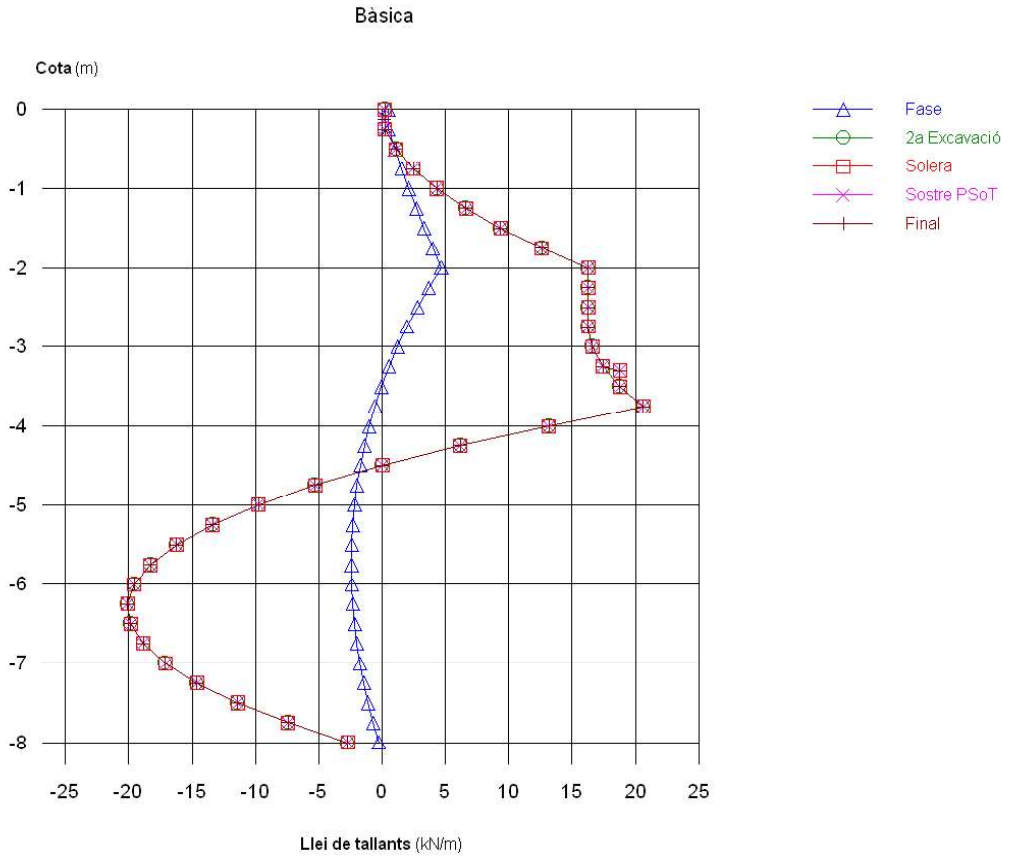
Il·lustració 24:Fase Final



Il·lustració 25: Desplaçaments

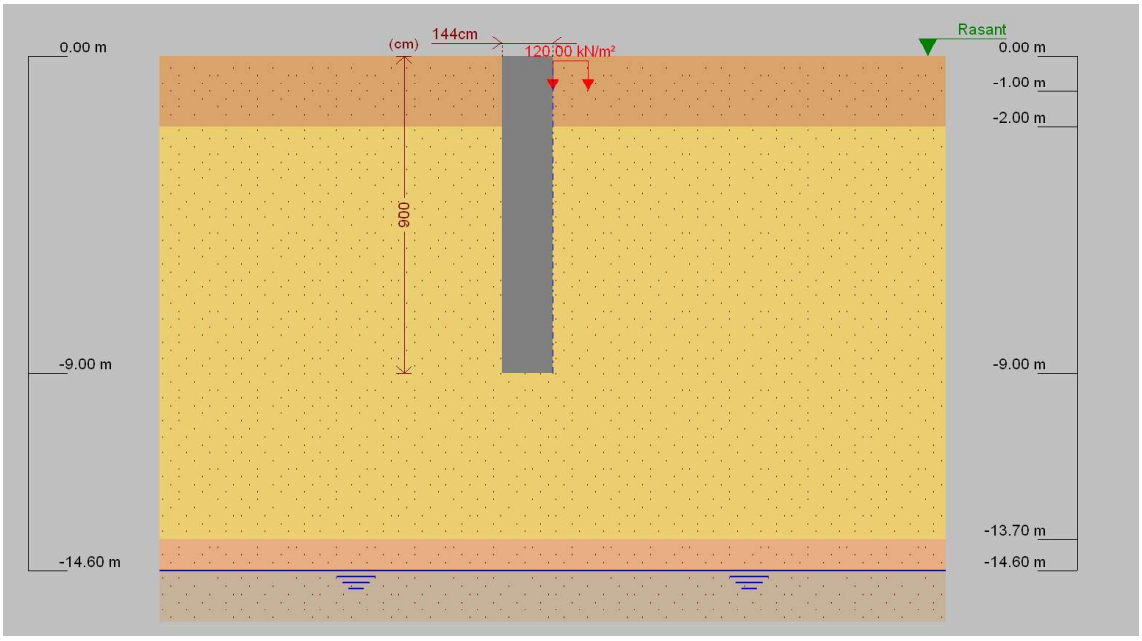


Il·lustració 26: Moments Flectos (ELS)

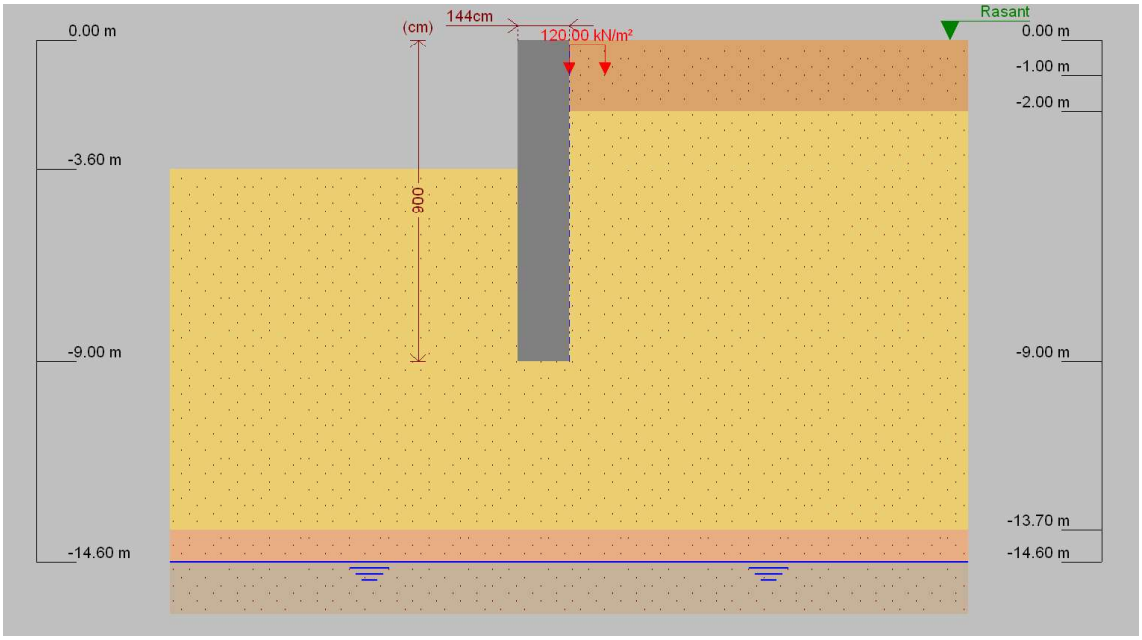


Il·lustració 27: Tallants (ELS)

