REHABILITACIÓ DE LA MASIA DE CAN MARAGALL

Projecte executiu — Cornellà de Llobregat

Exp.902887/23 — Abril 2024

1. Memòria i annexos

2. Documentació gràfica

3. Plec de condicions tècniques

4. Pressupost

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

Ajuntament de Cornellà de Llobregat

IN Índex de la memòria

DG Dades generals

DG 1. Dades generals

DAE Dades administratives i econòmiques

DAE 1. Control de qualitat
DAE 2. Termini d'execució de les obres
DAE 3. Termini de garantia
DAE 4. Costos de manteniment
DAE 5. Classificació del contractista
DAE 6. Justificació de preus
DAE 7. Partides alçades
DAE 8. Revisió de preus
DAE 9. Pressupost
DAE 10. Pressupost pel coneixement de l'administració
DAE 11. Documents de què consta el projecte
DAE 12. Obra complerta

MD Memòria descriptiva

MD 1. Identificació i objecte del projecte
MD 2. Agents
MD 3. Informació prèvia
MD 4. Descripció del projecte
MD 5. Prestacions de l'edifici

MC Memòria constructiva

MC 1. Treballs previs
MC 2. Sustentació de l'edifici
MC 3. Sistema estructural
MC 4. Sistema d'envoltant i acabats exteriors
MC 5. Sistema de compartimentació i acabats interiors
MC 6. Sistema de condicionament i instal·lacions
MC 7. Mobiliari
MC 8. Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici
MC 9. Urbanització dels espais esportius exteriors

MN Normativa aplicable

MN 1. Edificació
MN 2. Urbanització

CN Compliment de CTE i d'altres reglaments i disposicions

CN 1. Funcionalitat
CN 2. Seguretat funcional
CN 3. Seguretat en cas d'incendi
CN 4. Seguretat d'utilització
CN 5. Salubritat
CN 6. Estalvi d'energia
CN 7. Protecció enfront el soroll
CN 8. Ecoeficiència
CN 9. Enderrocs i residus d'obra

AN Annexos a la memòria

AN 1. Topografia
AN 2. Planejament
AN 3. Informació geotècnica
AN 4. Càlcul de l'estructura
AN 5. Protecció contra incendi
AN 6. Instal·lacions
AN 7. Certificació de l'eficiència energètica
AN 8. Pla de control de Qualitat
AN 9. Aspectes ambientals i protocol de sostenibilitat
AN 10. Estudi de gestió de residus de demolició i construcció
AN 11. Pla d'Obra
AN 12. Estudi de seguretat i salut
AN 13. Instruccions d'ús i manteniment
AN 14. Justificació de preus
AN 15. Fitxa Característiques de projecte
AN 16. BEP
AN 17. Intervencions i projectes previs
AN 18 Fitxes compliment CTE
AN 19 Cales
AN 20 Patrimoni
AN 21 Ferms i paviments
AN 22 Estructures i murs
AN24 Xarxa de Reg
AN25 Plantacions
AN26 Serveis Afectats
AN27 Desviació del transit i accés a les Obres

DG Dades generals

DG 1. DADES GENERALS

NOM DEL PROJECTE:	Projecte executiu de rehabilitació de la masia de Can Maragall
EXPEDIENT:	902887/23
ÚS PREVIST CARACTERÍSTIC:	Pública concurrència
TIPUS D'INTERVENCIÓ:	Rehabilitació
EMPLAÇAMENT :	Carretera d'Esplugues, 45
MUNICIPI:	Cornellà de Llobregat
REFERÈNCIA CADASTRAL:	2489101DF2728G0001AK

DAE Dades administratives i econòmiques

DAE 1. CONTROL DE QUALITAT

Es destina l'1,5 % del pressupost d'execució material pel control de qualitat de l'obra.

Les despeses originades en concepte de Control de Qualitat van per compte del contractista fins als límits que estableix en cada cas els plecs de clàusules administratives de l'Entitat que contracti l'execució de les obres. Quan l'obra es realitza per compte de l'ÀMB, el seu Plec de clàusules administratives generals (PCAG) per a la contractació d'obres (clàusula 41), estableix aquest límit en l'1,5% del pressupost d'execució material del projecte base de licitació. Si es dona el cas que el pressupost total de control de qualitat supera aquest límit, o el límit establert al plec de clàusules administratives de l'Entitat que correspongui, es posarà en coneixement del Tècnic de l'AMB encarregat del seguiment del projecte, i en tot cas es considerarà una partida en el pressupost pel coneixement de l'administració, o del pressupost d'execució de les obres.

DAE 2. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El termini d'execució de les obres per a la construcció de l'equipament, segons es desenvolupa en aquest projecte, és de 10 mesos, tal i com es justifica en l'annex AN11 Pla d'Obres.

DAE 3. TERMINI DE GARANTIA

Les obres executades es rebran, si s'escau, mitjançant l'acta de recepció de les mateixes, a signar entre l'ajuntament (que és qui rep les obres), el promotor, el contractista adjudicatari i el tècnic director de les obres.
El termini de garantia de les obres establert al PCAG de l'Entitat Contractant **és d'un any** a comptar des de la signatura d'aquesta acta. Una vegada comprovat l'estat de les obres pel tècnic director al cap de DOTZE MESOS, aquest elevarà un informe al promotor sobre la conveniència de retornar la fiança establerta pel contractista.

DAE 4. COSTOS DE MANTENIMENT

La valoració del costos de manteniment no s'han contemplat en aquest projecte.

DAE 5. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

La normativa general que regula el sistema de classificació empresarial és la següent:

- **Llei 9/2017**, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.
- **Reial decret 1098/2001**, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques (BOE núm. 257, de 26 d'octubre), modificat pel **Reial decret 773/2015**, de 28 d'agost (BOE núm 213, de 5 de setembre de 2015)
- **Reial decret 817/2009**, de 8 de maig, pel qual es desenvolupa parcialment la Llei 30/2007, de 30 d'octubre, de contractes del sector públic (BOE núm. 118, de 15 de maig de 2009)
- **Reial decret 716/2019,** de 5 de desembre, pel qual es modifiquen el Reial decret 773/215, de 28 d'agost, pel qual es modifiquen determinats preceptes del Reglament General de la Llei de contractes de les administracions públiques, aprovat pel Reial decret 1098/2001, de 12 d'octubre, i el Reial decret 700/1988, d'1 de juliol, sobre expedients administratius de responsabilitat comptable derivats de les infraccions previstes en el títol VII de la Llei general pressupostària (BOE núm. 293, de 6 de desembre de 2019)

Dacord amb l'articleTal *77.a. de la 9/2017 de la LCSP el que defineix el tall* D'acord amb aquesta normativa és imprescindible que l'empresari estigui degudament classificat donat que el valor estimat d'execució del contracte d'aquesta obra és superior a 500.000 euros abans d'IVA.

Es proposa a continuació la classificació a exigir als contractistes per admetre'ls a la licitació de l'execució de les obres:

Grup: C Subgrup: 2 Estructures de fàbrica i formigó Categoria: 4

Obeint el reglament (CE) núm. 231/2008 de la Comissió de 28 de novembre del 2007 del Parlament Europeu i del Consell pel que s'aprova el Vocabulari comú de contractes públics (CPV), i les Directives 2004/17/CE i 2004/18/CE del Parlament Europeu i del Consell sobre els procediments dels contractes públics", es classifica l'obra objecte de licitació segons la següent

45212350-4 Edificios de interés histórico o arquitectónico
45262600-7 Trabajos de construcción especializados diversos

DAE 6. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Las bases fixades per a la valoració de les unitats d'obra són: BANC BEDEC 2023-9 ITEC

La justificació de preus es fa seguint la metòdica establerta a l'art 130 de RGLCAP i als articles 27 i 28 del ROAS.

Veure Annex AN14 Justificació de Preus.

D'acord amb l'ajuntament no es preveuen despeses indirectes.

DAE 7. PARTIDES ALÇADES

No es contemplen partides alçades en aquest projecte.

DAE 8. REVISIÓ DE PREUS

Atès que el termini d'execució d'obra previst al projecte no és superior a un any, no serà procedent una revisió de preus si no s'excedeix el termini de projecte, donat que l'oferta econòmica que es presenta ha de tenir en compte aquesta premissa i per tant, la distribució temporal de les certificacions.

DAE 9. PRESSUPOST

TREBALLS PREVIS I REPLANTEIG GENERAL	2.593,16 €	0,16 %
ADEQUACIÓ DEL TERRENY I SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI	140.173,19€	8,88 %
SISTEMA ESTRUCTURAL	160.122,93€	10,15 %
SISTEMES D'ENVOLVENT I ACABATS EXTERIORS	272.775,95€	17,29 %
SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS	248.967,39€	15,78 %
SISTEMES DE CONDICIONAMENTS INSTAL.LACIONS I SERVEIS	467.844,63€	29,66%
EQUIPAMENTS I MOBILIARI	95.323,01€	6,04 %
URBANITZACIÓ DELS ESPAIS EXTERIORS	129.388,02€	8,20 %
ALTRES	4.638,38 €	0,29%
GESTIÓ DE RESIDUS	45.013,11 €	2,85 %
SEGURETAT I SALUT I NETEJA FINAL	10.529,71 €	0,67 %
TOTAL PEM	**1.577.369,50 €**	**100,00%**

DAE 10. PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

Aplicant els preus unitaris que figuren al Quadre de Preus, als amidaments del projecte, resulta el Pressupost d'Execució Material. En aquest pressupost s'inclouen les partides alçades a justificar de pagament a les companyies de serveis ja que seran abonades per l'adjudicatari.

Aplicant l'impost sobre el valor afegit (21%) a la suma d'aquests valor amb les despeses generals i el benefici industrial, el pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

PEM Pressupost d'execució material	1.577.369,50 €
Despeses Generals (13%)	205.058,04 €
Benefici Industrial (6%)	94.642,17 €
PEC Pressupost d'execució per contracte	**1.877.069,71€**
IVA (21%)	394.184,64 €
PEC+IVA Pressupost d'execució per contracte amb IVA inclòs	**2.271.254,35 €**

DAE11. DOCUMENTS DE QUÈ CONSTA EL PROJECTE

1 MEMÒRIA I ANNEXOS
- 1.1 MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA
- 1.2 MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
- 1.3 ANNEXOS
  - AN 1. Topografia
  - AN 2. Planejament
  - AN 3. Informació geotècnica
  - AN 4. Càlcul de l'estructura
  - AN 5. Protecció contra incendi
  - AN 6. Instal·lacions
  - AN 7. Certificació de l'eficiència energètica
  - AN 8. Pla de control de Qualitat
  - AN 9. Aspectes ambientals i protocol de sostenibilitat
  - AN 10. Estudi de gestió de residus de demolició i construcció
  - AN 11. Pla d'Obra
  - AN 12. Estudi de seguretat i salut
  - AN 13. Instruccions d'ús i manteniment
  - AN 14. Justificació de preus
  - AN 15. Fitxa Característiques de projecte
  - AN 16. BEP
  - AN 17. Intervencions i projectes previs
  - AN 18 Fitxes compliment CTE
  - AN 19 Cales
  - AN 20 Patrimoni
  - AN 21 Ferms i paviments
  - AN 22 Estructures i murs
  - AN 24 Xarxa de Reg
  - AN 25 Plantacions
  - AN 26 Serveis Afectats
  - AN 27 Desviació del transit i accés a les Obres

2 PLÀNOLS

3 PLECS DE PRESCRIPCIONS

4 PRESSUPOST

DAE 12. OBRA COMPLERTA

El projecte comprèn una obra completa i és susceptible d'ésser lliurada per a l'ús general o al servei corresponent. El projecte conté els elements necessaris per a la utilització correcta de l'obra, reunint per tant tot el que demana l'article 125 del Reial Decret 1098/01 del 12 d'octubre per la qual s'aprovà el Reglament de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

Barcelona, abril del 2024
Autora del Projecte,
Aïda Artiz i Crespo, Arquitecta

MD Memòria descriptiva

MD1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

TITOL DEL PROJECTE: Projecte executiu de rehabilitació de la masia de Can Maragall

OBJECTE: La rehabilitació d'una masia del sXIV per a convertir-la en un equipament cultural de memòria i història, aglutinador del patrimoni, a Cornellà de Llobregat.

Adreça	Carretera d'Esplugues, 45		
Població	Cornellà de Llobregat	Codi Postal	08940
		Comarca	Baix Llobregat
Encàrrec:	En missió completa		

Aquest projecte té com a finalitat la rehabilitació d'un nou equipament cultural amb una centralitat i ubicació estratègica per a convertir-se en un equipament de referència a la ciutat.

És un encàrrec a l'Àrea Metropolitana de Barcelona per part de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat. Desenvolupat a nivell de projecte bàsic i d'execució les propostes presentades i debatudes en l'estudi previ realitzat i lliurats a l'ajuntament.

Per a la seva elaboració han estat consultades les següents persones:

- Emma Muñoz, Arquitecta Coordinadora de la Unitat de Projectes de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat
- Anna Plans, Coordinadora de Patrimoni Cultural de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat
- Sandra Rosas, Tècnica del departament de Patrimoni Cultural de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat
- Joan Fernández, Responsable tècnic de Patrimoni Cultural i Biblioteques de L'Ajuntament de Cornellà de Llobregat
- Jordi Padró director d' Stoa

MD2 AGENTS

MD2.1 Promotors

Ajuntament de Cornellà de Llobregat		CIF	P0807200A
Adreça	Plaça de l'Ajuntament	núm.	1
Municipi	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	Codi Postal	08940

Àrea Metropolitana de Barcelona		CIF	P0800258F
Adreça	Carrer 62	núm.	16-18
Municipi	BARCELONA	Codi Postal	08040

MD2.2 Projectista

Aïda Artiz Crespo, arquitecta Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
NIF:46819074K

MD2.3 Tècnics col·laboradors AMB

Ainhoa Martínez, arquitecta
Alexandra Ciscar, arquitecta
Àlex Llinàs, Estudiant d'Arquitectura
Maria Sanchez, Eng. Tec. Edificació
Carlos Utrillo, Enginyer de Camins
Gisela Traby, Eng. Industrial Instal·lacions
Arnau Canyes, Eng. Industrial Instal·lacions
Rosa Pla, Eng. Industrial Instal·lacions
Jordi Bardolet, Enginyer agrònom
Andrea Contreras, arquitecta
Lídia Serrat, secció de disseny

MD3 INFORMACIÓ PRÈVIA

MD3.1 Relació de projectes parcials o d'altres documents complementaris

AN 01 Topografia

L'aixecament topogràfic mitjançant núvol de punts ha estat realitzar pel departament de topografia del Servei d'Inovació Tecnologia i Sostenibilitat de l'AMB amb data Octubre 2023. Veure annex

AN 03 Informació Geotècnica

ECR MEDIO AMBIENTE	Data:Maig 2024
Autor: Marcos Vilarraso	
Telèfon 687 01 33 78	Correu electrònic mvillarraso@ecr-medioambiente.com

AN 04 Càlcul d'estructura s'inclou el projecte de l'estructura realitzada per l'enginyer de Camins Carlos Utrillo de l'AMB i per Campanyà Vinyeta arquitectes.

AN 05 Protecció contra incendis s'inclou la justificació del projecte en aquesta matèria realitzada per l'enginyera Industrial Rosa Pla de l'AMB.

AN 07 Certificació de l'eficiència energètica, s'inclou la Certificació Energètica realitzada pels tècnics d'instal·lacions de l'AMB que han col·laborat en la resta del projecte.

AN 08 Pla de control de qualitat s'inclou el document realitzat per l'enginyera Tècnica de l'edificació Maria Sánchez. de l'AMB.

AN 09 Aspectes ambientals, s'inclou la Certificació Energètica realitzada pels tècnics de l'AMB que han col·laborat en la resta del projecte.

AN 10 Estudi Gestió de Residus s'inclou el document realitzat per l'enginyera Tècnica de l'edificació Maria Sánchez. de l'AMB.

AN 11 Pla d'obra s'inclou el document realitzat per l'enginyera Tècnica de l'edificació Maria Sánchez. de l'AMB.

AN 12 Estudi de seguretat i salut

E-Scentia	Data:Març 2024
Autor: Oriol Vidal	
Telèfon 648882991	Correu electrònic ovidal@e-scentia.com

AN 13 Instruccions d'ús i manteniment s'inclou el document realitzat per l'enginyera Tècnica de l'edificació Maria Sánchez. de l'AMB.

AN 16 BEP s'inclou el document realitzat per l'arquitecta Alexandra Ciscar de l'AMB.

Document 4. Pressupost s'inclou el document realitzat per l'enginyera Tècnica de l'edificació Maria Sánchez. de l'AMB.

MD3.2 Antecedents i condicionants

MD3.2.1 *Compliment de paràmetres urbanístics*

El solar on s'emplaça el projecte s'identifica amb una qualificació urbanística del sòl 7b equipaments comunitaris i dotacions, compatibles amb usos d'equipaments públics.

Pel que fa a les seves prestacions l'edifici 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 dóna compliment a la resta de normativa tècnica, d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que li sigui d'aplicació.

Veure Annex AN02 Planejament

MD3.2.2 *Serveis existents i reposició de serveis afectats. Previsió de canalitzacions per a instal·lacions futures. Noves instal·lacions de serveis.*

El projecte en el seu àmbit d'actuació no afecta cap conducció ni cap instal·lació de serveis.

L'Annex *AN 26 Serveis Afectats* de la Memòria es descriuen els treballs a realitzar així com les característiques tècniques i els càlculs de les instal·lacions de serveis existents, els serveis afectats, la previsió de canalitzacions per a instal·lacions futures i els nous subministraments per a la construcció nova de l'edifici.

MD3.2.3 *Disponibilitat del terreny, ocupacions temporals. Restitució de drets reals i servituds.*

El solar i l'edifici on s'allotjarà l'equipament objecte d'aquest projecte és propietat de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat.

El terreny té la consideració de solar i disposa dels serveis amb les dimensions suficients per admetre els nous requeriments que genera la construcció de l'equipament i el seu posterior funcionament o són susceptibles de connexió a les xarxes generals existents.

El solar no té cap servitud que li afecti.

No existeix cap instal·lació, xarxa o canalització que afecti al solar.

MD3.2.4 Condicionants, autoritzacions i concessions

No és perceptiu per a aquest projecte.

MD3.3 Condicionants i característiques de l'emplaçament i l'entorn físic.

Dades topogràfiques i climàtiques:

Altitud: El projecte té una altitud mitjana d'aproximadament de 28.5 metres sobre el nivell del mar.

Precipitació anual: La pluviometria a Cornellà de Llobregat és similar a la de l'àrea metropolitana de Barcelona, amb una precipitació mitjana anual d'uns 600 mm. Les precipitacions es distribueixen de manera irregular durant l'any, amb màxims a la primavera i a la tardor.

Direcció dels vents: Els vents dominants són principalment de component sud-est (marinades) durant els mesos càlids, mentre que durant l'hivern els vents poden provenir del nord-oest (tramuntana) o del nord (mestral).

Inundacions: Històricament, Cornellà de Llobregat ha experimentat inundacions, tot i que les infraestructures de drenatge i control de riu han millorat significativament en les darreres dècades. Tot i així, l'àrea d'actuació del projecte està fora de la zona de risc de zones inundables.

Entorn:

L'àmbit d'intervenció compren una superfície d'uns 877 m². Limita al nord amb el Carrer del General Prim i al sud amb la Carretera d'Esplugues. L'àmbit d'intervenció està format pel solar que ocupa actualment la Masia de Can Maragall i part de la Placeta de Vicenta Agustin Espert.

Al costat Est, en el límit del jardí de la Masia amb la trobada entre el c. General Prim i la Ctra. d'Esplugues existeix un desnivell de 2 m que es resol amb un mur de contenció de formigó. Aquest mur discorre també pel límit Nord de l'equipament per tal de salvar el desnivell amb el C. General Prim. Aquest carrer té pendent ascendent fins a arribar a assolir la cota de la placeta de Vicenta Agustin, que coincideix amb la planta baixa de l'equipament.

Actualment l'accés principal a l'equipament es troba a la façana Sud, uns 60 cm per sobre la rasant del carrer i es resol amb dos grups de graons a la part frontal de l'equipament i uns murets perimetrals de formigó amb recobriment de pedra, que tanquen el solar i absorbeixen els desnivells amb la rasant del carrer. En el límit Oest l'equipament la cota d'accés i la cota del carrer coincideixen i el tancament es resol amb una reixa.
Veure Annex AN1 Topografia

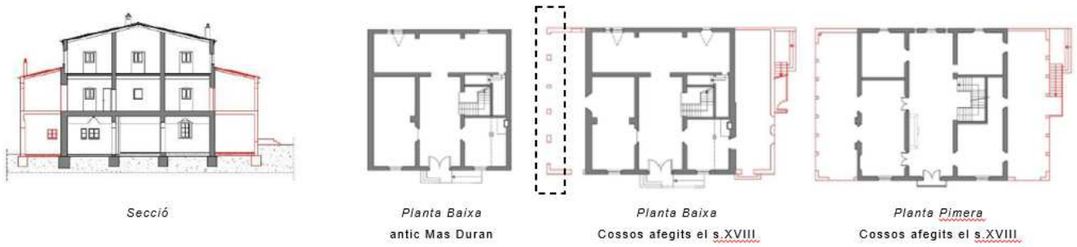
MD 3.3.1 *Treballs previs, enderrocs, altres.*

Per tal de rehabilitar i recuperar la masia alhora que es pugui explicar a ella mateixa de manera fidedigna, el projecte despulla l'edifici de tot el que entra en contradicció amb l'origen dels elements anteriorment esmentats i els posa en relleu de nou.
Es manté l'arbrat existent i tant durant l'obra com quan s'hagi executat la urbanització de l'entorn se'ls proporcionarà unes condicions favorables de supervivència.
El projecte inclou l'enderroc d'una part del mur perimetral que tanca el pati, d'aquesta manera es millora la visibilitat de les façanes des de l'espai públic i s'adapta a la normativa vigent d'accessibilitat. Actualment l'edifici queda aïllat de la ciutat, com un element estrany dins la trama urbana. Amb la intervenció, es busca que formi part de l'espai públic i que sigui un edifici que enriqueixi la ciutat de Cornellà, tant a nivell cultural com a nivell d'espai urbà.

MD3.4 Dades de l'edifici existent en cas de rehabilitació, reforma o ampliació.

Can Maragall és un magnífic exemple de masia català setcentista, està inclosa en el catàleg de patrimoni arquitectònic de Cornellà de Llobregat. Compta amb una protecció de l'element B-1 (protecció total) i de l'entorn C-1 (protecció ambiental).
L'àmbit de protecció abasta les cobertes, les façanes, el volum i l'estructura tipològica.
Veure Annex AN20 Patrimoni on s'inclou la fitxa de catàleg.

La masia Can Maragall, de planta basilical, està formada per tres cossos centrals de la mateixa alçada, de tres nivells, sense golfes ni graner, i dos cossos laterals afegits de dues plantes d'alçada.
En el segle XVIII es van construir dues naus adjacents a l'antic Mas Duran. Segons el plànols i fotografies de l'època es pot deduir que aquests cossos afegits estaven formats per arcs. Es pretén recuperar els arcs originals del SXVIII



El conjunt, de cinc crugies, manté una estructura simètrica que es reflecteix a la façana. Les galeries laterals del primer pis són fetes amb arcs rebaixats.

Les cobertes són a dues vessants, tant en el cos central com en els dos cossos laterals. Aquests últims queden més baixos que el volum central.

L'estructura vertical està formada per parets de càrrega de pedra. La circulació interna es duu a terme gràcies a les grans obertures en forma d'arcs rebaixats de les crugies interiors, concretament a l'accés al nucli de l'escala.
Respecte a l'estructura horitzontal, està conformada per les bigues de fusta i revoltons ceràmics en gairebé tota la superfície de la masia excepte al les 3 crugies centrals de la planta baixa, que correspondrien a la masia primigènia, on la llum es cobreix amb un sistema de doble volta ceràmica, acabat amb volta de mocador.

MD4 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

El projecte conté una fitxa resum de les característiques del projecte.
Veure Annex AN15 Fitxa resum de les característiques del projecte.

MD4.1 Descripció general

El present projecte es redacta amb l'objectiu de rehabilitar una masia del sXIV per a convertir-la en un equipament cultural de memòria i història, aglutinador del patrimoni, a Cornellà de Llobregat.

A nivell d'estratègia urbana es rehabilita l'espai exterior adjacent a la masia i se'n cedeix part, a l'espai públic, per tal de millorar la relació de l'equipament amb el seu entorn immediat i generar una connexió amb els equipaments del voltant i potenciar el nucli urbà. A més a més, aquesta millora dels espais adjacents a la masia també permetrà l'accessibilitat universal a l'equipament.

Es parteix d'un programa museològic i un pla d'usos definit pel projecte museogràfic que va realitzar l'empresa Stoa al desembre del 2016 que es troba recollit a l'AN17 Intervencions i projectes previs.

Es tracta de dotar Cornellà de Llobregat d'un equipament cultural de referència per a tot allò que tingui relació amb la memòria històrica i el patrimoni cultural de la ciutat. Aquest nou equipament haurà de ser transmissor de la història de Cornellà de Llobregat, difusor del seu patrimoni cultural, banc que preservi i difongui la seva memòria històrica, capaç de donar resposta a les demandes d'informació sobre la història i el patrimoni cultural i capaç de fomentar el coneixement i la recerca sobre la història i el patrimoni cultural local.

Ha de ser, per tant un equipament de referència local però també metropolità amb una oferta cultural i educativa atractiva.

El nou equipament cultural haurà de fomentar la integració i la cohesió social, fomentar la participació ciutadana
projectar la imatge de la ciutat en el seu entorn més immediat, oferir activitats adreçades a tots els segments poblacionals
oferir un espai d'interrelació que connecti els diferents col·lectius.

L'edifici pretén ser en ell mateix una peça més del museu, que expliqui les diferents èpoques de construcció deixant a la vista els diferents sistemes, és una peça més del museu. Es conservaran els elements més rellevants i es posaran en valor.

La rehabilitació de les façanes es farà amb un morter de cal tal i com estava fet històricament, deixant els forats que s'havien previst en el seu origen.

El nucli situat al centre de l'edificació, molt compacte, i els passos entre diferents crugies permeten a l'usuari la circulació al voltant d'aquest, per tal que l'experiència pugui ser més dinàmica i fluïda.

A la planta primera, connectada directament amb el jardí privat, mitjançant una escala exterior hi ha una aula per a fer tallers i activitats.
L'espai obert restant de la planta primera es dedicarà a l'exposició permanent.

La planta segona es dedicarà completament a zona expositiva.

Energia

La proposta encara el repte energètic d'una banda mirant d'implementar sistemes passius que ens permetin reduir la demanda en funció de l'estacionalitat. L'ala oest és una galeria de doble alçada protegida amb uns grans arbres existents caducifolis. Aquesta galeria compta amb grans finestrals que capten energia a l'hivern i la reparteixen per l'edifici mitjançant obertures que la connecten a la resta d'espais. A l'estiu, es converteix en un porxo ventilar i a l'ombra que fa de coixí tèrmic i dissipa les altes temperatures.
S'ha pres especial cura en dimensionar els aïllaments dels tancaments per tal que l'interior tingui les mínimes pèrdues en els moments de demanda energètica, a més s'ha fet una aposta decidida per la ventilació creuada en tots els recintes.

Des del punt de vista de les instal·lacions, es preveuen aparells d'alta eficiència tant en l'enllumenat com en la generació de calor per ACS i clima.

Materials
En l'apartat de materials s'ha treballat tenint en compte dos paràmetres: d'una banda mirant d'usar materials que tanquin cicles i per tant evitin residus i de l'altra que puguin donar resposta a les exigències especifiques dels usos previstos.

Residus
Allà on sigui possible s'aposta per una construcció en sec i en part feta a taller per un major aprofitament dels materials tant en la optimització de recursos en obra com per reciclatge dels sobrants.

Cicle de l'aigua
El projecte preveu equips de baix consum per reduir la demanda d'aigua de xarxa, tots els sanitaris i aixeteries disposen de mecanismes reductors per millorar-ne la eficiència.

Urbanització de l'entorn

La intervenció en els espais exteriors de la masia vol fomentar la relació amb l'entorn i la obertura de l'equipament a l'espai públic i a la ciutadania. S'actua només en els elements necessaris per tal de millorar les condicions existents de l'entorn, fomentant l'accessibilitat universal als espais i a l'equipament.

S'eliminen les barreres arquitectòniques d'accés a l'equipament i es transformen els murs de tancament en un sòcol que envolta l'edifici i alhora absorbeix la diferència de nivell existent entre la cota del carrer i la cota del jardí interior. L'accés principal en manté a la façana Sud i es realitza amb un gran pla inclinat.

Es manté el jardí de la façana Est com àmbit propi de l'equipament mantenint el mur i el desnivell amb la cota de carrer, i s'incorpora una zona de paviment drenant per tal que l'espai tingui un ús més polivalent. El projecte també preveu la transformació del mur de contenció pedra en un mur vegetal per tal de fer més amable la presència d'aquest element.
L'àmbit exterior adjacent a la façana Oest s'incorpora a l'espai públic de la ciutat. Es genera un espai d'estada relacionat directament amb la planta baixa de l'equipament i la placeta de Vicenta Agustin i Espert, en un punt de connexió entre la Plaça de l'església i el carrer Joan Maragall que connecta amb l'estació de tren de Cornellà.

Atenent a la situació climàtica actual, el projecte conserva tot l'arbrat existent ja que aquest es troba en bon estat i els grans exemplars existents actuen com a reguladors de la radiació solar.

Intervencions prèvies:

L'any 2017 l'Ajuntament de Cornellà realitza una sèrie d'actuacions a l'estructura i a la coberta de l'edifici que es recullen a l'AN17 Intervencions i projectes previs. Consistent en les següents actuacions:

- Reparació de les lesions i patologies detectades a la coberta de l'edifici, així com recuperació de l'estanqueïtat.
- Impermeabilització de la coberta.
- Incorporació d'aïllament a la coberta.
- Recuperació de teula i canals existent en bon estat.
- Eliminació de la teula de ventilació i reparació del taulell de rajola allà on es va trencar per posar-ne.
- Retirada de tots els falsos sostres de la coberta i de la seva subestructura.
- Retirada de les instal·lacions que hi ha la coberta, dipòsit, bombes, cablejat, etc..
- Reparació de les esquerdes produïdes per les empentes de la coberta a les parets de càrrega.
- Col·locació d'anells perimetrals al cos central a mode de congreny.
- Reparació i /o substitució de les seccions de fusta afectades pels tèrmits , corcs i podrició.
- Decapat i tractament de totes les bigues de la casa que son de fusta. Coberta, sostre planta primera i sotre planta baixa.
- Tractament exterior preventiu pels tèrmits.
- Connexió dels desguassos de la coberta a una escomesa de sanejament.

MD4.2 Descripció geomètrica. Programa funcional. Relació de superfícies útils i construïdes. Accessos i evacuació.

MD4.2.1 Configuració general

L'edifici qualificat com a Sanitari i Beneficència al cadastres, passa a ser amb la rehabilitació i el canvi d'ús, un edifici de Pública concurrència.

La planta baixa és configura amb 5 crugies paral·leles. La crugia de l'extrem oest és la més pública, la que es relaciona directament amb l'espai públic.
La crugia central és la de l'accés principal que és manté tal i com s'havia concebut des de l'inici i com s'ha anat mantenint en les successives reformes. Annexa a aquesta, hi ha el nucli humit i de comunicacions verticals. L'escala es refà per tal que compleixi amb la normativa, però es situa en el mateix lloc exacte per tal d'aprofitar el forat a la volta existent i per mantenir la relació visual directa que té amb l'accés. Així doncs l'escala s'implanta al vell mig de l'edifici i participa plenament de l'espai expositiu, utilitzant de replà la nau central i participant així plenament de l'espai. És important en un edifici de dimensions domèstiques que el nucli de comunicacions vertical es pugui reconèixer i trobar fàcilment per fer més intel·ligible l'ús de l'edifici i per millorar-ne l'evacuació i l'accessibilitat universal.
A la crugia est, és la menys pública donant al pati privat i se situa l'administració.

Així doncs, la masia es pot entendre com un gradient de crugies de més públic a més privat de oest a est, amb la interposició de la del nucli que és el sedàs d'allò privatiu.

MD4.2.2 Programa funcional

El programa del centre es desenvolupa partir de l'accés original de la casa que es manté com a accés principal del nou equipament.
Aquest accés s'obre a la crugia central que és el punt d'acollida i de trobada. La recepció i la zona de guixetes s'allotja enfrontada a l'accés, just a la crugia immediata. De manera simètrica a la recepció es troba la mediateca i l'administració, estretament relacionades.
El nucli de comunicacions verticals es manté on està per tal de preservar al màxim l'estructura original de la masia. Situant el nou ascensor al forat d'escala. Aquest nucli també permetrà la relació visual entre totes les plantes de l'edifici i l'arribada de llum al cor de la planta baixa des del lluernari situat a la coberta.
L'espai per a les instal·lacions se situa a la cantonada nord-est amb ventilació directa al carrer General Joan Prim i Prats.
La sala polivalent, gràcies a la doble alçada, permet veure la façana primigènia de la masia i es relaciona plenament amb l'espai públic immediat que li serveix per ampliar-se en èpoques de bonança climàtica.
El nucli humit, repeteix la posició en planta baixa i en planta primera, al costat de l'escala, per tal d'optimitzar i minimitzar els recorreguts de les instal·lacions d'aigua i evacuació. Al costat es manté l'accés a l'hipogeu, que queda fora de l'àmbit del present projecte.
A la planta segona no es col·locarà nucli humit. La planta quedarà tota diàfana.

MD4.2.3 Relació de superfícies útils

SUPERFÍCIE ÚTIL		SUPERFÍCIE ÚTIL	
P0			
Accés hipogeu	4,75 m²	P1	
Ascensor	2,79 m²	Aula de taller i activitats	49,55 m²
Cancell	5,77 m²	Bany	11,04 m²
Despatx	9,32 m²	Exposició permanent	131,68 m²
Exposició permanent	15,04 m²	Magatzem i neteja	3,00 m²
Exposició temporal	16,74 m²	Nucli d'escales	9,83 m²
Instal·lacions	23,61 m²	Passadís	6,66 m²
Lavabos	11,33 m²		211,77 m²
Magatzem	14,75 m²		
Mediateca	20,44 m²	P2	
Punt informació i trobada	31,40 m²	Exposició permament	89,39 m²
Rack	1,33 m²	Nucli d'escales	10,02 m²
Recepció	22,52 m²	Vestíbul P2	55,88 m²
Sala neteja	2,03 m²		155,29 m²
Sala polivalent	45,74 m²	Total superfície útil	610,61 m²
Treball intern	11,83 m²		
Vestidor Neteja	4,13 m²		
	243,55 m²		

MD4.2.4 Relació de superfícies construïdes

EDIFICACIÓ

P0	327 m²
P1	272 m²
P2	197 m²
TOTAL:	796 m²

URBANITZACIÓ 551 m²

MD4.2.5 Accessibilitat

El projecte de l'edifici garanteix a les persones amb mobilitat reduïda o qualsevol altre limitació, la seva accessibilitat, amb el compliment de la normativa vigent, tant els requeriments del CTE DBSUA com el Decret 209/2023 d'accessibilitat.

L'edifici compta amb un itinerari accessibles que connecta tots els espais i sales on es desenvolupa l'activitat cultural i les zones de serveis.

Existeix un itinerari accessible des de l'espai públic fins a l'interior de l'edifici. I s'eliminen les barreres arquitectòniques de l'edifici existent connectant el paviment de la planta baixa amb la via pública. Per la façana sud amb una rampa accessible.

La mobilitat interior vertical accessible queda garantida:
Es col·loca un ascensor amb una cabina de 1,1x1,4m
Les contrapetges de l'escala tenen una alçada de 16cm i una petja de 30cm.
Cada estesa compta amb una senyalització en tota la seva llargada conformada per una banda antilliscant de PVC diferenciada cromàticament de 3mm de gruix i separada 30mm del límit del graó.
L'escala tindrà un contrast cromàtic amb els paviments de l'entorn per tant, no caldrà la senyalització prèvia de 0,8m d'arribada que marca el codi d'accessibilitat.

La mobilitat interior horitzontal accessible queda garantida:
Hi ha una altura mínima lliure d'obstacles de 2,20 m.
Amplada passadissos ≥ 1,20 m
El llindar de les portes i les obertures de pas entre estances o recintes tenen una altura lliure mínima de 2,00 m i una amplada de pas de 0,80m a tots els espais accessibles.
No conté cap escala, graó aïllat ni ressalt diferent del gravat del mateix paviment.
L'amplada de pas lliure sempre és més gran que 1,2m en espais públics.
El paviment es llis i no conté elements solts.
La catifa d'accés està encastada i fixada a terra i és dura i homogènia.
Les portes dins els itineraris accessibles s'obriran amb un pom i un pany tipus barrilet que garanteix que l'obertura i tancament funcioni a pressió i sigui maniobrable amb una sola mà.

Senyalització:
Les grans superfícies envidriades que es puguin confondre amb portes i finestres disposaran d'una senyalització doble, vinílica que funcionarà com a indicador direccional de color fosc d'una alçada de 15 cm. Una a 0,85m i una altre a 1,10m.
La senyalització de l'edifici complirà les condicions d'accessibilitat exigides per la normativa. (veure conjunt de plànols 10 SE).

Il·luminació:
La il·luminació de cada zona ha de ser capaç de proporcionar, com a mínim, una il·luminació de 30 lux a espais exteriors i de 100 lux a espais interiors, mesurat arran de terra al llarg de tot l'itinerari.
El factor d'uniformitat mitjana ha de ser del 40% com a mínim.
(veure AN06_Instal.lacions)

Servei higiènic:
Està comunicat amb un itinerari accessible.
Compta amb un espai de gir de Ø 1,50 m lliure d'obstacles.
L'amplada lliure de pas de les portes son 80cm i amb obertura cap a l'exterior o son corredisses.
Disposa de barres de recolzament i accessoris diferenciats cromàticament de l'entorn.
Davant la pica, que compleix les condicions d'accessibilitat hi ha un espai lliure d'obstacles de 0,8mx1,2m.

L'acompliment del el Decret 209/2023 i del DBSUA queda justificat a la documentació gràfica i específicament als plànols adjunts de l'AN18.

MD4.2.6 Accés als serveis de telecomunicacions

El projecte de l'edifici ha de garantir la previsió d'espais per a la implantació de les infraestructures de telecomunicacions segons el R.D. Llei 1/98 "*Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación*" (BOE 28/02/1998).
Els edificis han de disposar obligatòriament dels serveis de Telefonia bàsica (TB) i Televisió terrestre i radiodifusió sonora (RTV).
En quan als servei de Telecomunicacions per cable (TLCA) només cal preveure la canalització, fins als punts de presa de l'usuari, que possibiliti en un moment donat la col·locació del cablejat necessari que serà a càrrec dels operadors.
L'evolució de les tecnologies i l'augment d'exigències dels usuaris determinen que la previsió d'espais feta d'acord amb els mínims de la normativa autonòmica resulti en alguns casos insuficient.
En aquest sentit, és recomanable que les dimensions dels espais siguin més generoses i s'adeqüin al nou RD 401/2003, encara que en cap cas és obligatori.

Per a la previsió d'espais per a les instal·lacions de telecomunicacions, es complirà el Decret 172/1999 Canalitzacions i infraestructures de radiodifusió sonora, televisió, telefonia bàsica i altres serveis per cables en els edificis, d'àmbit autonòmic i vàlid només per a un nombre màxim de 25 unitats privatives.

MD4.3 Descripció bàsica dels sistemes que composen l'edifici.

MD4.3.1 Sustentació de l'edifici

Després d'analitzar l'estudi de cales (AN19Cales) podem concloure que les parets portants de pedra de l'edifici de 60 cm les exteriors i 45cm les interiors s'encasten 1m en el terreny.
L'edifici no presenta cap patologia, ni esquerda rellevant. Per altra banda, el projecte està descarregant l'edifici, es neteja de tota l'envaneria interior, i s'enderroca un forjat.
Tot i això la fonamentació existent es considera insuficient i es reforçarà. A quest reforç i lees noves fonamentacions per a l'escala i l'ascensor queden descrites a L'AN04Càlul Estructura i a la Documentació Gràfica del projecte.

MD4.3.2 Sistema estructural

MD4.3.2.1 Estructura.
A partir les inspeccions realitzades i l'anàlisi de les cales recollides a l'AN19_Cales , es descriuen els elements estructurals que formen part de l'edifici:

A les tres crugies centrals, que son les que corresponen a l'edifici primigeni, l'estructura vertical es basa en parets de càrrega de pedra . A les parets de les crugies interiors s'han obert grans arcs rebaixats, concretament a l'accés al nucli de l'escala.

A les crugies laterals, que son creixements posteriors les parets son de maó massís de 40 cm en planta baixa i en pilastres del mateix material de 35cmx35cm en P1.

L'estructura horitzontal té diversos sistemes corresponents a les ampliacions realitzades.

Cos **central**:

El sostre de planta baixa està realitzat amb voltes tabicades. Un envà que segueix directriu de la volta (llengüeta) cada 1,00 ml amb contra volta inferior.

El sostre planta primera és amb bigues de fusta de secció escairada de 15x20cm amb 56 cm d'intereix i revoltons realitzats amb rasilla. El forjat no presenta cap afectació estructural.
La coberta: inclinada a dues aigües està feta amb bigues de fusta sense escairar, inclinades i amb un passador de ferro al carener. Les llates son de fusta i amb rasilla ceràmica.
La justificació formal i tècnica de l'estructura queda recollida a l'AN04_Estructura

A la façana Est hi ha una escala que relaciona el pati amb l'aula de taller i activitats de la planta primera. Aquesta escala està construïda amb un a volta catalana que descansa sobre una doble paret de maó massís. El projecte preveu desmuntar el graonat que no compleix normativa i fer-ne un de nou amb gero i acabat amb xapa metàl·lica. La paret inferior de l'escala que no es de recolzament, s'enderrocarà i es tancarà amb la mateixa malla que fa de barana d'escala.

Després de diverses visites i d'haver realitzat un exhaustiu reconeixement visual, un cop valorada la prospecció de cales i tenint en compte que l'ajuntament l'any realitza una obra de millora de la consolidació de l'edifici, projecte que queda recollit a l'AN17_Intervensions Prèvies.

En aquest projecte es desenvolupa un projecte de consolidació estructural i adequació al canvi d'ús de l'edifici, consistent en:

- Enderroc de l'escala existent
- Enderroc dels 2 forjat de sostre de PB a la zona de les galeries.
- Construcció d'una nova escala i instal·lació d'ascensor, aprofitant el forat al forjat que ocupava l'antiga
- Actuacions de reforç en la fonamentació existent de la masia consistent en l'execució de dues riostres de formigó de 35 cm d'ample i 1,2m de profunditat que enfilen el mur existent amb HEB 120 cada 60cm.
- Actuacions en fonamentació consistents en l'execució de riostra per recolzar l'arrencada de l'escala en planta baixa, i execució del Nou fossat d'ascensor amb llosa de fonamentació de i mur de formigó armats i sabates pels pilars que sustenten la nova escala.
- Reforç dels forjats de bigues de fusta: Es realitza un reforç del forjat existent amb una capa de compressió per tal que tingui la capacitat resistent suficient per a les noves càrregues que s'afegeixen, tenint en compte que canvia l'ús d'habitatge a pública concurrència i, per tant, la sobrecàrrega d'ús és superior.
- Estintolaments i dintells: En planta baixa es creen estintolaments d'una dimensió màxima d' 1,8m d'amplada col·locant 2 UPN connectades amb una platina inferior soldada, aquests perfils s'encastaran al mur 30cm per costat. En planta primera es fan dos estintolaments i en planta segona no es fa cap estintolament. Veure conjunt de plànols E.1
- Escala: Nova escala metàl·lica formada per muntant d'escala amb platina d'acer 220mm de cantell x 10mm de gruix, recolzada als forjats existents i sobre 2 pilars de secció quadrada de 160x160x6mm. El graonat es conforma amb perfils d'acer laminat tipus L.50 de 3mm tancat amb Xapa plegada d'acer llisa de 2mm de gruix per la part superior i de 5mm de gruix per la part inferior.
- Construcció de nou forjat lateral (sostre de planta baixa, ala est) amb una llosa massissa armada de 15cm de gruix.
- Reforç de la façana oest amb un recrescut de formigó de 10 cm per la part exterior.

MD4.3.2.1 Fonaments.

Segons allò observat a l'estudi de cales, la fonamentació consisteix en els mateixos murs de càrrega encastats al terreny una profunditat de 1 m, reforçats amb dues riostres de formigó la mateixa mida que s'encasten al terreny.
La fonamentació de l'escala es fa amb sabates aïllades i l'arrencada de l'escala es recolzarà sobre una riostra.

En el forat de l'escala es dissenya el fossat de l'ascensor, amb llosa i murs de formigó armat, tots ells amb un cantell de 30 cm.

MD4.3.3 Sistema envolvent

MD4.3.3.1 Solera i Murs en contacte amb el terreny

S'utilitza un únic tipus de solera per resoldre la totalitat de l'actuació. Exceptuant el recinte d'instal·lacions que té una consideració d'espai exterior.
Així doncs, la solera està formada de dins enfora per:

- Paviment de terratzo de 40cmx40cm de 3cm de gruix, col·locat a trencajunt sobre llit de morter polit i abrillantat tipus Manacor de Pujol o equivalent, col·locat sobre llit de morter de 2cm de gruix
- Capa de formigó de 5cm de gruix
- Panell rígid de llana de roca volcànica rocksol -e- 2 525 ´´rockwool´´ o equivalent
- Doble làmina impermeabilitzant anti-radó POLYDAN 180-40 P ELAST de DANOSA o equivalent.
- 15 cm de llosa de formigó armat
- plàstic
- llit de graves de 15cm

MD4.3.3.2 Cobertes.

L'ajuntament de Cornellà va realitzar la rehabilitació de la coberta l'any 2017.
Es tracta d'una coberta a dues aigües acabada amb teula àrab.
El projecte no preveu cap intervenció en aquesta més enllà de la reposició d'alguna rasilla i el pintat de les bigues de suport de fusta amb pintura intumescent RF90 de l'estructura.

MD4.3.3.3 Façana.

Per tal de preservar l'aspecte original de la masia i mantenir la relació dels carreus que conformen llindes i brancals a la façana principal amb el revestiment s'opta per col·locar l'aïllament per la part interior de l'edifici. Es farà amb un sistema en sec de cartró guix. L'acabat de façana es refarà amb el morter de calç original. Es buscarà un color buscant que l'SRI sigui el més gran possible i evitar així el sobreescalfament de l'edifici i el seu entorn. En obra es farà una mostra de l'acabat de façana per tal de que la DF i l'ajuntament en donin el vistiplau.

MD4.3.3.4 Fusteria i Serralleria exterior

Per tal de diferenciar clarament el ple i el buit a les façanes i per tal de fer arribar el màxim de llum a l'interior de l'edifici, s'opta per fer tancaments envidriats amb marc de fusta pi laminat tintat 100%FSC. Quan les fusteries no siguin accessibles per practicar es motoritzaran per a poder ventilar.

Tota la serralleria es resol amb la mateix tipus de mallant electrosoldada per mantenir la coherència de la intervenció.

MD4.3.4 Sistema de compartimentació

MD4.3.4.1 Envans i elements divisoris.

Les divisòries interiors noves es realitzen en sec amb envà de cartró guix per agilitzar l'execució i permetre'n el posterior desmuntatge.
Els cel rasos també es realitzaran amb guix laminat continu i es col·locaran registres allà on sigui necessari registrar instal·lacions (veure plànol C2.3.4 i C2.3.5).

MD4.3.4.2 Fusteria i serralleria interior.

No hi ha serralleria interior.
La fusteria serà vidriada amb marc de fusta o de DM per pintar, segons el lloc on doni accés i la funció que hagi de complir.
Es busca tenir el mínim de solucions possibles per tal d'economitzar i facilitar la posta en obra i el manteniment posterior.

MD4.3.5 Sistema d'acabats interiors

MD4.3.5.1 Paviments.

S'utilitzarà el terratzo com a solució general per resoldre el paviment de l'edifici. Es un material econòmic, resistent, durable i de fàcil manteniment. Es pot adaptar a la resistència al lliscament exigida segons el recinte on està col·locat perquè a les fases finals de l'abrillantat els polidors apliquen cristal·litzadors específics que doten al paviment de la resistència a les relliscades adequada, que coincidirà amb l'assignada al projecte. Veure plànols AN18_Compliment de Normativa. Així doncs, la resistència al lliscament exigida al paviment de terratzo serà C1 en tota la seva superfície, exceptuant la zona dels banys, vestidors i sala de neteja que serà C2.
La dutxa es pavimentarà amb un plat de resines amb grau de resistència al lliscament C3.
A zona d'instal·lacions el paviment de formigó fratassat tindrà un grau de resistència al lliscament C2.
L'accés principal de l'edifici compta amb un paviment de catifa amb una resistència al lliscament C3.

MD4.3.5.2 Revestiments de parets

El projecte busca minimitzar els revestiments per fer-lo econòmicament més sostenible i per minimitzar la càrrega de manteniment.
Per un costat es picarà l'enguixat existents dels murs interiors de l'edifici. Es pretén mostrar la materialitat i el sistema constructiu d'aquests. Per aquest motiu, els murs de pedra que no formin part de l'envolvent aniran rejuntats amb un morter de cal amb acabat veladura.
Per altre banda a les parets de cartró guix s'utilitzarà pintura mineral, més saludable i sostenible.
Finalment, quan calgui un registre en paret o s'hagin d'integrar portes es farà amb DM pintat a obra, també amb pintura mineral.
Tots els revestiments tenen una reacció mínima al foc: BS2d0

MD4.3.6 *Sistema de condicionament ambiental i instal·lacions*

En l'edifici està previst la dotació de les següents instal·lacions:

- De seguretat: Protecció contra-incendis.
- D'evacuació: d'aigües, de residus ordinaris
- Ventilació
- Subministraments i serveis: d'aigua freda i calenta ,de combustibles, d'electricitat, de telecomunicacions.
- Condicionament lumínic: Instal·lacions d'il·luminació
- Condicionament tèrmic: calefacció, climatització, ventilació i ACS .

MD5 PRESTACIONS DE L'EDIFICI

MD5.1 En relació amb la LOE i el CTE

L'edifici projectat proporciona les prestacions que li pertoquen segons el CTE i la normativa d'aplicació, per garantir les exigències bàsiques del CTE amb relació als requisits bàsics de la LOE.
La definició qualitativa i quantitativa d'aquestes prestacions s'indica a l'apartat CN COMPLIMENT DE CTE I D'ALTRES REGLAMENTS I DISPOSICIONS.

MD 5.1.1. Funcionalitat

El projecte garanteix la funcionalitat d'ús específic, l'accessibilitat, l'accés telecomunicacions i l'accés serveis postals segons el que descriu el CTE DBSUA

De tal forma que la disposició i les dimensions dels espais i la dotació de les instal•lacions facilitin l'adequada realització de les funcions previstes en l'edifici.
Així com es permeti a les persones amb mobilitat i comunicació reduïdes l'accés i la circulació per l'edifici en les condicions previstes en la seva normativa específica.
També es garanteix l'accés a la telecomunicació, audiovisuals i d'informació i als serveis postals d'acord amb l'establert en la seva normativa específica.

MD 5.1.2. Seguretat

El projecte garanteix seguretat segons el que descriu el CTE DB-SE, DB-SI, DB-DUA.

De tal forma que no es produeixin a l'edifici, o parts del mateix, danys que tinguin el seu origen o afectin a la fonamentació, o a qualsevol element estructural, i que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici.
Així com que els ocupants puguin desallotjar l'edifici en condicions segures, es pugui limitar l'extensió de l'incendi dins del propi edifici i es permeti l'actuació dels equips d'extinció i rescat.
A més a més que l'ús normal de l'edifici no suposi risc d'accident per les persones.

MD 5.1.3. Habitabilitat

El projecte garanteix l'habitabilitat segons el que descriu el CTE DB-HS, DB-HR, DB-HE.

Higiene, salut i protecció del medi ambient, de tal forma que s'assoleixin condicions acceptables de salubritat i estanqueïtat en l'ambient interior de l'edifici i que aquest no deteriori el medi ambient en el seu entorn immediat, garantint una adequada gestió de tota classe de residus.
De tal forma que el soroll percebut no posi en perill la salut de les persones i els hi permeti realitzar satisfactòriament les seves activitats.
Així com que s'assoleixi un ús racional de l'energia necessària per l'adequada utilització de l'edifici.

MD 5.1.4. Altres requisits

No existeixen altres requisits diferents als de l'apartat anterior.

MD 5.2 Altres

No hi ha altres prestacions de l'edifici diferents als de l'apartat anterior.

MD5.3 Limitacions d'ús

L'edifici ha estat projectat en la seva totalitat per dotar d'un nou espai cultural i centre d'interpretació de la ciutat al centre de Cornellà de Llobregat.
No es preveu cap tipus d'ús fóra d'aquest, excepte en punts concrets on s'admeten usos vinculats a les pròpies instal·lacions.

Barcelona, abril 2024
Autora del Projecte,
Aïda Artiz Crespo, Arquitecta

MC Memòria constructiva

MC 1 TREBALLS PREVIS

MC1.1 Condicionament del terreny

Com a treballs previs el projecte preveu:

- Anul·lació i desmuntatge de instal·lacions de lampisteria, electricitat, gas i sanejament.
- Desmuntatge de fusteries i proteccions exteriors de les tres plantes (arrencada de fulls i bastiments de portes existents en els tancaments), així com les reixes existents a les obertures de façana.
- Enderroc de parets interiors de maó massís 16 cm de gruix i envans de supermaó de 7 i 5 cm, així com envans de cartró guix.
- Enderroc total d'escala principal existent de volta, i barana corresponent.
- Retirada de la totalitat de portes interiors.
- Enderroc de la totalitat dels paviments interiors, inclòs la base del paviment de planta baixa i el graonat granític d'accés.
- Enderroc de la totalitat de cel rasos.
- Enderroc de cos sortint en planta baixa amb façana al carrer General Prim.
- Desmuntatge de totes les reixes de façana
- Desmuntatge de tancament exterior format per reixa de rodons metàl·lics, dues portes de dues fulles i reixa sobre el mur existent de formigó recobert de pedra.
- Enderroc de les pilastres de l'accés principal i part dels murets existents de formigó i pedra.
- Retirada del paviment de lloses de pedra a l'entorn de l'edifici i jardineres adjacents a la façana Oest.
- Retirada de travesses de fusta per a formació d'escocells.
- Retirada de la jardinera penjada del mur de límit a la façana Est.
- Retirada de l'aplacat del mur de contenció del carrer General Prim.
- Protecció de l'arbrat existent, així com el seu entorn immediat per a evitar la compactació del terreny i protegir les arrels.
- Enderroc dels forjats del sostre de la planta baixa a la zona de la galeria est i la galeria oest.

MC 2 SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI

A partir dels resultats obtinguts en l'estudi geotècnic realitzat per ECR medi ambient es conclou el següent :

MC2.1 Introducció geològica

A continuació es mostren les dades del tipus de construcció existent amb el tipus de terreny segons el CTE:

CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TIPO DE TERRENO (CTE DB SE-C. Apartado 3.2 Reconocimiento del terreno)				
		Normativa		Proyecto
Tipo de construcción	C-1	Nº plantas	< 4	3
		Total sup. const. (m^2)	≥ 300	796
Tipo de terreno	T-1	Favorable	Cimentación	Directa
Nº mínimo sondeos	1	Nº de sondeos estudio		2

MC2.2 Materials

De forma sintètica s'han pogut distingir dues unitats geotècniques a l'estudi:

1. Unitat geotècnia R: Reblert antròpic (paviments)
2. Unitat geotècnia A: Llim

MC2.3 Agressivitat del sòl vers el formigó

Les unitats geotècniques detectades no presenten problemes d'agressivitat al formigó.

MC2.4 Expansivitat

Respecte l'expansivitat la unitat geotècnica A de Llim en què es recolza la fonamentació no és susceptible presentar expansivitat a causa de la seva naturalesa no plàstica.

MC2.5 Permeabilitat

El coeficient de permeabilitat a la Unitat A de llims és 10-7 m/s

MC2.6 Nivell freàtic

No s'ha detectat nivell freàtic en cap dels 3 punts de reconeixement

MC2.7 Sismicitat

Per a la consideració de l'acció sísmica de les construccions, és aplicable la "Norma de Construcció Sismorresistent NCSE-02 (Part general i edificació)" publicada al B.O.E. 244 el 11 d'octubre del 2002.

Segons el Mapa de Sismicitat (Norma de Construcció Sismorresistent NCSE-02), el municipi estudiat de Cornellà de Llobregat, queda inclòs dins la zona d'acceleració sísmica bàsica d'ab= 0,04 g i un coeficient de contribució (k) d'1,0.

El coeficient del terreny prospectat s'obté a partir dels gruixos de les diferents unitats i del tipus de terreny. En aquest cas, s'ha agafat el valor màxim de cada unitat, obtenint el valor mitjana en ponderar els coeficients de cada estrat en els primers 30 m sota la superfície.

UNIDAD	ESPESOR (m)	COEF. TERRENO (C)	TIPO TERRENO
A: Limo	30	1,6	III

El coeficient del terreny prospectat que se n'obté és de C≈ 1,60. Es deixa a consideració del projectista l'aplicació de la norma esmentada.

MC2.8 Base de càlcul de la tensió admissible

Per terrenys granulars el CTE recomana calcular el valor de la càrrega admissible es calcula amb el següent mètode simplificat:

a) Para B* < 1,2 m

$$q_{adm} = 12 N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B^*}\right) \left(\frac{S_t}{25}\right) kN/m^2$$

b) Para B* ≥ 1,2 m:

$$q_d = 8\, N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B^*}\right] \left(\frac{S_t}{25}\right) \left(\frac{B^* + 0{,}3}{B^*}\right)^2 kN/m^2$$

N_{SPT} : valor mitjà de copejament obtingut de l'assaig SPT o mitjançant la transformació de l'obtingut del DPSH. En aquest cas es considera un valor mitjà de NSPT =12 .
D : Empotrament del cant de la sabata al nivell de fonamentació. D ≈ 1 m a partir dels tasts estructurals existents.
B* : amplada equivalent de la fonamentació.
St : seient admissible total en mm, es considera un seient màxim de 25 mm (≈1 polzada).
El valor de (1+D/3B*) a introduir a les equacions serà menor o igual a 1,3.

Taula de tensions admisibles de servei resultant per a les diferents sabates:

UNIDAD GEOTÉCNICA A: LIMO				
TIPO DE CIMENTACION (ZAPATA)	AISLADA (NUEVOS ELEMENTOS)			CORRIDA (EXISTENTE)
TIPO	Ascensor	Escalera	Escalera	Muros de carga
Denominación	FON22	FON20	FON21	-
Empotramiento D (m)	1,87	0,50	0,50	1,00
Ancho B (m)	2,43	1,10	0,42	0,50
Longitud L (m)	2,43	1,10	0,98	≤ 15
q_{adm} (KN/m²)	152	166	187	187
q_{adm} (kg/cm²)	1,55	1,69	1,91	1,91
Asiento* (mm)	14,9	9,4	6,9	9,3 (ya producido)

La fonamentació dels murs transversals suporta una càrrega d'aproximadament q=2,0 kg/cm2. Es tracta per tant d'un valor una mica superior però molt proper a la tensió admissible (qadm= 1,91 kg/cm2), per la qual cosa el coeficient de seguretat obtingut és FS=2,87. No es preveu cap increment de càrregues als murs transversals.
Pel que fa a la tensió transmesa als murs longitudinals, l'increment esperat sobre la fonamentació serà per sobrecàrrega dús, passant de 2 a 5 kN/m2. Es considera que per ús previ (residència de 3a edat) ja s'ha assolit un valor similar o fins i tot superior, per la qual cosa es pot afirmar que prèviament ja han suportat una tensió més gran a la de projecte al llarg de la seva història i no s'han produït patologies, encara que el coeficient de seguretat obtingut estarà comprès entre 1,2 i 2,4.

En el cas de la solera no s'esperen problemes per aquesta sobrecàrrega, ja que es tracta d'un increment de 0,03 kg/cm2, valor assumible per la unitat A de llim.

MC2.9 Recomanacions

Donat que ens trobem amb un terreny amb un grau de col·lapse alt en presència d'aigua el projecte pren les mesures necessàries per evitar-la:

1. Col·locació de làmina impermeable en tot el perímetre en tota la superfície del fonament.
2. Els paviments exteriors tenen pendent cap a la banda contrària que la façana.

MC2.10 Ripabilitat i excavació

La parcel·la estudiada no presenta riscos geològics com poden ser zones potencialment inundables, inestabilitats globals o cavitats al terreny. Pel tipus d'estudi no es preveuen talussos o talls importants destacables.

MC 3 SISTEMA ESTRUCTURAL

MC3.1 Consideracions generals

Tal i com s'ha explicat a l'apartat d'estructura de la memòria descriptiva l'edifici es descarrega a nivell constructiu, i tenint en compte que no presenta patologies estructurals significatives podem afirmar que es tracta d'una estructura funcional. La justificació estructural es troba recollida a l'AN04_Càlcul Estructura.

MC 4 SISTEMA D'ENVOLTANT I ACABATS EXTERIORS

Es garanteixen les diferents exigències bàsiques mitjançant el compliment dels DBs del CTE. A continuació es relacionen els subsistemes que formen part de l'envolupant exterior o de la compartimentació interior.

MC 4.1 Terres en contacte amb el terreny

El projecte desenvolupa una secció per atendre el fet que Cornellà de Llobregat es troba dins els Municipis enumerats al Codi Tècnic amb un Nivell I de concentració de radó. Així la solució de paviments de planta baixa i d'aïllament de l'edifici per protegir-lo enfront al radó procedent del terreny és la següent:

- Paviment de terratzo de 40cmx40cm de 3cm de gruix, col.locat a trencajunt sobre llit de morter pulit i abrillantat tipus Manacor de Pujol o equivalent, col.locat sobre llit de morter de 2cm de gruix
- Capa de formigó de 5cm de gruix de protecció de l'aïllament
- Aïllament termoacústic de sòls, format per panell rígid de llana de roca volcànica Rocksol -E- 2 525 ´´ROCKWOOL´´ o equivalent, segons UNE-EN 13162, de 50 mm d'espessor, resistència tèrmica 1,30 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,041 W/(mK), col·locat no adherit, tapat amb film de polietilè de 0,2 mm d'espessor i desolidarització perimetral realitzada amb el mateix material aïllant, preparat per a rebre una base de paviment de morter o formigó
- Col·locació de membrana per a protecció davant l'exposició al radó POLITABER COMBI 48 de CHOVA o equivalent, d'un gruix de 3,3 mm i un coeficient de difusió davant del gas radó de 4,6 x 1012 d'una làmina, de densitat superficial 4,8 kg/m2 formada per làmina de betum modificat amb elastòmers, amb armadura de feltre de polièster no teixit i reforçat amb acabat interior i exterior plàstic, col·locada sobre capa separadora amb geotèxtil.
- Llosa de formigó armat de 15 cm de gruix amb formigó HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Amb armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080.
- plàstic
- llit de graves de 15 cm d'espesor.

MC 4.2 Murs en contacte amb el terreny

Els murs en contacte amb el terreny són existents. Es detecten algunes humitats en la part baixa dels murs provinents de capil·laritat. Per fer-hi front es col·locarà dins el magatzem de PB en la part baixa del mur una centraleta electrofísica inalàmbrica sèrie HC de Tecodad o equivalent.
El projecte preveu la retirada de la jardinera amb reg del perímetre i pavimentar en el seu lloc. Es manté una única jardinera que allotja el xiprer, aquest tram de façana s'impermeabilitzarà per l'exterior amb:

- Doble làmina impermeabilitzant anti-radó POLYDAN 180-40 P ELAST de DANOSA o equivalent.
- Morter hidròfug d'acabat

MC 4.3 Façanes

La façana es resol en tota la seva superfície de la mateixa manera i està composta de l'interior a l'exterior per:

- Extradossat de guix laminat (12,5+12,5 / 70) format per estructura amb perfileria de planxa d'acer galvanitzat de 70mm d'amplada, muntants cada 600 mm, amb doble placa de 12,5mm per la cara vista i arriostrats al mur base, aïllament llana mineral de roca >= 1,081 m2·K/W. Refós de la placa acabat per a enrasar sòcol.Acabat pintat amb pintura mineral color a decidir per la DF.
- parets de pedra de 60cm en el cos central i parets de pedra de 40 cm en planta baixa i 35cm en planta primera.
- El morter de calç d'acabat es realitzarà de la manera següent:

  Retirada de totes les parts malmeses, desadherides i no consolidades, fins a arribar al suport original.

  Neteja i preparació del suport, exempt de parts mal adherides, anteriors aplicacions, pols, eflorescències, vegetació, etc.

  Humitejar prèviament el suport amb aigua sense pressió.

  Aplicar el morter COM-CAL RESTAURA o equivalent acabat remolinat, amb un gruix aproximat 1cm, per regularitzar la superfície.

  Aplicar el morter COM-CAL TRADICIONAL o equivalent acabat remolinat, amb àrid i color a escollir per la DF a partir de la realització d'una mostra prèvia per a la seva validació. El gruix aproximat de l'actuació és de 4 mm, aplicat en una única capa.

  Aplicar veladura de calç, amb una dissolució 10:1, formada per dos components: un diluent i un color. El color de la veladura serà el mateix que l'utilitzat al morter COM-CAL TRADICIONAL o equivalent. L'aplicació normal és en dues capes aplicades amb brotxa o pistola de polvorització.

MC 4.4 Cobertes

La coberta és a dues vessants. Els dos cossos laterals son més baixos que el volum central. Aquestes son un afegit posterior. La coberta es va rehabilitar completament l'any 2017. I està composta per les següents capes de l'interior a l'exterior:

- Rasilla ceràmica sobre rastrells
- Panell sandwich Onduterm bàsic e:8cm de la casa onduline o equivalent amb panell hidrofug e:19mm.
- Làmina impermeable transpirable TRASPIR 170 de Rothoblaas o equivaletn amb banda autoadhesiva
- Onduline BT 150 fixat mecànicament al suport amb part proporcional d´Ondufilm als encontres. De la casa Onduline o equivalent.
- Teula ceràmica corva Fixació amb escuma especial Onduflex o equivalent.

MC 4.5 Fusteria i serralleria exterior

La porta de l'accés principal és una Porta automàtica corredissa de vidre amb obertura central. Amb vidre laminat 5+5 transparent. Compta amb una cortina d'aire superior. Aquest accés, quan l'edifici no estigui en ús quedarà protegida per la porta de fusta original recuperada i adaptada.

Per tal de diferenciar clarament el ple i el buit a les façanes i per tal de fer arribar el màxim de llum a l'interior de l'edifici, s'opta per fer tancaments envidriats 6+6BE/12/4+4 70 solarlux o equivalent i fusteries de fusta amb marc de 70mm de gruix de pi laminat tintat 100%FSC. Quan les fusteries no siguin accessibles per practicar es motoritzaran per a poder ventilar.

Definició de les prestacions:

Demanda energètica marc: (valor límit de transmitància tèrmica): 1,2 W/m2K.

Demanda energètica vidre: (valor límit de transmitància tèrmica): 1 W/m2K.

Permeabilitat a l'aire: 4

classificació d'estanquitat a l'aigua mínima: 9A

classificació mínima de resistència al vent :C5

Les fusteries de la façana sud compten amb un screen per la cara interior de protecció solar. Gairebé tota la resta compten amb sceens d'enfosquiment total.

L'únic element de serralleria que es conserva és la barana del balcó de la façana principal. Es recuperarà seguint el procés de restauració (decapar, passivar i pintar amb pintura tipus Hammerite o equivalent, color a definir per la DF).

Tant les portes com els tancaments ventilats, com el tancament de l'ascensor com la barana de l'escala exterior es faran amb el mateix tipus de malla; electrosoldada ondulada amb filferro d'acer galvanitza metàl·lica. D'aquesta manera, es busca la uniformitat i continuïtat de tota la intervenció. És una malla resistent que alhora pot arribar a deixar el pas de llum i que sempre es percep com un element lleuger contraposat a la preexistència.

MC 4.6 Sostres

No aplica.

MC 4.7. Escales i rampes exteriors

Hi ha una escala exterior existent que relaciona la sala taller i d'activitats. Aquesta escala no compleix la normativa vigent i per tant es refarà el graonat.
Es desmuntarà el graonat de l'escala i es col·locarà un de nou conformat amb xapa metàl·lica prefabricat a taller.
L'escala fa 1,2m d'ample i els graons tenen una petja de 30cm i una contrapetja de 16cm.
El graó serà d'aresta viva format per xapes metàl·liques soldades d'e=3mm, pintat amb dues capes d'imprimació anticorrosiva.
Acabat pintat amb pintura de poliuretà antilliscant classe 3.
En graó descansarà sobre el graonat conformat amb gero.

MC 5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS

MC 5.1 Elements divisions verticals i d'acabats interiors

Envans i elements divisoris

Les divisòries interiors es realitzen en sec amb dos tipus d'envà de cartró guix segons les prestacions necessàries:

- Divisòria de guix laminat (12.5+12.5/ 48 /12.5+12.5) format per estructura amb perfileria de planxa d'acer galvanitzat de 48mm d'amplada muntants cada 600 mm, amb placa Hidròfuga a la cara de les cambres humides de 12,5mm a, aïllament llana mineral de roca >= 1,081 m2·K/W. Refós de la placa acabat per a enrasar sòcol. Acabat pintat amb pintura mineral color a decidir per la DF.
- Divisòria de guix laminat (12.5+12.5/ 70 /12.5+12.5) format per estructura amb perfileria de planxa d'acer galvanitzat de 70mm d'amplada, per alçades fins a 3,85m, amb un gruix total de l'envà de 120 mm, muntants cada 600 mm, amb doble placa Hidròfuga de 12,5mm a ambdós costats, aïllament llana mineral de roca >= 1,081 m2·K/W. Refós de la placa acabat per a enrasar sòcol. Acabat pintat amb pintura mineral color a decidir per la DF.

A les cambres humides es col·locarà placa verda.
A l'interior de la cambra higiènica de la P1 es col·locarà una mampara fenòlica per optimitzar l'espai.
Les solucions adoptades estan reflectides a la documentació gràfica adjunta, tot i indicant la seva posició en planta.

Fusteria i serralleria interior

Les úniques portes interiors vidriades son les que se situen en l'eix transversal a la nau principal i pretenen relacionar visualment tota la successió d'espais. Aquestes, juntament amb la mampara que tanca el despatx d'administració es faran amb marc de fusta de pi tintat FSC100% amb vidre laminar 5+5.
Les portes d'accés als nuclis humits es faran amb DM pintat i quedarà enrasat amb el revestiment del parament, els marcs quedaran ocults. En canvi, un cop a dins del nucli, les portes es faran de DM però amb tapeta convencional.
Les portes opaques d'accés a la sala polivalent i al taller seran pivotants i de DM pintat, s'adaptaran a la forma i dimensió del forat preexistent.
La porta d'accés a l'hipogeu pretén ser una aparador. Romandrà tancada. Serà un aporta pivotant de vidre trempat 5+5 sense marc.

Revestiments de paraments verticals

Totes els elements de l'evolvent que necessiten anar trasdossats amb cartró guix es pintaran amb pintura mineral tipus Keim o equivalent. En aquests paraments es col·locarà un sòcol de DM hidròfug 15mm de gruix per 100m d'alçada pintat.
A les parets de pedra que confirmen les tres naus originals es farà un tractament de rejuntat i velat amb morter de calç. Buscant la materialitat que les conforma però alhora donant un tractament uniformitzador i fixador.
Els parament que contenen accessos recintes de serveis aniran revestits amb DM lacat per poder tenir les portes integrades.
A les zones humides està previst revestiment ceràmic.
Tots els revestiments tenen una reacció mínima al foc: BS2d0

MC 5.2 Elements divisions horitzontals i d'acabats interiors

Revestiments de paraments horitzontals. Paviments.

Es proposa una solució unitària que es materialitzi donant el mateix acabat a tot el projecte.
És un paviment durable i de baix manteniment. Així doncs, es col·locarà un paviment de terratzo de 40cmx40cm de 3cm de gruix, col·locat a trencajunts pulit i abrillantat tipus Manacor de Pujol o equivalent, col·locat sobre llit de morter de 2cm de gruix.
En planta baixa i planta segona el morter s'aplicarà sobre una base de formigó, en canvi, en planta primera es col·locarà sobre el llit de sorra existent reglejat.
A l'accés principal de l'edifici es col·locarà una catifa de coco netejapeus.

MC 5.3 Escales i rampes interiors

Al cor de la masia i ocupant l'espai que ocupa l'escala existent i aprofitant el forat al forjat existent. Se situa una escala de tres tramades. L'ull d'aquesta escala l'ocupa l'ascensor.

És una escala oberta que participa de l'espai expositiu i que es visible des de la majora de punts de la planta.

Té una amplada de 1,2 m i compta amb un passamà continu en la banda contraposada a l'ascensor.

Està conformada per zanca d'escala amb platina d'acer 220mm de cantell x 10mm de gruix, recolzada als forjats existents i sobre 2 pilars de secció quadrada de 160x160x6mm. El graonat es conforma amb perfils d'acer laminat tipus L.50 de 3mm tancat amb Xapa plegada d'acer llisa de 2mm de gruix.

5.4. Locals tècnics i altres recintes específics

El recinte d'instal·lacions manté la localització respecte a l'estat actual. Es troba a una cota 70cm per sobre de la de planta baixa i s'accedeix a peu pla des del jardí privat. Aquest recinte actualment ja es troba 100cm per sobre del paviment de planta baixa. Està previst refer el paviment a la cota +70cm.

És un sector d'incendi diferenciat de la resta de l'edifici.
Està ventilat per l'obertura existent que dóna a la façana Nord.

MC 6 SISTEMA DE CONDICIONAMENT I INSTAL·LACIONS

MC 6.1 Definició de les instal·lacions de l'edifici projectat

MC 6.1.1 *Seguretat*

PROTECCIÓ CONTRA-INCENDI

Definició de les prestacions

Tots els aparells, equips sistemes i components de les instal·lacions de protecció contra incendis, així com el seu disseny, la execució la posada en funcionament i el manteniment de les instal·lacions, compliran amb el descrit en el Reglament de Instal·lacions de protecció contra incendis aprovat pel R.D. 560/2010.

L'activitat està inclosa en la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (codi 10.2 annex II), sotmesa al règim de llicència ambiental i segons la Llei 3/2010, la present activitat requereix un informe preceptiu bombers.

L'àmbit d'aplicació de l'establiment de Can Maragall es el Codi Tècnic de l'Edificació, més concretament el DB SI i el DB SUA.
L'ús principal que es durà a terme es pot assimilar a pública concurrència, per tant l'estructura, les parets i sostres han de ser REI90. L'edificació està formada per planta soterrani, baixa, primera i segona, essent tot un únic sector d'incendi ja que la superfície construïda es menor de 2.500 m2. En planta baixa disposem d'una sala d'instal·lacions catalogada com local de risc especial baix.

En l'àmbit de la propagació exterior s'ha de tenir en compte que es tracta d'una edificació aïllada amb distàncies de més de 3m amb els edificis propers. També s'ha estudiat les distàncies entre façana i obertures, cap a l'escala protegida, havent de complir el requeriment de EI60 alguna de les obertures.

La evacuació es realitza mitjançant les dues escales que té l'edifici, una considerada oberta situada en el nucli central i l'altra essent exterior, per tant especialment protegida. En planta baixa es disposa de 3 sortides d'edifici directes a l'espai exterior segur comunicat amb via pública.

Degut a la protecció patrimonial que té l'edificació i a la impossibilitat de modificar l'escala central, les distàncies d'evacuació son majors que les indicades en DB SI, s'acorda amb la tècnica del Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament la mesura compensatòria d'instal·lar ruixadors, detectors, polsadors i alarma.
També serà necessari segons DB SI la instal·lació de Boques d'Incendi Equipades i extintors.

L'edificació de Can Maragall disposa d'un hidrant a menys de 100 metres de les seves façanes. Es compleixes les condicions d'aproximació i entorn dels edificis amb evacuació descendent inferior a 9m.

La justificació estesa del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN05_Intsal.lacions.

Reacció al foc dels elements constructius, decoratius i del mobiliari.
Segons la taula 4.1 del DB-SI 1, la reacció dels elements constructius seran, com a mínim:

Els revestiments de recintes de risc especial:
De sostre i parets: B-s1, d0
De terres: BFL-S1

Els revestiments de les zones ocupables:
De sostre i parets: C-s2, d0

De terres: EFL

Els revestiments de fals sostres.
De sostre i parets: B-s3, d0
Part inferior: BFL-S2

MC 6.1.1.2 *Anti-intrusió*

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions

MC 6.1.1.3 *Protecció al llamp*

És necessari la instal·lació d'un parallamps, es col·locarà sobre la xemeneia, no funcional, de la coberta

A l'AN06_Intsal.lacions s'adjunta fixa justificativa del compliment del SUA 8.

MC 6.1.2 Transport

MC 6.1.2.1 *Ascensors*

L'edifici compta amb un ascensor amb les següents característiques:

- 3 parades
- Càrrega de passatgers de 630/8
- Dimensions mínima cabina: 1100 X 1400 mm
- Recorregut: 6000 mm
- Velocitat: 0,63 m/s
- Dimensió del forat: 1500 X 1810 mm
- Alçada del fossat: 1550 mm
- Recorregut lliure de seguretat: 2500mm (reduït)
- Portes de cabina automàtiques
- Dimensions portes: 800 x 2.000mm

MC 6.1.2.2 *Altres*

NO APLICA.

MC 6.1.3 Evacuació

MC 6.1.3.1 *De fums*

NO APLICA.

MC 6.1.3.2 *D'aigües*

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions

MC 6.1.3.3 *De residus ordinaris*

L'únic lloc on es preveu que es puguin generar residus és a l'aula de taller i activitats de la P1, sota el taulell de la pica hi ha una reserva d'espai per a la col·locació de bujols de paper, plàstic i rebuig.
A més a més es podrà col·locar un contenidor de paper a la recepció i al despatx d'administració.

MC 6.1.4 *Ventilació*

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions

MC 6.1.5 Subministraments i serveis

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions

MC 6.1.5.2 *De combustibles*

NO APLICA

MC 6.1.5.3 *D'electricitat*

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions

MC 6.1.5.5 *De gas*

NO APLICA

MC 6.1.6 Condicionament lumínic: instal·lacions d'il·luminació (general, d'emergència, altres)

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions

MC 6.1.7 Condicionament acústic i audiovisual: megafonia, altres.

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions.

MC 6.1.8 Condicionament tèrmic: calefacció, climatització, ventilació, i producció d'aigua calenta sanitària.