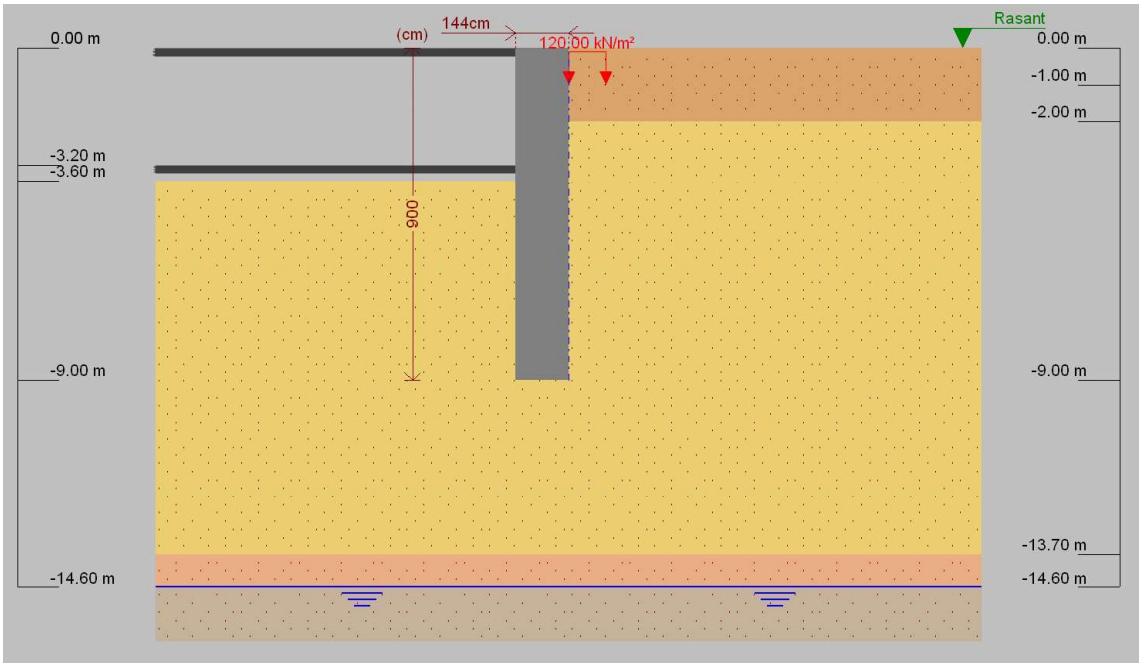
5.3 Mur Pantalla Tipo 3



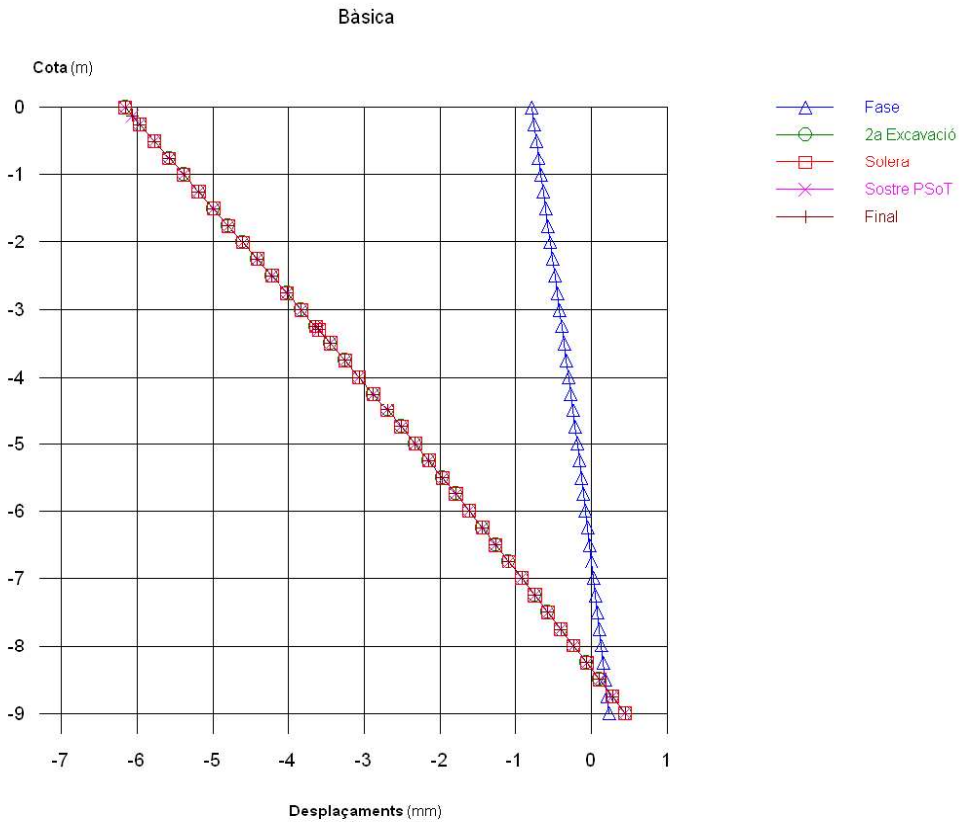
Il·lustració 28:Fase Inicial



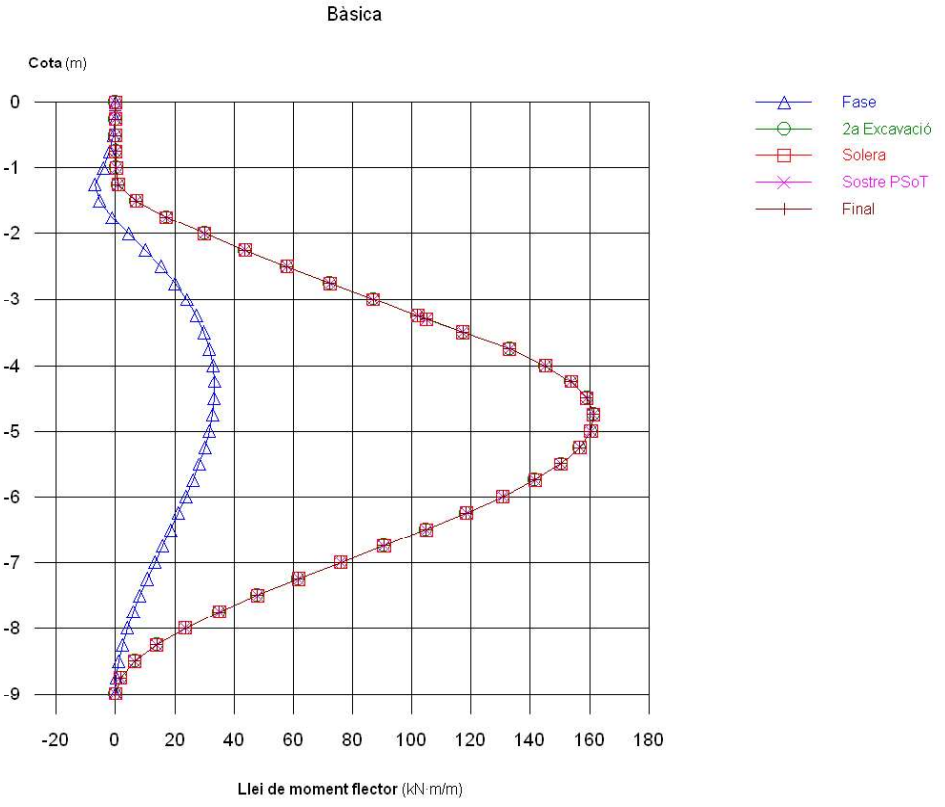
Il·lustració 29: Excavació



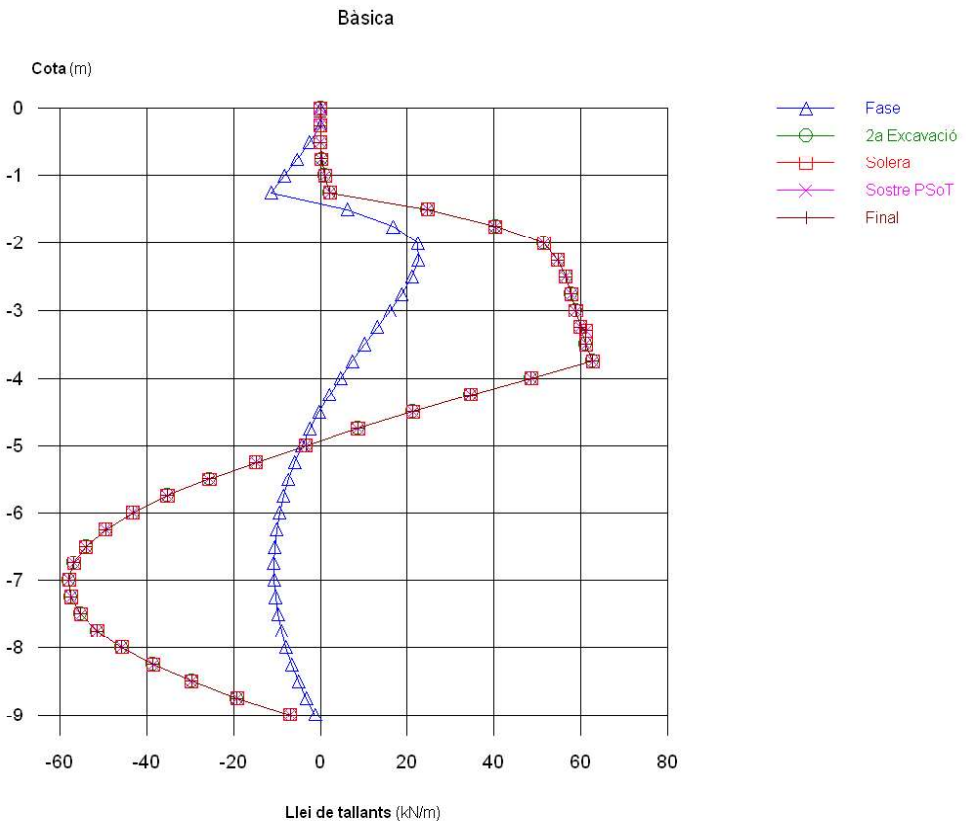
Il·lustració 30:Fase Final



Il·lustració 31: Desplaçaments



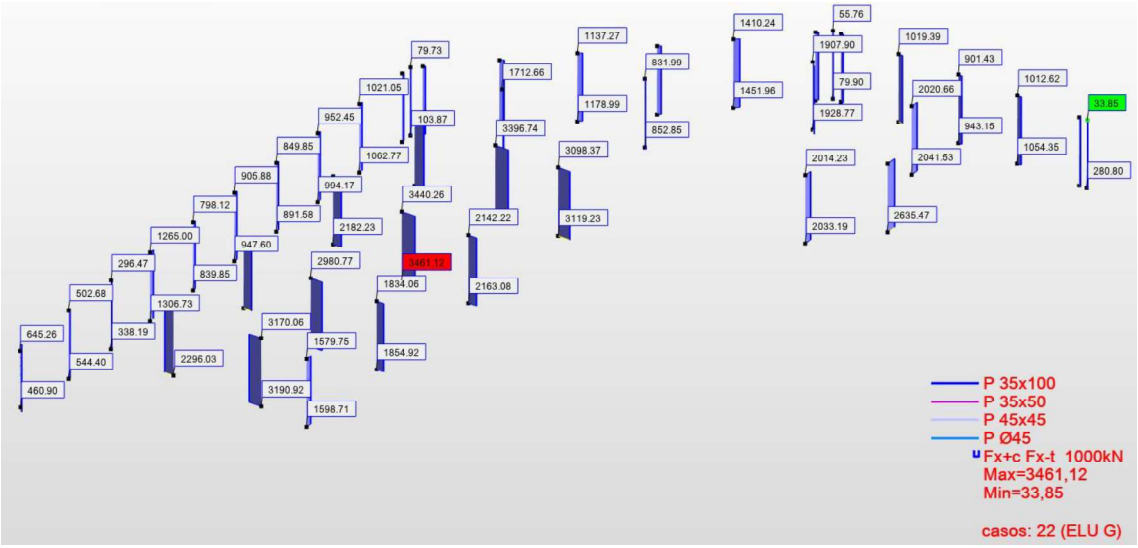
Il·lustració 32: Moments Flectos (ELS)