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'AN06_Instal.lacions

MC 6.1.9.2 *Energia solar fotovoltaica*

NO APLICA

MC 6.1.9.3 *Altres*

NO APLICA

MC 6.1.10 Gestió i control integrat

L'edifici compta amb un sistema de BMS que es troba definit a l'AN06_Instal.lacions

MC 7 MOBILIARI

MC 7.1 MOBILIARI FIX

El present projecte preveu la instal·lació del següent mobiliari fix:

Recepció:
- Conjunt de 16 guixetes de 40x40x57cm amb portes de DM sense tapetes i frontisses ocultes i armari de DM sense tapetes i frontisses ocultes amb muntants i travessers de fusta de pi de flandes de 5x7cm. Portes de DM de e:2cm

sobre rastells de fusta de pi de flandes de 3x3cm.. Acabat pintat a obra amb RAL a decidir per la DF. Rematat fins a sostre amb al mateix acabat per tal de formar un parament continu.

- Banc d'emmagatzematge per a grups de DM sense tapetes i frontisses ocultes amb muntants i travessers de fusta de pi de flandes de 5x7cm. Portes de DM de e:2cm sobre rastrells de fusta de pi de flandes de 3x3cm. Acabat pintat a obra amb RAL a decidir per la DF.

- Mostrador de fusta de pi massissa. Perfil vertical de l'entramat de 69x60x60mm i horitzontal de 207x60x60mm, amb cantonades tallades per a encaixar el taulers d'aglomerat xapat de pi (e:10mm i e:20mm). Acabats RMC oil Plus 2C Natural de Rubio Monocoat o equivalent.

Aula de taller i activitats:

- Taulell rectangular de 60cm de profunditat i 350cm de llarg de contratxapat marí de 3cm de gruix acabat amb fenòlic

El projecte també compta amb una dotació de taules i cadires per equipar els diferents espais:

- Sistema de taula polivalent tipus Pey, amb estructura de quatre potes d'alumini color blanc. Sobre d'HPL en color blanc. Dimensions de 180x80x76cm. Mobles114 o equivalent.

- Cadira polivalent tipus jacobsen apilable amb seient de fusta i potes cromades. Amb estructura de carro inclosa de 45cm d'alçada.

La definició d'aquest mobiliari queda recollit als plànols MO1.1, MO1.2, MO2.1

MC 7.1 SENYALITZACIÓ

El projecte preveu diferents tipus de senyalització segons la seva funció;

Sobre el mur que acompanya la rampa d'accés a l'edifici hi haurà una senyalització direccional que es realitzarà amb Lletres corpòries fabricades en acer corrugat, fixades a la paret amb perns d'acer corrugat (NO INOX). Material: Barres d'acer corrugat de ø12mm (lletres), i ø3-6mm (perns).

Al nucli de comunicacions verticals s'instal·larà un directori de planta amb un metraquilat amb indicació del número de planta en aràbic, en alt relleu i en Braille, amb una dimensió de 0,10 m × 0,10 m, situat a una alçària de 1,20 m.

Hi haurà un altre tipus de senyalització realitzada amb vinil per identificar els espais i mobiliari.

També s'utilitzarà el vinil per protegir per identificar les grans superfícies vidriades.

A banda també es contempla la senyalització d'emergència descrita a l'AN05_Protecció ContraIncendis

La senyalització de l'edifici complirà les condicions d'accessibilitat exigides per la normativa.

La senyalització queda definida al conjunt de plànols 10SE.

MC 8 URBANITZACIÓ DELS ESPAIS EXTERIORS ADSCRITS A L'EDIFICI

Descripció de la proposta

La intervenció en els entorns de la Masia de Can Maragall es diferencia en dos àmbits d'actuació. D'una banda els espais d'accés de la façana Sud i Oest s'incorporen a l'espai públic eliminant els tancaments existents i adaptant la morfologia dels paviments per a garantir l'accessibilitat a l'equipament. I de l'altra, es proposa pavimentar una part i fer accessible del jardí Est, que seguirà tancat com a jardí propi de l'equipament, amb accés directe des de l'escala de planta primera.

Es manté la diferència de cota entre l'entrada a l'edifici i la rasant del carrer en la façana sud, i es formalitza l'accés modificant lleugerament els murets existents per tal de generar un pla inclinat que salva el desnivell.

A l'àmbit situat a la façana Oest es formalitza un peça de paviment que dona continuïtat entre el paviment interior de la sala polivalent i la placeta de Vicenta Agustín i Espert. Amb l'enderroc del cos sortint en planta baixa es genera un desnivell entre la cota de sortida de l'equipament i el C. General Prim, que es resol amb un grup de graons que van desapareixent en la trobada amb el C. Joan Maragall.
En l'espai que ja forma part de l'espai públic la intervenció serà mínima per tal de no afectar la vegetació existent.
Es manté tot l'arbrat existent i es plantegen solucions constructives per a la col·locació del paviment, que garanteixin i millorin les condicions del sistema radicular dels mateixos.

En la façana sud, davant el mur de contenció del Jardí est, es preveu formalitzar una jardinera amb plantació enfiladissa. Com a suport de la vegetació i

Treballs previs i replanteig

Es preveu la retirada de la reixa de tancament existent i les portes de dues fulles a la façana sud i oest. S'enderrocaran les pilastres de l'accés principal i els trams de mur existent segons la definició en els plànols,
Es retiraran les lloses de pedra del paviment existent i les travesses de fusta que formalitzen escocells. També es realitzarà l'esbrossada de la plantació de gespa existent, així com la retirada de la vegetació arbustiva.

Es defineixen els treball previs i enderrocs a l'apartat *MC1.1 Condicionament del terreny* de la memòria.
El replanteig dels elements de urbanització es podrà realitzar amb la informació recollida a la Documentació Gràfica *UE02.1 Espais exteriors. Proposta*

Es reperfilaran les noves rasants d'acabat sense compactar el terreny existent.
Es retiraran els graons de l'accés a l'edifici i s'enderrocarà la rampa de formigó existent adossada a la façana.

També es preveu la demolició del paviment de vorera afectada per la formalització de la nova jardinera al mur.

Es defineixen tots els treballs previs i enderrocs al plànol de la documentació gràfica: *UE 1.1 Enderrocs. Espais exteriors,* així com les noves rasants i definició geomètrica de la proposta als plànols *UE 2.1 Proposta. Espais exteriors* i *UE 2.2 Cotes i rasants. Espais exteriors*

Moviment de terres, sustentació i adequació del terreny

No es preveuen grans moviments de terres ja que es mantenen les rasants existents.

Rases per a instal·lacions.
Neteja i esbrossada del terreny. Excavació en terreny compacte per a formació de rases per a pas d'instal·lacions, segons plànols recollits al present document.

Elements de fonamentació, de contenció i estructurals

Es preveu l'execució de dos murets de formigó per a formalitzar el pla inclinat a l'accés de l'equipament. L'alçada màxima d'aquests nous murets es de 1,50m. Les dimensions estan especificades a la documentació gràfica als plànols de l'apartat *UE 05 Estructures i murs.*

Excavacions per fonamentacions.
Neteja i esbrossada del terreny. Excavació en terreny compacte per a formació d'elements de fonamentació. Mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió.

Pavimentació de l'entorn de l'edifici

L'objecte del projecte d'urbanització del present projecte preveu la resolució dels espais exteriors preveien que seran espais destinats exclusivament al transit de vianants, tant de l'àmbit cedit a l'espai públic, com del jardí privat de l'equipament. Es proposen els següents paviments:

Paviments

PAV-60.1 ***Paviment Llambordes prefabricades***
Es col·loca aquest paviment en tot l'àmbit pavimentat adjacent a la façana Oest . La secció per a aquesta solució es composa de les següents capes:

- Paviment de llambordins de formigó de 20x20x7 tipus *Petra de Breinco* o equivalent, de forma rectangular, rebliment de junts amb sorra de granulometria 1-2,5 mm.
- Base d'ull de perdiu granulometria 3-5 mm i 3 cm de gruix.
- Base de terreny existent regularitzada i sense compactar per tal de no malmetre l'estructura radicular dels arbres existents
-

PAV-60.1 ***Paviment Llambordes prefabricades sobre solera***
Es col·loca aquest paviment en tot l'àmbit pavimentat adjacent a la façana Oest . La secció per a aquesta solució es composa de les següents capes:

- Paviment de llambordins de formigó de 20x20x7 tipus *Petra de Breinco* o equivalent, de forma rectangular, rebliment de junts amb sorra de granulometria 1-2,5 mm.
- Base d'ull de perdiu granulometria 3-5 mm i 3 cm de gruix.
- Base de morter de ciment M80 de 3cm de gruix (amb 200kg de ciment per m3) i rejuntat amb beurada de ciment pòrtland.
- Base de formigó amb àrid reciclat H-ZERO, tipus HRM-20/B/20/I de 15cm de gruix.
- Base de tot-u reciclat, amb estesa i piconatge del material al 95% del PM.

PAV-61 ***Paviment drenant prefabricat***
Es col·loca aquest paviment drenant a l'àmbit del jardí privat a la façana Est de l'equipament. La secció per a aquesta solució es composa de les següents capes:

- Paviment de llambordins de formigó drenant de 20x20x8 tipus *Acqua Pave* de *Breinco* o equivalent, de forma rectangular, rebliment de junts amb sorra de granulometria 1-2,5 mm.
- Base d'ull de perdiu granulometria 3-5 mm i 3 cm de gruix.
- Base de terreny existent regularitzada i sense compactar per tal de no malmetre l'estructura radicular dels arbres existents

PAV-62 Acabat de terra:
Regularització del la cota d'acabat de terra amb àrid tipus Pedra de Santa Coloma de Farners, sense compactar

Confinaments

ENC60 Peça tipus Superstep de formigó prefabricat per a formació de graons, de dimensions 120x36x15 cm amb visell.

- Paviment de peces prefabricades de formigó de 120x36x15 cm, tipus *Superstep de Breinco* o equivalent am visell de 0,5 cm, color a decidir per DF Col·locades a truc de maceta, rejuntat amb sorra ciment en sec, escombrat i posterior regat fins a deixar els junts plens.
- Col·locat sobre capa d'assentament de morter de ciment M-80 de 3cm de gruix.
- Base de formigó HM-20/B/I amb àrid reciclat de 15 cm de gruix.

ENC61 ***Xapa límit paviment***
Xapa d'acer galvanitzat de secció 1x20cm. Col·locació amb varilles clavades al terreny existent reomplint el forat amb beurada.

ENC62 ***Xapa elevada formació jardinera***
Xapa d'acer galvanitzat de secció 1x20cm per a formació de jardinera, sobresortint 5cm del paviment de llamborda. Amb cantell arrodonit i fixada amb varilles soldades i fixades amb fonament de formigó.

ENC63 ***Xapa per a formació de grao***
Xapa d'acer galvanitzat de secció 1x20cm per a fomació de graó. Col·locació amb connectors soldats a la pletina i embeguts a la solera de formigó de base.

Tractament superfícies sense pavimentar

Per a les superfícies no pavimentades es preveu, per una banda, en l'àmbit del jardí privat, plantació de vegetació arbustiva, i en els entorn de la olivera existent es preveu recobrir la superfície amb escorça triturada.
En l'àmbit de la placeta es preveu mantenir l'acabat existent de terra per tal de fèrula mínima intervenció possible. Es regularitzarà la la cota d'acabat de terra amb àrid tipus Pedra de Santa Coloma de Farners, sense compactar

Arbrat

Es preveu mantenir l'arbrat existent. Es preveu la protecció del sistema radicular dels arbres existents així com la no circulació de maquinària dins els perímetres de protecció radiculars definits en l'annex corresponent de Plantacions.
No es preveu la plantació de cap nou arbre en aquest projecte.

Drenatge i sanejament

Es preveu la connexió dels drenatges de les zones de plantacions, i drenatges dels nous murs a la xarxa de clavegueram, a través de l 'arqueta de connexió dels baixants de pluvials.
Veure *l'AN06 Instal·lacions* i el plànol *UE 04.1 Espais exteriors. Drenatge* de la documentació gràfica.

Enllumenat

El dimensionat, traçat i justificació d'aquesta instal·lació queda definit i justificat a l'*AN06_Instal.lacions* i al plànol *UE 06.1Espais exteriors. Enllumenat.*

MN Normativa aplicable

MN 1 EDIFICACIÓ

D'acord amb el Decret 462/1971 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", en aquest projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.
El compliment de les normes vigents aplicables sobre construcció inclosa a la relació que es presenta a continuació, s'observarà en l'execució de l'obra.
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, aquests 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.

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
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), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)
Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción
RD 1630/1992 modificat pel RD 1329/1995. *(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) corrección d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71(BOE: 24/7/91)
Libro de Ordenes y visitas
D 461/1997, de 11 de març
Certificado final de dirección de obras
D 462/1971 (BOE: 24/3/71)
Ley de Contratos del sector público
Ley 30/2007 (BOE: 31.10.07)
Desarrollo parcial de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector público
RD 817/2009 (BOE: 15.05.09)
Llei de l'Obra pública
Llei 3/2007 (DOGC: 06.07.07)

Requisits bàsics de qualitat de l'edificació

Ús de l'edifici

Llei de l'habitatge
Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)
Condicions d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat
D 55/2009 (DOGC 9/4/2009). 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)
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10
Llei de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques
Llei 20/91 (DOGC 25/11/91)
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)
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), *entra en vigor 10.05.10.*

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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

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
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).
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). *En vigor des de 17.11.09*
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)

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE
CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia
HE-1 Limitació de la demanda energètica
HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques
HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació
HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària
HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).
NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación
RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)
Codigo Estructural
RD 470/2021, de 29 de junio
Instrucció d'Acer Estructural EAE
RD 751/2011 (BOE 23/6/2011) En vigor a partir del 23/12/2011
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 HR Protecció davant del soroll
CTE DB HE 1 Limitació 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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)
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)

Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d'ascensors
Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 95/16/CE, sobre ascensores

RD 1314/97 (BOE: 30/9/97) (BOE 28/07/98)
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.
ITC-MIE-AEM-1 Instrucción Técnica Complementaria referida a ascensores electromecánicos.
O. 23/09/87 (BOE: 6/10/87, 12/05/88, 21/10/88, 17/09/91, 12/10/91). Derogada pel RD 1314/1997 llevat dels articles que remeten als articles vigents del reglament anteriorment esmentats.
Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 y aprobación de prescripciones técnicas
derogada pel RD 1314/1997 llevat dels articles que remeten als articles vigents del reglament anteriorment esmentats
Resolució 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 del RD 1314/1997, de disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 95/16/CE, sobre ascensors
O 31/06/99 (DOGC: 11/06/99), corrección d'errades (DOGC: 05/08/99)
Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica
Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)
Condicions tècniques de seguretat als ascensors
O. 9/4/84 (DOGC: 30/5/84)ampliació de terminis del DOGC: 4/2/87 i 7/2/90)
Aclariments de diferents articles del "Reglamento de aparatos elevadores"
O 23/12/81 (DOGC: 03/02/82)
Plataformes elevadores verticals per a ús de persones amb mobilitat reduïda.
Instrucció 6/2006

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus
CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

Instal·lacions d'aigua
CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
CTE DB HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
Criterios sanitarios del agua de consumo humano
RD 140/2003 (BOE 21/02/2003)
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
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 tèrmiques
CTE DB HE 2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques (remet al RITE)
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
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)
Requisits de disseny ecològic aplicables als productes que utilitzen energia
RD 1369/2007 (BOE 23.10.2007)
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)
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008); RD 173/2010 (BOE 11.03.10).
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)
CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
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). En vigor a partir del 19.03.2008.
Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación
RD 3275/1982 (BOE: 1/12/82) correcció d'errors (BOE: 18/1/83)
Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación
Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió

RD 1663/2000, de 29 de setembre (BOE: 30.09.00)

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/45/2006 (DOGC 22/2/2007)
Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió
D. 363/2004 (DOGC 26/8/2004)
Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges
Instrucció 9/2004, de 10 de maig, Direcció General de Seguretat industrial
Es fixa un termini provisional per a la inscripció de les instal·lacions d'energia elèctrica de baixa extensió ja existents, sotmeses al règim d'inspecció periòdica.
Instrucció 10/2005, de 16 de desembre de la Direcció General d'Energia i Mines
Es prorroguen els terminis establerts a la Instrucció 10/2005, de 16 de desembre, relativa a la inscripció de les instal·lacions d'energia elèctrica de baixa extensió ja existents, sotmeses al règim d'inspecció periòdica
Instrucció 3/2010, de 16 de desembre 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)
Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
CTE DB SU-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència
RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

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) en vigor a partir del 2/10/2011, a partir de la seva entrada en vigor quedar derogat el RD 401/2003
Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones
RD 401/2003 (BOE: 14/06/2003)
Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento reguladors de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el real decreto 401/2003.
Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27.06.2003)
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)
Norma tècnica de les infraestructures comunes de telecomunicacions als edificis per a l'accés al servei de telecomunicacions per cable
D 116/2000 (DOGC: 27/03/00)
Norma tècnica de les infraestructures comunes dels edificis per a la captació, adaptació i distribució dels senyals de radiodifusió, televisió i altres serveis de dades associats, procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit.
D 117/2000 (DOGC: 27/03/00)
Instal·lacions de protecció contra incendis
RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
RD 1942/93 (BOE 14/12/93), modificacions per O. 16.04.98 (BOE 28.04.98)
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008); RD 173/2010 (BOE 11.03.10).
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 SU-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios de nueva construcción
Real Decreto 47/2007 (BOE 31/1/2007)
Instal.lacions de seguretat
Orden INT/316/2011, de 1 de febrero, sobre funcionamiento de los sistemas de alarma en el ámbito de la seguridad privada (BOE: 18/2/2011).

Control de qualitat

Marc general
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), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)
Codigo Estructural
RD 470/2021, de 29 de junio
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 312/2005 (BOE: 2/04/2005) i modificació per RD 110/2008 (BOE: 12.02.2008)
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 el CE*
RC-92 Instrucción para la recepción de cales en obras de rehabilitación de suelos
O 18/12/1992 (BOE: 26/12/92)
UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó
O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)
RC-08 Instrucción para la recepción de cementos
RD 956/2008 (BOE: 19/06/2008), correcció d'errades (BOE: 11/09/2008)
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)
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, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Ordre VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)
Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge
D 206/1992 (DOGC 7/10/92)

MN 2 URBANITZACIÓ

Normativa tècnica general d'Urbanització

General

Llei 3/2012 Modificació del Text refós de la Llei d'urbanisme (DOGC 29/2/2012)
Decret Legislatiu 1/2010 Text refós de la Llei d'urbanisme (DOGC 5/8/2010)
Decret Llei 1/2007, de 16 d'octubre**,** de mesures urgents en matèria urbanística (DOGC 18/10/2007)
Decret Legislatiu 1/2005 Text refós de la Llei d'urbanisme (DOGC 26/07/2005)
Decret 305/2006 , de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'urbanisme (DOGC 24/7/2006)
Código Técnico de la Edificación DB SI 5 Seguridad en caso de incendio. Intervención de los bomberos (BOE 28/03/2006)
RD 2267/2004, Reglamento de seguridad en caso de incendio en establecimientos industriales, RSCIEI. Anexo II (BOE 17/12/2004)
Decret 123/2005, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana. (DOGC núm. 4407 de 16/06/2005)
Llei 20/1991 de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.
Capítol 1: Disposicions sobre barreres arquitectòniques urbanístiques (DOGC núm. 1526 de 4/12/1991)
Decret 135/1995 de desplegament de la Llei 20/1991, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat. (Capítol 2: Disposicions sobre barreres arquitectòniques urbanístiques –BAU-) (DOGC núm. 2043 de 28/04/1995)
Reial Decret 505/2007, pel qual s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per a l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions. (BOE 11/05/2007)
Llei 9/2003, de mobilitat (DOGC 27/6/2003)

Vialitat

Orden FOM/3460/2003, ***de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la instrucción de Carreteras.(BOE 12/12/2003)***
Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras. (BOE 12/12/2003)
Orden 27/12/1999, Norma 3.1-IC. "Trazado, de la Instrucción de carreteras" (BOE 2/02/2000)
Orden de 14/05/1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC
"Drenaje superficial" (BOE 23/05/1990)
UNE-EN-124 1995. Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.
Ordre 2/07/1976, "PG-3/88, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras" (BOE 2/07/1976 i 7/07/1976 respectivamente).
ORDEN FOM/475/2002, de 13 febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros. (BOE 6/3/2002)
Modificacions i derogacions: veure anàlisi jurídic al format HTML del BOE
Ordenança d'obres i d'instal·lacions de serveis en el domini públic municipal de la ciutat de Barcelona. (BOP núm. 122 de 22/05/1991) Afectat per: Modificació (28/10/1994) Derogacions (18/03/2002)
Ordenança reguladora del procediment sancionador (26/03/2010)

Genèric d'instal.lacions urbanes

Decret 120/1992 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya: Característiques que han de complir les proteccions a instal·lar entre les xarxes dels diferents subministraments públics que discorren pel subsòl. (DOGC núm. 1606 de 12/06/1992)
Decret 196/1992 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya pel que es modifica l'apartat a) del preàmbul i el punt 1.2 de l'article 1 del Decret 120/1992. (DOGC núm. 1649 de 25/09/1992)
Ordenança d'obres i d'instal·lacions de serveis en el domini públic municipal de la ciutat de Barcelona. (BOP 22/05/1991)
Especificacions Tècniques de les companyies subministradores dels diferents serveis.
Normes UNE de materials, sistemes o mètodes de col·locació i càlcul

Xarxes de proveïment d'aigua potable

Reial Decret 606/2003, de 23 de maig de 2003, modificació del Reglament de domini públic hidràulic. (BOE 6/6/2003)
Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre de 2003, Text refós legislació en matèria d'aigües de Catalunya (DOGC 21/11/2003)
Real Decreto 140/2003, de 7 de febrer, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua i el consumo humano (BOE 21/02/2003)
Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas. (BOE 24/07/01)
Llei 6/1999, de 12 de juliol, d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua. (DOGC 22/07/99)
Ordre 28/07/1974, s'aprova el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (BOE 2/10/1974 i 3/10/1974 respectivament)
Norma Tecnològica NTE-IFA/1976, "Instalaciones de fontanería: Abastecimiento"
Norma Tecnològica NTE-IFR/1974, "Instalaciones de fontanería: Riego"
Reglament general del servei metropolità d'abastament domiciliari d'aigua a l'àmbit metropolità
Consell metropolità de 13/03/2003 i rectificacions posteriors
Hidrants d'incendi:
Real Decret 1942/1993 pel que s'aprova el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios" (BOE 14/12/1993)

Xarxes de sanejament

Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament (DOGC 29/05/2003)
Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. (BOE 20/12/1995)
Ordre 15/09/1986. "Tuberías. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones". (BOE 23/09/1986)
Àmbit municipal o supramunicipal:
Reglament metropolità d'abocaments d'aigües residuals.
(Àrea metropolitana de Barcelona) (BOPB 14/06/2004)
Ordenança General del Medi Ambient Urbà del municipi de Barcelona
Títol V: Sanejament d'aigües residuals i pluvials (BOPB 6/06/1999, correcció d'errades BOP 30/07/1999)

Xarxes de distribució de gas canalitzat

Real Decreto 919/2006 "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones complementarias": (BOE 4/09/2006)
ITC-ICG 01 Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización
ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos
Ordre 18/11/1974 s'aprova el "Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos.
Ordre 26/10/1983 modifica la Ordre 18/11/74, per la que s'aprova el "Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos" 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 tècnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006
Real Decret 2913/1973, "Reglamento general del servicio público de gases combustibles"
(BOE 21/11/1973, 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 tècnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Xarxes de distribució d'energia elèctrica

General:
Llei 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector eléctrico (BOE 28/11/1997)
Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de trasnporte, distribución comercialitzación de instalaciones de energia eléctrica. (BOE 27/12/2000) correcció d'errades (BOE 13/03/2001)
Alta Tensió:
Real Decreto 223/2008 "Condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09" (BOE: 19/3/2008) modificat pel RD 560/2010 (BOE 22/5/2010)
Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre. Normes tècniques particulars de Fecsa-Endesa relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç. (DOGC núm. 4827 de 22/2/2007).
NTP - LAMT Línies aèries de mitjana tensió
NTP - LSMT Línies subterrànies de mitjana tensió
Baixa Tensió:
Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
(BOE núm. 224 18/09/2002)
En particular:
ITC BT-06 Redes aéreas para distribución en baja tensión
ITC BT-07 Redes subterráneas para distribución en baja tensión
ITC BT-08 Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución
ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior
ITC BT-10 Previsión de cargas para suministros en baja tensión
ITC BT-11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas
Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre. Normes tècniques particulars de Fecsa-Endesa relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç (DOGC núm. 4827 de 22/2/2007)
NTP - LABT Línies aèries de baixa tensió
NTP – LSBT Línies subterrànies de baixa tensió
Centres de Transformació:
Real Decret 3275/1982, "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación" (BOE 1/12/1982, (Correcció d'errors BOE 18/01/83)
Ordre de 6/07/1984, s'aprova les "Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-RAT, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación" (BOE 01/08/1984)
Resolució 19/06/1984: "Ventilación y acceso de ciertos centros de transformación". (BOE 26/06/1984)
Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre. Normes tècniques particulars de Fecsa-Endesa relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç
(DOGC 22/2/2007)
NTP – CT Centres de transformació en edificis
NTP – CTR Centres de transformació l'entorn rural
Enllumenat públic:
Real Decreto 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. (BOE 19/11/2008)
Llei 6/2001, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi ambient. (DOGC 12/06/2001)
Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior. (BOE 18/09/2002)
Norma Tecnològica NTE-IEE/1978. "Instalaciones de electricidad: Alumbrado exterior".

Xarxes de telecomunicacions

Especificacions tècniques de les Companyies

CN Compliment de CTE i d'altres reglaments i disposicions

CN1 FUNCIONALITAT

CN1.1 Funcionalitat: Utilització

Per tal de definir el programa i la distribució de l'equipament equipament cultural de memòria i història, es parteix d'un programa museològic i un pla d'usos definit pel projecte museogràfic que va realitzar l'empresa Stoa al desembre del 2016.
El programa de la masia s'ha acordat amb l'ajuntament de Cornellà de Llobregat.. La dotació d'espais és la següent:

Planta baixa:

- Zona treball intern: despatx i sala de reunions
- Mediateca
- Recepció
- Sala polivalent
- Magatzem
- Nucli de serveis
- Sales expositives

Planta primera:

- Nucli de serveis
- Sales expositives
- Aula de taller i activitats
- Magatzem

Planta segona:

- Sales expositives

Les alçades lliures son variables en tot l'edifici. Estan definides a la documentació gràfica del present projecte. En els espais habitables la mínima és 2,7m i als nuclis de serveis la mínima son 2,3m.
La ventilació natural es realitza mitjançant finestres practicables o portes al les façanes enfrontades de l'edifici.

CN1.2 Funcionalitat: Accessibilitat

S'han tingut en compte els aspectes relatius a alçada de mecanismes, que se situaran a una alçada de 90cm del terra. La senyalització i informació i mobiliari d'aquest projecte també tindrà en compte el que marca el CTE DB SUA.

La proposta incorpora un itinerari accessible a tots els espais d'ús públic. Amb paviment sense elements solts i no deformables Amplada de pas ≥ 1,20m i radi de gir de 1,50m, Portes amb amplada de pas ≥ 0,80m. Veure plànols de l'AN18_Compliment de Normativa.

El compliment del DB SUA i del D.135/1995 Codi d'accessibilitat per donar resposta a les exigències de seguretat d'utilització i accessibilitat es justifiquen a la fitxa de l' AN18_Compliment de Normativa. Fitxa compliment CTE DB-SUA. També s'adjunta plànol específic per aquest apartat.

CN 1.3 Funcionalitat: Accés als serveis de telecomunicacions

Veure AN06_Instal.lacions.

CN 1.4 Funcionalitat: Accés als serveis postals

L'edifici disposarà dels elements apropiats per facilitar l'accés als serveis postals.

CN2 SEGURETAT ESTRUCTURAL

CN 2.2 SE 1 Resitència i estabilitat

Els requisits de seguretat estructural, capacitat portant i aptitud al servei dels elements de fonamentació i contenció es satisfan segons els paràmetres establerts en el DB SE-C.
Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE.
L'edifici compleix el requisit de seguretat estructural donant compliment a les exigències bàsiques SE1: Resistència i estabilitat i SE2 Aptitud al servei, en els termes de l'article 10 del CTE. Aquests requisits es satisfan segons els paràmetres establerts als

Documents Bàsics que li són d'aplicació:
DB SE Seguretat estructural
DB SE-AE Accions a l'edificació
DB SE-C Fonaments
DB SE-A Acer

Per l'estructura de formigó en el que s'estableix al Código Estructural. Pel que fa a la sismicitat en el que s'estableix a la NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent.
Igualment es dóna compliment a l'exigència bàsica SI6: Resistència estructural a l'incendi amb els paràmetres establerts a:
DB SI 6. Resistència al foc de l'estructura

Per garantir la resistència i l'estabilitat de l'estructura s'ha fet la comprovació estructural mitjançant el càlcul pel mètode dels Estats Límit:
Estats Límit Últims
Estat Límit de Servei
Estat Límit de Durabilitat
comprovant que, considerant els valors de les accions, de les característiques dels materials i de les dades geomètriques (tots ells afectats pels corresponents coeficients parcials de seguretat) la resposta estructural no és inferior a l'efecte de les accions aplicades amb l'índex de fiabilitat suficient per cadascuna de les situacions de projecte considerades, que són:
Situacions persistents, que corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura
Situacions transitòries, com poden ser les que es produeixen durant la construcció o reparació de l'estructura
Situacions accidentals, que corresponen a condicions excepcionals

Per obtenir els valors de càlcul de l'efecte de les accions s'han tingut en compte les accions especificades en aquest apartat amb les combinacions d'accions i els coeficients que s'especifiquen a l'AN0_Estructura.
Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats a la memòria del projecte que s'especifiquen a l'AN0_Estructura.

CN3 SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

Es justifica el compliment a l'annex AN5. Protecció contra incendis i als plànols DG.SI Seguretat en cas d'incendi.

CN4 SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT

CN 4.1 Consideracions generals

Aquest apartat juntament amb la documentació gràfica del projecte té per objecte la descripció i estudi de les mesures de seguretat d'utilització de l' equipament cultural de memòria i història, aglutinador del patrimoni, a Cornellà de Llobregat.

La normativa de aplicació serà:

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març paper que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 28 Març. N º 74) el DB-SUA en concret.

CN 4.2 Caigudes

Evitarem aquest tipus de risc dotant als paviments de la resistència al lliscament exigida per a aquest tipus d'ús segons la taula 1.2 del CTE DB SUA. La resistència al lliscament exigida al paviment de terratzo serà C1 en tota la seva superfície, exceptuant la zona dels banys, vestidors i sala de neteja que serà C2. La dutxa es pavimentarà amb un plat de resines amb grau de resistència al lliscament C3. A zona d'instal·lacions el paviment de formigó fratassat tindrà grau de resistència al lliscament C2. L'accés principal de l'edifici compta amb un paviment de catifa amb una resistència al lliscament C3.

No existeixen discontinuïtats en el paviment.

El forat de l'escala a la P2 és l'únic forat a l'interior de l'edifici amb risc de caiguda que existeix al projecte i es protegirà amb una barana opaca de 90cm d'alçada. Coronada amb un passamà de fusta igual que el de l'escala. La diferència de cota és de 3,2m.

Les barreres de protecció tindran una resistència i una rigidesa suficient per resistir la força horitzontal establerta a l'apartat 3.2.1 del Document Bàsic SE-AE.

Les dues escales que donen servei a l'edifici son escales d'ús general, tant l'exterior com la interior. Tenen una amplada d'1,2m. Les contrapetges de l'escala tenen una alçada màxima de 16cm i una petja de 30cm. Tots els trams son rectes. La màxima alçada que salva un tram d'escala, en aquesta cas, la màxima és l'exterior, de 2,25 m.
Els replans son tenen 1,2 m de llargada i d'amplada.
Estan dotades d'un passamà continu en un dels costats que es prolongarà 30cm als seus extrems.

El passamans serà ferm i fàcil d'assir, estarà separat del parament almenys 4 cm i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la mà.
Té una amplada de 1,2 m i compta amb un passamà continu en la banda contraposada a l'ascensor.
Com que no és un edifici d'habitatges les condicions de netejabilitat dels envidraments no són d'obligat compliment.

CN 4.3 Impacte o enganxada

L'alçada mínima de sostre és 2,30m a la zona de serveis.
El mínim pas de porta lliure és de 2 metres
No hi ha elements fixos que sobresurtin per sota dels 2,20m d'alçada.
No existeixen elements sortints a les zones de circulació. Ni elements volats.
Evitarem el risc d'impacte instal·lant les portes de manera que no escombrin els passadissos generals de circulació.
El nivell d'impacte de les portes de vidre de l'accés des de l'exterior serà de 3.
No hi ha portes de va-i-vé..

La porta corredissa corre per l'interior del parament per tant, queda eliminat el risc d'atrapament.

Les grans superfícies envidriades que es puguin confondre amb portes i finestres disposaran d'una senyalització doble, vinílica que funcionarà com a indicador direccional de color fosc d'una alçada de 15 cm. Una a 0,85m i una altre a 1,10m.

La porta d'accés automàtica complirà les condicions de seguretat d'utilització que s'estableixen en la seva reglamentació específica i tindran marcatge CE de conformitat amb els corresponents Reglaments i Directives Europees. L'element d'obertura i tancament automàtic disposarà de dispositius de protecció adequats al tipus d'accionament i han de complir les especificacions tècniques pròpies.

CN 4.4 Immobilització en recientes tancats

Evitarem aquest tipus de risc dotant a les portes interiors dels serveis i vestidors d'un sistema de desbloqueig de manera que les persones no quedin tancades en cas d'accident.

La força d'obertura de les portes de sortida serà de 140 N, com a màxim, excepte a les situades en itineraris accessiblesque seran com a màxim 25 N.

CN 4.5 Il.luminació inadequada

A cada zona es disposarà d'una instal·lació d'enllumenat capaç de proporcionar una il·luminació mínima de 100 lux en zones interiors a nivell de terra. I una ili luminància mínima de 20lux a les zones exteriors.
El factor d'uniformitat serà de mitja el 40% com a mínim.

L'edifici disposarà d'un enllumenat d'emergència que, en cas de fallida de l'enllumenat normal, subministra il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, evitant situacions de pànic i possibiliti la visió dels senyals indicatius de sortida i la situació dels equips i mitjans de protecció existents.

Es preveu una il·luminació arquitectònica que busca emmarcar valor patrimonial de la masia de Can Maragall. Amb la il·luminació ornamental es busca remarcar els arcs de les naus laterals. La façana principal, s'ha considerat il·lumina-la de manera uniforme per accentuar la imatge de la tradicional Masia Catalana. A la mateixa façana principal es marcaran els laterals de la porta principal d'entrada i de la balconada.

a justificació i definició de l'enllumenat es troba recollit a l'AN06_Intsal.lacions. La distribució es troba reflectida a la documentació gràfica del present projecte.

CN 4.6 Alta ocupació

No és aplicable aquest tipus de risc en l'activitat objecte d'estudi.

CN 4.7 Ofegament

No és aplicable aquest tipus de risc en l'activitat objecte d'estudi.

CN 4.8 Vehicles en moviment

No és aplicable aquest tipus de risc en l'activitat objecte d'estudi.

CN 4.9 Acció del llamp

És necessari la instal·lació d'un parallamps, es col·locarà sobre la xemeneia, no funcional, de la coberta
A l'AN06_Intsal.lacions s'adjunta fixa justificativa del compliment del SUA 8.

CN 4.10 Accesibilitat

Es facilitarà l'accés i la utilització no discriminatòria, independent i segura dels locals a les persones amb discapacitat.
L'edifici disposarà de cambra higiènica accessible a cada nucli de serveis, en planta baixa i en planta primera, amb espai de transferència de 80cm des de qualsevol element que obstaculitzi per ambdues bandes del inodor.
Paviment sense elements solts i no deformables
Itinerari accessible incloent:
Amplada de pas ≥ 1,20m i radi de gir de 1,50m
Portes amb amplada de pas ≥ 0,80m
Aquest apartat queda complimentat i justificat a l'AN 18 amb les fitxes de compliment de normativa i els plànols d'accessibilitat del mateix annex.

CN5 SALUBRITAT

CN 5.1 Protecció enfront la humitat

Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat a l'interior dels edificis i en els seus tancaments com a conseqüència de l'aigua procedent de precipitacions atmosfèriques, de vessaments, del terreny o de condensacions, disposant mitjans que impedeixin la seva penetració o, si escau permetin la seva evacuació sense producció de danys.

MURS:

Per evitar les humitats per capil·laritat produïdes per l'aflorament de l'aigua a través del mur incat al terreny es col·locarà una centraleta electrofísica inalàmbrica serie HC de Tecodad o equivalent situada sobre la paret de pedra a la zona baixa del mur.
D'altra banda, la zona on hi ha jardinera en contacte amb la façana el mur quedarà degudament impermeabilitzat. Veure plànol UE.3.2 Paviments.Detalls

TERRES:

El grau d'impermeabilitat mínim exigit als terres en contacte amb el terreny enfront de la penetració d'aigua s'obté en funció del Coeficient de permeabilitat del terreny i el nivell de presència d'aigua:

Nivell de presència d'aigua: Baix
GRAU DE IMPERMEABILITAT MÍNIM EXIGIT: 1
CONDICIONS DE LA SOLUCIÓ DEL TERRA: C2+C3+D1

Les soleres es realitzaran sobre una capa d'emmacat de graves amb làmina de polietilè superior. El formigó serà de retracció moderada i la solera acabada tindrà un tractament hidrofugant. A més a més la làmina antiradó també és impermeable.

Es respectaran les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació, les de continuïtat o discontinuïtat, així com qualsevol altra que afecti al disseny, relatives al sistema d'impermeabilització que es faci servir.
Les particions interiors i el trasdossat de façana es recolzen sobre la solera i es separen d'ella amb un neoprè, d'aquesta manera queden totalment protegits enfront de la humitat.

FAÇANES:

Cornellà de Llobregat es troba situada a la zona pluviomètrica III. En un terreny tipus IV ja que la masia es troba situada al nucli urbà. Tenint en compte que l'edifici té una alçada inferior a 15m de coronació i segons la Taula 2.5 del DBHS el grau d'impermeabilització de la façana ha de ser V3.

Les condicions constructives de la façana compleixen: R1+C2

Per l'exterior es col·loca un morter de calç bicapa (R1), que és un revestiment continu amb gruix total de 15mm.
Adherit al suport suficient per garantir-ne l'estabilitat. Amb una permeabilitat al vapor total per evitar el seu deteriorament com a conseqüència d' una acumulació de vapor entre ell i el full principal. S'adapta als moviments del suport i té comportament acceptable davant de la fissuració.

La fulla principal C2 és una paret de pedra de 60cm de gruix a la façana nord i sud i una paret de maó massís de 40cm a les façanes est i oest. Es consideren fulles d'espessor alt.

Per evitar la pujada d'aigua per capil·laritat a través de la façana es disposarà una centraleta electrofísica inalàmbrica serie HC de Tecodad o equivalent. Funciona per electroosmosi Emet un senyal de molt baixa freqüència que actuen sobre les molècules d'aigua presents als porus i capil·lars del mur, els canvia la polaritat i provoca que la humitat descendeixi a través de les parets cap al subsòl.

A la trobada amb els forjats la fulla principal no s'interromp.

Les obertures de façana compten amb abocaaigües amb un 10% de pendent enfora.

COBERTA:
No s'intervé en la coberta. La coberta rehabilitada l'any 2017 no presenta cap humitat.

CN 5.2 Recollida i evacuació de residus

L'edifici disposarà d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en el d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es facilita l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió seguin les exigències bàsiques establertes al Documento Básico HS Salubridad sección HS 2.
A la zona de taller es disposaran contenidor de paper, de plàstic i de rebuig sota l'encimera de 40l cadascun. A la zones d'administració i taulell d'informació es disposarà un contenidor de 40l de paper respectivament.

CN 5.3 Qualitat de l'aire interior

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions.

CN 5.4 Subministrament d'aigua

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions.

CN 5.5 Evacuació d'aigues

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions.
CN 5.6 Protecció enfront al Radó

El municipi de Cornellà de Llobregat està inclòs en l'apèndix B del DB-HS-6 dins la zona 1. En els municipis de zona I, es disposarà una barrera de protecció, entre el terreny i els locals habitables de l'edifici, que limiti el pas dels gasos provinents del terreny.

La barrera tindrà un gruix i un coeficient de difusió tals que l'exhalació de radó conforme el que marca la normativa abans esmentada. Veure plànol C.1.1.1

CN6 ESTALVI D'ENERGIA

CN 6.1 Limitació de la demanda energètica

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions i a l'AN07_Certificat Energètic.

PRODUCTES DE CONSTRUCCIÓ
Les làmpades, equips auxiliars, llumeneres i la resta de dispositius compliran la normativa específica per cada tipus de material.

MANTENIMENT I CONSERVACIÓ
Es realitzarà un pla de de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació, que contemplarà la neteja de llumeneres amb la metodologia prevista, neteja de la zona il·luminada, i la periodicitat necessària. El pla tindrà en compte els sistemes de regulació i control utilitzats en les diferents zones.

CN 6.2 Condicions per al control de la demanda energètica

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions i AN07_Certificació energètica

CN 6.3 Condicions de les instal.lacions d'il.luminació

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions i AN07_Certificació energètica

CN 6.4 Contribució solar mínima d'ACS

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions.
CN 6.5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

La justificació del compliment de normativa referent a aquest apartat queda recollit a l'AN06_Intsal.lacions.

CN7 PROTECCIÓ ENFRONT EL SOROLL

L'exigència de protecció enfront el soroll és d'aplicació en aquest edifici. I queda justificat a la fitxa de l'AN18_Compliment de normativa.

CN8 ECOEFICIÈNCIA

S'especifiquen les disposicions adoptades per assolir els paràmetres d'ecoeficiència que figuren en el Decret 21/2006, d'àmbit català, en correlació amb les exigències HE1 i HE4, HR, ordenances municipals i altres disposicions.
Es justificarà que les solucions adoptades estan d'acord al Decret 21/2006 que regula l'adaptació de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis i que aquestes s'integren en els diferents sistemes que componen l'edifici projectat.

Objecte:
L'objectiu d'aquest Decret és incorporar paràmetres ambientals i d'ecoeficiència en els edificis:
- -De nova construcció
- -Els procedents de reconversió d'antiga edificació
- -Els resultants d'obres de gran rehabilitació.

Els paràmetres ambientals i d'ecoeficiència són d'aplicació en els edifici, de titularitat pública o privada, destinats a qualsevol dels usos següents:
- -Habitatge
- -Residencial col.lectiu (hotels, pensions, residències, albergs).
- -Administratiu (centres de l'Administració Pública, bancs, oficines).
- -Docent (escoles infantils, centres d'ensenyament primari, secundari, universitari i formació professional)
- -Sanitari (hospitals, clíniques, ambulatoris i centres de salut).
- -Esportiu (poliesportius, piscines i gimnasos).

En el nostre cas, l'ús museogràfic no està dins els edificis amb obligat compliment, per tant no és obligatori aplicar els paràmetres ambientals i d'ecoeficiència previstos en aquest Decret, encara que els materials de construcció i les instal·lacions es portaran a terme seguint els següents criteris:

Paràmetres d'ecoeficiència:

Paràmetres d'ecoeficiència relatius a l'aigua:

L'edifici disposa d'una xarxa de sanejament que separa les aigües pluvials de les residuals. Aquesta separació es manté fins a una arqueta situada a l'exterior de la masia, en el límit més proper d'aquesta a la xarxa general de sanejament. En aquest cas, la xarxa municipal no té un sistema separatiu d'aigües.

Les aixetes dels lavabos, bidets i aigüeres estan dissenyats per economitzar aigua i disposen d'un mecanisme economitzador. En qualsevol cas, obtindran un cabal màxim de 12 litres/minut havent de donar un mínim de 9 litres/minut a una pressió dinàmica mínima d'utilització superior a 1 bar.
Les cisternes dels vàters disposen de mecanismes de doble descàrrega o de descàrrega interrumpible.

Paràmetres d'ecoeficiència relatius a l'energia:

Les parts cegues dels diferents tancaments verticals exteriors dels edificis, tan si són sobreexposats com si són exposats o protegits, incloent els ponts tèrmics integrats en aquests tancaments, tenen unes solucions constructives i d'aïllament tèrmic que asseguren un coeficient mitjà de transmitància tèrmica 0,49 W/m2K.

Les obertures de façanes i cobertes dels espais habitables disposen de vidres dobles o bé d'altres solucions que asseguren un coeficient mitjà de transmitància tèrmica de la totalitat de l'obertura inferior o igual a 1,1 W/m2K.

Paràmetres d'ecoeficiència relatius als residus:

Es disposarà un sistema de separació de brossa que permeti la separació de les fraccions següents:
- -Envasos lleugers
- -Paper i cartró
- -Rebuig

S'incorpora en aquest projecte executiu un pla de gestió de residus de la construcció, d'acord amb la normativa de residus de la construcció.

CN9 ENDERROCS I RESIDUS D'OBRA

La justificació del compliment de la normativa en matèria de gestió de residus s'inclou a l'AN10 Estudi de gestió de residus de demolició i construcció.

CN 10 ORDENANCES MUNICIPALS

Aquest projecte s'ha redactat seguint les normes de la **Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat**, vigent des del dia 8 de setembre de 2004, i així mateix es portarà a terme l'execució de l'obra.
Segons la **Ordenança Reguladora de la incorporació de sistemes de captació d'energia solar en els edificis del terme municipal de Cornellà de Llobregat,** vigent des del dia 21 d'agost de 2003, l'ús museològic no es troba dins els usos afectats, per tant no és àmbit d'aplicació en aquest projecte.

Barcelona, abril 2024
Autora del Projecte,
Aïda Artiz i Crespo, Arquitecta

ANNEX 01 TOPOGRAFIA

MEMÒRIA DELS TREBALLS DE TOPOGRAFIA

CAN MARAGALL

- CORNELLÀ DE LLOBREGAT-

Dept. Topografia

EPU - SITS

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

ÍNDEX

1. MEMÒRIA 4
   - I. ESTUDI DEL PROJECTE 4
   - II. BASES DE L'AIXECAMENT I PUNTS DE REFERÈNCIA 5
   - III. CÀLCUL I ANÀLISIS DE LES BASES 5
   - IV. PRESA DE DADES I RESULTATS 5
   - V. APARELLS UTILITZATS. 6
   - VI. TASQUES D'OFICINA PER A L'OBTENCIÓ DEL DIBUIX VECTORIAL 2D I 3D, I MODEL 3D 7
2. FOTOGRAFIES I RESSENYES DE LES BASES DE L'AIXECAMENT 8
3. LLISTAT DELS PUNTS DE CONTROL 12
4. CERTIFICATS DE CALIBRACIÓ 13
5. INFORMES DE QUALITAT DEL REGISTRE 18

1. MEMÒRIA

Els treballs de topografia necessaris per a la realització de l'aixecament topogràfic, per ordre d'execució, han estat els següents:

- Estudi del projecte que s'ha de realitzar per descriure la metodologia i precisions de l'aixecament topogràfic
- Definir les bases de l'aixecament
- Càlcul i anàlisis de les bases, determinació de les seves coordenades X, Y i Z
- Presa de dades
- Aparells utilitzats
- Tasques d'oficina per a l'obtenció del model 3D

I. ESTUDI DEL PROJECTE

La petició de les feines de topografia, tenen com a objectiu, la realització de les tasques necessàries per a l'obtenció final d'un núvol de punts 3D compatible amb el format Revit, de l'estat actual de l'edifici de la CAN MARAGALL a Cornellà de Llobregat.

La precisió requerida és centimètrica (≤ 3cms), per poder projectar i definir els nous elements sobre la realitat física existent.

La metodologia emprada inicialment, ha estat la de la topografia clàssica amb la taquimetria, i la utilització del posicionament diferencial per satèl·lit, GPS, recolzat en el marc de referencia SPGIC (Servei de Posicionament Integrat de Catalunya). I a l'última fase de la pressa de dades a camp, la utilització del làser escàner terrestre per a l'obtenció pròpiament del núvol de punts 3D.

La combinació dels 3 tipus d'aparells, el GPS, l'estació total i el làser escàner, fan que obtinguem un núvol de punts georeferenciat en el sistema de referència oficial a Catalunya que és l'ETRS89, i el model 3D en projecció cartogràfica plana.

Pel que fa a les alçades, el model geoidal utilitzat, és el EGM08D595, calculat per l'ICGC. Així que totes les dades obtingudes es troben dintre del marc de referència oficial.

Les precisions obtingudes per a l'aixecament de detall realitzat amb topografia clàssica compleixen, amb el que es requereix i es defineix a la Guia de Requisits i Especificacions Tècniques per a l'elaboració d'Aixecaments Topogràfics de l'AMB ***"La precisió planimètrica i altimètrica dels punts radiats, no diferirà en més de 1cm respecte la de la xarxa topogràfica, en el 90% dels punts."***

Les precisions obtingudes al núvol de punts una vegada fet el registre i la georeferenciació, tenen uns residus que son iguals o millors que la precisió geomètrica que es demana en el model 3D final (≤ 3cms). S'adjunta l'informe de qualitat del registre i la georeferenciació realitzat, a l'apartat 5 d'aquesta memòria.

II. BASES DE L'AIXECAMENT I PUNTS DE REFERÈNCIA

Estudiant la topografia del terreny i els elements que s'havien de georeferenciar per a obtenir el model 3D, es materialitzen sobre el terreny 4 bases a l'exterior de l'edifici (C1, C2, C3 i C4).

El mètode utilitzat és el GPS estàtic ràpid, recolzat sobre vèrtexs de la Xarxa Utilitària i estacions permanents CatNet del SPGIC.

Posteriorment es llancen una sèrie de bases a cada una de les plantes de l'edifici i a l'exterior, que seran les que ens serviran per poder donar coordenades als punts de referència, en total 3 bases (D1, D2 i D3).

I es col·loquen punts de referència tipus dianes, repartides entre l'exterior i l'interior, que ens serviran per poder georeferenciar el núvol de punts i comprovar la seva desviació i precisió.

Aquestes dianes s'han mesurat amb un valor d'anamorfosis lineal igual a 1, per tal de no tenir projecció dins de l'edifici. Les seves coordenades es troben a l'apartat 3 d'aquesta memòria (Llistat de punts de control).

III. CÀLCUL I ANÀLISIS DE LES BASES

La metodologia emprada és la que ja s'ha explicat anteriorment. Gràcies a la xarxa de referència SPGIC hem pogut obtenir coordenades ETRS89 de les bases que havíem materialitzat. Posteriorment les hem comprovat amb taquimetria i al veure que estaven dintre de la tolerància requerida, hem establert les seves coordenades sense projecció cartogràfica. Són les següents:

	X	Y	Z
C1	422268.250	4578704.366	28.601
C2	422307.435	4578684.604	27.850
C3	422338.226	4578702.227	27.331
C4	422420.971	4578737.877	25.960

Per a les bases de l'interior de l'edifici s'ha fet el mateix.

D1	422328.756	4578706.313	29.622
D2	422308.076	4578700.025	28.778
D3	422308.456	4578701.535	32.333

IV. PRESA DE DADES I RESULTATS

Una vegada determinades les coordenades de totes les bases i punts de control (dianes), comença la tasca d'escanejar tots els elements que defineixen la zona objecte dels treballs.

El mètode ha estat en anar realitzant diferents posicions de l'escàner per cadascuna de les plantes, per tal de garantir que el 90% de les superfícies estiguessin escanejades i que la resta fos fàcilment identificable.

Les resolucions utilitzades han estat ha mitja (12mm a 10m) amb l'escàner model BLK360 G2 de Leica per als interiors de la masia i jardins, i a mitja també (6mm a 10m) però de l'escàner model RTC360 per a les façanes exteriors de la masia.

CAN MARAGALL	*Posicions escàner*	*6mm a 10m Resolució*	*12mm a 10m Resolució*	*Solapament*
EXTERIORS FAÇANES	43	43	0	52% Bundle 1 Informe de qualitat
PL BAIXA i GALERIA	85	0	85	65% Bundle 2 Informe de qualitat
PL PRIMERA	48	0	48	62% Bundle 3 Informe de qualitat
PL SEGONA	33	0	33	63% Bundle 4 Informe de qualitat
TOTALS=	***209***	***43***	***166***	

V. APARELLS UTILITZATS.

L'estació total utilitzada és de la casa Leica, model TS13 i el GPS és també de la casa Leica, model GS18, de doble freqüència que permet fer correccions de codi i de fase, per així obtenir resultats centimètrics. Els escàners utilitzats son el RTC360 i el BLK360 G2 amb el sistema VIS d'autoreferenciació automàtica.

PRECISIONS		
GPS GS18	*Horitzontal*	*Vertical*
Estàtic i ràpid estàtic	3mm+0.5ppm	5mm+0.5ppm

ESTACIÓ TOTAL TS13	*Angular Hz/V*	*Distancia*
Amb prisma	1'' , 2'' / 3'', 5''	1mm+1.5ppm

LÀSER ESCÀNER BLK360 G2	
Càmera	13Mpixel
Rang de punts	fins a 680.000 pts/sec
Precisió 3D punt	4mm @ 10m
Resolució	6/12/25/50mm @ 10m

LÀSER ESCÀNERRTC360	
Càmera	36Mpixel
Rang de punts	fins a 2.000.000 pts/sec
Precisió 3D punt	1.9mm @ 10m
Resolució	3/6/12mm @ 10m

Tots els aparells es troben calibrats i verificats, s'adjunten els certificats a l'apartat 4 d'aquesta memòria.

VI. TASQUES D'OFICINA PER A L'OBTENCIÓ DEL DIBUIX VECTORIAL 2D I 3D, I MODEL 3D

El processament de les dades ha estat amb el programari MDT V9 de la casa Aplitop, AutoCAD Civil 3D V2022 i REvit de la casa Autodesk per al tractament dels punts realitzats amb estació total i obtenir la superfície de l'entorn de l'edifici.

Per al tractament del núvol de punts com el registre i georeferenciació el programari ha estat el Leica Register 360. Per a la neteja dels punts i uniformització el Recap d'Autodesk. I per últim, per al modelat i obtenció del model 3D, el Revit V2022 d'Autodesk amb el plug-in As-Built for Revit i l'As-built Modeler de la casa FARO.

L'estructura de capes, la simbologia de cada element, l'estil de text, de línia i la resta de paràmetres de representació, per al dibuix vectorial, són els especificats al catàleg del Diccionari d'Elements de l'AMB. Per al Revit la plantilla utilitzada és la pròpia de l'AMB versió 2022.

2. FOTOGRAFIES I RESSENYES DE LES BASES DE L'AIXECAMENT

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

SISTEMA DE REFERÈNCIA **ETRS89**

PROJECCIÓ CARTOGRÀFICA **UTM31N**

MODEL GEOIDAL **EGM08D595**

BASE: C - 1

X= 422268.250 m

Y= 4578704.366 m

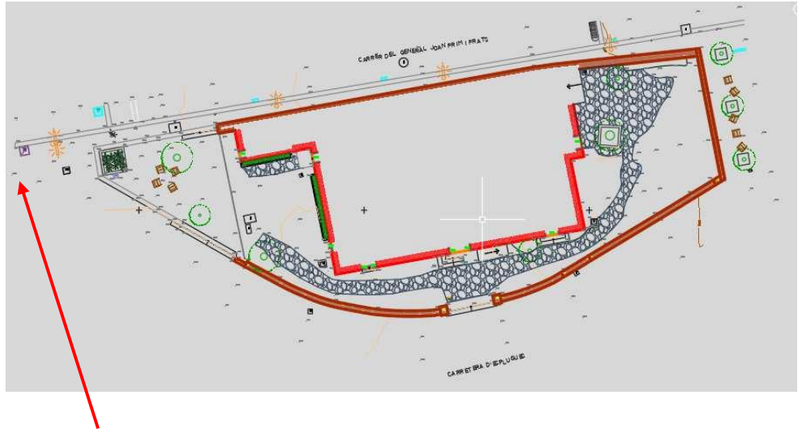
Z= 28.601 m

AIXECAMENT TOPOGRÀFIC: Aixecament edifici CAN MARAGALL. Cornellà de Llobregat.

DESCRIPCIÓ: Base situada a la vorera costat est del carrer de Joan Maragall encreuament amb la carretera d'Esplugues.

SENYAL: Clau d'acer sobre les rajoles.

CROQUIS



FOTOGRAFIA

SISTEMA DE REFERÈNCIA **ETRS89**

PROJECCIÓ CARTOGRÀFICA **UTM31N**

MODEL GEOIDAL **EGM08D595**

BASE: **C - 2**

X422307.435 m

Y= 4578684.604 m

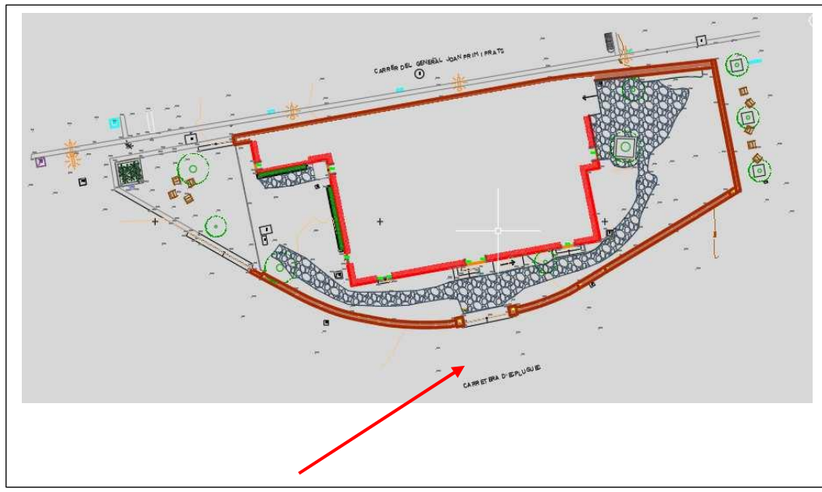
Z= 27.850 m

AIXECAMENT TOPOGRÀFIC: Aixecament edifici CAN MARAGALL. Cornellà de Llobregat.

DESCRIPCIÓ: Base situada sobre el paviment davant de l'entrada principal de la masia, vorera nord de la Carretera d'Esplugues.

SENYAL: Clau d'acer sobre el formigó.

CROQUIS



FOTOGRAFIA

SISTEMA DE REFERÈNCIA **ETRS89**

PROJECCIÓ CARTOGRÀFICA **UTM31N**

MODEL GEOIDAL **EGM08D595**

BASE: **C - 3**

X= 422338.226 m

Y= 4578702.227 m

Z= 27.331 m

AIXECAMENT TOPOGRÀFIC: Aixecament edifici CAN MARAGALL. Cornellà de Llobregat.

DESCRIPCIÓ: Base situada a la vorera prop de la cantonada sud-est del perímetre de la masia, a l'encreuament dels carrers del General Joan Prim i Prats i la Crta. D'Esplugues.

SENYAL: Clau d'acer sobre la vorada.

CROQUIS

FOTOGRAFIA

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

SISTEMA DE REFERÈNCIA **ETRS89**

PROJECCIÓ CARTOGRÀFICA **UTM31N**

MODEL GEOIDAL **EGM08D595**

BASE: **C - 4**

X= 422420.971 m

Y= 4578737.877 m

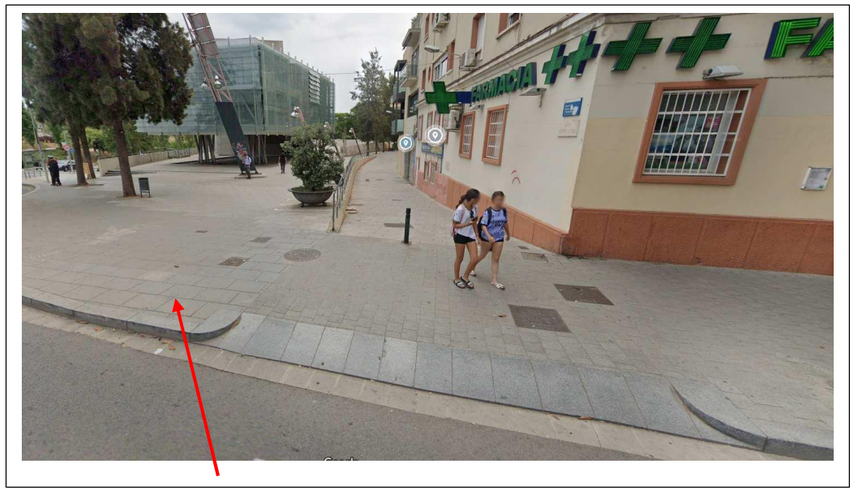
Z= 25.960 m

AIXECAMENT TOPOGRÀFIC: Aixecament edifici CAN MARAGALL. Cornellà de Llobregat.

DESCRIPCIÓ: Base situada sobre la vorera sud de la Crta. D'Esplugues, després del gual, i entre la farmàcia i l'edifici de l'agencia tributaria.

SENYAL: Clau d'acer sobre el paviment.

FOTOGRAFIA



FOTOGRAFIA

3. LLISTAT DELS PUNTS DE CONTROL

NOM DIANA	X	Y	Z
A11	422311.421	4578706.665	33.046
A20	422304.802	4578704.207	33.889
A21	422301.757	4578704.873	33.912
A22	422306.193	4578697.247	33.969
A23	422311.636	4578706.703	36.243
A24	422311.851	4578706.287	36.272
A38	422305.250	4578701.981	30.026
A39	422316.731	4578700.319	30.176
A40	422303.972	4578699.289	30.208
A41	422319.040	4578700.375	33.258
A42	422315.762	4578698.741	33.958
A43	422318.044	4578706.013	31.226
A44	422314.950	4578711.857	31.346
A45	422309.587	4578696.474	33.226
A46	422310.589	4578696.665	28.725
A47	422303.722	4578707.463	37.687
A48	422300.060	4578701.308	33.988
A49	422296.611	4578699.321	30.051
A50	422289.058	4578705.034	29.864
P1	422287.877	4578702.991	30.298
P2	422289.381	4578695.595	30.173
P3	422297.312	4578694.663	30.084
P4	422304.169	4578690.812	29.294
P5	422320.045	4578695.693	29.101
P6	422313.969	4578699.689	38.097
P7	422302.586	4578698.391	38.577
P8	422331.245	4578706.784	30.307
P9	422314.683	4578707.691	31.176
P10	422308.339	4578708.549	30.771
P11	422319.616	4578698.724	30.749
P12	422316.905	4578712.016	31.375
P13	422307.473	4578692.338	29.049
P20	422309.533	4578702.097	33.956

4. CERTIFICATS DE CALIBRACIÓ

INSTOP

- when it has to be right Leica Geosystems

Certificado de Verificación y Control

Emitido por Servicio Técnico Autorizado de Leica Geosystems

Certificado Nº 032219

Instrumento:	ESTACIÓN TOTAL	**Expedido a:**	AREA METROPOLITANA DE BARCELONA
Modelo:	TS13 2	**Fecha revisión:**	08-05-2023
Nº Serie:	3260934	**Próxima revisión:**	07-05-2024
		Técnico:	5000

Identificación de patrones

Estación Total Leica, modelo TCA2003, número de serie 442095 con certificado CEM número 211466001.

Incertidumbre asociada a los patrones e instrumento objeto

La incertidumbre expandida resultante, asociada a las desviaciones halladas, está expresada para un factor de cobertura k = 2, aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95%. Siguiendo lo establecido en el documento GUM "Guide to the expresion of Uncertainty in Measurement", en su versión española 3ª edición de 2009, publicada por el CEM.

Procedimientos de verificación

Patrones: Procedimiento descrito en documentación interna de Leica Geosystems PCP LG 09-20 basado en el documento DI-039 para la calibración de colimadores ópticos desarrollado por el CEM.

Instrumento: Procedimiento descrito en documentación interna de Leica Geosystems S.L., P.V. IT LG 09-20, P.A. IT LG 09-20.

Condiciones ambientales

Temperatura durante la revisión 20ºC +/-5ºC.
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testado de acuerdo con los procedimientos del Servicio Técnico de Instop S.L.U, obteniendo los siguientes resultados:

☒ Conforme Los resultados del ensayo cumplen con las especificaciones del producto.
☐ No Conforme Los resultados del ensayo no cumplen con las especificaciones del producto.

El equipo utilizado para la prueba tiene trazabilidad con los estándares nacionales.

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora

INSTOP

- when it has to be right Leica Geosystems

Nº de Certificado 032219

Lecturas

Entrada:

	1	2	3	4	5
Error Angular (gon)					
Colimación Horizontal	0.0006	0.0005	0.0007	0.0007	0.0006
Índice Vertical	0.0020	0.0019	0.0018	0.0022	0.0020
Error Distancia (mm)					
Normal (prisma)	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5
Normal (cualquier superficie)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7

Salida:

	1	2	3	4	5
Error Angular (gon)					
Colimación Horizontal	0.0006	0.0005	0.0004	0.0004	0.0005
Índice Vertical	0.0003	0.0006	0.0003	0.0005	0.0005
Error Distancia (mm)					
Normal (prisma)	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5
Normal (cualquier superficie)	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7

Precisión Calculada

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Precisión Angular (gon)				
Horizontal	0.0001	0.0006	0.0001	0.0011
Vertical	0.0002	0.0006	0.0001	0.0010
Precisión Distancia (mm)				
Normal (prisma)	0.1	1mm + 1.5ppm	0.1	0.57
Normal (cualquier superficie)	0.1	2mm + 1.5ppm	0.1	0.57

Valores

Los valores reflejados en la Precisión Calculada (entrada y salida) son el resultado del cálculo de la Desviación Estándar del promedio de las Lecturas.

Instop, SLU

Josep Colén Ortego - Ingeniero Técnico Industrial

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

VERIFICACIÓ GPS GS18

Antena num sèrie: 3601345 **Controladora CS20** num sèrie: 2402372

Data revisió: 17/04/2023
Propera revisió: 17/04/2024

CONTROL DE POSICIÓ

COORDENADES INICIALS

PUNTS	X_{UTM}	Y_{UTM}	Z_{UTM}
REF-117	428381.50	4577429.05	4.59
XL-118	428225.54	4577475.87	4.57
XL-119	428280.86	4577633.88	5.12

COORDENADES REVISIÓ	REF-117	428381.50	4577429.06	4.58
	XL-118	428225.54	4577475.86	4.55
	XL-119	428280.85	4577633.87	5.11

	TOLERÀNCIES	*<0,015 m*	*<0,015 m*	*<0,030 m*	***VALIDACIÓ***
DIFERÈNCIA	REF-117	0.005	-0.008	0.014	✓
	XL-118	0.006	0.004	0.013	✓
	XL-119	0.008	0.003	0.007	✓

CONTROLS ADICIONALS		
Element	**Test**	**Estat**
Validació Coordenades	Càlcul	OK
Botó ON/OFF	Manual	OK
Leds	Visual	OK
Connexió Antena	Visual	OK
Bateríes	Indicador leds carregador	OK
Bastó	Fer-lo girar	OK
CF-Card	Visual	OK
Controladora	Visual i manual	OK
Sistema inercial ON/OFF	Manual	OK
Connexió SPGIC	Visual	OK

– when it has to be right

Leica Geosystems

Leica Geosystems
Calibration Certificate Blue

Calibration Certificate Blue without measurement values issued by Manufacturer

Product	BLK360 G2	**Certificate No.**	2061379-07032023
Article No.	951110	**Inspection Date**	07.03.2023
Serial No.	2061379	**Order No.**	
Equipment No.	30629417	**PO No.**	
Issued by	Manufacturer Leica Geosystems AG Heerbrugg Switzerland	**Ordered by**	
			Customer

Compliance

The Calibration Certificate Blue without measurement values issued by Manufacturer corresponds to a declaration of conformity according to ISO/IEC 17050-1.

Certificate

We hereby certify that the product described has been tested and complies with the specifications of the product. The test equipment used is traceable to national standards or to recognized procedures. This is established by our Quality Management System, audited and certified to ISO 9001.

Leica Geosystems AG — 09.03.2023

Hannes Juen
Director Global Quality Eng.

Michael Lettau
Business Director BLK

Certificate No. 2061379-07032023
Article No. 5003367
This Certificate may not be reproduced other than in full except with prior written approval of the issuing authority.

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
9435 Heerbrugg
Switzerland
Telephone +41 71 / 727 31 31
www.leica-geosystems.com

- when it has to be right

Leica Geosystems

Leica Geosystems
Calibration Certificate Blue

Calibration Certificate Blue without measurement values issued by Manufacturer

Product	RTC 360 Laser Scanner	**Certificate No.**	2985884-12072022
Article No.	838300	**Inspection Date**	12.07.2022
Serial No.	2985884	**Order No.**	
Equipment No.	30268183	**PO No.**	
Issued by	Manufacturer Leica Geosystems AG Widnau Switzerland	**Ordered by**	
		Customer	

Compliance

The Calibration Certificate Blue without measurement values issued by Manufacturer corresponds to a declaration of conformity according to ISO/IEC 17050-1.

Certificate

We hereby certify that the product described has been tested and complies with the specifications of the product. The test equipment used is traceable to national standards or to recognized procedures. This is established by our Quality Management System, audited and certified to ISO 9001.

Leica Geosystems AG — 12.07.2022

Miroslav Vidovic
Manager DC Rhine Valley

Enis Canoski
Team Leader

Certificate No. 2985884-12072022
Article No. 5003367
This Certificate may not be reproduced other than in full except with prior written approval of the issuing authority.

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
9435 Heerbrugg
Switzerland
Telephone +41 71 727 31 31
www.leica-geosystems.com

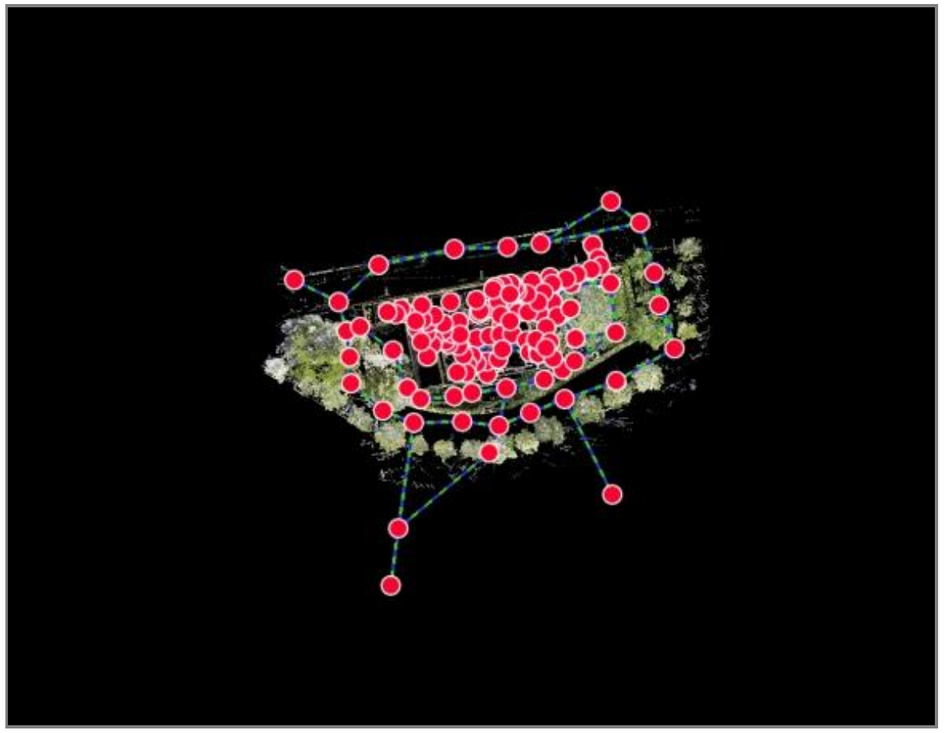
5. INFORMES DE QUALITAT DEL REGISTRE

L'informe té el següent nom d'arxiu: Can_Maragall_Exterior_Pl_Bx_1a_2a.pdf i s'adjunta amb la resta de documentació.

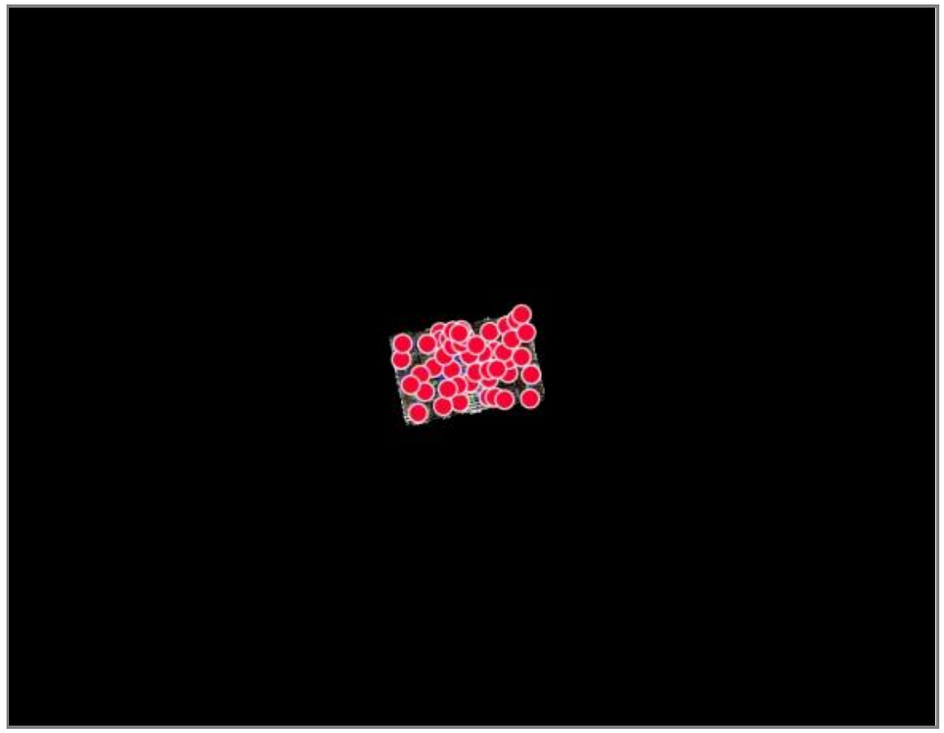
Cyclone REGISTER 360 PLUS
Registration Report

oct. 24, 2023

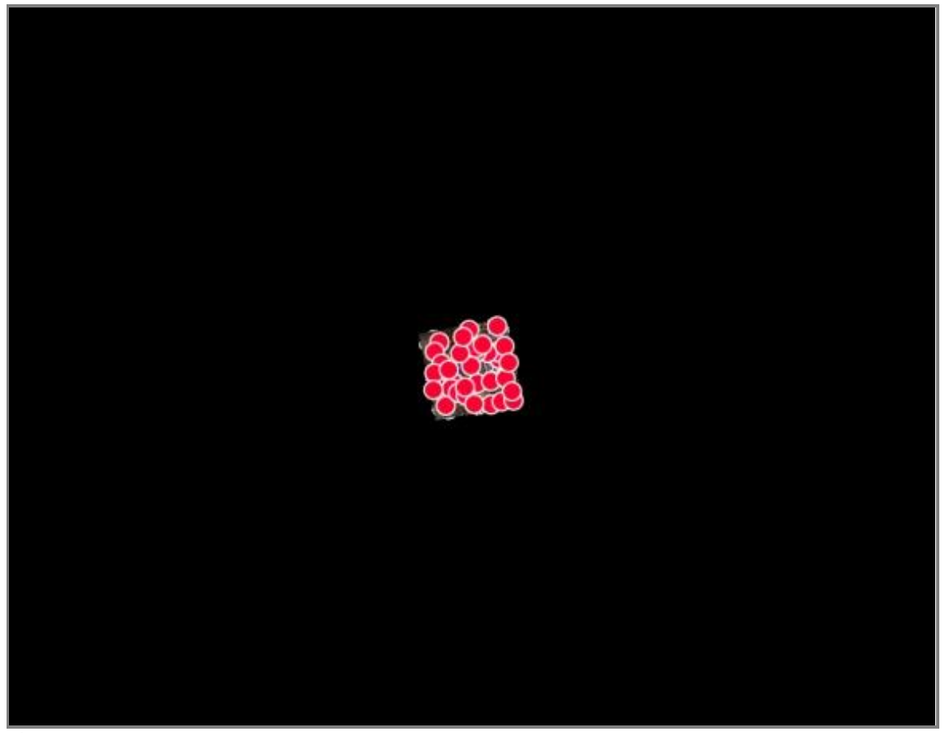
Certified by:
Dept. Topografia
CAN MARAGALL - Cornellà de Llobregat
SITS - AMB



CanMaragall_Exterior



Planta_Primera



Planta_Segona

Overall Quality

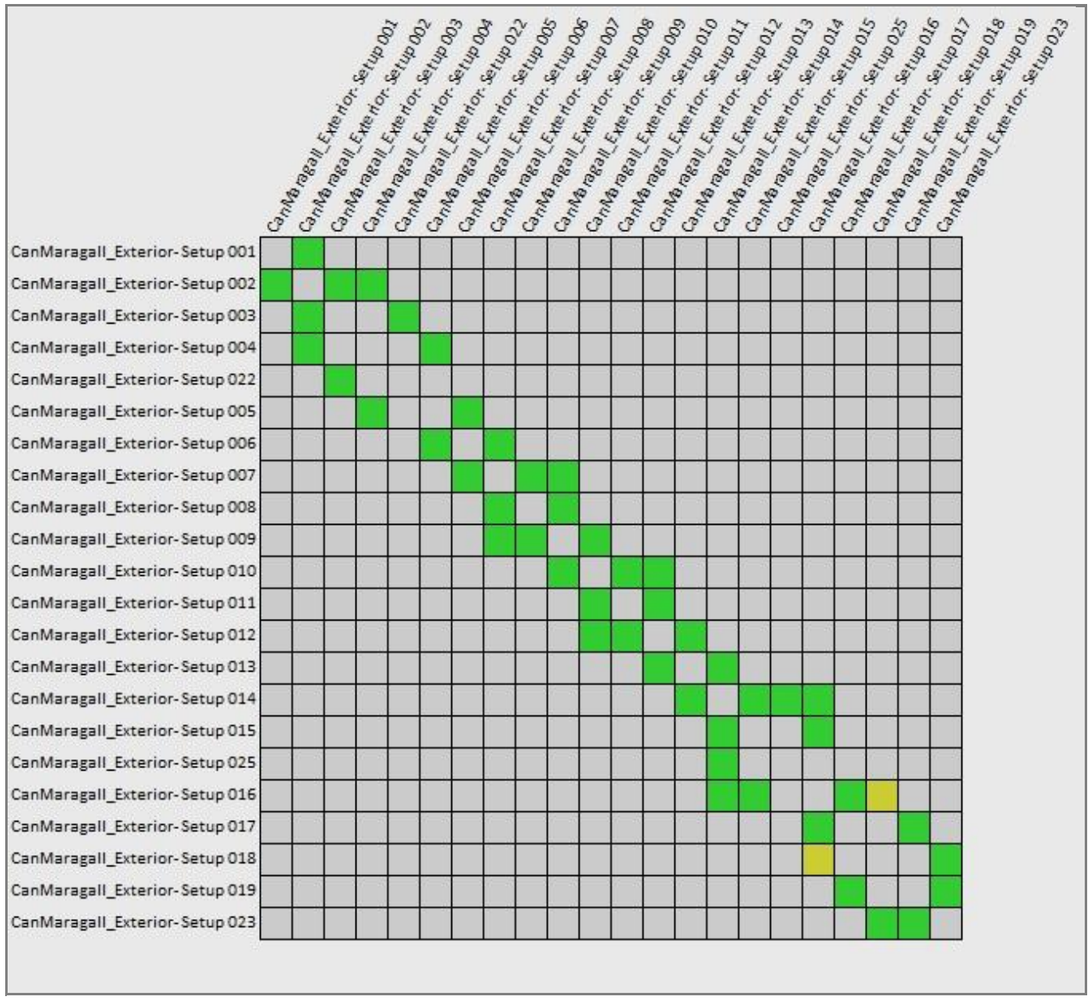
Error Results for Bundle 1

Setup Count:	43
Link Count:	53
Strength:	70 %
Overlap:	52 %

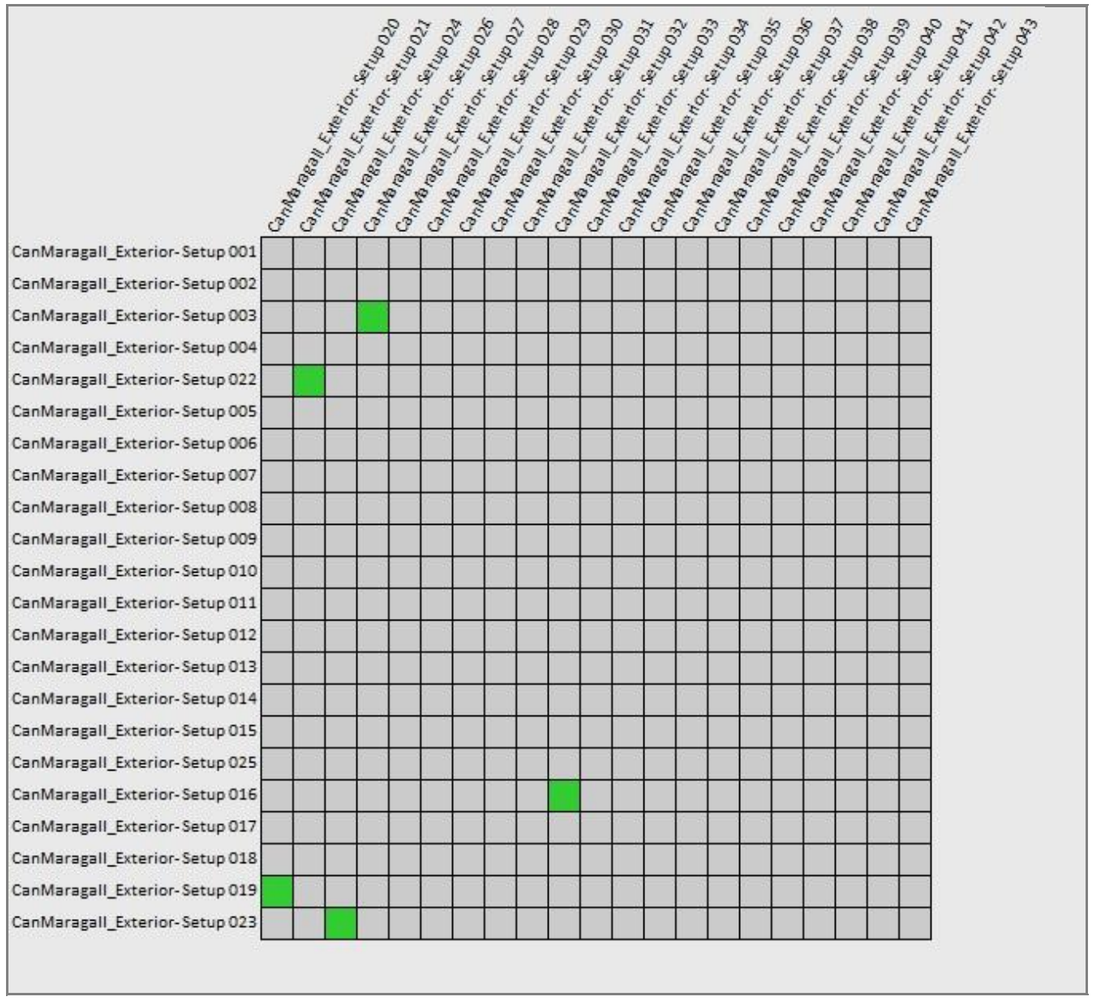
Bundle Error 0.004 m ✓	
Overlap 52 % ✓	Strength 70 % ✓
Cloud-to-Cloud 0.005 m ✓	Target Error 0.002 m ✓

Max error of 0.015 m. Max error of 0.020 m. Error greater than 0.020 m.