Il·lustració 33: Tallants (ELS)

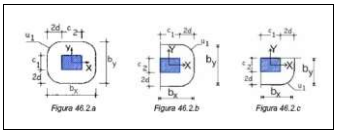
6 Justificació Punxonament

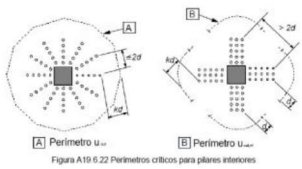
6.1 Axil de pilars Sostre Planta 1 (LM50)



PUNXONAMENT CE feb-23

Dimensions Pilar	Posició	centrada		Ved	3531	kN	Ved	1,04	N/mm²			Ved;ef	3708	kN				
	c1(x)	350	mm				VRd,c	0,74	N/mm²	1,12		d	470	mm				
	c2(y)	500	mm	Fck	35	N/mm²						Uo	1700	mm²				
	*c2 es la cara paralela a la vora en un pilar de vora			Fyk	500	N/mm²	Fa falta Creueta de Punxonament				Punt 6.4.4	U1	7606	mm				
	Cap Pilar	empotrat										b (Un,ef)	1.335	mm				
							A_{sw}/s	6,07	mm²/mm		Punt 6.4.5	V	0,52					
cantell llosa	h	500	mm	Reforç punxonament								Vrdmax	4,82	N/mm²				
	rec.	30	mm	nº min perímetres	8		Separació rames	180	mm	ok								
Arm Bàsic	nº	5		Ø	8	mm	nº branques	22,0		ok		Reforç punx.						
	Ø	12	mm									dist màxima	352,50	mm				
Arm Reforç	nº	13,33		Longitud branques	800	mm	nº rames/branca	4,0				dist min 1 rama	140,00	mm				
	Ø	25	mm		ok							dist última rama	630,46	mm	complint perímetre			
	ρl	0,0151					Comprovació Perímetre Crític	4,64	< 4,816N/mm²		Punt 6.4.5 (3)	corda<2d	179,45	mm	ok			
Tensions Axials	σ'cdx	0,00	MPa									dist últ rama	800,00	mm	Longitud forçada			
	σ'cdy	0,00	MPa					3531,00	≥ 3531kN		Punt 6.4.5 (4)	corda<2d	227,70	mm	ok			
	σ'cd	0,00	MPa															

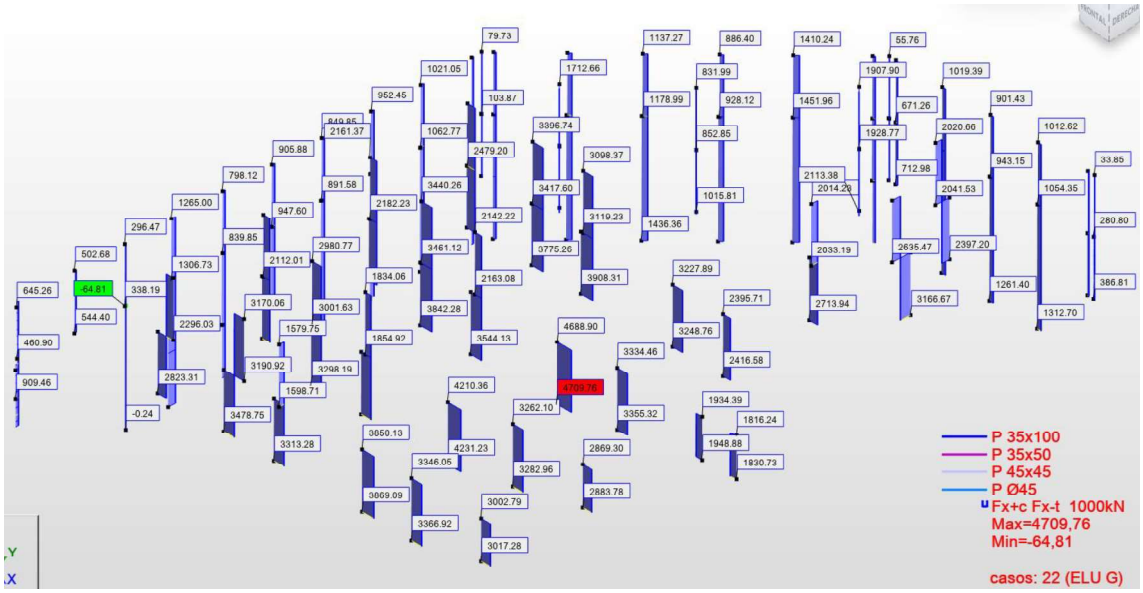




Comprobació				
L creueta	800	mm	ok	1
nº perímetres	16			
dist 1 rama	140,00	mm		
Dist st ultim	312,14	<2d	ok	1
nº rames	6			
Sr	132,00	<0.75d	ok	1
A_{sw}/s	6,09	mm²/mm	ok	1
Unef	12632,74	mm	ok	1
			COMPLEIX	

Il·lustració 34:Justificació càlculo punxonament Nd=3531kN

6.2 Axil de pilars Sostre Planta Baixa 1 (LM 55)



PUNXONAMENT CE feb-23

Dimensions Pilar: Posició centrada; c1(x) 450 mm; c2(y) 450 mm; *c2 es la cara paralela a la vora en un pilar de vora*; Cap Pilar empotrat

cantell llosa: h 550 mm; rec. 30 mm

Arm Bàsic: nº 5; Ø 12 mm

Arm Reforç: nº 20; Ø 20 mm; ρl 0,0132

Tensions Axials: σ'cdx 0,00 MPa; σ'cdy 0,00 MPa; σ'cd 0,00 MPa

Ved 3850 kN; Fck 35 N/mm²; Fyk 500 N/mm²

Reforç punxonament: nº min perímetres 8; Ø 8 mm; Longitud branques 800 mm; ok

Ved	0,93	N/mm²	
VRd,c	0,70	N/mm²	1,05
Fa falta Creueta de Punxonament			Punt 6.4.4
A_{sw}/s	5,69	mm²/mm	Punt 6.4.5
Separació rames	180	mm	ok
nº branques	21,0		ok
nº rames/branca	4,0		
Comprovació Perímetre Crític	4,32	< 4,816N/mm²	Punt 6.4.5 (3)
	3850,00	≥ 3850kN	Punt 6.4.5 (4)

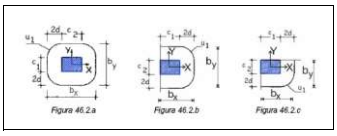
Ved;ef	4043	kN
d	520	mm
Uo	1800	mm²
U1	8335	mm
b (Un,ef)	1.404	mm
V	0,52	
Vrdmax	4,82	N/mm²

Reforç punx.

dist màxima	390,00	mm	
dist min 1 rama	155,00	mm	
dist última rama	623,88	mm	complint perímetre
corda<2d	185,97	mm	ok
dist últ rama	800,00	mm	Longitud forçada
corda<2d	238,47	mm	ok

Comprobació

L creueta	800	mm	ok	1
nº perimetres	16			
dist 1 rama	155,00	mm		
Dist st ultim	312,14	<2d	ok	1
nº rames	6			
Sr	129,00	<0.75d	ok	1
A_{sw}/s	6,23	mm²/mm	ok	1
Unef	13361,06	mm	ok	1
			COMPLEIX	



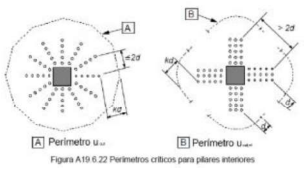


Figura A19.6.22 Perímetros críticos para pilares interiores

Il·lustració 35:Justificació càlculo punxonament Nd=3850kN

7 Justificació Pilars

S'adjunta un exemple de càlcul de pilar realitzat amb el software Autodesk Robot. Tots els pilars s'han calculat segons l'exemple que es pot veure a conitnuació.

1 Nivel:

- Nombre : Nivel -6,70
- Cota de nivel : -4,00 (m)
- Coeficiente de fluencia del hormigón : φ_p = 1,73
- Clase de cimento : N
- Tipo de ambiente : XC1
- Clase de estructura : S1

2 Columna: D-2 D-3 D-4

Número de elementos idénticos: 3

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : C30/37 f_{ck} = 30,00 (MPa)

Densidad : 2501,36 (kG/m3)
Diámetro del granulado : 20,0 (mm)

- Armaduras longitudinales : B 500 S f_{yk} = 500,00 (MPa

Clase de ductilidad : C

- Armaduras transversales : B 500 S f_{yk} = 500,00 (MPa)

2.2 Geometría:

2.2.1	Rectángulo	50,0 x 35,0 (cm)
2.2.2	Altura: L	= 3,63 (m)
2.2.3	Espesor de la losa	= 0,55 (m)
2.2.4	Altura de la viga	= 0,55 (m)
2.2.5	Recubrimiento de la armadura	= 4,0 (cm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Disposiciones sísmicas : sin disposiciones
- Columna prefabricada : no
- Predimensionamiento : no
- Tomar en cuenta la esbeltez : sí
- Compresión : con flexión
- Estribos : hacia la losa
- Clase de resistencia al fuego: : sin disposiciones