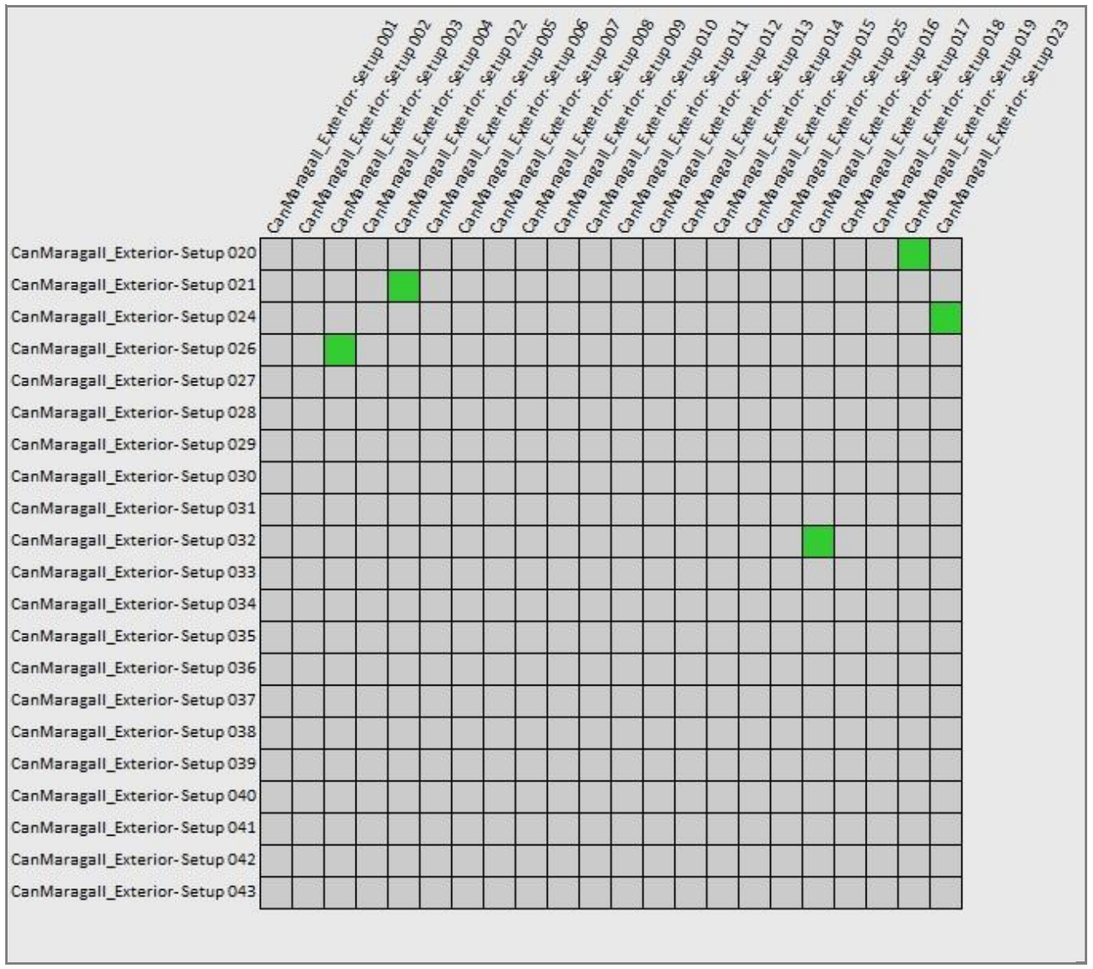
Link-Quality Matrix #1 -



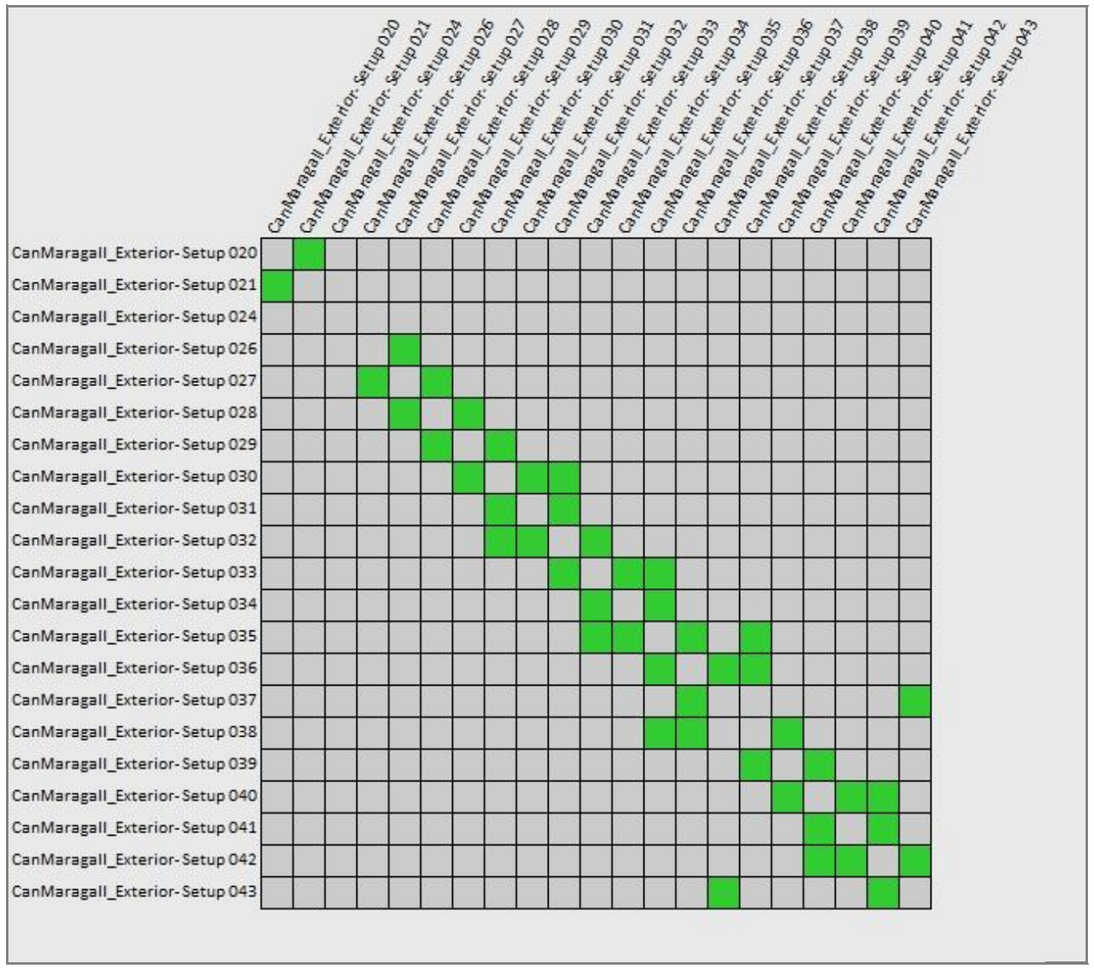
Link-Quality Matrix #2 -



Link-Quality Matrix #3 -



Link-Quality Matrix #4 -



Survey Report

Abs. Mean Error of Control to 'Bundle 1': **0.010 m**

Bundle Name	Setup	Label	Error
Bundle 1	CanMaragall_Exterior-Setup 011	P8	0.016 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 013	A41	0.013 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 002	A50	0.014 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 026	A50	0.014 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 003	A49	0.014 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 026	A49	0.010 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 027	A49	0.009 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 006	A44	0.011 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 007	A44	0.009 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 035	A41	0.007 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 036	A41	0.009 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 038	A41	0.010 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 039	A41	0.005 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 032	A46	0.007 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 037	A43	0.009 m
	CanMaragall_Exterior-Setup 038	A43	0.008 m

Link Error Results

1 Overview

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 1	CanMaragall_Exterior-Setup 001	CanMaragall_Exterior-Setup 002	43 %	**0.002 m**
Link 2	CanMaragall_Exterior-Setup 002	CanMaragall_Exterior-Setup 003	66 %	**0.003 m**
Link 3	CanMaragall_Exterior-Setup 002	CanMaragall_Exterior-Setup 004	49 %	**0.009 m**
Link 4	CanMaragall_Exterior-Setup 003	CanMaragall_Exterior-Setup 022	50 %	**0.004 m**
Link 6	CanMaragall_Exterior-Setup 004	CanMaragall_Exterior-Setup 005	69 %	**0.003 m**
Link 7	CanMaragall_Exterior-Setup 005	CanMaragall_Exterior-Setup 006	69 %	**0.003 m**
Link 8	CanMaragall_Exterior-Setup 006	CanMaragall_Exterior-Setup 007	84 %	**0.002 m**
Link 9	CanMaragall_Exterior-Setup 007	CanMaragall_Exterior-Setup 008	27 %	**0.003 m**
Link 10	CanMaragall_Exterior-Setup 008	CanMaragall_Exterior-Setup 009	71 %	**0.004 m**
Link 11	CanMaragall_Exterior-Setup 009	CanMaragall_Exterior-Setup 010	56 %	**0.008 m**
Link 12	CanMaragall_Exterior-Setup 010	CanMaragall_Exterior-Setup 011	59 %	**0.001 m**
Link 13	CanMaragall_Exterior-Setup 011	CanMaragall_Exterior-Setup 012	64 %	**0.001 m**
Link 14	CanMaragall_Exterior-Setup 012	CanMaragall_Exterior-Setup 013	53 %	**0.009 m**
Link 15	CanMaragall_Exterior-Setup 013	CanMaragall_Exterior-Setup 014	57 %	**0.002 m**
Link 16	CanMaragall_Exterior-Setup 014	CanMaragall_Exterior-Setup 015	59 %	**0.013 m**
Link 17	CanMaragall_Exterior-Setup 014	CanMaragall_Exterior-Setup 025	40 %	**0.002 m**
Link 18	CanMaragall_Exterior-Setup 015	CanMaragall_Exterior-Setup 016	83 %	**0.010 m**
Link 19	CanMaragall_Exterior-Setup 016	CanMaragall_Exterior-Setup 017	82 %	**0.006 m**
Link 20	CanMaragall_Exterior-Setup 016	CanMaragall_Exterior-Setup 018	63 %	**0.015 m**
Link 21	CanMaragall_Exterior-Setup 017	CanMaragall_Exterior-Setup 019	57 %	**0.004 m**
Link 22	CanMaragall_Exterior-Setup 018	CanMaragall_Exterior-Setup 023	31 %	**0.005 m**
Link 23	CanMaragall_Exterior-Setup 019	CanMaragall_Exterior-Setup 020	57 %	**0.004 m**
Link 24	CanMaragall_Exterior-Setup 020	CanMaragall_Exterior-Setup 021	42 %	**0.004 m**
Link 25	CanMaragall_Exterior-Setup 021	CanMaragall_Exterior-Setup 022	62 %	**0.001 m**
Link 26	CanMaragall_Exterior-Setup 023	CanMaragall_Exterior-Setup 024	54 %	**0.001 m**
Link 27	CanMaragall_Exterior-Setup 026	CanMaragall_Exterior-Setup 027	54 %	**0.002 m**
Link 28	CanMaragall_Exterior-Setup 027	CanMaragall_Exterior-Setup 028	43 %	**0.002 m**
Link 29	CanMaragall_Exterior-Setup 028	CanMaragall_Exterior-Setup 029	43 %	**0.010 m**
Link 30	CanMaragall_Exterior-Setup 029	CanMaragall_Exterior-Setup 030	32 %	**0.002 m**
Link 31	CanMaragall_Exterior-Setup 030	CanMaragall_Exterior-Setup 031	76 %	**0.002 m**
Link 32	CanMaragall_Exterior-Setup 031	CanMaragall_Exterior-Setup 032	47 %	**0.002 m**
Link 33	CanMaragall_Exterior-Setup 032	CanMaragall_Exterior-Setup 033	49 %	**0.004 m**
Link 35	CanMaragall_Exterior-Setup 034	CanMaragall_Exterior-Setup 035	62 %	**0.008 m**
Link 36	CanMaragall_Exterior-Setup 035	CanMaragall_Exterior-Setup 036	60 %	**0.004 m**
Link 37	CanMaragall_Exterior-Setup 036	CanMaragall_Exterior-Setup 037	52 %	**0.004 m**
Link 38	CanMaragall_Exterior-Setup 036	CanMaragall_Exterior-Setup 038	47 %	**0.007 m**
Link 39	CanMaragall_Exterior-Setup 038	CanMaragall_Exterior-Setup 039	49 %	**0.004 m**
Link 40	CanMaragall_Exterior-Setup 039	CanMaragall_Exterior-Setup 040	40 %	**0.003 m**
Link 41	CanMaragall_Exterior-Setup 040	CanMaragall_Exterior-Setup 041	59 %	**0.004 m**
Link 42	CanMaragall_Exterior-Setup 041	CanMaragall_Exterior-Setup 042	39 %	**0.004 m**
Link 43	CanMaragall_Exterior-Setup 042	CanMaragall_Exterior-Setup 043	42 %	**0.008 m**
Link 44	CanMaragall_Exterior-Setup 023	CanMaragall_Exterior-Setup 019	32 %	**0.004 m**
Link 45	CanMaragall_Exterior-Setup 007	CanMaragall_Exterior-Setup 009	69 %	**0.002 m**
Link 46	CanMaragall_Exterior-Setup 035	CanMaragall_Exterior-Setup 038	46 %	**0.005 m**
Link 47	CanMaragall_Exterior-Setup 037	CanMaragall_Exterior-Setup 043	28 %	**0.007 m**
Link 48	CanMaragall_Exterior-Setup 042	CanMaragall_Exterior-Setup 040	33 %	**0.008 m**

Link 53	CanMaragall_Exterior-Setup 033	CanMaragall_Exterior-Setup 034	56 %	**0.002 m**
Link 57	CanMaragall_Exterior-Setup 030	CanMaragall_Exterior-Setup 032	40 %	**0.002 m**
Link 58	CanMaragall_Exterior-Setup 010	CanMaragall_Exterior-Setup 012	32 %	**0.002 m**
Link 59	CanMaragall_Exterior-Setup 035	CanMaragall_Exterior-Setup 033	43 %	**0.009 m**
Link 60	CanMaragall_Exterior-Setup 016	CanMaragall_Exterior-Setup 014	71 %	**0.015 m**
Link 61	CanMaragall_Exterior-Setup 032	CanMaragall_Exterior-Setup 016	23 %	**0.012 m**
Link 62	CanMaragall_Exterior-Setup 003	CanMaragall_Exterior-Setup 026	51 %	**0.003 m**

2 Details

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 1	CanMaragall_Exterior-Setup 001	CanMaragall_Exterior-Setup 002	43 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 2	CanMaragall_Exterior-Setup 002	CanMaragall_Exterior-Setup 003	66 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.003 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A50	A50	**0.003 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 3	CanMaragall_Exterior-Setup 002	CanMaragall_Exterior-Setup 004	49 %	**0.009 m**
		Cloud to Cloud		**0.009 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 4	CanMaragall_Exterior-Setup 003	CanMaragall_Exterior-Setup 022	50 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 6	CanMaragall_Exterior-Setup 004	CanMaragall_Exterior-Setup 005	69 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 7	CanMaragall_Exterior-Setup 005	CanMaragall_Exterior-Setup 006	69 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 8	CanMaragall_Exterior-Setup 006	CanMaragall_Exterior-Setup 007	84 %	0.002 m
		Cloud to Cloud		0.002 m
		Target	Mean Target Error:	0.003 m

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A44	A44	0.003 m

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 9	CanMaragall_Exterior-Setup 007	CanMaragall_Exterior-Setup 008	27 %	0.003 m
		Cloud to Cloud		0.003 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 10	CanMaragall_Exterior-Setup 008	CanMaragall_Exterior-Setup 009	71 %	0.004 m
		Cloud to Cloud		0.004 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 11	CanMaragall_Exterior-Setup 009	CanMaragall_Exterior-Setup 010	56 %	0.008 m
		Cloud to Cloud		0.008 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 12	CanMaragall_Exterior-Setup 010	CanMaragall_Exterior-Setup 011	59 %	0.001 m
		Cloud to Cloud		0.001 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 13	CanMaragall_Exterior-Setup 011	CanMaragall_Exterior-Setup 012	64 %	0.001 m
		Cloud to Cloud		0.001 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 14	CanMaragall_Exterior-Setup 012	CanMaragall_Exterior-Setup 013	53 %	0.009 m
		Cloud to Cloud		0.009 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 15	CanMaragall_Exterior-Setup 013	CanMaragall_Exterior-Setup 014	57 %	0.002 m
		Cloud to Cloud		0.002 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 16	CanMaragall_Exterior-Setup 014	CanMaragall_Exterior-Setup 015	59 %	**0.013 m**
		Cloud to Cloud		**0.013 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 17	CanMaragall_Exterior-Setup 014	CanMaragall_Exterior-Setup 025	40 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 18	CanMaragall_Exterior-Setup 015	CanMaragall_Exterior-Setup 016	83 %	**0.010 m**
		Cloud to Cloud		**0.010 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 19	CanMaragall_Exterior-Setup 016	CanMaragall_Exterior-Setup 017	82 %	**0.006 m**
		Cloud to Cloud		**0.006 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 20	CanMaragall_Exterior-Setup 016	CanMaragall_Exterior-Setup 018	63 %	**0.015 m**
		Cloud to Cloud		**0.015 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 21	CanMaragall_Exterior-Setup 017	CanMaragall_Exterior-Setup 019	57 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 22	CanMaragall_Exterior-Setup 018	CanMaragall_Exterior-Setup 023	31 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 23	CanMaragall_Exterior-Setup 019	CanMaragall_Exterior-Setup 020	57 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 24	CanMaragall_Exterior-Setup 020	CanMaragall_Exterior-Setup 021	42 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 25	CanMaragall_Exterior-Setup 021	CanMaragall_Exterior-Setup 022	62 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 26	CanMaragall_Exterior-Setup 023	CanMaragall_Exterior-Setup 024	54 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 27	CanMaragall_Exterior-Setup 026	CanMaragall_Exterior-Setup 027	54 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.001 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A49	A49	**0.001 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 28	CanMaragall_Exterior-Setup 027	CanMaragall_Exterior-Setup 028	43 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 29	CanMaragall_Exterior-Setup 028	CanMaragall_Exterior-Setup 029	43 %	**0.010 m**
		Cloud to Cloud		**0.010 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 30	CanMaragall_Exterior-Setup 029	CanMaragall_Exterior-Setup 030	32 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 31	CanMaragall_Exterior-Setup 030	CanMaragall_Exterior-Setup 031	76 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 32	CanMaragall_Exterior-Setup 031	CanMaragall_Exterior-Setup 032	47 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 33	CanMaragall_Exterior-Setup 032	CanMaragall_Exterior-Setup 033	49 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 35	CanMaragall_Exterior-Setup 034	CanMaragall_Exterior-Setup 035	62 %	**0.008 m**
		Cloud to Cloud		**0.008 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 36	CanMaragall_Exterior-Setup 035	CanMaragall_Exterior-Setup 036	60 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.003 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A41	A41	**0.003 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 37	CanMaragall_Exterior-Setup 036	CanMaragall_Exterior-Setup 037	52 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 38	CanMaragall_Exterior-Setup 036	CanMaragall_Exterior-Setup 038	47 %	**0.007 m**
		Cloud to Cloud		**0.007 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 39	CanMaragall_Exterior-Setup 038	CanMaragall_Exterior-Setup 039	49 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 40	CanMaragall_Exterior-Setup 039	CanMaragall_Exterior-Setup 040	40 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 41	CanMaragall_Exterior-Setup 040	CanMaragall_Exterior-Setup 041	59 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 45	CanMaragall_Exterior-Setup 007	CanMaragall_Exterior-Setup 009	69 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 42	CanMaragall_Exterior-Setup 041	CanMaragall_Exterior-Setup 042	39 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 46	CanMaragall_Exterior-Setup 035	CanMaragall_Exterior-Setup 038	46 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 43	CanMaragall_Exterior-Setup 042	CanMaragall_Exterior-Setup 043	42 %	**0.008 m**
		Cloud to Cloud		**0.008 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 47	CanMaragall_Exterior-Setup 037	CanMaragall_Exterior-Setup 043	28 %	**0.007 m**
		Cloud to Cloud		**0.007 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 44	CanMaragall_Exterior-Setup 023	CanMaragall_Exterior-Setup 019	32 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 48	CanMaragall_Exterior-Setup 042	CanMaragall_Exterior-Setup 040	33 %	**0.008 m**
		Cloud to Cloud		**0.008 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 53	CanMaragall_Exterior-Setup 033	CanMaragall_Exterior-Setup 034	56 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 60	CanMaragall_Exterior-Setup 016	CanMaragall_Exterior-Setup 014	71 %	**0.015 m**
		Cloud to Cloud		**0.015 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 57	CanMaragall_Exterior-Setup 030	CanMaragall_Exterior-Setup 032	40 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 61	CanMaragall_Exterior-Setup 032	CanMaragall_Exterior-Setup 016	23 %	**0.012 m**
		Cloud to Cloud		**0.012 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 58	CanMaragall_Exterior-Setup 010	CanMaragall_Exterior-Setup 012	32 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 62	CanMaragall_Exterior-Setup 003	CanMaragall_Exterior-Setup 026	51 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 59	CanMaragall_Exterior-Setup 035	CanMaragall_Exterior-Setup 033	43 %	**0.009 m**
		Cloud to Cloud		**0.009 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Overall Quality

Error Results for Bundle 2

Setup Count:	85
Link Count:	104
Strength:	75 %
Overlap:	65 %

Bundle Error
0.003 m ✓

Overlap
65 % ✓

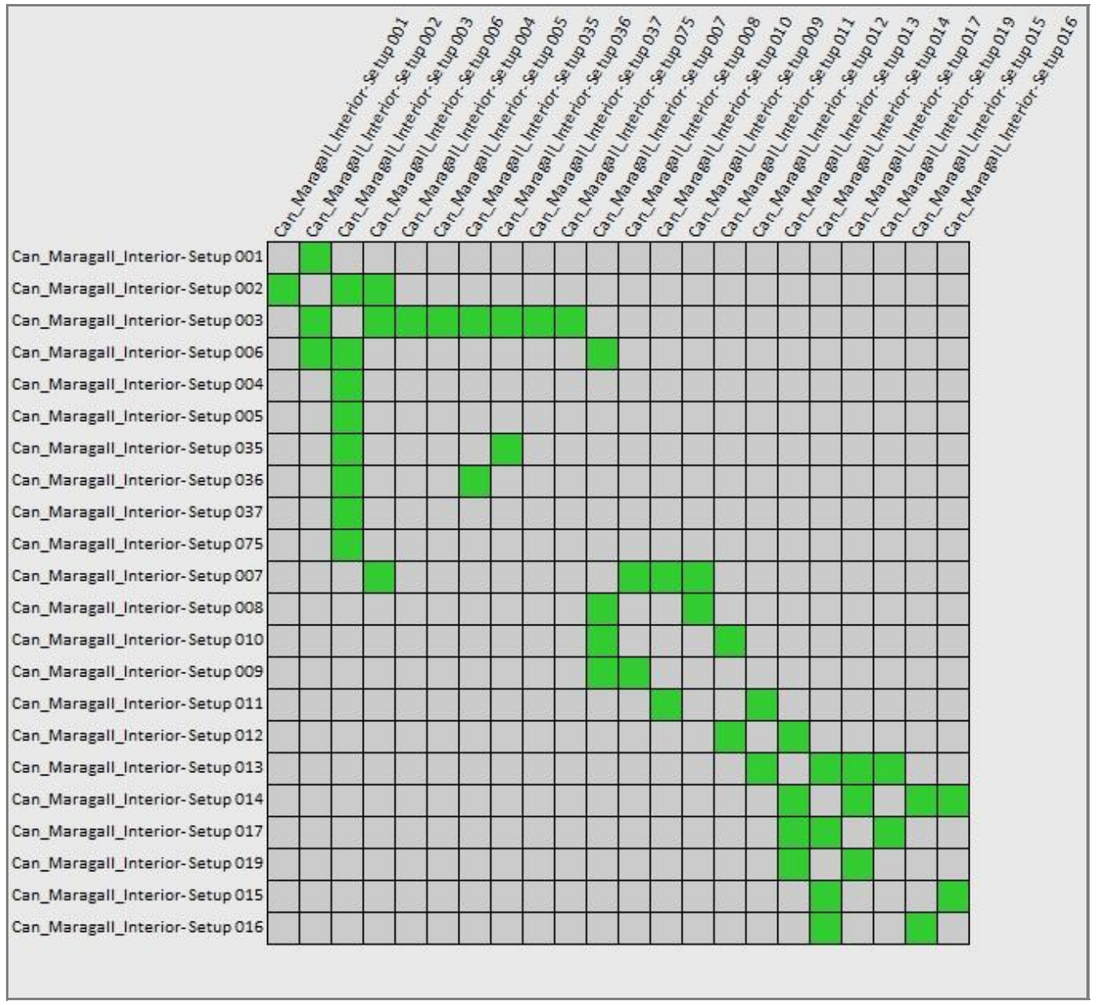
Strength
75 % ✓

Cloud-to-Cloud
0.002 m ✓

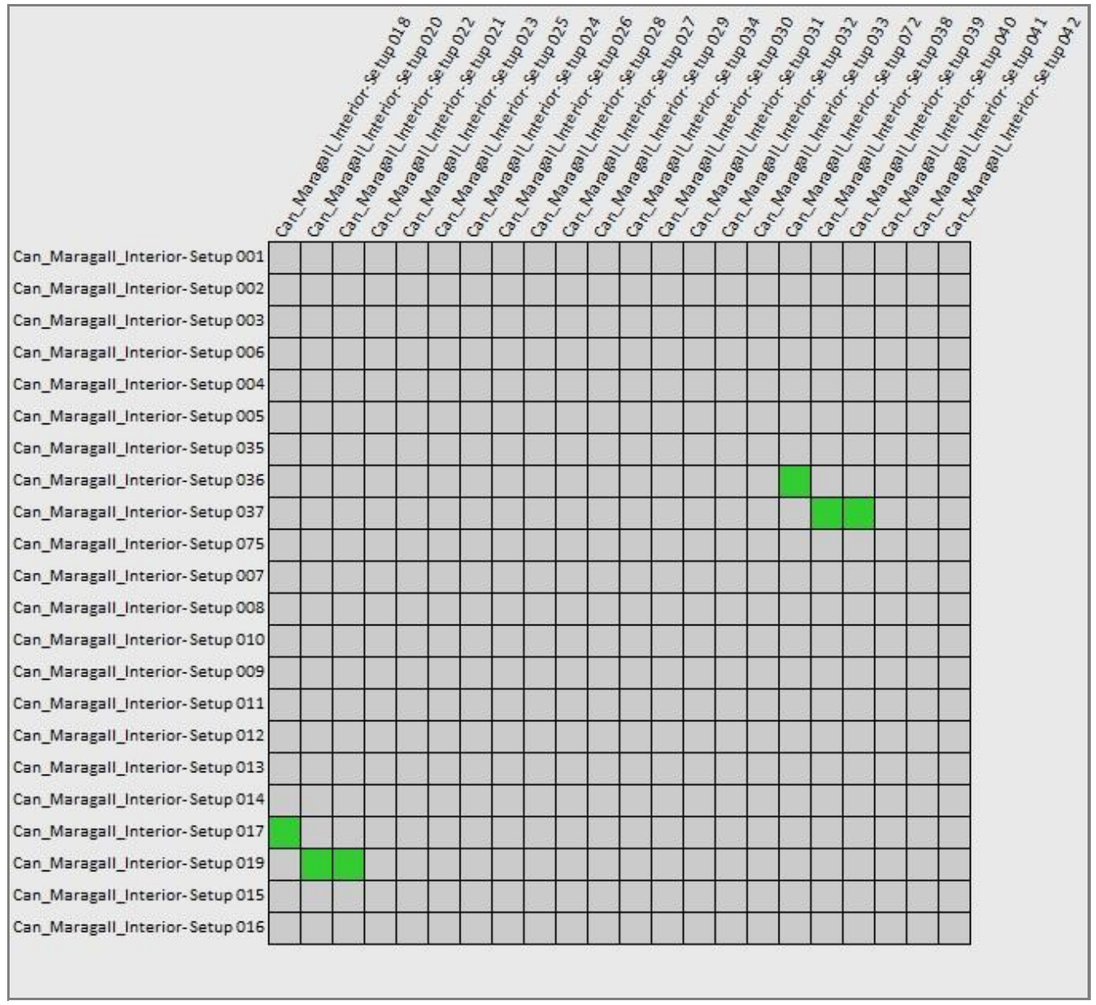
Target Error
0.003 m ✓

Max error of 0.015 m. Max error of 0.020 m. Error greater than 0.020 m.

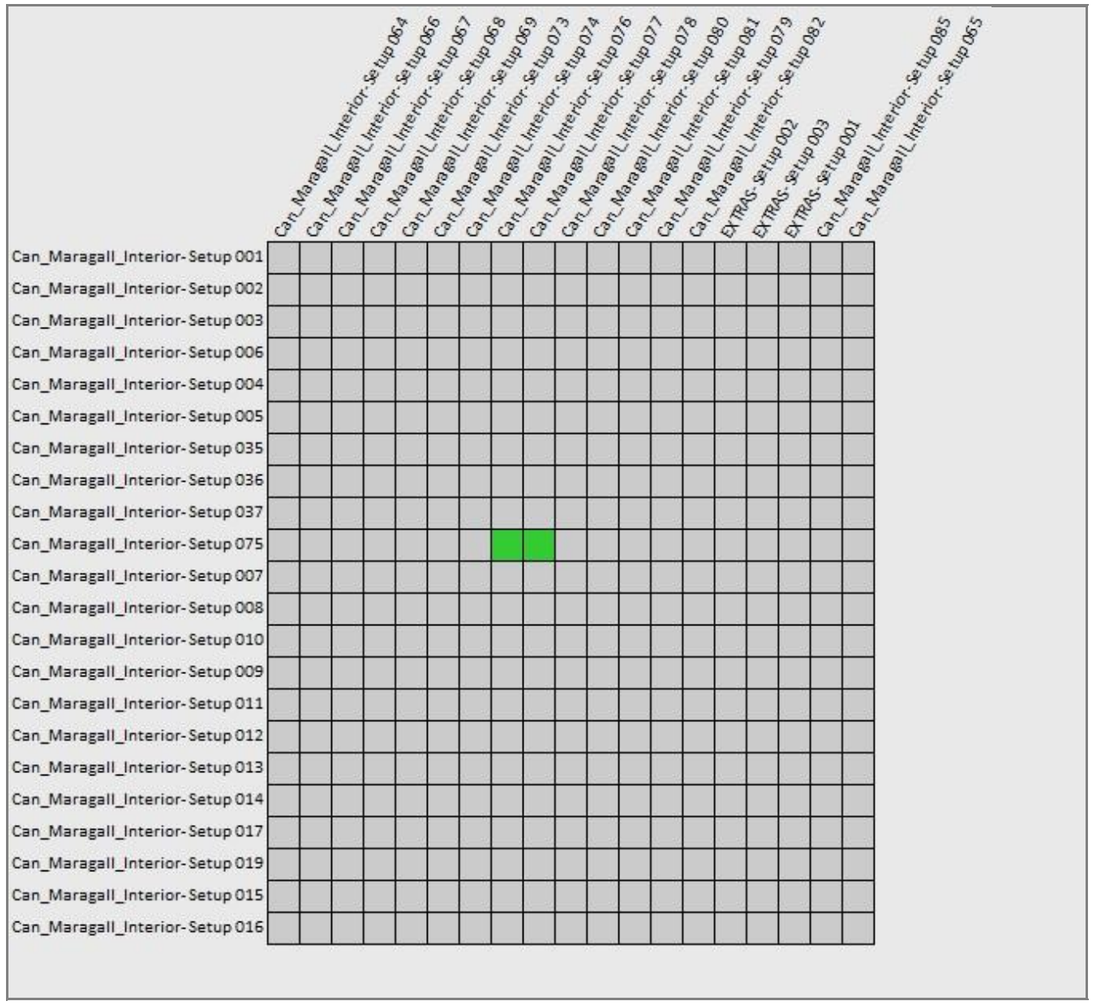
Link-Quality Matrix #1 -



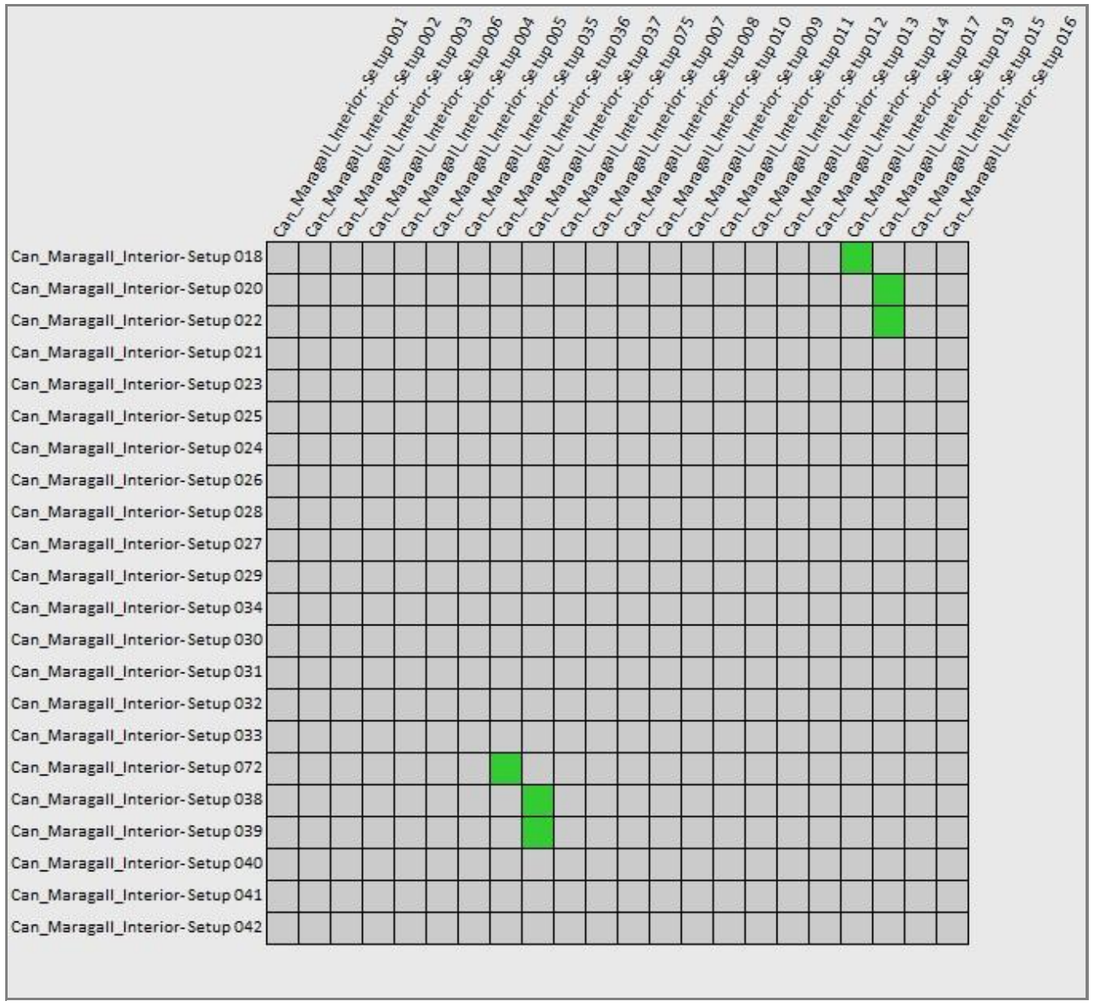
Link-Quality Matrix #2 -



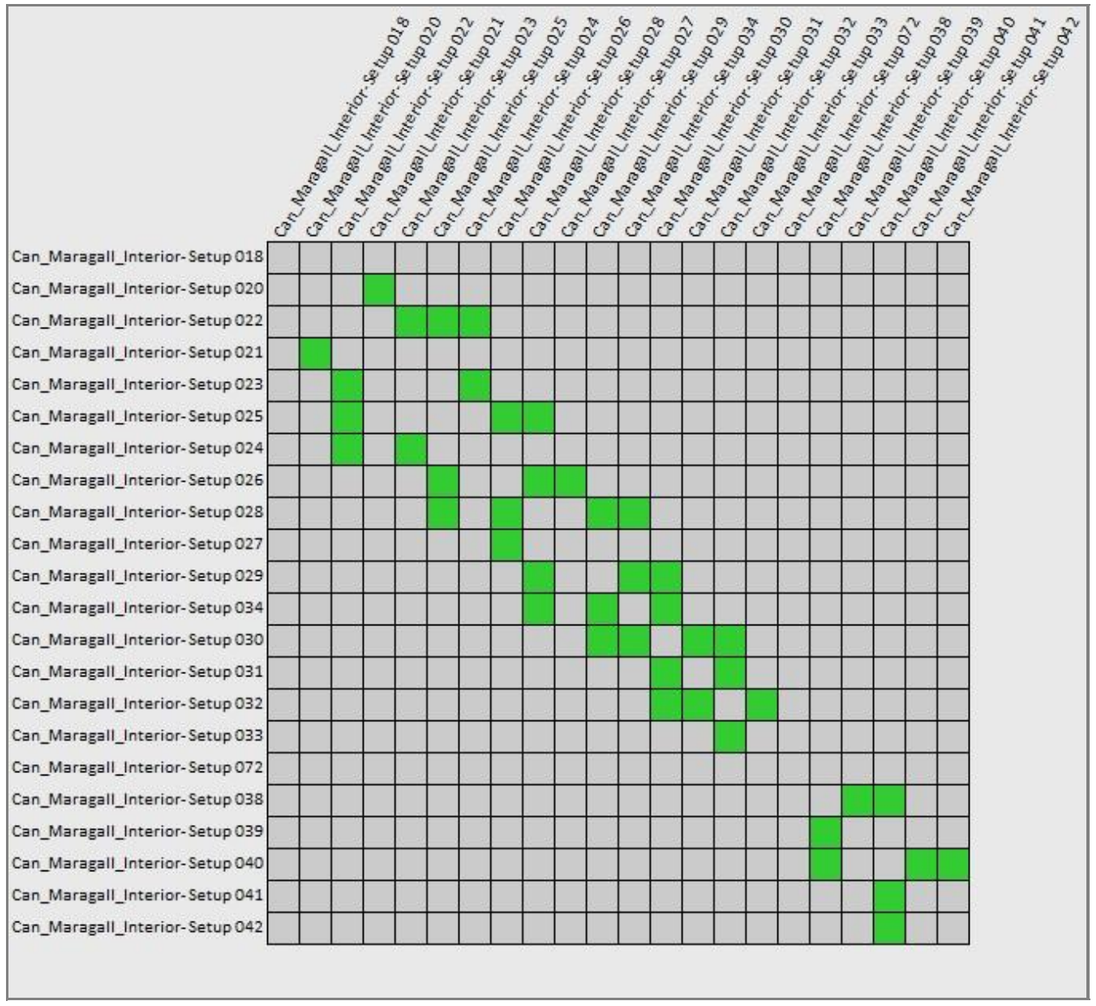
Link-Quality Matrix #3 -



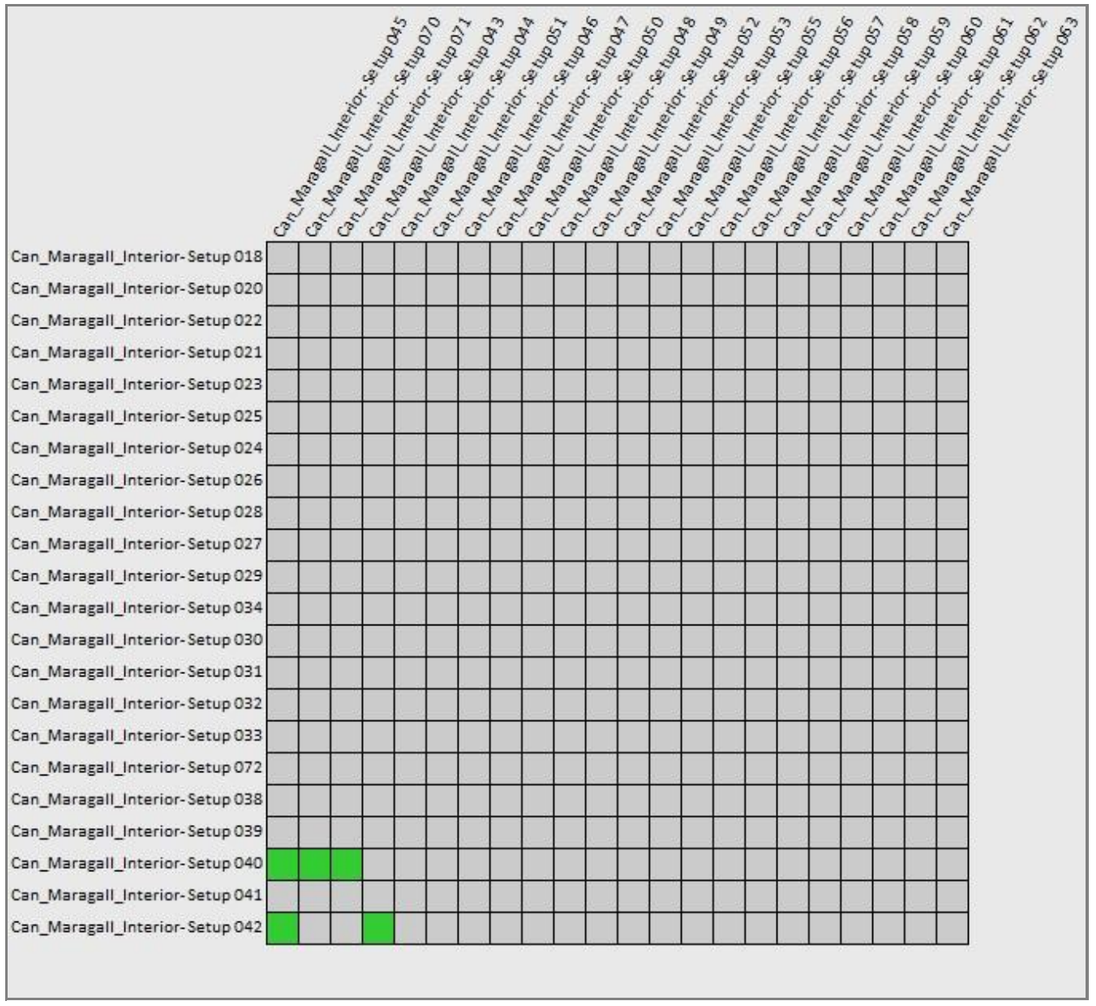
Link-Quality Matrix #4 -



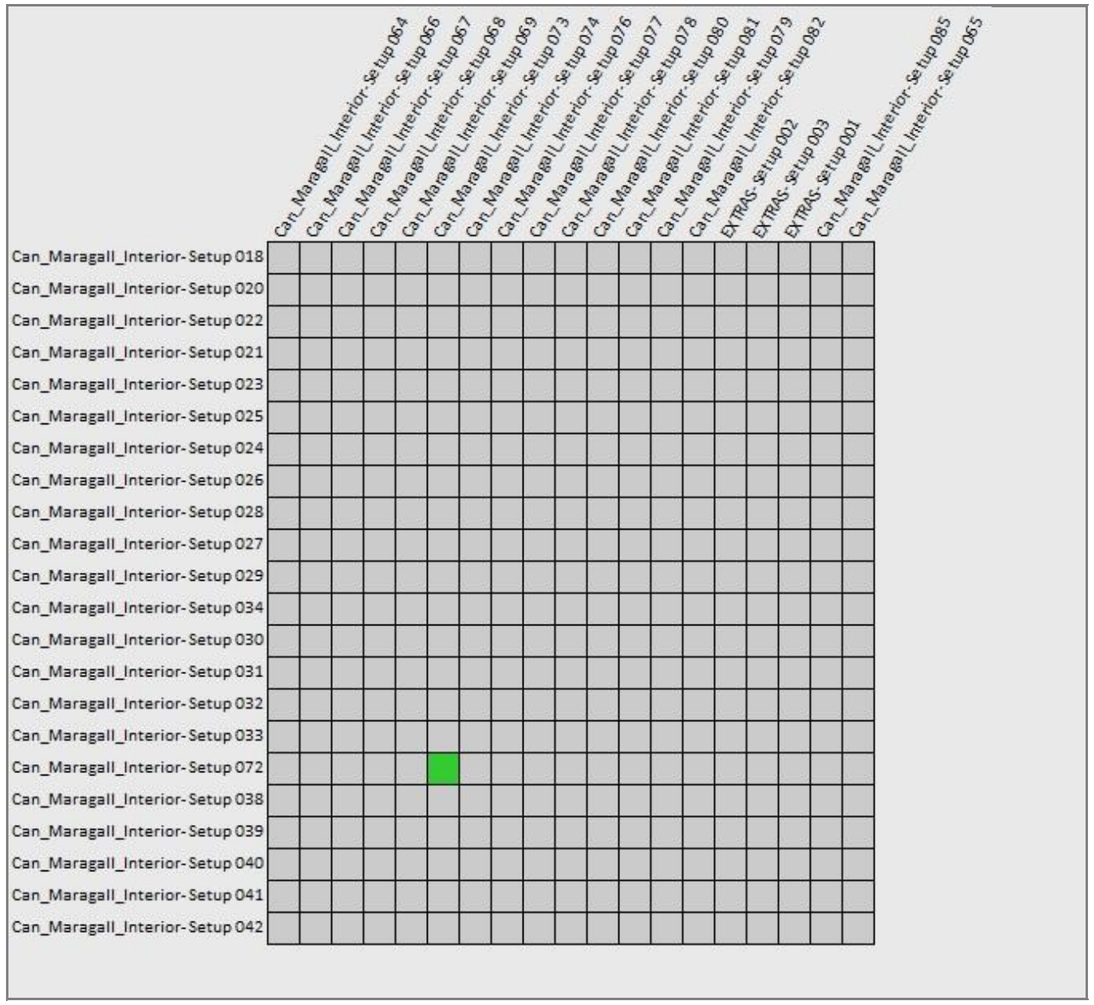
Link-Quality Matrix #5 -



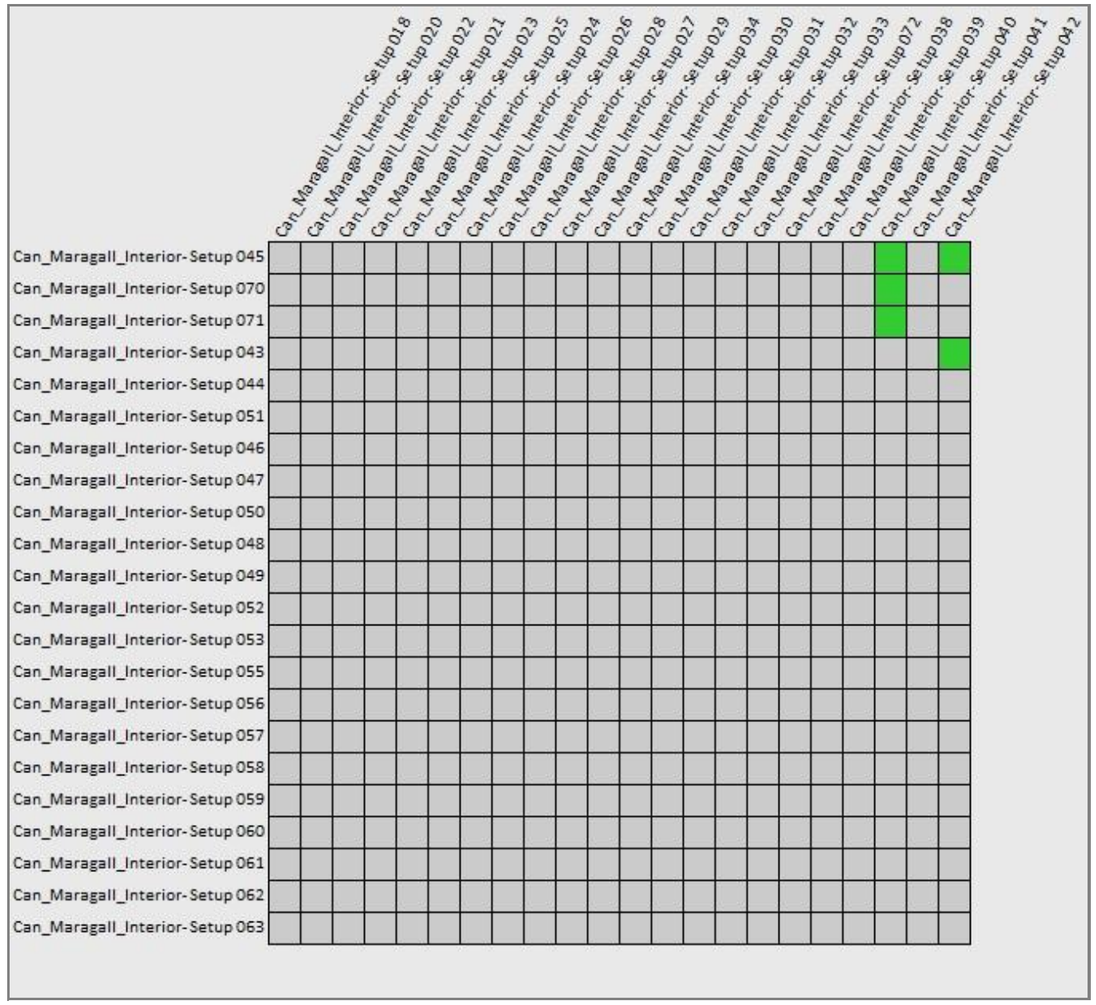
Link-Quality Matrix #6 -



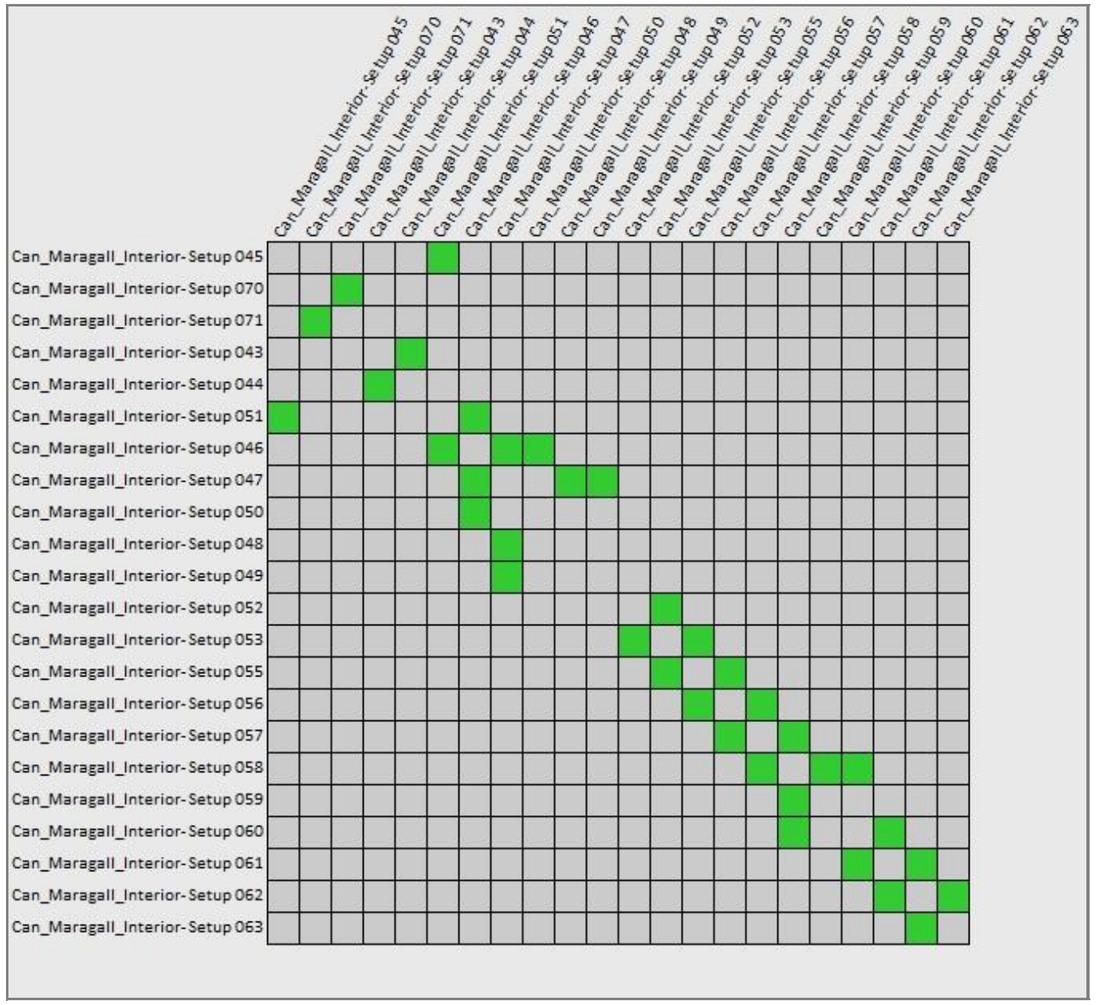
Link-Quality Matrix #7 -



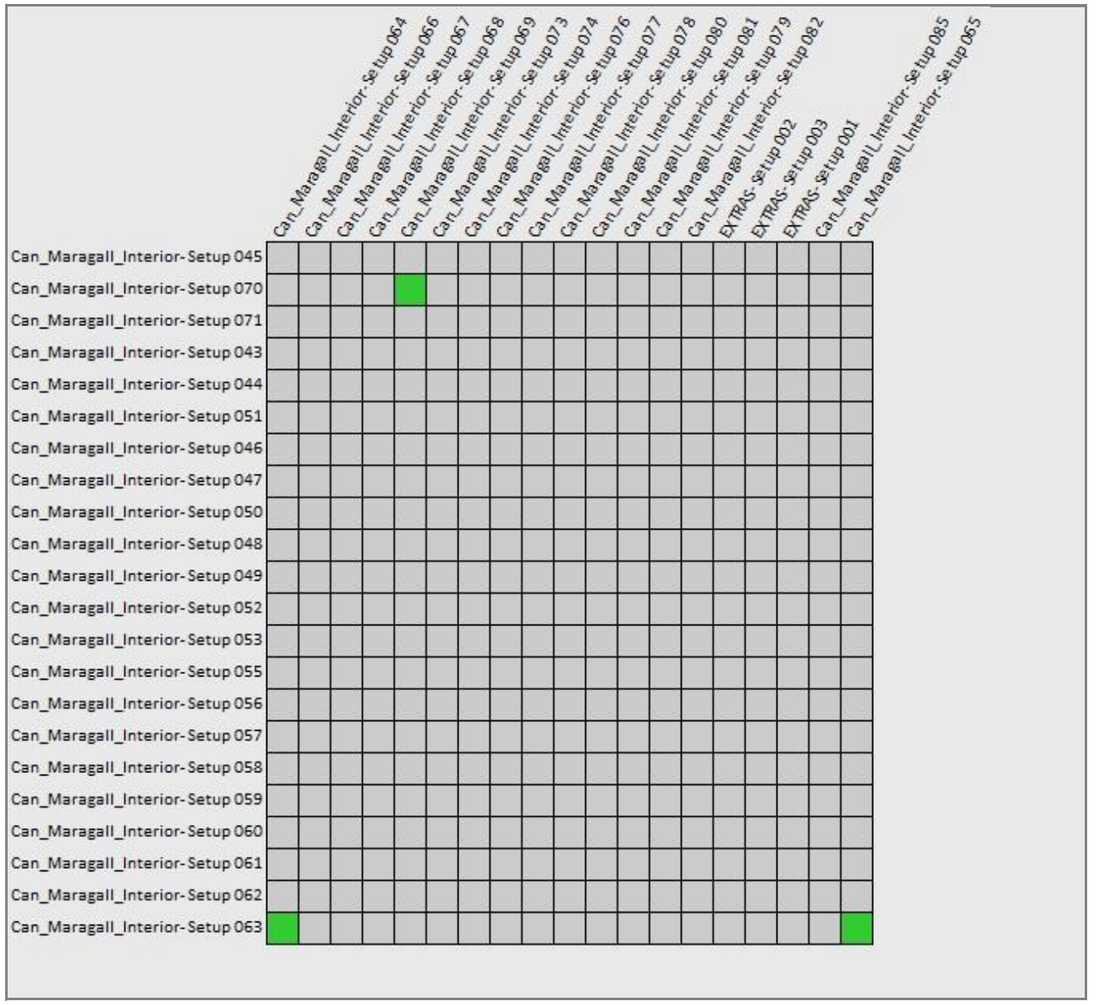
Link-Quality Matrix #8 -



Link-Quality Matrix #9 -

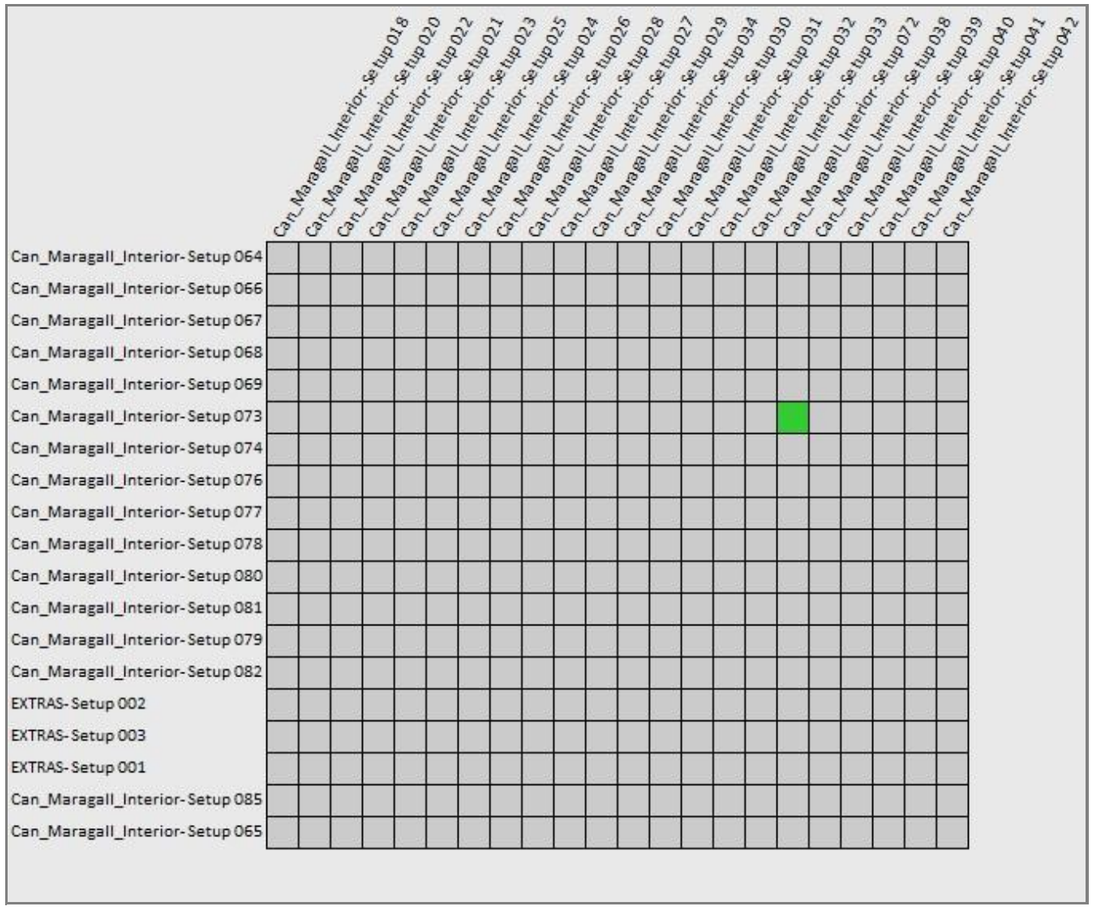


Link-Quality Matrix #10 -

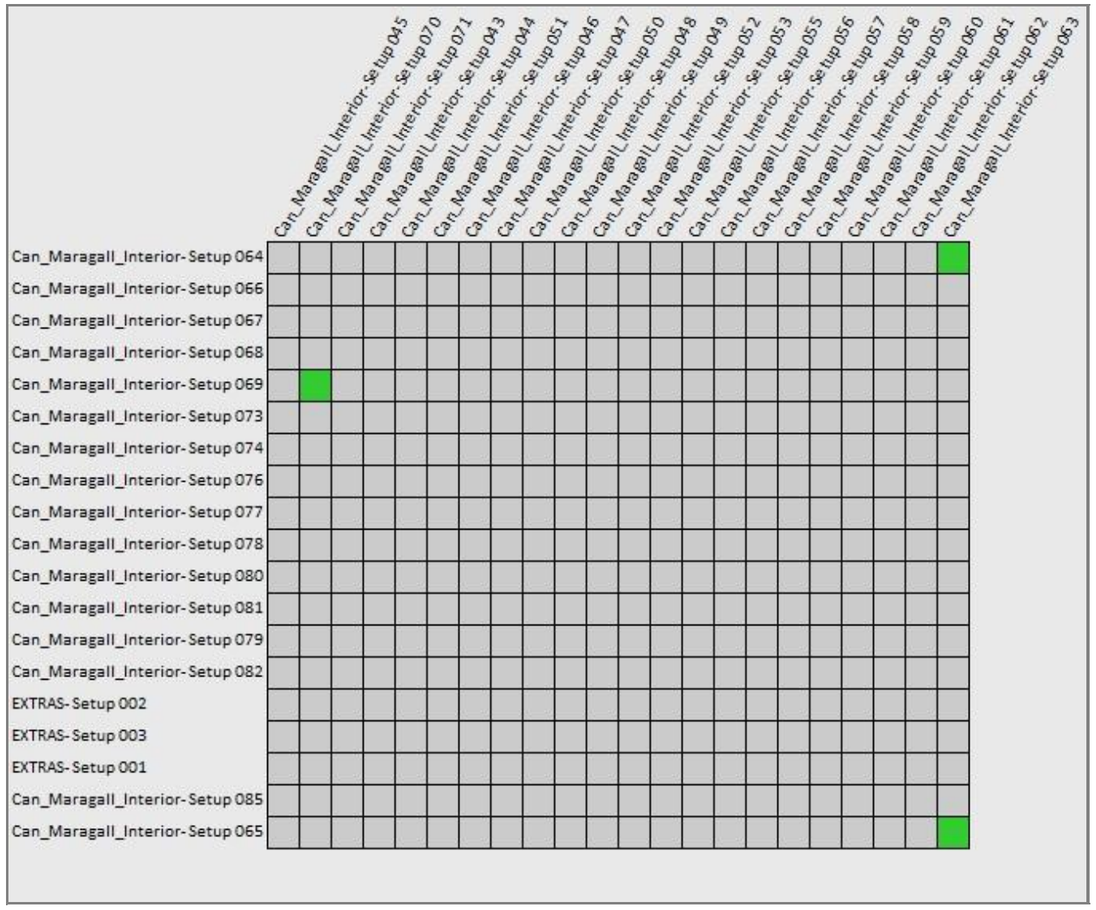


Link-Quality Matrix #11 -

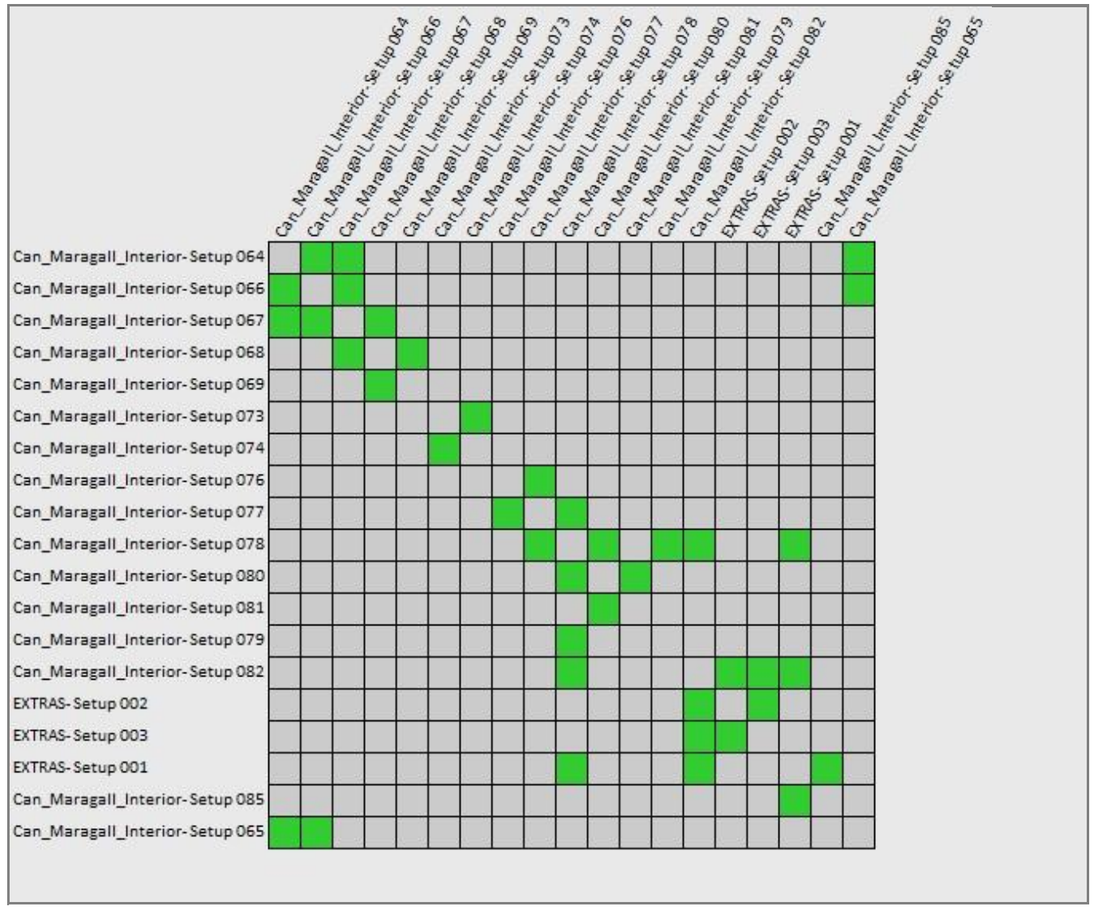
Link-Quality Matrix #12 -



Link-Quality Matrix #13 -



Link-Quality Matrix #14 -



Survey Report

Abs. Mean Error of Control to 'Bundle 2': **0.005 m**

Bundle Name	Setup	Label	Error
Bundle 2	Can_Maragall_Interior-Setup 002	A40	0.003 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 005	A40	0.004 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 037	A38	0.004 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 039	A38	0.008 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 072	A38	0.007 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 073	A38	0.007 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 074	A38	0.006 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 075	A38	0.005 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 075	A39	0.006 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 077	A39	0.003 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 078	A39	0.002 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 079	A39	0.005 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 006	A40	0.004 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 080	A39	0.005 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 073	A11	0.007 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 074	A11	0.009 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 051	P10	0.004 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 046	P9	0.007 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 050	P9	0.006 m
	Can_Maragall_Interior-	A40	0.003 m
	Setup 007		
	Can_Maragall_Interior-Setup 075	A40	0.011 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 002	A38	0.007 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 003	A38	0.001 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 005	A38	0.004 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 035	A38	0.005 m
	Can_Maragall_Interior-Setup 036	A38	0.008 m

Link Error Results

1 Overview

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 63	Can_Maragall_Interior-Setup 001	Can_Maragall_Interior-Setup 002	67 %	**0.002 m**
Link 64	Can_Maragall_Interior-Setup 002	Can_Maragall_Interior-Setup 003	63 %	**0.007 m**
Link 65	Can_Maragall_Interior-Setup 002	Can_Maragall_Interior-Setup 006	55 %	**0.003 m**
Link 66	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 004	80 %	**0.001 m**
Link 67	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 005	79 %	**0.002 m**
Link 68	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 035	58 %	**0.004 m**
Link 69	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 036	73 %	**0.003 m**
Link 70	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 037	64 %	**0.002 m**
Link 71	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 075	35 %	**0.004 m**
Link 72	Can_Maragall_Interior-Setup 006	Can_Maragall_Interior-Setup 007	63 %	**0.003 m**
Link 73	Can_Maragall_Interior-Setup 007	Can_Maragall_Interior-Setup 008	54 %	**0.003 m**
Link 74	Can_Maragall_Interior-Setup 007	Can_Maragall_Interior-Setup 010	79 %	**0.001 m**
Link 75	Can_Maragall_Interior-Setup 008	Can_Maragall_Interior-Setup 009	76 %	**0.003 m**
Link 76	Can_Maragall_Interior-Setup 010	Can_Maragall_Interior-Setup 011	66 %	**0.001 m**
Link 77	Can_Maragall_Interior-Setup 011	Can_Maragall_Interior-Setup 012	70 %	**0.001 m**
Link 78	Can_Maragall_Interior-Setup 012	Can_Maragall_Interior-Setup 013	78 %	**0.001 m**
Link 79	Can_Maragall_Interior-Setup 013	Can_Maragall_Interior-Setup 014	59 %	**0.002 m**
Link 80	Can_Maragall_Interior-Setup 013	Can_Maragall_Interior-Setup 017	58 %	**0.002 m**
Link 81	Can_Maragall_Interior-Setup 013	Can_Maragall_Interior-Setup 019	59 %	**0.003 m**
Link 82	Can_Maragall_Interior-Setup 014	Can_Maragall_Interior-Setup 015	72 %	**0.004 m**
Link 83	Can_Maragall_Interior-Setup 015	Can_Maragall_Interior-Setup 016	68 %	**0.004 m**
Link 84	Can_Maragall_Interior-Setup 017	Can_Maragall_Interior-Setup 018	86 %	**0.004 m**
Link 85	Can_Maragall_Interior-Setup 019	Can_Maragall_Interior-Setup 020	71 %	**0.001 m**
Link 86	Can_Maragall_Interior-Setup 019	Can_Maragall_Interior-Setup 022	44 %	**0.001 m**
Link 87	Can_Maragall_Interior-Setup 020	Can_Maragall_Interior-Setup 021	71 %	**0.001 m**
Link 88	Can_Maragall_Interior-Setup 022	Can_Maragall_Interior-Setup 023	77 %	**0.003 m**
Link 89	Can_Maragall_Interior-Setup 022	Can_Maragall_Interior-Setup 025	40 %	**0.002 m**
Link 90	Can_Maragall_Interior-Setup 023	Can_Maragall_Interior-Setup 024	78 %	**0.004 m**
Link 91	Can_Maragall_Interior-Setup 025	Can_Maragall_Interior-Setup 026	28 %	**0.003 m**
Link 92	Can_Maragall_Interior-Setup 025	Can_Maragall_Interior-Setup 028	45 %	**0.003 m**
Link 93	Can_Maragall_Interior-Setup 026	Can_Maragall_Interior-Setup 027	72 %	**0.001 m**
Link 94	Can_Maragall_Interior-Setup 026	Can_Maragall_Interior-Setup 028	39 %	**0.003 m**
Link 95	Can_Maragall_Interior-Setup 028	Can_Maragall_Interior-Setup 029	49 %	**0.002 m**
Link 96	Can_Maragall_Interior-Setup 028	Can_Maragall_Interior-Setup 034	58 %	**0.003 m**
Link 97	Can_Maragall_Interior-Setup 029	Can_Maragall_Interior-Setup 030	69 %	**0.003 m**
Link 98	Can_Maragall_Interior-Setup 029	Can_Maragall_Interior-Setup 034	76 %	**0.003 m**
Link 99	Can_Maragall_Interior-Setup 030	Can_Maragall_Interior-Setup 031	56 %	**0.004 m**
Link 100	Can_Maragall_Interior-Setup 030	Can_Maragall_Interior-Setup 032	49 %	**0.003 m**
Link 101	Can_Maragall_Interior-Setup 030	Can_Maragall_Interior-Setup 034	65 %	**0.004 m**
Link 102	Can_Maragall_Interior-Setup 031	Can_Maragall_Interior-Setup 032	37 %	**0.004 m**
Link 103	Can_Maragall_Interior-Setup 032	Can_Maragall_Interior-Setup 033	75 %	**0.001 m**
Link 104	Can_Maragall_Interior-Setup 035	Can_Maragall_Interior-Setup 036	72 %	**0.005 m**
Link 105	Can_Maragall_Interior-Setup 036	Can_Maragall_Interior-Setup 072	81 %	**0.001 m**
Link 106	Can_Maragall_Interior-Setup 037	Can_Maragall_Interior-Setup 038	52 %	**0.004 m**
Link 107	Can_Maragall_Interior-Setup 037	Can_Maragall_Interior-Setup 039	88 %	**0.002 m**
Link 108	Can_Maragall_Interior-Setup 038	Can_Maragall_Interior-Setup 039	63 %	**0.003 m**

Link 109	Can_Maragall_Interior-Setup 038	Can_Maragall_Interior-Setup 040	78 %	**0.001 m**
Link 110	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 041	31 %	**0.001 m**
Link 111	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 042	69 %	**0.004 m**
Link 112	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 045	88 %	**0.003 m**
Link 113	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 070	77 %	**0.003 m**
Link 114	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 071	78 %	**0.003 m**
Link 115	Can_Maragall_Interior-Setup 042	Can_Maragall_Interior-Setup 043	49 %	**0.001 m**
Link 116	Can_Maragall_Interior-Setup 042	Can_Maragall_Interior-Setup 045	75 %	**0.004 m**
Link 117	Can_Maragall_Interior-Setup 043	Can_Maragall_Interior-Setup 044	48 %	**0.001 m**
Link 118	Can_Maragall_Interior-Setup 045	Can_Maragall_Interior-Setup 051	72 %	**0.001 m**
Link 119	Can_Maragall_Interior-Setup 046	Can_Maragall_Interior-Setup 047	72 %	**0.001 m**
Link 120	Can_Maragall_Interior-Setup 046	Can_Maragall_Interior-Setup 050	70 %	**0.001 m**
Link 121	Can_Maragall_Interior-Setup 046	Can_Maragall_Interior-Setup 051	89 %	**0.001 m**
Link 122	Can_Maragall_Interior-Setup 047	Can_Maragall_Interior-Setup 048	25 %	**0.002 m**
Link 123	Can_Maragall_Interior-Setup 047	Can_Maragall_Interior-Setup 049	70 %	**0.002 m**
Link 124	Can_Maragall_Interior-Setup 052	Can_Maragall_Interior-Setup 053	84 %	**0.001 m**
Link 125	Can_Maragall_Interior-Setup 053	Can_Maragall_Interior-Setup 055	80 %	**0.001 m**
Link 126	Can_Maragall_Interior-Setup 055	Can_Maragall_Interior-Setup 056	93 %	**0.001 m**
Link 127	Can_Maragall_Interior-Setup 056	Can_Maragall_Interior-Setup 057	91 %	**0.001 m**
Link 128	Can_Maragall_Interior-Setup 057	Can_Maragall_Interior-Setup 058	87 %	**0.001 m**
Link 129	Can_Maragall_Interior-Setup 058	Can_Maragall_Interior-Setup 059	85 %	**0.001 m**
Link 130	Can_Maragall_Interior-Setup 058	Can_Maragall_Interior-Setup 060	68 %	**0.001 m**
Link 131	Can_Maragall_Interior-Setup 060	Can_Maragall_Interior-Setup 061	91 %	**0.001 m**
Link 132	Can_Maragall_Interior-Setup 061	Can_Maragall_Interior-Setup 062	73 %	**0.001 m**
Link 133	Can_Maragall_Interior-	Can_Maragall_Interior-	57 %	**0.001 m**