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	γ	N (kN)	MyA (kN*m)	MyB (kN*m)	MyC (kN*m)	MzA (kN*m)	MzB (kN*m)	MzC (kN*m)
ELU G	de cálculo(Estructural)	574	1,00	3114,13	93,99	-29,07	44,77	-28,10	10,94	-12,49
ELU G	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3416,20	113,04	-6,67	65,15	24,85	-16,53	9,94
ELU G	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3783,39	25,91	8,47	18,94	-61,15	29,43	-24,92
ELU Q1	de cálculo(Estructural)	574	1,00	3102,73	90,66	-26,46	43,81	-30,96	12,71	-13,49
ELU Q1	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3401,78	108,70	-3,18	63,95	21,71	-14,27	8,68
ELU Q1	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3767,24	20,73	12,69	17,51	-63,19	31,10	-25,48
ELU Q2	de cálculo(Estructural)	574	1,00	3102,91	93,67	-28,97	44,61	-28,05	10,91	-12,46
ELU Q2	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3402,90	112,63	-6,56	64,95	24,70	-16,44	9,88
ELU Q2	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3768,36	25,91	8,43	18,92	-60,75	29,26	-24,74
ELU SN1	de cálculo(Estructural)	574	1,00	2887,22	84,48	-24,95	40,71	-28,03	10,79	-12,50
ELU SN1	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3167,03	101,67	-4,64	59,15	20,17	-13,24	8,07
ELU SN1	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3500,65	19,36	11,23	16,11	-60,89	30,45	-24,36
ELU SN2	de cálculo(Estructural)	574	1,00	2887,39	87,50	-27,45	41,52	-25,12	8,99	-11,48
ELU SN2	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3168,14	105,60	-8,02	60,15	23,16	-15,41	9,26
ELU SN2	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3501,77	24,54	6,97	17,51	-58,45	28,61	-23,62
ELU VX1	de cálculo(Estructural)	574	1,00	2875,87	82,15	-23,18	40,02	-29,92	11,96	-13,16
ELU VX1	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3152,98	98,64	-2,27	58,27	18,03	-11,70	7,21
ELU VX1	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3484,88	15,90	14,03	15,15	-62,13	31,51	-24,85
ELU VX2	de cálculo(Estructural)	574	1,00	1383,93	37,47	-9,74	18,59	-15,55	5,60	-7,09
ELU VX2	de cálculo(Estructural)	575	1,00	1516,80	45,25	-0,84	26,81	6,23	-3,85	2,49
ELU VX2	de cálculo(Estructural)	576	1,00	1666,05	4,00	9,11	7,07	-34,51	18,69	-13,80
ELU VY1	de cálculo(Estructural)	574	1,00	2876,17	87,18	-27,35	41,37	-25,06	8,97	-11,45
ELU VY1	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3154,84	105,19	-7,90	59,95	23,01	-15,31	9,20
ELU VY1	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3486,74	24,54	6,94	17,50	-58,05	28,45	-23,45
ELU VY2	de cálculo(Estructural)	574	1,00	1384,23	42,49	-13,91	19,93	-10,69	2,61	-5,37
ELU VY2	de cálculo(Estructural)	575	1,00	1518,66	51,80	-6,47	28,49	11,21	-7,46	4,48
ELU VY2	de cálculo(Estructural)	576	1,00	1667,91	12,64	2,02	8,39	-30,44	15,63	-12,17
ELU -VX1	de cálculo(Estructural)	574	1,00	2876,47	92,20	-31,52	42,71	-20,21	5,97	-9,74
ELU -VX1	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3156,70	111,73	-13,53	61,63	27,99	-18,93	11,19
ELU -VX1	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3488,60	33,17	-0,15	19,84	-53,98	25,38	-22,23
ELU -VX2	de cálculo(Estructural)	574	1,00	1384,53	47,52	-18,08	21,28	-5,84	-0,39	-3,66
ELU -VX2	de cálculo(Estructural)	575	1,00	1520,52	58,35	-12,10	30,17	16,19	-11,08	6,48
ELU -VX2	de cálculo(Estructural)	576	1,00	1669,77	21,27	-5,07	10,73	-26,36	12,57	-10,79
ELU -VY1	de cálculo(Estructural)	574	1,00	2876,17	87,18	-27,35	41,37	-25,06	8,97	-11,45
ELU -VY1	de cálculo(Estructural)	575	1,00	3154,84	105,19	-7,90	59,95	23,01	-15,31	9,20
ELU -VY1	de cálculo(Estructural)	576	1,00	3486,74	24,54	6,94	17,50	-58,05	28,45	-23,45
ELU -VY2	de cálculo(Estructural)	574	1,00	1384,23	42,49	-13,91	19,93	-10,69	2,61	-5,37
ELU -VY2	de cálculo(Estructural)	575	1,00	1518,66	51,80	-6,47	28,49	11,21	-7,46	4,48
ELU -VY2	de cálculo(Estructural)	576	1,00	1667,91	12,64	2,02	8,39	-30,44	15,63	-12,17

γ- coeficiente de seguridad parcial

2.5 Resultados de los cálculos:

Coeficiente de seguridad Rd/Ed = 1,15 > 1.0

2.5.1 Análisis ELU/ACC

Combinación dimensionante: ELU G (C)
Tipo de combinación: ELU
Esfuerzos seccionales:
Nsd = 3416,20 (kN) Msdy = 65,15 (kN*m) Msdz = 9,94 (kN*m)
Esfuerzos de cálculo:
sección en el medio del pilar
N = 3416,20 (kN) N*etotz = 146,50 (kN*m) N*etoty= 68,32 (kN*m)

Excentricidad:		ez (My/N) (cm)	ey (Mz/N) (cm)
inicial	e0:	1,9	0,3
Imperfección	ei:	0,9	0,0
I orden (e0 + ei)	e0Ed:	2,8	0,3
mínimo	eEdmin:	2,0	2,0
total	eEd:	4,3	2,0

2.5.1.1. Análisis detallado-Dirección Y:

2.5.1.1.1 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

L (m)	Lo (m)	λ	λlim	
3,63	3,63	35,88	15,79	Columna esbelta

2.5.1.1.2 Análisis de pandeo

MA = 113,04 (kN*m) MB = -6,67 (kN*m) MC = 65,15 (kN*m)
Caso: sección en el medio del pilar, Esbeltez considerada
M0 = 65,15 (kN*m)
M0 = max(|M0e|, |M0emin|) = 65,15 (kN*m)
M0e = 0.6*M02+0.4*M01 = 65,15 (kN*m)
M0emin = 0.4*M02 = 45,22 (kN*m)
M01 = min(|MA|; |MB|)
M02 = max(|MA|; |MB|)
| MA | > | MB | ⇒ M01 = MB, M02 = MA

ei = θ1* lo/2 = 0,9 (cm)
θ1 = θo * αh * αm = 0,01
θo = 0,01
αh = 1,00
αm = (0,5(1+1/m))^0.5 = 1,00
m = 1,00

Método de rigidez nominal

$$\left[1+\frac{\beta}{(N_B/N)-1}\right] = 1,52$$

β = 1,23
Nb = (π^2 * EJ)/ lo^2 = 11456,24 (kN)
EJ = Kc*Ecd*Jc+Ks*Es*Js = 15253,11 (kN*m2)
φef = 1,73
Jc = 178645,8 (cm4)
Js = 5487,9 (cm4)
Kc = 0,09 ()
Ks = 1,00 ()
MEdmin = 68,32 (kN*m)

$$M_{Ed} = \max\left\{M_{Ed\,\min};\left[1+\frac{\beta}{(N_B/N)-1}\right]M_{0Ed}\right\} = 146,50 \text{ (kN*m)}$$

2.5.1.2. Análisis detallado-Dirección Z:

2.5.1.2.1 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

L (m)	Lo (m)	λ	λlim	
3,63	3,63	25,11	15,79	Columna esbelta

2.5.1.2.2 Análisis de pandeo

MA = 24,85 (kN*m) MB = -16,53 (kN*m) MC = 9,94 (kN*m)
Caso: sección en el medio del pilar, Esbeltez considerada
M0 = max(|M0e|, |M0emin|) = 9,94 (kN*m)
M0e = 0.6*M02+0.4*M01 = 8,29 (kN*m)
M0emin = 0.4*M02 = 9,94 (kN*m)
M01 = min(|MA|; |MB|)
M02 = max(|MA|; |MB|)
| MA | > | MB | ⇒ M01 = MB, M02 = MA

ei = 0,0 (cm)

Método de rigidez nominal

$$\left[1+\frac{\beta}{(N_B/N)-1}\right] = 1,23$$

β = 1,23
Nb = (π^2 * EJ)/ lo^2 = 21627,86 (kN)
EJ = Kc*Ecd*Jc+Ks*Es*Js = 28795,84 (kN*m2)
φef = 1,73
Jc = 364583,3 (cm4)
Js = 11251,2 (cm4)
Kc = 0,06 ()
Ks = 1,00 ()
MEdmin = 68,32 (kN*m)

$$M_{Ed} = \max\left\{M_{Ed\,\min};\left[1+\frac{\beta}{(N_B/N)-1}\right]M_{0Ed}\right\} = 68,32 \text{ (kN*m)}$$

2.5.2 Armadura:

sección de acero real	Asr = 50,27 (cm2)
Densidad del armado:	ρ = 2,87 %

2.6 Armadura:

Barras principales (B 500 S):

- 16 ϕ20 l = 3,59 (m)

Armaduras transversales: (B 500 S):

Estribos 13 ϕ8 l = 1,46 (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1,61 (m3)
- Superficie de encofrado = 15,68 (m2)

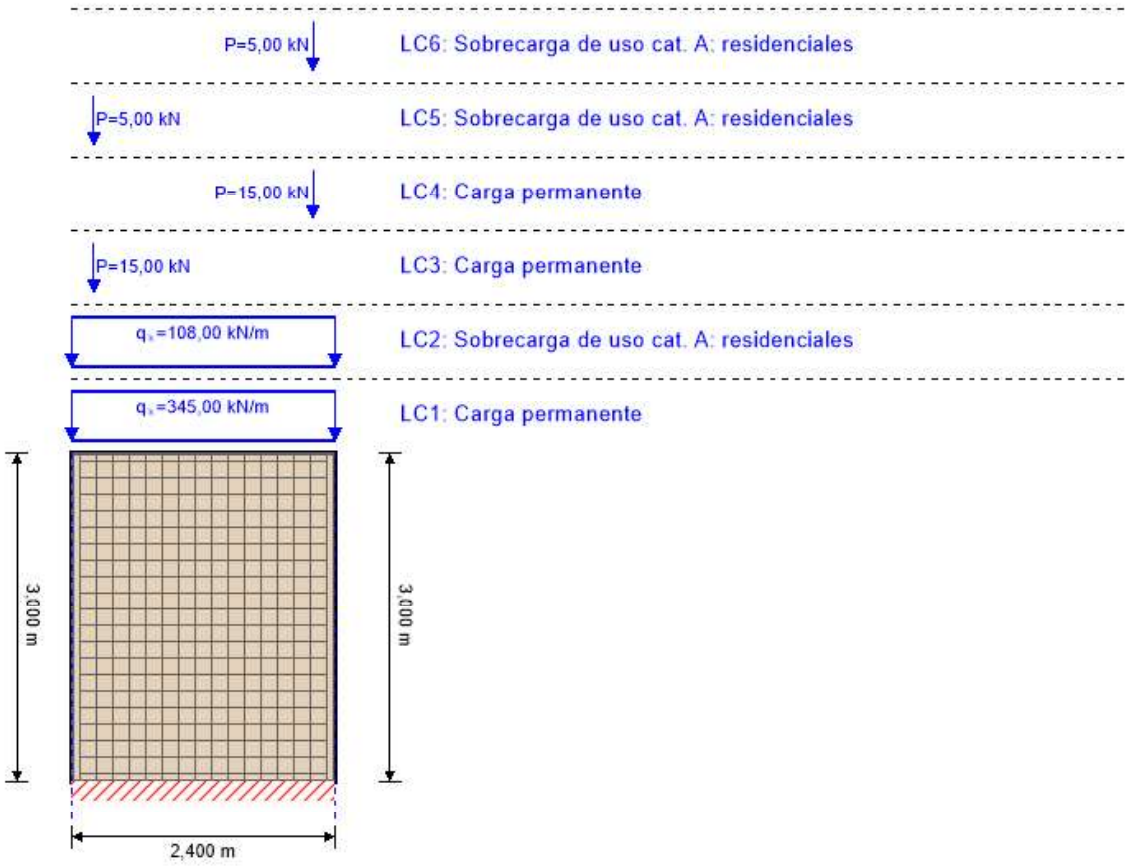
- Acero B 500 S
  - Peso total = 446,94 (kG)
  - Densidad = 276,85 (kG/m3)
  - Diámetro medio = 17,0 (mm)
  - Especificación de las armaduras:

Diámetro	Longitud (m)	Peso (kG)	Número (piezas)	Peso total (kG)
8	1,46	0,57	39	22,42
20	3,59	8,84	48	424,52

8 Dimensionat estructura de fusta

8.1 Mur interiors 1

Càrregues i condicions de contorn amb 6 sostres per sobre.

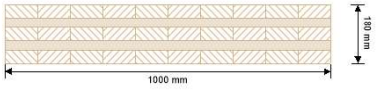


Comprovacions de càlcul:

Índices de aprovechamiento

Índice de aprovechamiento total	ULS	ULS Fuego	SLS
55 %	55 %	28 %	0 %

Sección CLT 180 L5s



Capa	Espesor	Tipo	Material
1	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
2	30,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
3	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
4	30,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
5	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)

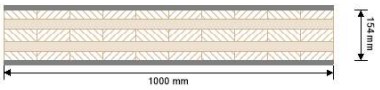
Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,180	0,060	0,120	202,5	405	0,0090	0,0180	108000	216000	81200	0,1691667	1440,000	2880,000	240,000

Foc:

Foc a 2 cares simultani.

Protecció amb doble pladur foc de 18mm a cada cara.

Sección Fuego CLT 180 L5s



Capa	Espesor	Tipo	Material	$β_{0,v}$	$β_{0,v,a}$
1	26,7 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
2	30,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
3	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
4	30,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
5	26,7 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86

Estratigrafía para protección al fuego: 2 x 18.0 mm Tablero de yeso laminado (cartón-yeso) Tipo F
Gipskartonbauplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)
Gipskartonfeuerschutzplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)

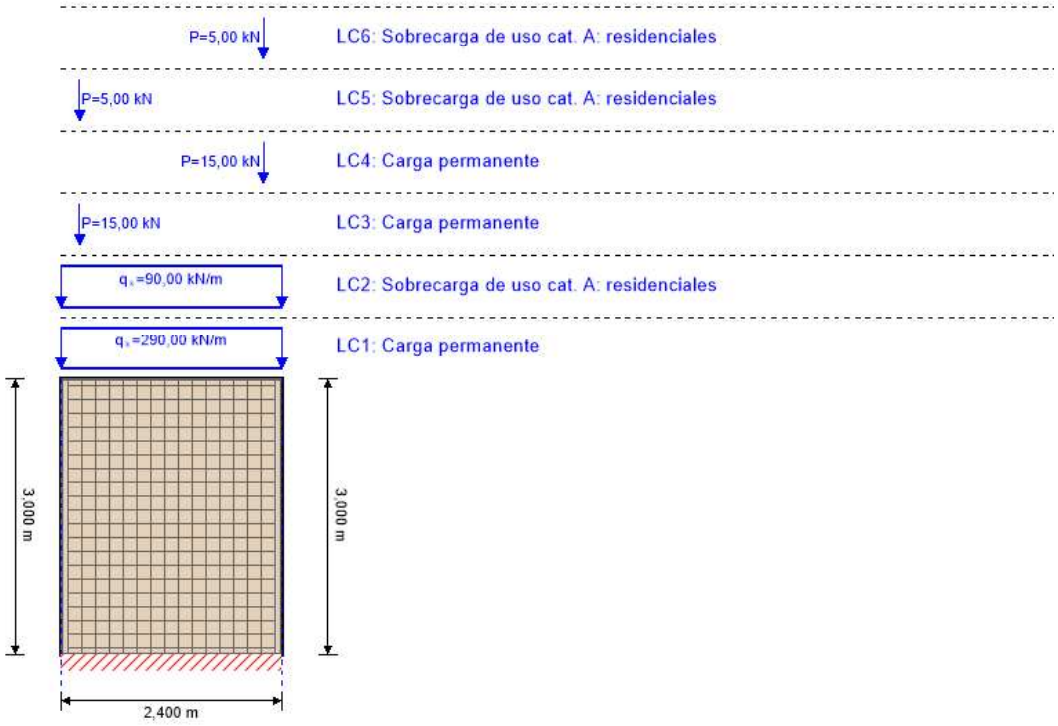
$t_{ch,h}$	$t_{f,h}$	$t_{a,h}$	$d_{ta,h}$	k_0	d_0	$d_{char,0,h}$	$d_{ef,h}$
[min]	[min]	[min]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
75	75	95	6	1	7	6,3	13,3

Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,153	0,060	0,093	202,5	315,4921	0,0090	0,0140	108000	168262,5	81200	0,1851647	1440,000	2243,499	186,958

8.2 Mur interiors 2

Càrregues i condicions de contorn amb 5 sostres per sobre o menys:

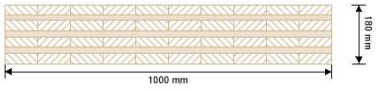
Geometría y cargas



Comprovacions de càlcul:

Índice de aprovechamiento total	ULS	ULS Fuego	SLS
98 %	48 %	98 %	0 %

Sección CLT 180 L7s



Capa	Espesor	Tipo	Material
1	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
2	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
3	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
4	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
5	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
6	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
7	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)

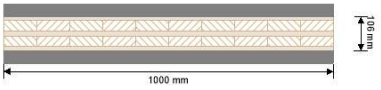
Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,180	0,060	0,120	202,5	405	0,0090	0,0180	108000	216000	93100	0,1939583	1440,000	2880,000	240,000

Foc:

Foc a 2 cares simultani.

Protecció amb doble pladur foc de 15mm a cada cara.

Sección Fuego CLT 180 L7s



Capa	Espesor	Tipo	Material	$\beta_{0,v}$	$\beta_{0,v,a}$
2	13,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
3	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
4	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
5	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
6	13,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86

Estratigrafía para protección al fuego: 2 x 15.0 mm Tablero de yeso laminado (cartón-yeso) Tipo F
Gipskartonbauplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)
Gipskartonfeuerschutzplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)