	Setup 062	Setup 063		
Link 134	Can_Maragall_Interior-Setup 063	Can_Maragall_Interior-Setup 064	69 %	**0.002 m**
Link 135	Can_Maragall_Interior-Setup 064	Can_Maragall_Interior-Setup 066	54 %	**0.004 m**
Link 136	Can_Maragall_Interior-Setup 064	Can_Maragall_Interior-Setup 067	72 %	**0.005 m**
Link 137	Can_Maragall_Interior-Setup 066	Can_Maragall_Interior-Setup 067	43 %	**0.005 m**
Link 138	Can_Maragall_Interior-Setup 067	Can_Maragall_Interior-Setup 068	43 %	**0.002 m**
Link 139	Can_Maragall_Interior-Setup 068	Can_Maragall_Interior-Setup 069	76 %	**0.001 m**
Link 140	Can_Maragall_Interior-Setup 069	Can_Maragall_Interior-Setup 070	82 %	**0.001 m**
Link 141	Can_Maragall_Interior-Setup 070	Can_Maragall_Interior-Setup 071	96 %	**0.003 m**
Link 142	Can_Maragall_Interior-Setup 072	Can_Maragall_Interior-Setup 073	81 %	**0.002 m**
Link 143	Can_Maragall_Interior-Setup 073	Can_Maragall_Interior-Setup 074	61 %	**0.001 m**
Link 144	Can_Maragall_Interior-Setup 075	Can_Maragall_Interior-Setup 076	72 %	**0.003 m**
Link 145	Can_Maragall_Interior-Setup 075	Can_Maragall_Interior-Setup 077	67 %	**0.003 m**
Link 146	Can_Maragall_Interior-Setup 076	Can_Maragall_Interior-Setup 077	76 %	**0.003 m**
Link 147	Can_Maragall_Interior-Setup 077	Can_Maragall_Interior-Setup 078	45 %	**0.002 m**
Link 148	Can_Maragall_Interior-Setup 078	Can_Maragall_Interior-Setup 080	51 %	**0.002 m**
Link 149	Can_Maragall_Interior-Setup 080	Can_Maragall_Interior-Setup 081	53 %	**0.006 m**
Link 154	Can_Maragall_Interior-Setup 078	Can_Maragall_Interior-Setup 079	55 %	**0.001 m**
Link 155	Can_Maragall_Interior-Setup 078	Can_Maragall_Interior-Setup 082	38 %	**0.002 m**
Link 272	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 006	60 %	**0.002 m**
Link 273	Can_Maragall_Interior-Setup 014	Can_Maragall_Interior-Setup 016	77 %	**0.003 m**
Link 274	Can_Maragall_Interior-Setup 014	Can_Maragall_Interior-Setup 017	55 %	**0.002 m**
Link 275	Can_Maragall_Interior-Setup 019	Can_Maragall_Interior-Setup 017	47 %	**0.002 m**
Link 276	Can_Maragall_Interior-Setup 024	Can_Maragall_Interior-Setup 022	83 %	**0.003 m**
Link 277	EXTRAS- Setup 002	EXTRAS- Setup 003	85 %	**0.004 m**

Link 281	Can_Maragall_Interior-Setup 078	EXTRAS- Setup 001	45 %	**0.001 m**
Link 282	Can_Maragall_Interior-Setup 085	EXTRAS- Setup 001	71 %	**0.002 m**
Link 283	Can_Maragall_Interior-Setup 082	EXTRAS- Setup 002	80 %	**0.005 m**
Link 284	Can_Maragall_Interior-Setup 082	EXTRAS- Setup 003	73 %	**0.005 m**
Link 294	Can_Maragall_Interior-Setup 007	Can_Maragall_Interior-Setup 009	40 %	**0.004 m**
Link 295	Can_Maragall_Interior-Setup 082	EXTRAS- Setup 001	27 %	**0.006 m**
Link 296	Can_Maragall_Interior-Setup 064	Can_Maragall_Interior-Setup 065	52 %	**0.004 m**
Link 297	Can_Maragall_Interior-Setup 065	Can_Maragall_Interior-Setup 066	100 %	**0.001 m**
Link 298	Can_Maragall_Interior-Setup 063	Can_Maragall_Interior-Setup 065	34 %	**0.004 m**

2 Details

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 63	Can_Maragall_Interior-Setup 001	Can_Maragall_Interior-Setup 002	67 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 64	Can_Maragall_Interior-Setup 002	Can_Maragall_Interior-Setup 003	63 %	**0.007 m**
		Cloud to Cloud		**0.007 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 65	Can_Maragall_Interior-Setup 002	Can_Maragall_Interior-Setup 006	55 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.004 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A40	A40	**0.004 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 66	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 004	80 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 67	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 005	79 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.003 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A38	A38	**0.003 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 68	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 035	58 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 69	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 036	73 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 70	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 037	64 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.003 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A38	A38	**0.003 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 71	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 075	35 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.006 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A38	A38	**0.006 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 72	Can_Maragall_Interior-Setup 006	Can_Maragall_Interior-Setup 007	63 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.005 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A40	A40	**0.005 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 73	Can_Maragall_Interior-Setup 007	Can_Maragall_Interior-Setup 008	54 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 74	Can_Maragall_Interior-Setup 007	Can_Maragall_Interior-Setup 010	79 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 75	Can_Maragall_Interior-Setup 008	Can_Maragall_Interior-Setup 009	76 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 76	Can_Maragall_Interior-Setup 010	Can_Maragall_Interior-Setup 011	66 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 77	Can_Maragall_Interior-Setup 011	Can_Maragall_Interior-Setup 012	70 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 78	Can_Maragall_Interior-Setup 012	Can_Maragall_Interior-Setup 013	78 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 79	Can_Maragall_Interior-Setup 013	Can_Maragall_Interior-Setup 014	59 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 80	Can_Maragall_Interior-Setup 013	Can_Maragall_Interior-Setup 017	58 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 81	Can_Maragall_Interior-Setup 013	Can_Maragall_Interior-Setup 019	59 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 82	Can_Maragall_Interior-Setup 014	Can_Maragall_Interior-Setup 015	72 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 83	Can_Maragall_Interior-Setup 015	Can_Maragall_Interior-Setup 016	68 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 84	Can_Maragall_Interior-Setup 017	Can_Maragall_Interior-Setup 018	86 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 85	Can_Maragall_Interior-Setup 019	Can_Maragall_Interior-Setup 020	71 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 89	Can_Maragall_Interior-Setup 022	Can_Maragall_Interior-Setup 025	40 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 86	Can_Maragall_Interior-Setup 019	Can_Maragall_Interior-Setup 022	44 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 90	Can_Maragall_Interior-Setup 023	Can_Maragall_Interior-Setup 024	78 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 87	Can_Maragall_Interior-Setup 020	Can_Maragall_Interior-Setup 021	71 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 91	Can_Maragall_Interior-Setup 025	Can_Maragall_Interior-Setup 026	28 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 88	Can_Maragall_Interior-Setup 022	Can_Maragall_Interior-Setup 023	77 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 92	Can_Maragall_Interior-Setup 025	Can_Maragall_Interior-Setup 028	45 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 93	Can_Maragall_Interior-Setup 026	Can_Maragall_Interior-Setup 027	72 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 97	Can_Maragall_Interior-Setup 029	Can_Maragall_Interior-Setup 030	69 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 94	Can_Maragall_Interior-Setup 026	Can_Maragall_Interior-Setup 028	39 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 98	Can_Maragall_Interior-Setup 029	Can_Maragall_Interior-Setup 034	76 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 95	Can_Maragall_Interior-Setup 028	Can_Maragall_Interior-Setup 029	49 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 99	Can_Maragall_Interior-Setup 030	Can_Maragall_Interior-Setup 031	56 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 96	Can_Maragall_Interior-Setup 028	Can_Maragall_Interior-Setup 034	58 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 100	Can_Maragall_Interior-Setup 030	Can_Maragall_Interior-Setup 032	49 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 101	Can_Maragall_Interior-Setup 030	Can_Maragall_Interior-Setup 034	65 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 102	Can_Maragall_Interior-Setup 031	Can_Maragall_Interior-Setup 032	37 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 103	Can_Maragall_Interior-Setup 032	Can_Maragall_Interior-Setup 033	75 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 104	Can_Maragall_Interior-Setup 035	Can_Maragall_Interior-Setup 036	72 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 105	Can_Maragall_Interior-Setup 036	Can_Maragall_Interior-Setup 072	81 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.002 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A38	A38	**0.002 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 106	Can_Maragall_Interior-Setup 037	Can_Maragall_Interior-Setup 038	52 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 107	Can_Maragall_Interior-Setup 037	Can_Maragall_Interior-Setup 039	88 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 108	Can_Maragall_Interior-Setup 038	Can_Maragall_Interior-Setup 039	63 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 109	Can_Maragall_Interior-Setup 038	Can_Maragall_Interior-Setup 040	78 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 113	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 070	77 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 110	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 041	31 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 114	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 071	78 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 111	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 042	69 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 115	Can_Maragall_Interior-Setup 042	Can_Maragall_Interior-Setup 043	49 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 112	Can_Maragall_Interior-Setup 040	Can_Maragall_Interior-Setup 045	88 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 116	Can_Maragall_Interior-Setup 042	Can_Maragall_Interior-Setup 045	75 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 117	Can_Maragall_Interior-Setup 043	Can_Maragall_Interior-Setup 044	48 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 121	Can_Maragall_Interior-Setup 046	Can_Maragall_Interior-Setup 051	89 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 118	Can_Maragall_Interior-Setup 045	Can_Maragall_Interior-Setup 051	72 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 122	Can_Maragall_Interior-Setup 047	Can_Maragall_Interior-Setup 048	25 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 119	Can_Maragall_Interior-Setup 046	Can_Maragall_Interior-Setup 047	72 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 123	Can_Maragall_Interior-Setup 047	Can_Maragall_Interior-Setup 049	70 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 120	Can_Maragall_Interior-Setup 046	Can_Maragall_Interior-Setup 050	70 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 124	Can_Maragall_Interior-Setup 052	Can_Maragall_Interior-Setup 053	84 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 125	Can_Maragall_Interior-Setup 053	Can_Maragall_Interior-Setup 055	80 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 126	Can_Maragall_Interior-Setup 055	Can_Maragall_Interior-Setup 056	93 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 127	Can_Maragall_Interior-Setup 056	Can_Maragall_Interior-Setup 057	91 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 128	Can_Maragall_Interior-Setup 057	Can_Maragall_Interior-Setup 058	87 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 129	Can_Maragall_Interior-Setup 058	Can_Maragall_Interior-Setup 059	85 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 130	Can_Maragall_Interior-Setup 058	Can_Maragall_Interior-Setup 060	68 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 131	Can_Maragall_Interior-Setup 060	Can_Maragall_Interior-Setup 061	91 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 132	Can_Maragall_Interior-Setup 061	Can_Maragall_Interior-Setup 062	73 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 133	Can_Maragall_Interior-Setup 062	Can_Maragall_Interior-Setup 063	57 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 134	Can_Maragall_Interior-Setup 063	Can_Maragall_Interior-Setup 064	69 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 135	Can_Maragall_Interior-Setup 064	Can_Maragall_Interior-Setup 066	54 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 136	Can_Maragall_Interior-Setup 064	Can_Maragall_Interior-Setup 067	72 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 137	Can_Maragall_Interior-Setup 066	Can_Maragall_Interior-Setup 067	43 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 138	Can_Maragall_Interior-Setup 067	Can_Maragall_Interior-Setup 068	43 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 139	Can_Maragall_Interior-Setup 068	Can_Maragall_Interior-Setup 069	76 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 140	Can_Maragall_Interior-Setup 069	Can_Maragall_Interior-Setup 070	82 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 141	Can_Maragall_Interior-Setup 070	Can_Maragall_Interior-Setup 071	96 %	0.003 m
		Cloud to Cloud		0.003 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 142	Can_Maragall_Interior-Setup 072	Can_Maragall_Interior-Setup 073	81 %	0.002 m
		Cloud to Cloud		0.001 m
		Target	Mean Target Error:	0.003 m

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A38	A38	0.003 m

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 143	Can_Maragall_Interior-Setup 073	Can_Maragall_Interior-Setup 074	61 %	0.001 m
		Cloud to Cloud		0.001 m
		Target	Mean Target Error:	0.002 m

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A11	A11	0.002 m
A38	A38	0.002 m

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 144	Can_Maragall_Interior-Setup 075	Can_Maragall_Interior-Setup 076	72 %	0.003 m
		Cloud to Cloud		0.003 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 145	Can_Maragall_Interior-Setup 075	Can_Maragall_Interior-Setup 077	67 %	0.003 m
		Cloud to Cloud		0.003 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 146	Can_Maragall_Interior-Setup 076	Can_Maragall_Interior-Setup 077	76 %	0.003 m
		Cloud to Cloud		0.003 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 147	Can_Maragall_Interior-Setup 077	Can_Maragall_Interior-Setup 078	45 %	0.002 m
		Cloud to Cloud		0.001 m
		Target	Mean Target Error:	0.002 m

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A39	A39	0.002 m

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 148	Can_Maragall_Interior-Setup 078	Can_Maragall_Interior-Setup 080	51 %	0.002 m
		Cloud to Cloud		0.001 m
		Target	Mean Target Error:	0.003 m

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A39	A39	0.003 m

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 149	Can_Maragall_Interior-Setup 080	Can_Maragall_Interior-Setup 081	53 %	**0.006 m**
		Cloud to Cloud		**0.006 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 273	Can_Maragall_Interior-Setup 014	Can_Maragall_Interior-Setup 016	77 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 154	Can_Maragall_Interior-Setup 078	Can_Maragall_Interior-Setup 079	55 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 274	Can_Maragall_Interior-Setup 014	Can_Maragall_Interior-Setup 017	55 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 155	Can_Maragall_Interior-Setup 078	Can_Maragall_Interior-Setup 082	38 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 275	Can_Maragall_Interior-Setup 019	Can_Maragall_Interior-Setup 017	47 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 272	Can_Maragall_Interior-Setup 003	Can_Maragall_Interior-Setup 006	60 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 276	Can_Maragall_Interior-Setup 024	Can_Maragall_Interior-Setup 022	83 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 277	EXTRAS- Setup 002	EXTRAS- Setup 003	85 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 281	Can_Maragall_Interior-Setup 078	EXTRAS- Setup 001	45 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 282	Can_Maragall_Interior-Setup 085	EXTRAS- Setup 001	71 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 283	Can_Maragall_Interior-Setup 082	EXTRAS- Setup 002	80 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 284	Can_Maragall_Interior-Setup 082	EXTRAS- Setup 003	73 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 294	Can_Maragall_Interior-Setup 007	Can_Maragall_Interior-Setup 009	40 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 295	Can_Maragall_Interior-Setup 082	EXTRAS- Setup 001	27 %	**0.006 m**
		Cloud to Cloud		**0.006 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 296	Can_Maragall_Interior-Setup 064	Can_Maragall_Interior-Setup 065	52 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 297	Can_Maragall_Interior-Setup 065	Can_Maragall_Interior-Setup 066	100 %	0.001 m
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 298	Can_Maragall_Interior-Setup 063	Can_Maragall_Interior-Setup 065	34 %	0.004 m
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Overall Quality

Error Results for Bundle 3

Setup Count:	48
Link Count:	70
Strength:	82 %
Overlap:	62 %

Bundle Error
0.003 m ✓

Overlap
62 % ✓

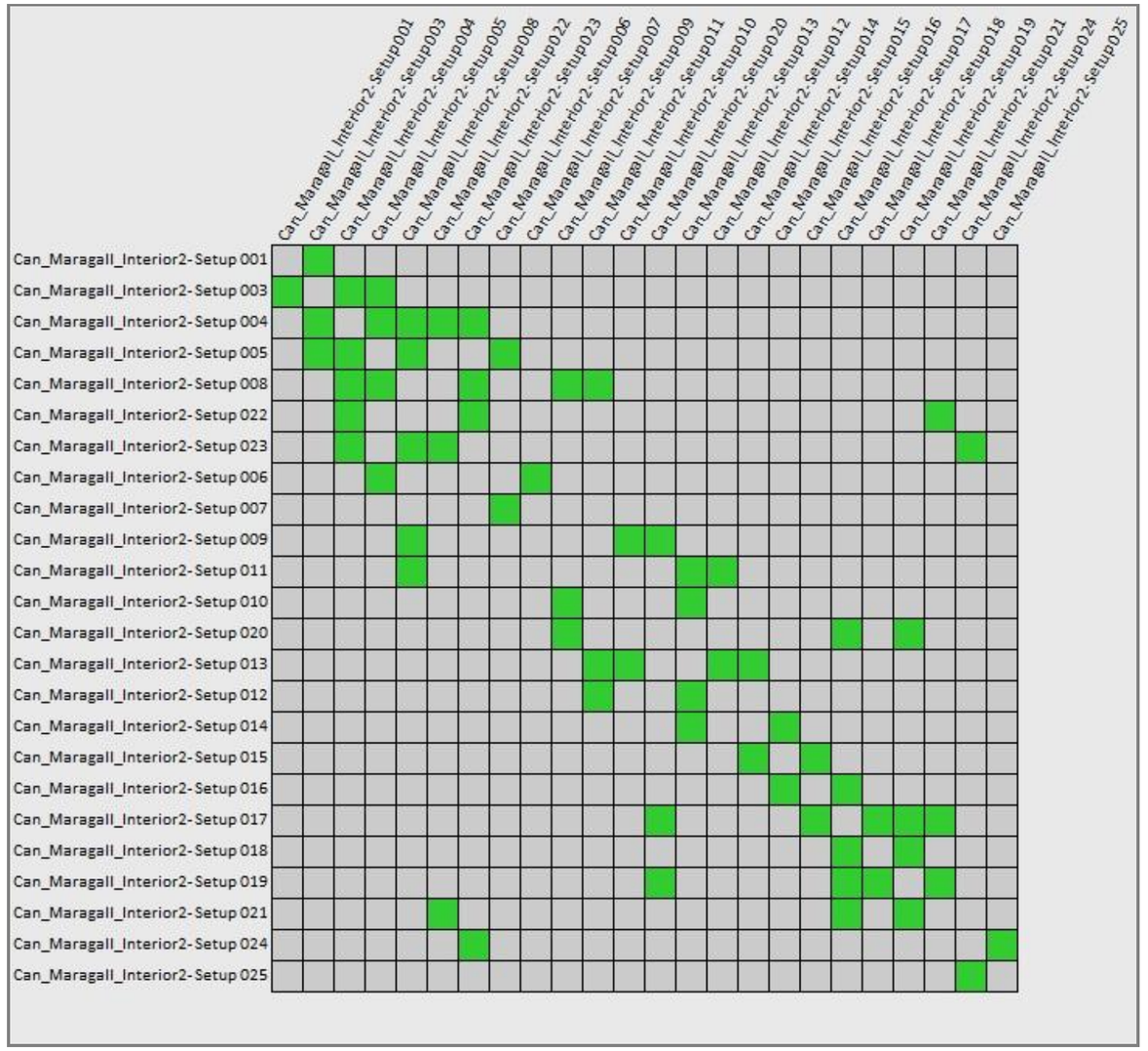
Strength
82 % ✓

Cloud-to-Cloud
0.003 m ✓

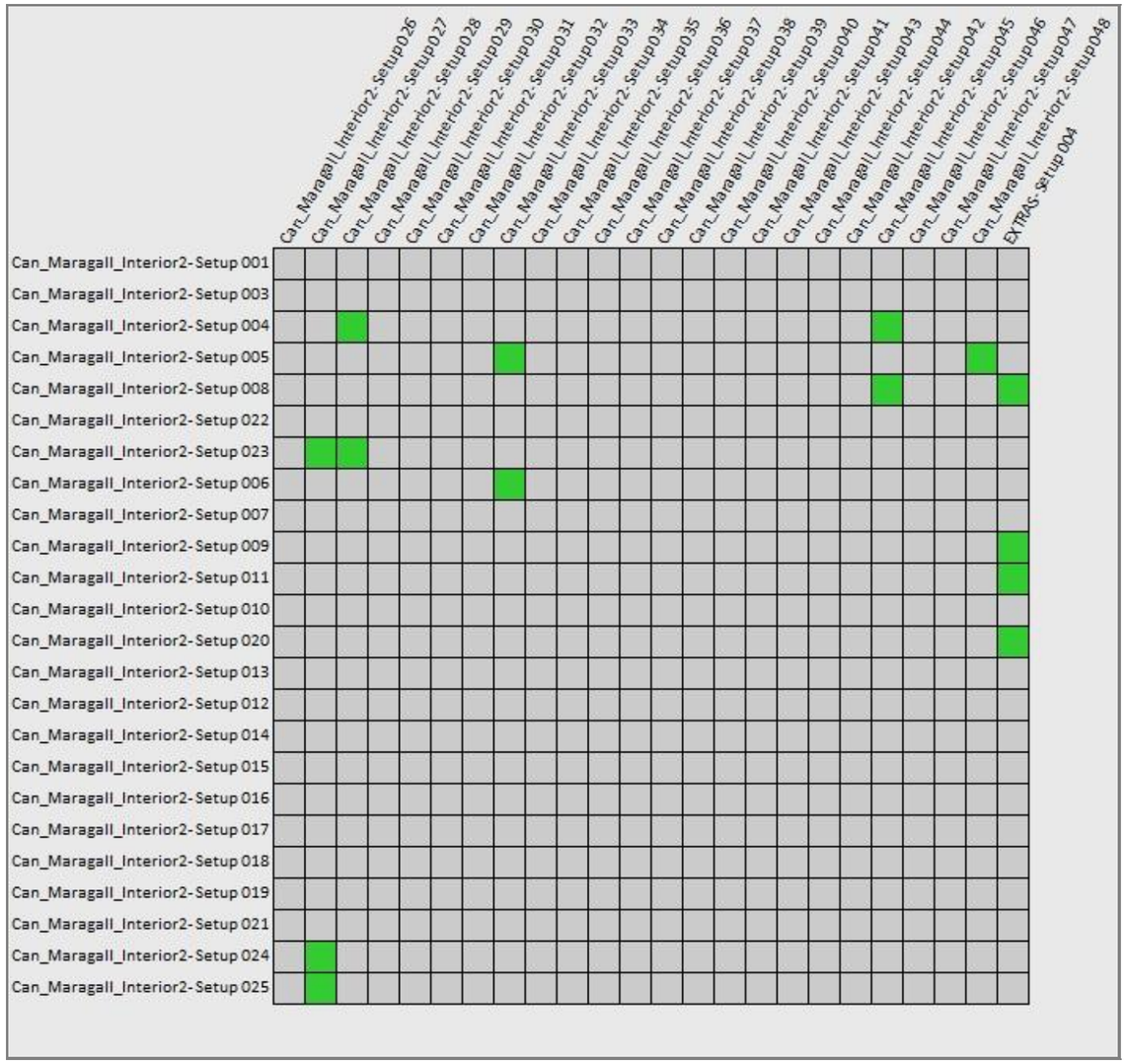
Target Error
0.004 m ✓

Max error of 0.015 m. Max error of 0.020 m. Error greater than 0.020 m.

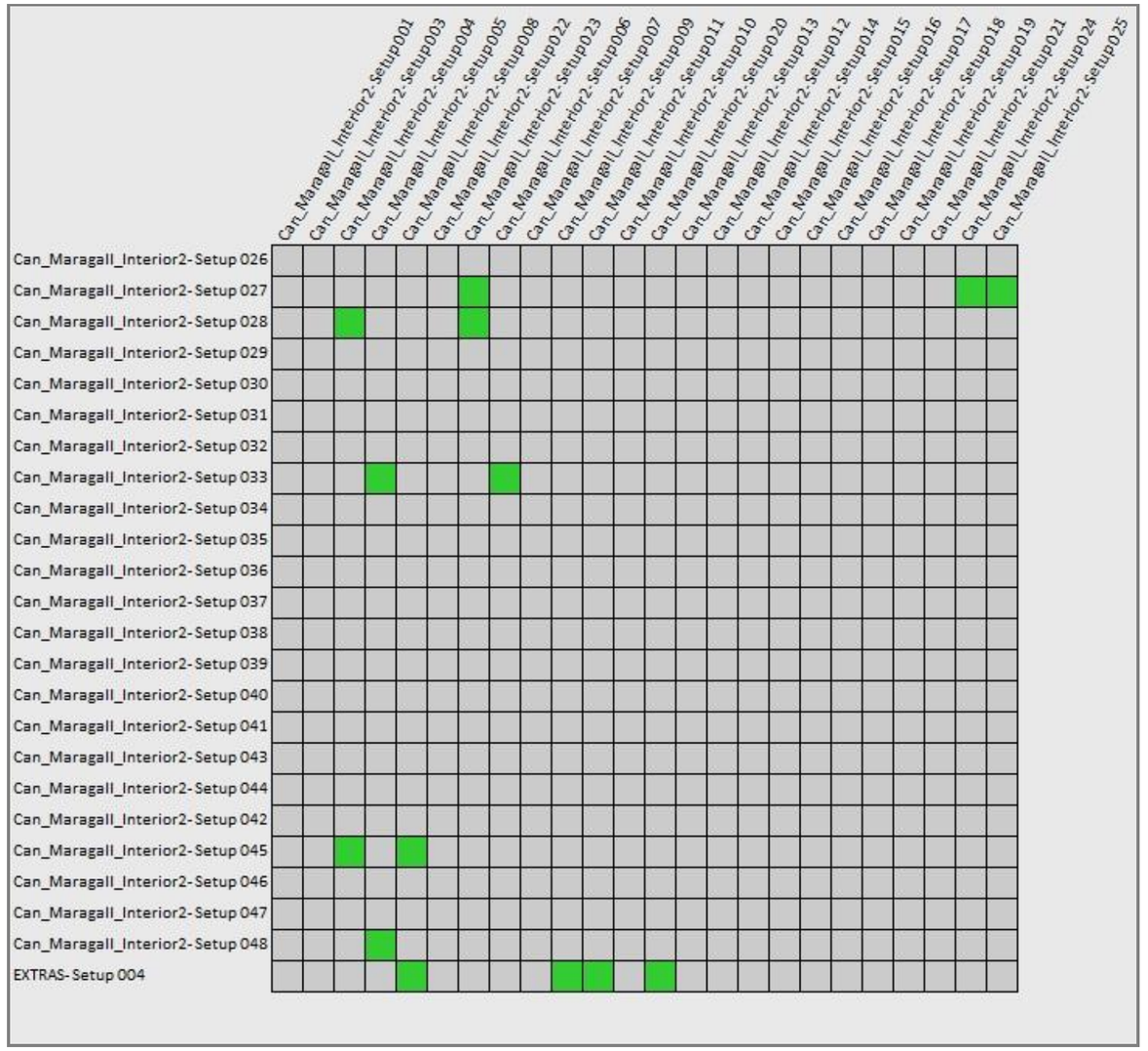
Link-Quality Matrix #1 -



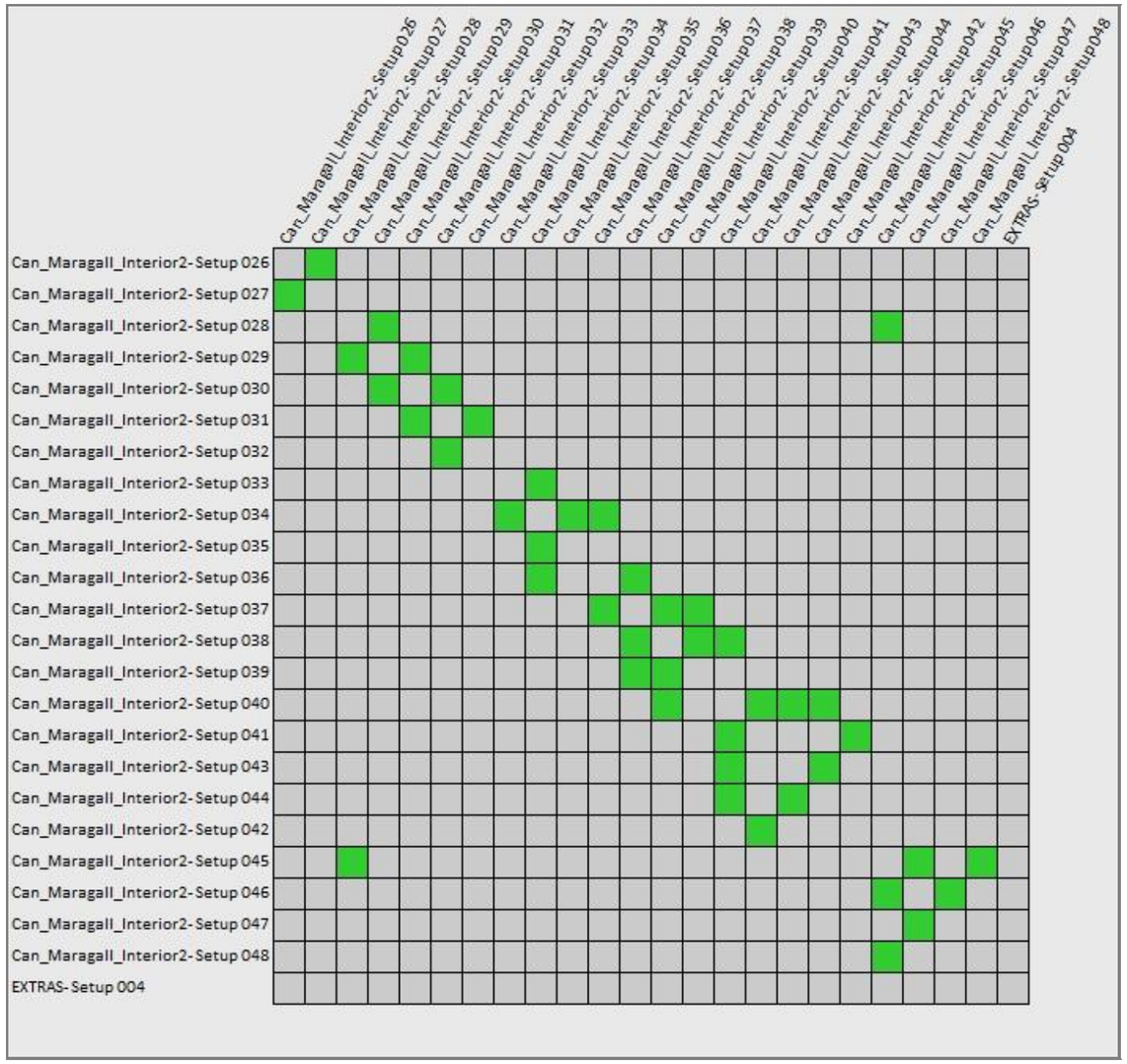
Link-Quality Matrix #2 -



Link-Quality Matrix #3 -



Link-Quality Matrix #4 -



Survey Report

Abs. Mean Error of Control to 'Bundle 3': **0.003 m**

Bundle Name	Setup	Label	Error
Bundle 3	Can_Maragall_Interior2-Setup 001	A11	0.003 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 005	A11	0.003 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 045	A11	0.002 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 043	A42	0.001 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 044	A42	0.003 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 013	A48	0.003 m

Link Error Results

1 Overview

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 158	Can_Maragall_Interior2-Setup 001	Can_Maragall_Interior2-Setup 003	75 %	**0.003 m**
Link 159	Can_Maragall_Interior2-Setup 003	Can_Maragall_Interior2-Setup 004	75 %	**0.004 m**
Link 160	Can_Maragall_Interior2-Setup 003	Can_Maragall_Interior2-Setup 005	56 %	**0.005 m**
Link 161	Can_Maragall_Interior2-Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 005	81 %	**0.003 m**
Link 162	Can_Maragall_Interior2-Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 008	56 %	**0.003 m**
Link 163	Can_Maragall_Interior2-Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 022	84 %	**0.004 m**
Link 164	Can_Maragall_Interior2-Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 023	72 %	**0.004 m**
Link 165	Can_Maragall_Interior2-Setup 005	Can_Maragall_Interior2-Setup 006	50 %	**0.001 m**
Link 166	Can_Maragall_Interior2-Setup 005	Can_Maragall_Interior2-Setup 008	46 %	**0.003 m**
Link 167	Can_Maragall_Interior2-Setup 006	Can_Maragall_Interior2-Setup 007	79 %	**0.001 m**
Link 168	Can_Maragall_Interior2-Setup 008	Can_Maragall_Interior2-Setup 009	50 %	**0.004 m**
Link 169	Can_Maragall_Interior2-Setup 008	Can_Maragall_Interior2-Setup 011	33 %	**0.004 m**
Link 170	Can_Maragall_Interior2-Setup 008	Can_Maragall_Interior2-Setup 023	40 %	**0.005 m**
Link 171	Can_Maragall_Interior2-Setup 009	Can_Maragall_Interior2-Setup 010	69 %	**0.002 m**
Link 172	Can_Maragall_Interior2-Setup 009	Can_Maragall_Interior2-Setup 020	70 %	**0.003 m**
Link 173	Can_Maragall_Interior2-Setup 010	Can_Maragall_Interior2-Setup 013	63 %	**0.003 m**
Link 174	Can_Maragall_Interior2-Setup 011	Can_Maragall_Interior2-Setup 012	47 %	**0.003 m**
Link 175	Can_Maragall_Interior2-Setup 011	Can_Maragall_Interior2-Setup 013	50 %	**0.004 m**
Link 176	Can_Maragall_Interior2-Setup 012	Can_Maragall_Interior2-Setup 013	86 %	**0.004 m**
Link 177	Can_Maragall_Interior2-Setup 013	Can_Maragall_Interior2-Setup 014	71 %	**0.005 m**
Link 178	Can_Maragall_Interior2-Setup 014	Can_Maragall_Interior2-Setup 015	54 %	**0.004 m**
Link 179	Can_Maragall_Interior2-Setup 015	Can_Maragall_Interior2-Setup 016	65 %	**0.006 m**
Link 180	Can_Maragall_Interior2-Setup 016	Can_Maragall_Interior2-Setup 017	73 %	**0.004 m**
Link 181	Can_Maragall_Interior2-Setup 017	Can_Maragall_Interior2-Setup 018	66 %	**0.004 m**
Link 182	Can_Maragall_Interior2-Setup 017	Can_Maragall_Interior2-Setup 019	86 %	**0.002 m**
Link 183	Can_Maragall_Interior2-Setup 017	Can_Maragall_Interior2-Setup 020	28 %	**0.006 m**
Link 184	Can_Maragall_Interior2-Setup 019	Can_Maragall_Interior2-Setup 020	35 %	**0.003 m**
Link 185	Can_Maragall_Interior2-Setup 019	Can_Maragall_Interior2-Setup 021	41 %	**0.004 m**
Link 186	Can_Maragall_Interior2-Setup 021	Can_Maragall_Interior2-Setup 022	62 %	**0.003 m**
Link 187	Can_Maragall_Interior2-Setup 023	Can_Maragall_Interior2-Setup 024	36 %	**0.007 m**
Link 188	Can_Maragall_Interior2-Setup 024	Can_Maragall_Interior2-Setup 025	35 %	**0.009 m**
Link 189	Can_Maragall_Interior2-Setup 026	Can_Maragall_Interior2-Setup 027	52 %	**0.001 m**
Link 190	Can_Maragall_Interior2-Setup 028	Can_Maragall_Interior2-Setup 029	58 %	**0.001 m**
Link 191	Can_Maragall_Interior2-Setup 029	Can_Maragall_Interior2-Setup 030	71 %	**0.001 m**
Link 192	Can_Maragall_Interior2-Setup 030	Can_Maragall_Interior2-Setup 031	61 %	**0.001 m**
Link 193	Can_Maragall_Interior2-Setup 031	Can_Maragall_Interior2-Setup 032	88 %	**0.001 m**
Link 194	Can_Maragall_Interior2-Setup 033	Can_Maragall_Interior2-Setup 034	58 %	**0.001 m**
Link 195	Can_Maragall_Interior2-Setup 034	Can_Maragall_Interior2-Setup 035	67 %	**0.001 m**
Link 196	Can_Maragall_Interior2-Setup 034	Can_Maragall_Interior2-Setup 036	49 %	**0.001 m**
Link 197	Can_Maragall_Interior2-Setup 036	Can_Maragall_Interior2-Setup 037	50 %	**0.001 m**
Link 198	Can_Maragall_Interior2-Setup 037	Can_Maragall_Interior2-Setup 038	44 %	**0.003 m**
Link 199	Can_Maragall_Interior2-Setup 037	Can_Maragall_Interior2-Setup 039	56 %	**0.004 m**
Link 200	Can_Maragall_Interior2-Setup 038	Can_Maragall_Interior2-Setup 040	56 %	**0.001 m**
Link 201	Can_Maragall_Interior2-Setup 040	Can_Maragall_Interior2-Setup 041	64 %	**0.001 m**
Link 202	Can_Maragall_Interior2-Setup 040	Can_Maragall_Interior2-Setup 043	71 %	**0.004 m**
Link 203	Can_Maragall_Interior2-Setup 040	Can_Maragall_Interior2-Setup 044	87 %	**0.003 m**

Link 204	Can_Maragall_Interior2-Setup 041	Can_Maragall_Interior2-Setup 042	68 %	**0.002 m**
Link 205	Can_Maragall_Interior2-Setup 043	Can_Maragall_Interior2-Setup 044	84 %	**0.003 m**
Link 206	Can_Maragall_Interior2-Setup 045	Can_Maragall_Interior2-Setup 046	60 %	**0.001 m**
Link 207	Can_Maragall_Interior2-Setup 046	Can_Maragall_Interior2-Setup 047	77 %	**0.003 m**
Link 209	Can_Maragall_Interior2-Setup 045	Can_Maragall_Interior2-Setup 048	84 %	**0.003 m**
Link 258	Can_Maragall_Interior2-Setup 048	Can_Maragall_Interior2-Setup 005	89 %	**0.003 m**
Link 259	Can_Maragall_Interior2-Setup 045	Can_Maragall_Interior2-Setup 008	54 %	**0.003 m**
Link 260	Can_Maragall_Interior2-Setup 019	Can_Maragall_Interior2-Setup 018	78 %	**0.004 m**
Link 261	Can_Maragall_Interior2-Setup 022	Can_Maragall_Interior2-Setup 023	83 %	**0.004 m**
Link 262	Can_Maragall_Interior2-Setup 023	Can_Maragall_Interior2-Setup 027	74 %	**0.004 m**
Link 263	Can_Maragall_Interior2-Setup 027	Can_Maragall_Interior2-Setup 024	33 %	**0.006 m**
Link 264	Can_Maragall_Interior2-Setup 027	Can_Maragall_Interior2-Setup 025	81 %	**0.003 m**
Link 265	Can_Maragall_Interior2-Setup 023	Can_Maragall_Interior2-Setup 028	61 %	**0.003 m**
Link 266	Can_Maragall_Interior2-Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 028	66 %	**0.002 m**
Link 267	Can_Maragall_Interior2-Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 045	78 %	**0.004 m**
Link 268	Can_Maragall_Interior2-Setup 005	Can_Maragall_Interior2-Setup 033	50 %	**0.004 m**
Link 269	Can_Maragall_Interior2-Setup 033	Can_Maragall_Interior2-Setup 006	43 %	**0.003 m**
Link 270	Can_Maragall_Interior2-Setup 038	Can_Maragall_Interior2-Setup 039	62 %	**0.002 m**
Link 285	Can_Maragall_Interior2-Setup 009	EXTRAS- Setup 004	76 %	**0.003 m**
Link 286	EXTRAS- Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 011	68 %	**0.003 m**
Link 287	Can_Maragall_Interior2-Setup 008	EXTRAS- Setup 004	45 %	**0.003 m**
Link 288	EXTRAS- Setup 004	Can_Maragall_Interior2-Setup 020	72 %	**0.004 m**
Link 299	Can_Maragall_Interior2-Setup 017	Can_Maragall_Interior2-Setup 021	32 %	**0.004 m**
Link 300	Can_Maragall_Interior2-Setup 028	Can_Maragall_Interior2-Setup 045	54 %	**0.003 m**