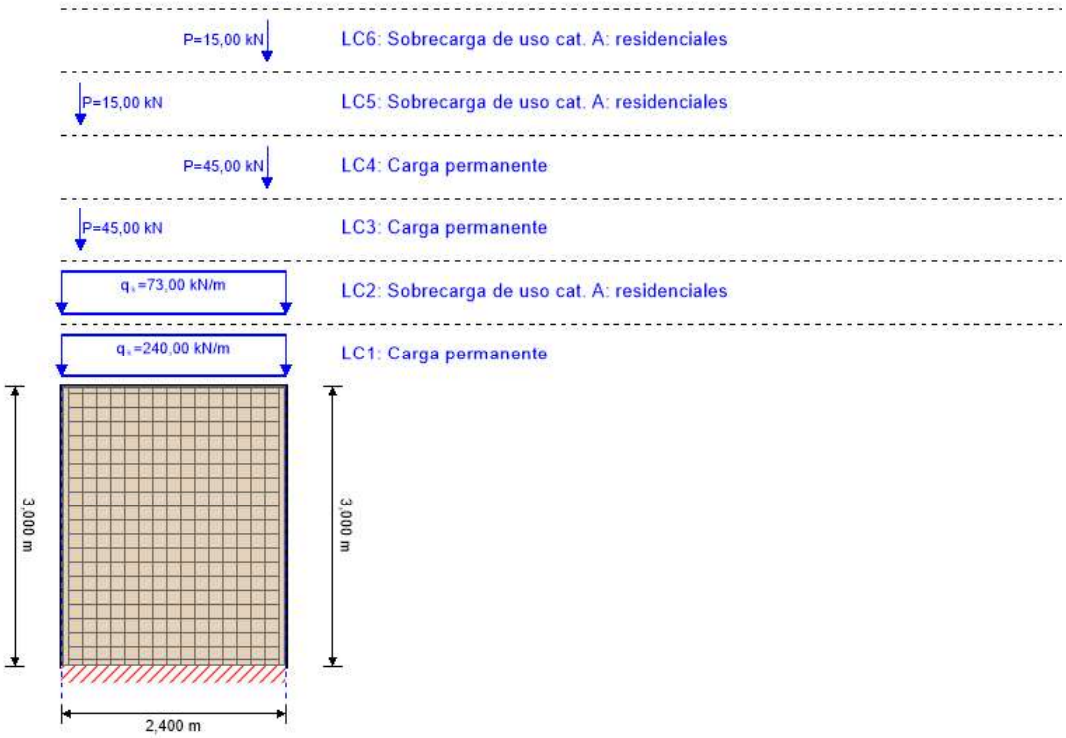
$t_{ch,h}$	$t_{f,h}$	$t_{a,h}$	$d_{ta,h}$	k_0	d_0	$d_{char,0,h}$	$d_{ef,h}$
[min]	[min]	[min]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
62	63	83	25	1	7	30.0	37.0

Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,106	0,046	0,060	155,25	202,5	0,0069	0,0090	82800,01	108000	93100	0,2979649	1104,000	1440,000	120,000

8.3 Murs pati

Càrregues i condicions de contorn amb 6 sostres per sobre o menys.

Geometría y cargas

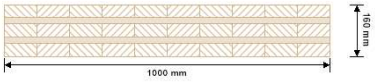


Comprovacions de càlcul:

Índices de aprovechamiento

Índice de aprovechamiento total	ULS	ULS Fuego	SLS
81 %	61 %	81 %	1 %

Sección CLT 160 L5s



Capa	Espesor	Tipo	Material
1	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
2	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
3	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
4	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
5	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)

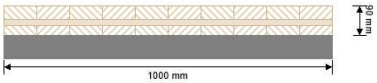
Espesor	espesor$_h$	espesor$_v$	EI$_h$	EI$_v$	área$_h$	área$_v$	EA$_h$	EA$_v$	Esfuerzo de cortante	f	n$_x$	n$_y$	n$_{xy}$
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,160	0,040	0,120	135	405	0,0060	0,0180	72000	216000	72100	0,2002778	960,000	2880,000	240,000

Foc:

Foc a 2 cares no simultani

Sense protecció considerada en càlcul.

Sección Fuego CLT 160 L5s



Estratigrafía para protección al fuego: Sin elementos adicionales de protección al fuego

Capa	Espesor	Tipo	Material	$\beta_{0,v}$	$\beta_{0,v,a}$
1	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
2	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
3	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86

k_0	d_0	$d_{char,0,h}$	$d_{ef,h}$
[-]	[mm]	[mm]	[mm]
1	7	63,0	70,0

Espesor	espesor$_h$	espesor$_v$	EI$_h$	EI$_v$	área$_h$	área$_v$	EA$_h$	EA$_v$	Esfuerzo de cortante	f	n$_x$	n$_y$	n$_{xy}$
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,090	0,020	0,070	67,50001	236,25	0,0030	0,0105	36000	126000	72100	0,38625	480,000	1680,000	140,000

8.4 Murs Façana

Càrregues i condicions de contorn amb 6 sostres per sobre o menys.

Geometría y cargas

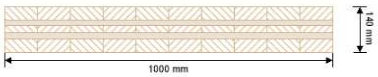


Comprovacions de càlcul:

Índices de aprovechamiento

Índice de aprovechamiento total	ULS	ULS Fuego	SLS
66 %	45 %	66 %	1 %

Sección CLT 140 L5s



Capa	Espesor	Tipo	Material
1	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
2	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
3	20,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
4	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
5	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)

Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,140	0,040	0,100	135	337,5	0,0060	0,0150	72000	180000	64200	0,18725	960,000	2400,000	200,000

Foc:

Foc a 1 cara (interior).

Interior amb pladur foc simple de 15mm

Sección Fuego CLT 140 L5s



Capa	Espesor	Tipo	Material	$\beta_{0,v}$	$\beta_{0,v,a}$
1	40,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
2	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
3	20,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86

Estratigrafía para protección al fuego: 15.0 mm Tablero de yeso laminado (cartón-yeso) Tipo F
Gipskartonbauplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)
Gipskartonfeuerschutzplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)

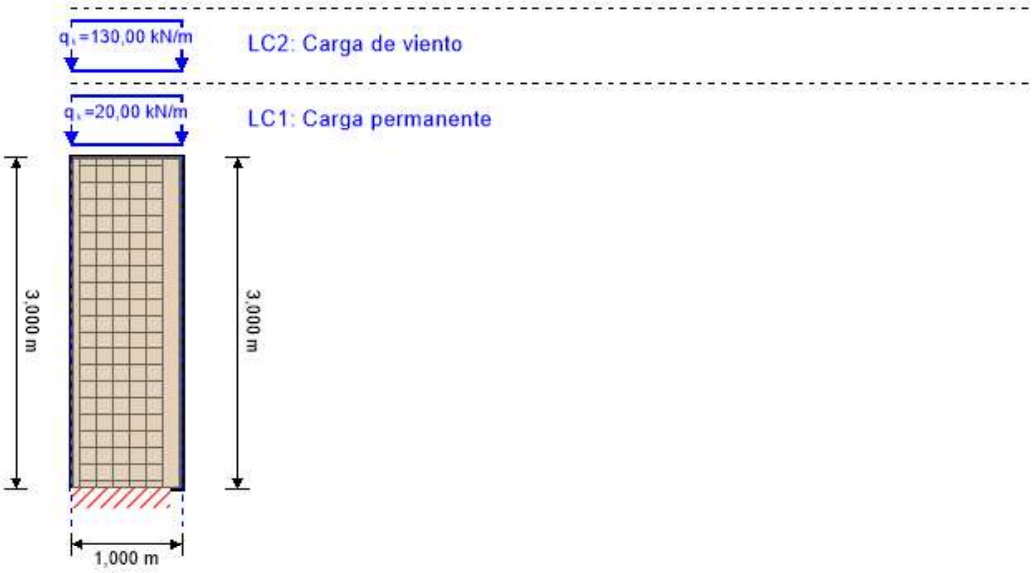
$t_{ch,h}$	$t_{f,h}$	$t_{a,h}$	$d_{ta,h}$	k_0	d_0	$d_{char,0,h}$	$d_{ef,h}$
[min]	[min]	[min]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
28	37	54	25	1	7	51,0	58,0

Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,080	0,020	0,060	67,50001	202,5	0,0030	0,0090	36000	108000	64200	0,3566667	480,000	1440,000	120,000

8.5 Murs d'arriostrament

Càrregues i condicions de contorn amb 6 sostres per sobre o menys.

Geometría y cargas

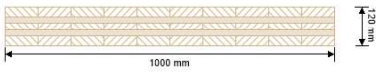


Comprovacions de càlcul:

Índices de aprovechamiento

Índice de aprovechamiento total	ULS	ULS Fuego	SLS
39 %	39 %	20 %	0 %

Sección CLT 120 L5s



Capa	Espesor	Tipo	Material
1	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
2	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
3	20,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)
4	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)
5	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)

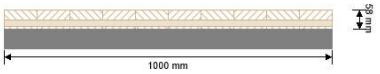
Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,120	0,040	0,080	135	270	0,0060	0,0120	72000	144000	60700	0,1896875	960,000	1920,000	160,000

Foc:

Foc a 2 cares no simultànies.

Protecció amb pladur foc simple de 15mm a cada cara.

Sección Fuego CLT 120 L5s



Capa	Espesor	Tipo	Material	$\beta_{0,v}$	$\beta_{0,v,a}$
1	30,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
2	20,0 mm	C	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86
3	8,0 mm	L	C24 Abeto ETA (2019)	0,63	0,86

Estratigrafía para protección al fuego: 15.0 mm Tablero de yeso laminado (cartón-yeso) Tipo F
Gipskartonbauplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)
Gipskartonfeuerschutzplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)

$t_{ch,h}$	$t_{f,h}$	$t_{a,h}$	$d_{ta,h}$	k_0	d_0	$d_{char,0,h}$	$d_{ef,h}$
[min]	[min]	[min]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
28	37	54	25	1	7	55,0	62,0

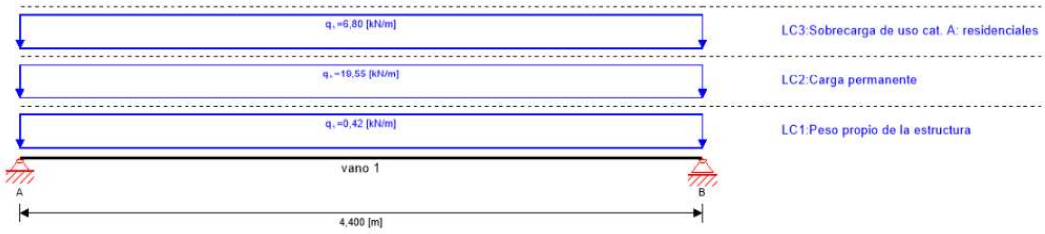
Espesor	$espesor_h$	$espesor_v$	EI_h	EI_v	$área_h$	$área_v$	EA_h	EA_v	Esfuerzo de cortante	f	n_x	n_y	n_{xy}
[m]	[m]	[m]	[kN*m²]	[kN*m²]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
0,058	0,020	0,038	67,50001	128,25	0,0030	0,0057	36000	68400	60700	0,3860307	480,000	912,000	76,000

8.6 Llindes interiors fins a 4,4m

Les llindes interiors són de secció 20x42cm amb doble pladur de 15mm per cara fins a una llum màxima de 4,4m

Càrregues i condicions de contorn:

Geometría y cargas

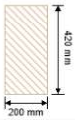


Comprovacions de càlcul:

Índices de aprovechamiento

Índice de aprovechamiento total	ULS	ULS Fuego	SLS	Vibración	Apoyos
96 %	96 %	66 %	83 %	-	63 %

Sección Viga de madera 20/42



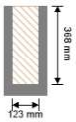
Ancho de la sección	Altura de la sección	Área	Iy	Iz
[cm]	[cm]	[mm²]	[mm⁴]	[mm⁴]
20	42	84.000	1.234.800.000	280.000.000

Foc:

Foc a 3 cares

Amb doble protecció pladur foc de 15mm en cada una de les 3 cares exposades.

Sección Fuego Viga de madera 20/42 (R 90)



Estratigrafía para protección al fuego: 2 x 15.0 mm Tablero de yeso laminado (cartón-yeso) Tipo F
Gipskartonbauplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)
Gipskartonfeuerschutzplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)

Ancho de la sección	Altura de la sección	Área	Iy	Iz
[cm]	[cm]	[mm²]	[mm⁴]	[mm⁴]
12,3	36,8	45.225	510.821.300	56.869.180

k_0	d_0	β_n	$d_{ef,v}$	$d_{ef,h}$	Ancho de la sección	Altura de la sección
[-]	[mm]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
1	7	0,7	77,2	51,8	12,3	36,8

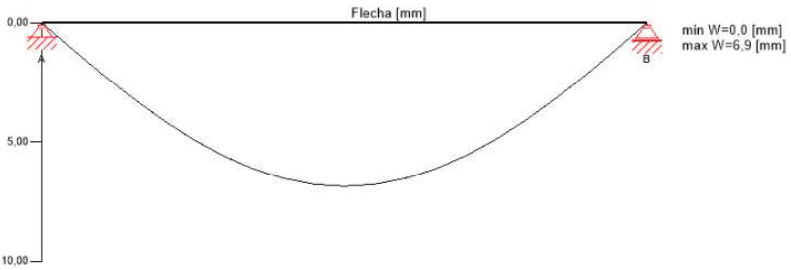
$t_{ch,v}$	$t_{f,v}$	$t_{a,v}$	$d_{char,n,v}$	$t_{ch,h}$	$t_{f,h}$	$t_{a,h}$	$d_{char,n,h}$
[min]	[min]	[min]	[mm]	[min]	[min]	[min]	[mm]
62	63	81	31,6	44	44	62	44,8

Fletxes:

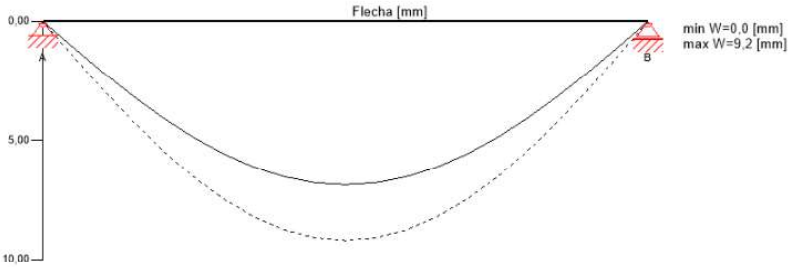
Comprobación en estado límite de servicio (ELS) - resultados de todas las combinaciones

w[char]

Combinación: 1,00/1,00 * LC1:Peso propio de la estructura + 1,00/1,00 * LC2:Carga permanente



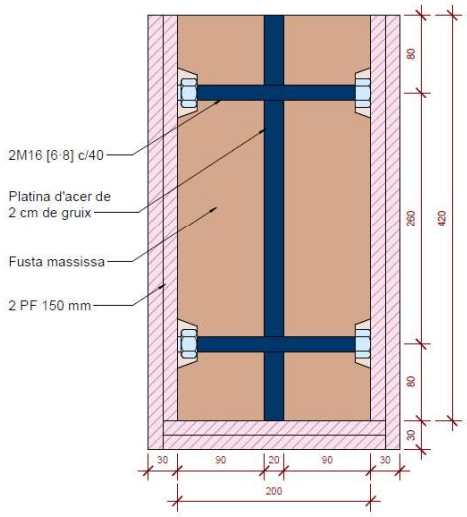
Combinación: 1,00/1,00 * LC1:Peso propio de la estructura + 1,00/1,00 * LC2:Carga permanente + 1,00/0,00 * LC3:Sobrecarga de uso cat. A: residenciales



8.7 Llindes interiors de més de 4,4m, fins a 5m.

Les llindes interiors que superen els 4,4m són bigues mixtes acer formigó tipus Flitch amb la següent secció:

Llum màxima 5m.



BF Mixta 200x420
Escala: 1 : 5 @A1 /1:200@A3

Càrregues i condicions de contorn:

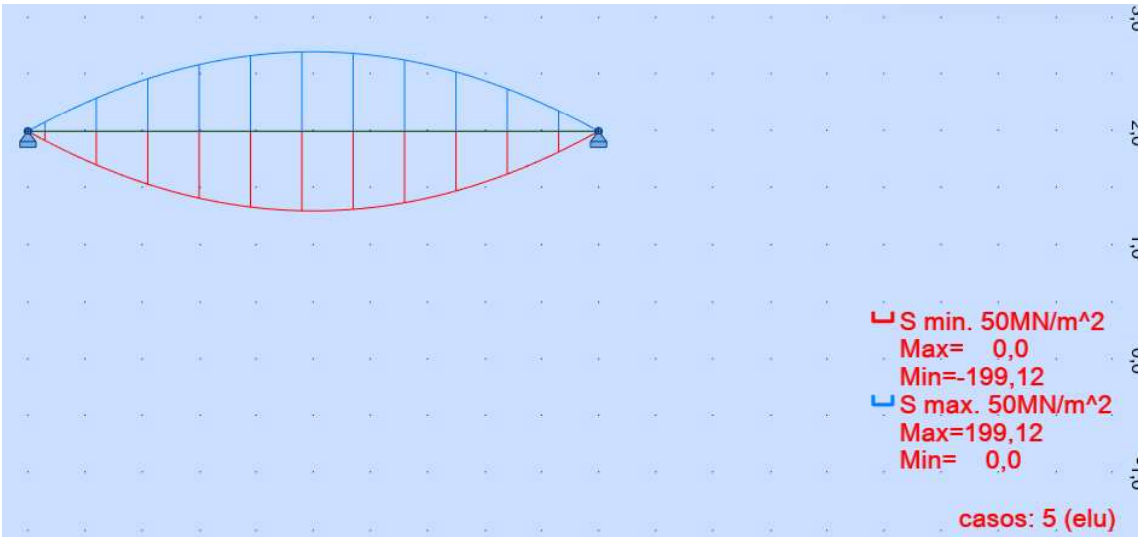
Geometría y cargas



Llum 5m.

Comprovacions de càlcul:

Tensions elàstiques en ELU:



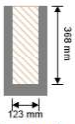
Foc:

Foc:

Foc a 3 cares

Amb doble protecció pladur foc de 15mm en cada una de les 3 cares exposades.

Sección Fuego Viga de madera 20/42 (R 90)



Estratigrafía para protección al fuego: 2 x 15.0 mm Tablero de yeso laminado (cartón-yeso) Tipo F
Gipskartonbauplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)
Gipskartonfeuerschutzplatte (nach ÖNORM B 3410 und DIN 18180)

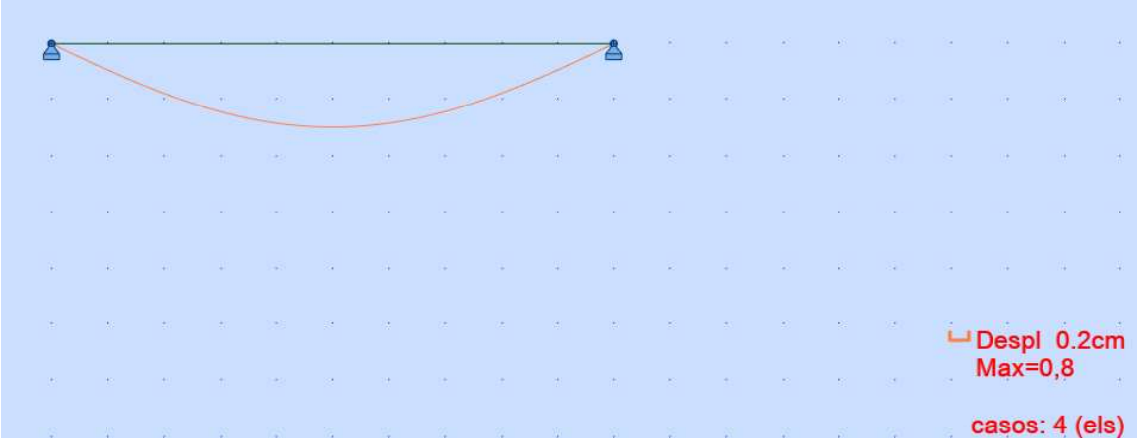
Ancho de la sección	Altura de la sección	Área	Iy	Iz
[cm]	[cm]	[mm²]	[mm⁴]	[mm⁴]
12,3	36,8	45.225	510.821.300	56.869.180

k_0	d_0	β_n	$d_{ef,v}$	$d_{ef,h}$	Ancho de la sección	Altura de la sección
[-]	[mm]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
1	7	0,7	77,2	51,8	12,3	36,8

$t_{ch,v}$	$t_{f,v}$	$t_{a,v}$	$d_{char,n,v}$	$t_{ch,h}$	$t_{f,h}$	$t_{a,h}$	$d_{char,n,h}$
[min]	[min]	[min]	[mm]	[min]	[min]	[min]	[mm]
62	63	81	31,6	44	44	62	44,8

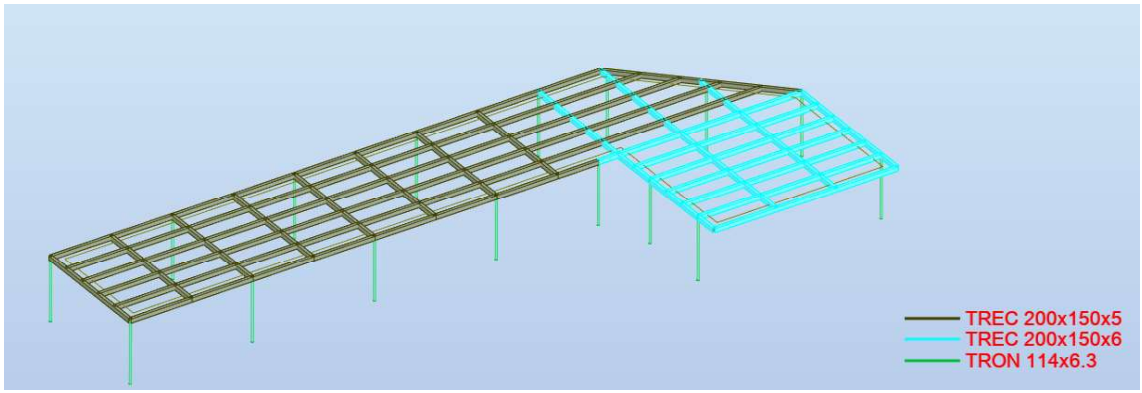
Fletxes:

En ELS:



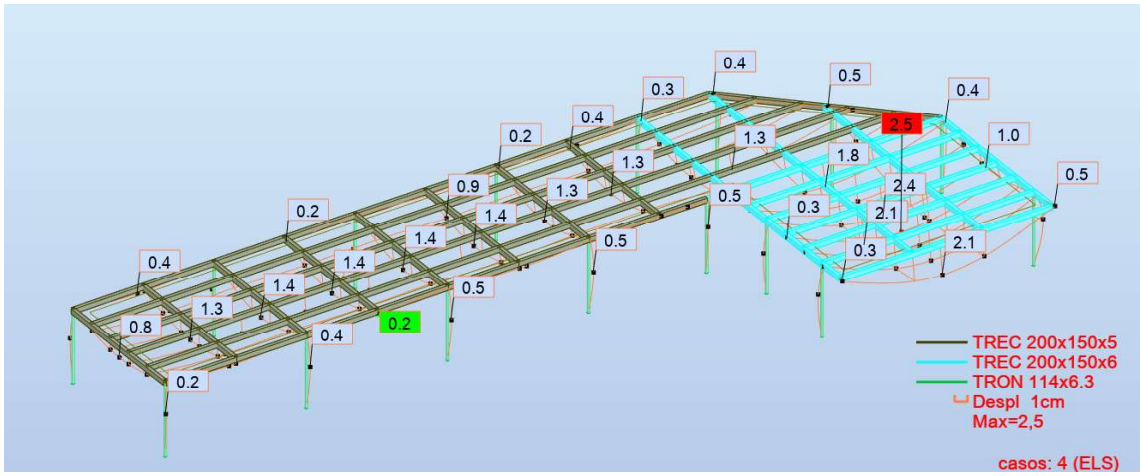
9 Justificació Pèrgola

9.1 Model de càlcul



Il·lustració 36 :Model Pèrgola

9.2 Comprovació ELS



Il·lustració 37: Deformada Pérgola (ELS)

9.3 Comprovació ELU

Barra	Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
33	OK TREC 200x15	S 275	26.29	32.76	0.39	5 ELU
35	OK TREC 200x15	S 275	12.80	15.96	0.37	5 ELU
3	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.34	5 ELU
7	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.34	5 ELU
29	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.33	5 ELU
20	OK TREC 200x15	S 275	93.90	117.07	0.32	5 ELU
31	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.30	5 ELU
5	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.29	5 ELU
11	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.28	5 ELU
18	OK TREC 200x15	S 275	93.90	117.07	0.27	5 ELU
32	OK TREC 200x15	S 275	62.65	78.10	0.25	5 ELU
167	OK TREC 200x15	S 275	38.56	48.08	0.24	5 ELU
13	OK TREC 200x15	S 275	15.50	19.32	0.24	5 ELU
166	OK TREC 200x15	S 275	39.29	48.98	0.24	5 ELU
1	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.23	5 ELU
158	OK TREC 200x15	S 275	38.56	48.08	0.23	5 ELU
14	OK TREC 200x15	S 275	117.87	146.95	0.23	5 ELU
41	OK TREC 200x15	S 275	40.02	49.89	0.22	5 ELU
34	OK TREC 200x15	S 275	117.87	146.95	0.22	5 ELU
157	OK TREC 200x15	S 275	38.56	48.08	0.21	5 ELU
9	OK TREC 200x15	S 275	77.57	96.65	0.21	5 ELU
140	OK TREC 200x15	S 275	39.29	48.98	0.20	5 ELU
39	OK TREC 200x15	S 275	40.02	49.89	0.19	5 ELU
37	OK TREC 200x15	S 275	40.02	49.89	0.19	5 ELU
156	OK TREC 200x15	S 275	38.56	48.08	0.19	5 ELU
82	OK TREC 200x15	S 275	40.02	49.89	0.19	5 ELU
30	OK TREC 200x15	S 275	39.58	49.34	0.18	5 ELU
141	OK TREC 200x15	S 275	39.29	48.98	0.17	5 ELU
17	OK TREC 200x15	S 275	15.50	19.32	0.17	5 ELU
8	OK TREC 200x15	S 275	15.76	19.65	0.17	5 ELU
116	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.17	5 ELU
155	OK TREC 200x15	S 275	38.56	48.08	0.17	5 ELU
22	OK TREC 200x15	S 275	93.90	117.07	0.17	5 ELU
139	OK TREC 200x15	S 275	40.02	49.89	0.17	5 ELU
121	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.17	5 ELU
98	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.16	5 ELU
12	OK TREC 200x15	S 275	109.70	136.68	0.16	5 ELU
103	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.16	5 ELU
154	OK TREC 200x15	S 275	38.28	47.70	0.15	5 ELU
115	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.15	5 ELU
138	OK TREC 200x15	S 275	39.72	49.50	0.15	5 ELU
128	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.15	5 ELU
104	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.15	5 ELU
153	OK TREC 200x15	S 275	38.28	47.70	0.15	5 ELU
127	OK TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.14	5 ELU

127	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.14	5 ELU
19	OK	TREC 200x15	S 275	39.43	49.16	0.14	5 ELU
122	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.13	5 ELU
10	OK	TREC 200x15	S 275	15.63	19.48	0.13	5 ELU
109	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.13	5 ELU
151	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.12	5 ELU
23	OK	TREC 200x15	S 275	38.99	48.58	0.12	5 ELU
28	OK	TREC 200x15	S 275	38.96	48.55	0.12	5 ELU
147	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.12	5 ELU
143	OK	TREC 200x15	S 275	39.58	49.34	0.12	5 ELU
133	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.12	5 ELU
160	OK	TREC 200x15	S 275	31.03	38.66	0.10	5 ELU
137	OK	TREC 200x15	S 275	39.72	49.50	0.10	5 ELU
15	OK	TREC 200x15	S 275	71.52	89.16	0.09	5 ELU
134	OK	TREC 200x15	S 275	39.72	49.50	0.09	5 ELU
2	OK	TREC 200x15	S 275	15.76	19.65	0.09	5 ELU
114	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.09	5 ELU
4	OK	TREC 200x15	S 275	15.63	19.48	0.09	5 ELU
99	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.08	5 ELU
102	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.08	5 ELU
117	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.08	5 ELU
129	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.08	5 ELU
159	OK	TREC 200x15	S 275	15.51	19.33	0.08	5 ELU
105	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.08	5 ELU
120	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.08	5 ELU
126	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.08	5 ELU
136	OK	TREC 200x15	S 275	39.72	49.50	0.08	5 ELU
27	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.59	0.08	5 ELU
24	OK	TREC 200x15	S 275	38.98	48.57	0.08	5 ELU
123	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.07	5 ELU
108	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.07	5 ELU
110	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.07	5 ELU
135	OK	TREC 200x15	S 275	39.72	49.50	0.06	5 ELU
26	OK	TREC 200x15	S 275	38.99	48.59	0.06	5 ELU
25	OK	TREC 200x15	S 275	38.99	48.59	0.06	5 ELU
144	OK	TREC 200x15	S 275	23.77	29.62	0.06	5 ELU
132	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.05	5 ELU
150	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.05	5 ELU
111	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.05	5 ELU
148	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.05	5 ELU
112	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.04	5 ELU
6	OK	TREC 200x15	S 275	15.63	19.48	0.04	5 ELU
119	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.04	5 ELU

118	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.04	5 ELU
113	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.04	5 ELU
130	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.04	5 ELU
106	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
125	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
124	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
107	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
101	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
100	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
131	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
149	OK	TREC 200x15	S 275	39.00	48.60	0.03	5 ELU
16	OK	TREC 200x15	S 275	6.62	8.26	0.02	5 ELU
145	OK	TREC 200x15	S 275	8.26	10.29	0.02	5 ELU