2 Details

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 158	Can_Maragall_Interior2- Setup 001	Can_Maragall_Interior2- Setup 003	75 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 159	Can_Maragall_Interior2- Setup 003	Can_Maragall_Interior2- Setup 004	75 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 160	Can_Maragall_Interior2- Setup 003	Can_Maragall_Interior2- Setup 005	56 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 161	Can_Maragall_Interior2- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 005	81 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 162	Can_Maragall_Interior2- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 008	56 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 163	Can_Maragall_Interior2- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 022	84 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 164	Can_Maragall_Interior2- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 023	72 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.005 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A20	Target 87	**0.005 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 165	Can_Maragall_Interior2- Setup 005	Can_Maragall_Interior2- Setup 006	50 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 166	Can_Maragall_Interior2- Setup 005	Can_Maragall_Interior2- Setup 008	46 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.003 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
Target 72	Target 77	**0.005 m**
Target 73	Target 78	**0.001 m**
Target 74	Target 79	**0.004 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 167	Can_Maragall_Interior2- Setup 006	Can_Maragall_Interior2- Setup 007	79 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 168	Can_Maragall_Interior2- Setup 008	Can_Maragall_Interior2- Setup 009	50 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 169	Can_Maragall_Interior2- Setup 008	Can_Maragall_Interior2- Setup 011	33 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 170	Can_Maragall_Interior2- Setup 008	Can_Maragall_Interior2- Setup 023	40 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 174	Can_Maragall_Interior2- Setup 011	Can_Maragall_Interior2- Setup 012	47 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 171	Can_Maragall_Interior2- Setup 009	Can_Maragall_Interior2- Setup 010	69 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 175	Can_Maragall_Interior2- Setup 011	Can_Maragall_Interior2- Setup 013	50 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 172	Can_Maragall_Interior2- Setup 009	Can_Maragall_Interior2- Setup 020	70 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 176	Can_Maragall_Interior2- Setup 012	Can_Maragall_Interior2- Setup 013	86 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 173	Can_Maragall_Interior2- Setup 010	Can_Maragall_Interior2- Setup 013	63 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 177	Can_Maragall_Interior2- Setup 013	Can_Maragall_Interior2- Setup 014	71 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 178	Can_Maragall_Interior2- Setup 014	Can_Maragall_Interior2- Setup 015	54 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 179	Can_Maragall_Interior2- Setup 015	Can_Maragall_Interior2- Setup 016	65 %	**0.006 m**
		Cloud to Cloud		**0.006 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 180	Can_Maragall_Interior2- Setup 016	Can_Maragall_Interior2- Setup 017	73 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 181	Can_Maragall_Interior2- Setup 017	Can_Maragall_Interior2- Setup 018	66 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 182	Can_Maragall_Interior2- Setup 017	Can_Maragall_Interior2- Setup 019	86 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 183	Can_Maragall_Interior2- Setup 017	Can_Maragall_Interior2- Setup 020	28 %	**0.006 m**
		Cloud to Cloud		**0.006 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 184	Can_Maragall_Interior2- Setup 019	Can_Maragall_Interior2- Setup 020	35 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 185	Can_Maragall_Interior2- Setup 019	Can_Maragall_Interior2- Setup 021	41 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 186	Can_Maragall_Interior2- Setup 021	Can_Maragall_Interior2- Setup 022	62 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 187	Can_Maragall_Interior2- Setup 023	Can_Maragall_Interior2- Setup 024	36 %	**0.007 m**
		Cloud to Cloud		**0.007 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 188	Can_Maragall_Interior2- Setup 024	Can_Maragall_Interior2- Setup 025	35 %	**0.009 m**
		Cloud to Cloud		**0.009 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 189	Can_Maragall_Interior2- Setup 026	Can_Maragall_Interior2- Setup 027	52 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 190	Can_Maragall_Interior2- Setup 028	Can_Maragall_Interior2- Setup 029	58 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 191	Can_Maragall_Interior2- Setup 029	Can_Maragall_Interior2- Setup 030	71 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 192	Can_Maragall_Interior2- Setup 030	Can_Maragall_Interior2- Setup 031	61 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 193	Can_Maragall_Interior2- Setup 031	Can_Maragall_Interior2- Setup 032	88 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 194	Can_Maragall_Interior2- Setup 033	Can_Maragall_Interior2- Setup 034	58 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 195	Can_Maragall_Interior2- Setup 034	Can_Maragall_Interior2- Setup 035	67 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 196	Can_Maragall_Interior2- Setup 034	Can_Maragall_Interior2- Setup 036	49 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 197	Can_Maragall_Interior2- Setup 036	Can_Maragall_Interior2- Setup 037	50 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 198	Can_Maragall_Interior2- Setup 037	Can_Maragall_Interior2- Setup 038	44 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 199	Can_Maragall_Interior2- Setup 037	Can_Maragall_Interior2- Setup 039	56 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 200	Can_Maragall_Interior2- Setup 038	Can_Maragall_Interior2- Setup 040	56 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 201	Can_Maragall_Interior2- Setup 040	Can_Maragall_Interior2- Setup 041	64 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 202	Can_Maragall_Interior2- Setup 040	Can_Maragall_Interior2- Setup 043	71 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 203	Can_Maragall_Interior2- Setup 040	Can_Maragall_Interior2- Setup 044	87 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 204	Can_Maragall_Interior2- Setup 041	Can_Maragall_Interior2- Setup 042	68 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 205	Can_Maragall_Interior2- Setup 043	Can_Maragall_Interior2- Setup 044	84 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.003 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A42	A42	**0.003 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 206	Can_Maragall_Interior2- Setup 045	Can_Maragall_Interior2- Setup 046	60 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 207	Can_Maragall_Interior2- Setup 046	Can_Maragall_Interior2- Setup 047	77 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.005 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
Target 99	Target 103	**0.005 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 209	Can_Maragall_Interior2- Setup 045	Can_Maragall_Interior2- Setup 048	84 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 258	Can_Maragall_Interior2- Setup 048	Can_Maragall_Interior2- Setup 005	89 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 259	Can_Maragall_Interior2- Setup 045	Can_Maragall_Interior2- Setup 008	54 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 263	Can_Maragall_Interior2- Setup 027	Can_Maragall_Interior2- Setup 024	33 %	**0.006 m**
		Cloud to Cloud		**0.006 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 260	Can_Maragall_Interior2- Setup 019	Can_Maragall_Interior2- Setup 018	78 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 264	Can_Maragall_Interior2- Setup 027	Can_Maragall_Interior2- Setup 025	81 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 261	Can_Maragall_Interior2- Setup 022	Can_Maragall_Interior2- Setup 023	83 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 265	Can_Maragall_Interior2- Setup 023	Can_Maragall_Interior2- Setup 028	61 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 262	Can_Maragall_Interior2- Setup 023	Can_Maragall_Interior2- Setup 027	74 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 266	Can_Maragall_Interior2- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 028	66 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 267	Can_Maragall_Interior2- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 045	78 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 285	Can_Maragall_Interior2- Setup 009	EXTRAS- Setup 004	76 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 268	Can_Maragall_Interior2- Setup 005	Can_Maragall_Interior2- Setup 033	50 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 286	EXTRAS- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 011	68 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 269	Can_Maragall_Interior2- Setup 033	Can_Maragall_Interior2- Setup 006	43 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 287	Can_Maragall_Interior2- Setup 008	EXTRAS- Setup 004	45 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 270	Can_Maragall_Interior2- Setup 038	Can_Maragall_Interior2- Setup 039	62 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 288	EXTRAS- Setup 004	Can_Maragall_Interior2- Setup 020	72 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 299	Can_Maragall_Interior2- Setup 017	Can_Maragall_Interior2- Setup 021	32 %	0.004 m
		Cloud to Cloud		0.004 m
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 300	Can_Maragall_Interior2- Setup 028	Can_Maragall_Interior2- Setup 045	54 %	0.003 m
		Cloud to Cloud		0.003 m
		Target	Mean Target Error:	--

Overall Quality

Error Results for Bundle 4

Setup Count:	33
Link Count:	38
Strength:	80 %
Overlap:	63 %

Bundle Error
0.003 m ✓

Overlap
63 % ✓

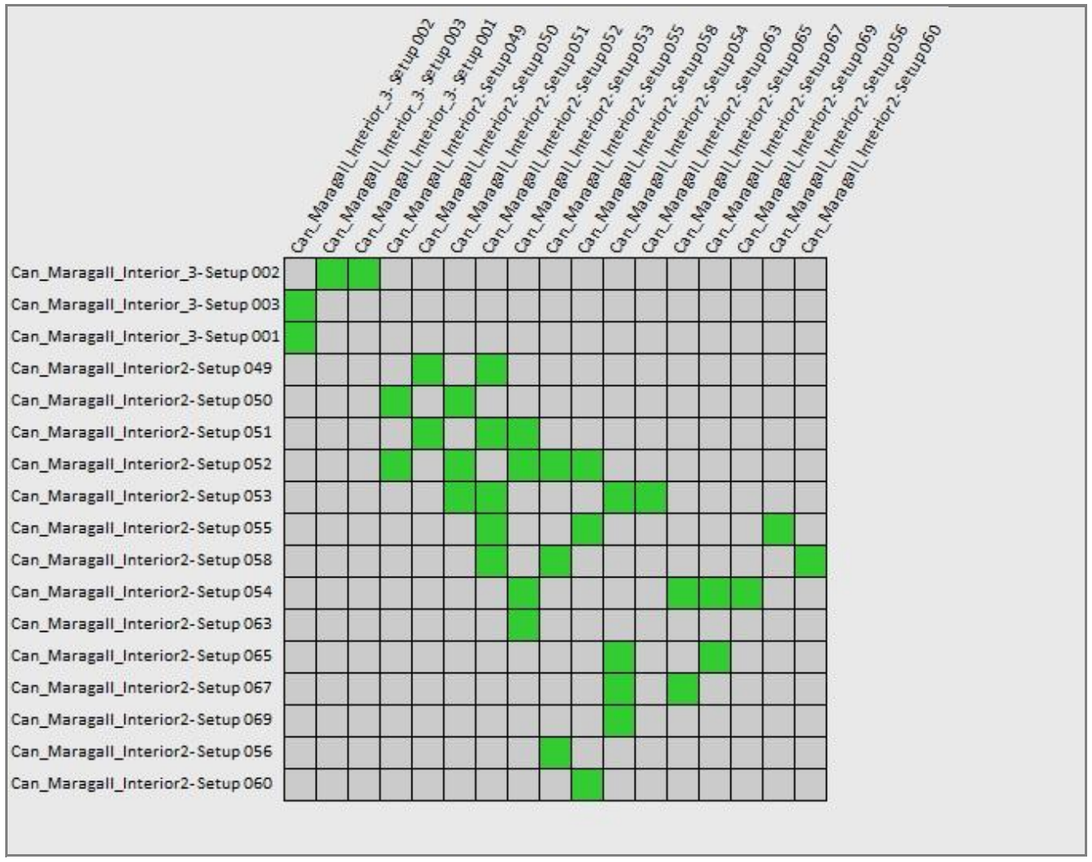
Strength
80 % ✓

Cloud-to-Cloud
0.002 m ✓

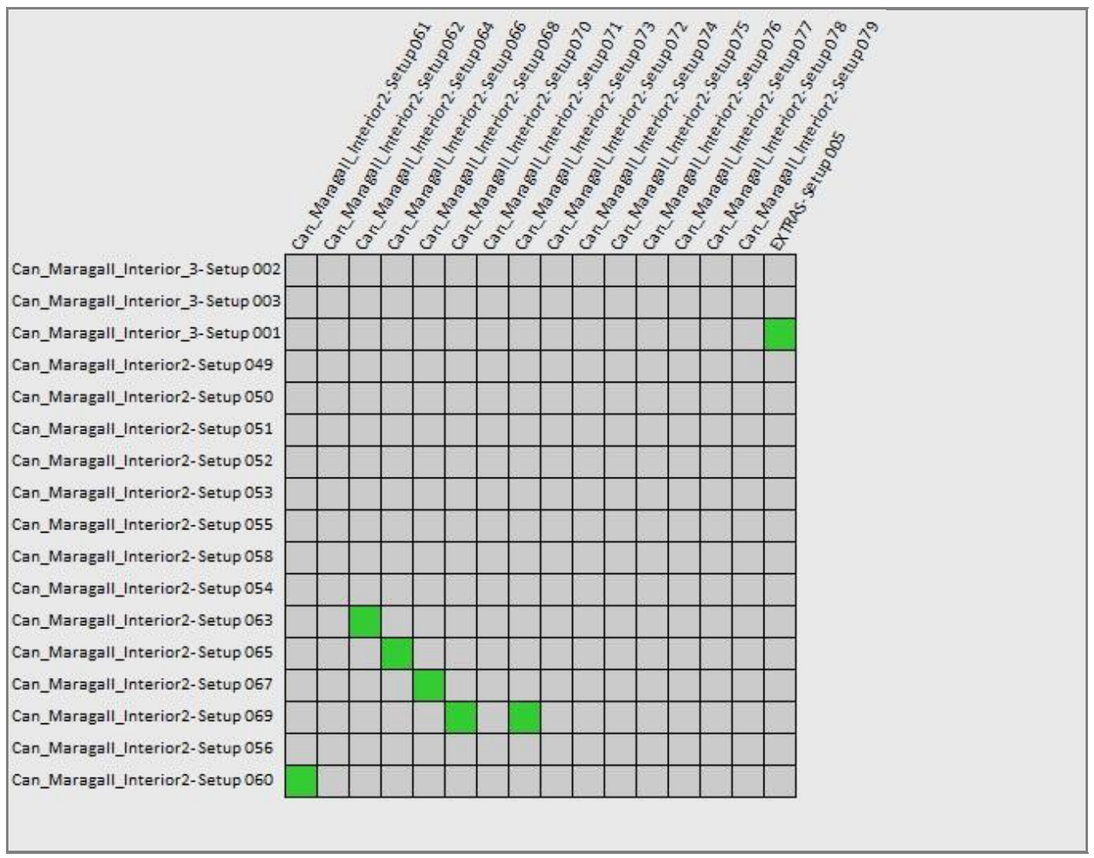
Target Error
0.004 m ✓

Max error of 0.015 m. Max error of 0.020 m. Error greater than 0.020 m.

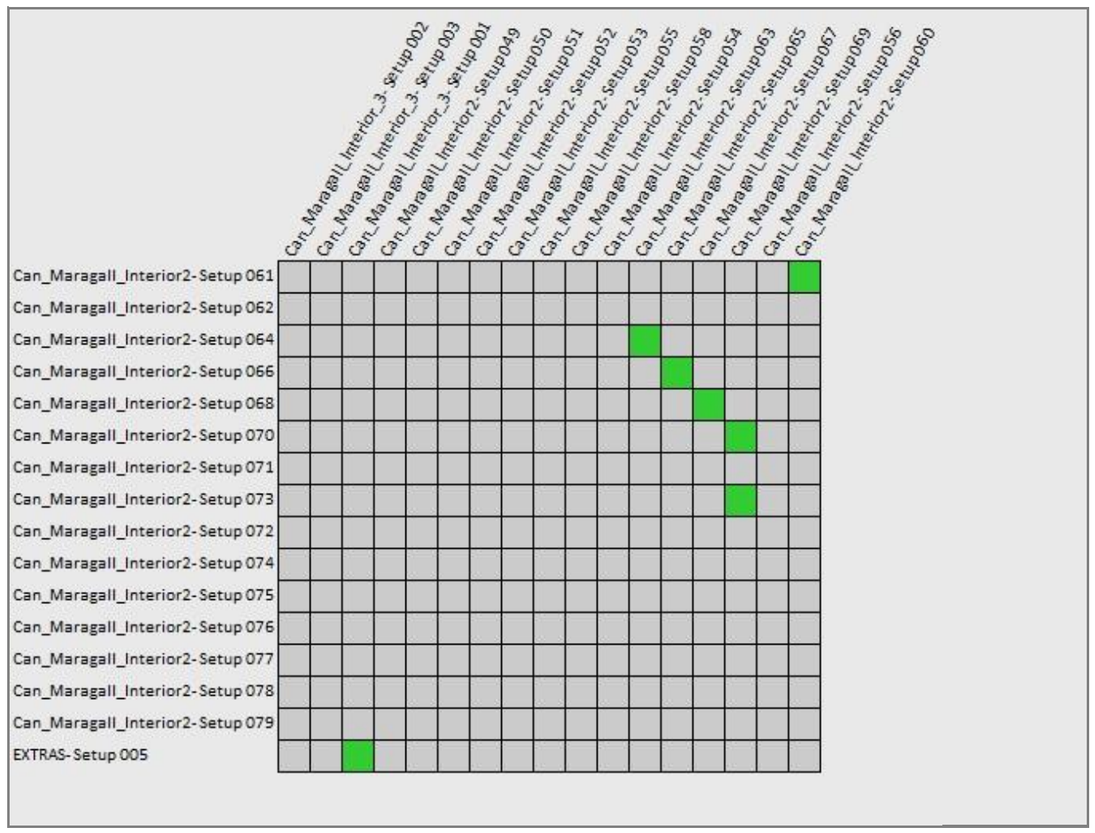
Link-Quality Matrix #1 -



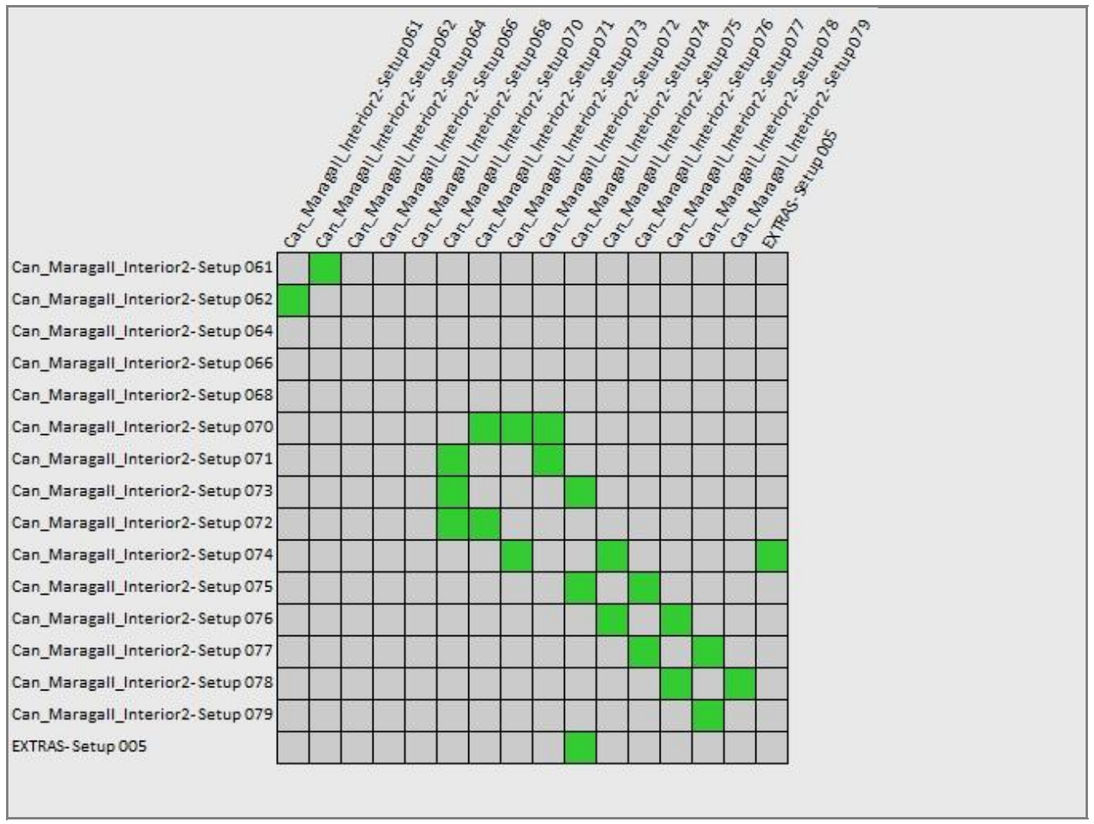
Link-Quality Matrix #2 -



Link-Quality Matrix #3 -



Link-Quality Matrix #4 -



Survey Report

Abs. Mean Error of Control to 'Bundle 4': **0.005 m**

Bundle Name	Setup	Label	Error
Bundle 4	Can_Maragall_Interior2-Setup 065	A47	0.003 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 066	A47	0.002 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 067	A47	0.009 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 071	P7	0.005 m
	Can_Maragall_Interior2-Setup 078	P6	0.003 m

Link Error Results

1 Overview

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 214	Can_Maragall_Interior_3-Setup 002	Can_Maragall_Interior_3-Setup 003	51 %	**0.001 m**
Link 215	Can_Maragall_Interior_3-Setup 002	Can_Maragall_Interior_3-Setup 001	79 %	**0.001 m**
Link 216	Can_Maragall_Interior2-Setup 049	Can_Maragall_Interior2-Setup 050	83 %	**0.003 m**
Link 217	Can_Maragall_Interior2-Setup 050	Can_Maragall_Interior2-Setup 051	90 %	**0.003 m**
Link 218	Can_Maragall_Interior2-Setup 051	Can_Maragall_Interior2-Setup 052	79 %	**0.004 m**
Link 219	Can_Maragall_Interior2-Setup 052	Can_Maragall_Interior2-Setup 053	72 %	**0.003 m**
Link 220	Can_Maragall_Interior2-Setup 052	Can_Maragall_Interior2-Setup 055	72 %	**0.003 m**
Link 221	Can_Maragall_Interior2-Setup 052	Can_Maragall_Interior2-Setup 058	21 %	**0.006 m**
Link 222	Can_Maragall_Interior2-Setup 053	Can_Maragall_Interior2-Setup 054	53 %	**0.001 m**
Link 223	Can_Maragall_Interior2-Setup 053	Can_Maragall_Interior2-Setup 063	56 %	**0.001 m**
Link 224	Can_Maragall_Interior2-Setup 054	Can_Maragall_Interior2-Setup 065	42 %	**0.004 m**
Link 225	Can_Maragall_Interior2-Setup 054	Can_Maragall_Interior2-Setup 067	71 %	**0.002 m**
Link 226	Can_Maragall_Interior2-Setup 054	Can_Maragall_Interior2-Setup 069	62 %	**0.001 m**
Link 227	Can_Maragall_Interior2-Setup 055	Can_Maragall_Interior2-Setup 056	57 %	**0.002 m**
Link 228	Can_Maragall_Interior2-Setup 055	Can_Maragall_Interior2-Setup 058	37 %	**0.003 m**
Link 231	Can_Maragall_Interior2-Setup 060	Can_Maragall_Interior2-Setup 061	68 %	**0.002 m**
Link 232	Can_Maragall_Interior2-Setup 061	Can_Maragall_Interior2-Setup 062	69 %	**0.002 m**
Link 233	Can_Maragall_Interior2-Setup 063	Can_Maragall_Interior2-Setup 064	86 %	**0.001 m**
Link 234	Can_Maragall_Interior2-Setup 065	Can_Maragall_Interior2-Setup 066	90 %	**0.003 m**
Link 235	Can_Maragall_Interior2-Setup 067	Can_Maragall_Interior2-Setup 068	76 %	**0.002 m**
Link 236	Can_Maragall_Interior2-Setup 069	Can_Maragall_Interior2-Setup 070	61 %	**0.003 m**
Link 237	Can_Maragall_Interior2-Setup 070	Can_Maragall_Interior2-Setup 071	63 %	**0.004 m**
Link 238	Can_Maragall_Interior2-Setup 070	Can_Maragall_Interior2-Setup 073	30 %	**0.005 m**
Link 239	Can_Maragall_Interior2-Setup 071	Can_Maragall_Interior2-Setup 072	80 %	**0.003 m**
Link 240	Can_Maragall_Interior2-Setup 073	Can_Maragall_Interior2-Setup 074	29 %	**0.001 m**
Link 241	Can_Maragall_Interior2-Setup 074	Can_Maragall_Interior2-Setup 075	68 %	**0.001 m**
Link 242	Can_Maragall_Interior2-Setup 076	Can_Maragall_Interior2-Setup 077	71 %	**0.001 m**
Link 243	Can_Maragall_Interior2-Setup 077	Can_Maragall_Interior2-Setup 078	76 %	**0.002 m**
Link 244	Can_Maragall_Interior2-Setup 075	Can_Maragall_Interior2-Setup 076	89 %	**0.001 m**
Link 257	Can_Maragall_Interior2-Setup 078	Can_Maragall_Interior2-Setup 079	58 %	**0.002 m**
Link 290	Can_Maragall_Interior2-Setup 074	EXTRAS- Setup 005	42 %	**0.001 m**
Link 291	EXTRAS- Setup 005	Can_Maragall_Interior_3-Setup 001	78 %	**0.001 m**
Link 292	Can_Maragall_Interior2-Setup 073	Can_Maragall_Interior2-Setup 069	48 %	**0.003 m**
Link 293	Can_Maragall_Interior2-Setup 067	Can_Maragall_Interior2-Setup 065	30 %	**0.005 m**
Link 301	Can_Maragall_Interior2-Setup 058	Can_Maragall_Interior2-Setup 060	67 %	**0.002 m**
Link 303	Can_Maragall_Interior2-Setup 053	Can_Maragall_Interior2-Setup 051	79 %	**0.003 m**
Link 304	Can_Maragall_Interior2-Setup 052	Can_Maragall_Interior2-Setup 049	56 %	**0.004 m**
Link 305	Can_Maragall_Interior2-Setup 070	Can_Maragall_Interior2-Setup 072	57 %	**0.003 m**

2 Details

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 214	Can_Maragall_Interior_3- Setup 002	Can_Maragall_Interior_3- Setup 003	51 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 215	Can_Maragall_Interior_3- Setup 002	Can_Maragall_Interior_3- Setup 001	79 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 216	Can_Maragall_Interior2- Setup 049	Can_Maragall_Interior2- Setup 050	83 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 217	Can_Maragall_Interior2- Setup 050	Can_Maragall_Interior2- Setup 051	90 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.004 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A24	Target 109	**0.004 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 218	Can_Maragall_Interior2- Setup 051	Can_Maragall_Interior2- Setup 052	79 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.004 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
Target 109	Target 110	**0.004 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 219	Can_Maragall_Interior2- Setup 052	Can_Maragall_Interior2- Setup 053	72 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.004 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
Target 110	Target 111	**0.004 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 220	Can_Maragall_Interior2- Setup 052	Can_Maragall_Interior2- Setup 055	72 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 221	Can_Maragall_Interior2- Setup 052	Can_Maragall_Interior2- Setup 058	21 %	**0.006 m**
		Cloud to Cloud		**0.006 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 222	Can_Maragall_Interior2- Setup 053	Can_Maragall_Interior2- Setup 054	53 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 223	Can_Maragall_Interior2- Setup 053	Can_Maragall_Interior2- Setup 063	56 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 227	Can_Maragall_Interior2- Setup 055	Can_Maragall_Interior2- Setup 056	57 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 224	Can_Maragall_Interior2- Setup 054	Can_Maragall_Interior2- Setup 065	42 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 228	Can_Maragall_Interior2- Setup 055	Can_Maragall_Interior2- Setup 058	37 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 225	Can_Maragall_Interior2- Setup 054	Can_Maragall_Interior2- Setup 067	71 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 231	Can_Maragall_Interior2- Setup 060	Can_Maragall_Interior2- Setup 061	68 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 226	Can_Maragall_Interior2- Setup 054	Can_Maragall_Interior2- Setup 069	62 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 232	Can_Maragall_Interior2- Setup 061	Can_Maragall_Interior2- Setup 062	69 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	**--**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 233	Can_Maragall_Interior2- Setup 063	Can_Maragall_Interior2- Setup 064	86 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 234	Can_Maragall_Interior2- Setup 065	Can_Maragall_Interior2- Setup 066	90 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	**0.004 m**

Target (Setup 1)	Target (Setup 2)	Error
A47	A47	**0.004 m**

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 235	Can_Maragall_Interior2- Setup 067	Can_Maragall_Interior2- Setup 068	76 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 236	Can_Maragall_Interior2- Setup 069	Can_Maragall_Interior2- Setup 070	61 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 237	Can_Maragall_Interior2- Setup 070	Can_Maragall_Interior2- Setup 071	63 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 238	Can_Maragall_Interior2- Setup 070	Can_Maragall_Interior2- Setup 073	30 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 239	Can_Maragall_Interior2- Setup 071	Can_Maragall_Interior2- Setup 072	80 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 240	Can_Maragall_Interior2- Setup 073	Can_Maragall_Interior2- Setup 074	29 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 241	Can_Maragall_Interior2- Setup 074	Can_Maragall_Interior2- Setup 075	68 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 257	Can_Maragall_Interior2- Setup 078	Can_Maragall_Interior2- Setup 079	58 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 242	Can_Maragall_Interior2- Setup 076	Can_Maragall_Interior2- Setup 077	71 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 290	Can_Maragall_Interior2- Setup 074	EXTRAS- Setup 005	42 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 243	Can_Maragall_Interior2- Setup 077	Can_Maragall_Interior2- Setup 078	76 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 291	EXTRAS- Setup 005	Can_Maragall_Interior_3- Setup 001	78 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 244	Can_Maragall_Interior2- Setup 075	Can_Maragall_Interior2- Setup 076	89 %	**0.001 m**
		Cloud to Cloud		**0.001 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 292	Can_Maragall_Interior2- Setup 073	Can_Maragall_Interior2- Setup 069	48 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 293	Can_Maragall_Interior2- Setup 067	Can_Maragall_Interior2- Setup 065	30 %	**0.005 m**
		Cloud to Cloud		**0.005 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 301	Can_Maragall_Interior2- Setup 058	Can_Maragall_Interior2- Setup 060	67 %	**0.002 m**
		Cloud to Cloud		**0.002 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 303	Can_Maragall_Interior2- Setup 053	Can_Maragall_Interior2- Setup 051	79 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 304	Can_Maragall_Interior2- Setup 052	Can_Maragall_Interior2- Setup 049	56 %	**0.004 m**
		Cloud to Cloud		**0.004 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Link Name	Setup 1	Setup 2	Overlap	Abs. Mean Error
Link 305	Can_Maragall_Interior2- Setup 070	Can_Maragall_Interior2- Setup 072	57 %	**0.003 m**
		Cloud to Cloud		**0.003 m**
		Target	Mean Target Error:	--

Verify Summary

Graphics

CanMaragall_Exterior-4

Can_Maragall_Interior-1

Can_Maragall_Interior2-3

Prova EXTERIOR-3

Can_Maragall_Interior_3-3

Can_Maragall_Interior_3-7

Can_Maragall_Interior2-5

Can_Maragall_Interior2-9

Prova EXTERIOR-11

EXTRAS-1

ANNEX 02 PLANEJAMENT

Núm. d'expedient: **902887/23**
Assumpte: Informe de compatibilitat urbanística pel projecte executiu de rehabilitació de la masia de Can Maragall.
Interessat: Direcció de Serveis d'Espai Públic
Municipi i Comarca: Cornellà de Llobregat – Baix Llobregat

INFORME DE COMPATIBILITAT URBANÍSTICA

1. ANTECEDENTS.

A data 16 de gener de 2023 la Direcció de Serveis d'Espai Públic sol·licita, a través d'un correu electrònic, l'informe de valoració de la compatibilitat urbanística del projecte executiu de rehabilitació de la masia de Can Maragall.

2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE.

L'actuació es situa a la Carretera d'Esplugues número 45, al terme municipal de Cornellà de Llobregat.

L'àmbit d'actuació correspon a la Masia de Can Margall, delimitada al nord pel carrer del General Prim, i al sud-oest per la carretera d'Esplugues i sud-est per la C-245.

Segons la documentació lliurada per l'equip redactor, l'objecte d'aquesta actuació és la de rehabilitar una masia del segle XIV per a convertir-la en un equipament cultural de memòria i història, aglutinador del patrimoni, a Cornellà de Llobregat.

A nivell **d'estratègia urbana** es tracta de Rehabilitar l'espai exterior adjacent a la masia i cedir-lo a l'espai públic, per tal de millorar la relació de l'equipament amb el seu entorn immediat i generar una connexió amb els equipaments del voltant i potenciar el nucli urbà.

Es parteix d'un **programa** museològic i un pla d'usos definit pel projecte museogràfic que va realitzar l'empresa Stoa al desembre del 2016. Es tracta de dotar d'un equipament cultural per a tot allò que tingui relació amb la memòria històrica i el patrimoni cultural de la ciutat. Ha de ser, per tant un equipament de referencia local però també metropolità amb una oferta cultural i educativa atractiva.

La **masia Can Maragall**, de planta basilical, està formada per tres cossos centrals de la mateixa alçada, de tres nivells, sense golfes ni graner, i dos cossos laterals afegits de dues plantes d'alçada. El conjunt, de cinc crugies, manté una estructura simètrica que es reflecteix a la façana. Les galeries laterals del primer pis són fetes amb arcs rebaixats.

Les cobertes són a dues vessants, tant en el cos central com en els dos cossos laterals. Aquests últims queden més baixos que el volum central.

L'estructura vertical està formada per parets de càrrega de maçoneria barrejada amb totxo ceràmic. La circulació interna es duu a terme gràcies a les grans obertures en forma d'arcs rebaixats de les crugies interiors, concretament a l'accés al nucli de l'escala. Respecte a l'estructura horitzontal, està definida per les bigues de fusta i revoltons ceràmics en gairebé tota la superfície de la masia excepte al les 3 crugies centrals de la planta baixa, que correspondrien a la masia primigènia on la llum es cobreix amb un sistema de doble volta ceràmica, acabat amb volta de mocador.

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

ÀREA DE POLÍTIQUES URBANÍSTIQUES
I ESPAIS NATURALS
Servei d'Informació i Estudis Territorials

A la planta primera, connectada directament amb el jardí privat, mitjançant una escala exterior hi ha una aula per a fer tallers i activitats.

L'espai obert restant de la planta primera es dedicarà a l'exposició permanent. La planta segona es dedicarà completament a zona expositiva.

La superfície de l'àmbit d'actuació es de 806m².

3. REGIM URBANÍSTIC DELS TERRENYS.

3.1 Planejament vigent

El planejament urbanístic que regula aquest àmbit és:

1. **Pla General Metropolità (núm. expedient 1976/000477), aprovat definitivament el 14/07/1976 i publicat en el BOP el 19/07/1976.**
2. Pla Especial de protecció Patrimoni arquitectònic i històric i catàleg (núm. expedient 1983/000639), aprovat definitivament el 10/03/1983 i publicat el 30/03/1983.
3. Pla Especial Patrimoni arquitectònic (núm. expedient 1985/000799), aprovat definitivament el 29/05/1986 i publicat el 01/07/1986.
4. **Revisió del Pla especial de protecció del patrimoni històric, artístic i arquitectònic i el catàleg corresponent (núm. expedient 1998/000749), aprovat definitivament el 17/07/2002 i publicat el 05/11/2002.**
5. **Modificació del Pla general metropolità a diversos àmbits (núm. expedient 2014/052717), aprovat definitivament el 12/01/2015 i publicat el 10/03/2015.**
6. Programa d'actuació urbanística municipal (núm. expedient 2014/053816), aprovat definitivament el 27/01/2015 i publicat el 25/03/2015.

El planejament urbanístic normatiu que regula aquest àmbit és:

7. Modificació de les Normes urbanístiques del Pla general metropolità referent a l'ús industrial regulat a l'article 129 (núm. expedient 1986/002077), aprovat definitivament el 03/05/1988 i publicat el 03/10/1988.
8. Modificació del Pla general metropolità de determinats articles de les Normes urbanístiques (núm. expedient 1985/000604), aprovat definitivament el 08/08/1988 i publicat el 05/12/1988.
9. Pla especial dels establiments de pública concurrència (núm. expedient 1995/000229), aprovat definitivament el 22/11/1995 i publicat el 12/01/1996.
10. Revisió del Pla especial d'establiments de pública concurrència (núm. expedient 1997/003056), aprovat definitivament el 04/03/1998 i publicat el 11/05/1998.
11. Pla especial per a l'ordenació dels emplaçaments de les instal·lacions de telefonia mòbil i altres instal·lacions de radiocomunicació (núm. expedient 2003/006704), aprovat definitivament el 09/04/2003 i publicat el 21/07/2003.
12. Delimitació de la trama urbana consolidada (núm. expedient 2011/043452), aprovat definitivament el 19/05/2011 i publicat el 31/05/2011.
13. Modificació de la Trama urbana consolidada (núm. expedient 2015/056792), aprovat definitivament el 09/09/2015 i publicat el 26/10/2015.
14. Pla especial urbanístic per regular els clubs de cànnabis (núm. expedient 2018/0665553), aprovat definitivament el 27/07/2018 i publicat el 25/10/2018.

15. Modificació puntual del Pla general metropolità per la regulació de la reserva d'aparcament en el sistema urbanístic d'habitatge dotacional públic (núm. expedient 2018/067005), aprovat definitivament el 24/10/2019 i publicat el 12/11/2019.

3.2 Classificació del sòl

La totalitat d'aquest àmbit es troba en sòl urbà.

3.3 Qualificació del sòl

L'àmbit d'actuació està qualificat amb els següents sistemes:

1. La qualificació de parcs i jardins urbans. Actuals de caràcter local (**clau 6a**) està regulada pels articles: 202, 203 i 204 de les NN.UU. del Pla General Metropolità (1976/000477).

2. La qualificació d'equipaments comunitaris i dotacions. Actuals (**clau 7a**) està regulada pels articles: 212, 213, 214, 215, 216 i 217 de les NN.UU. del Pla General Municipal Metropolità (1976/000477).

3.4 Catàleg de Patrimoni

L'àmbit es troba parcialment inclòs dins d'elements catalogats per la Revisió del Pla especial de protecció del patrimoni històric, artístic i arquitectònic i el catàleg corresponent (núm. expedient 1998/000749) i la posterior modificació de la mateixa fitxa, per la Modificació del Pla general metropolità a diversos àmbits (núm. expedient 2014/052717):

- **INF-08 Can Maragall** o Can Giberga. Aquesta protecció es de tipus integral per l'edificació i el seu entorn.

L'àmbit afectat per aquesta protecció es refereix a l'edificació i a l'entorn (jardins) immediat. S'adjunta la documentació referida a les fitxes dels elements afectats, al final d'aquest document. La intervenció ha d'estar condicionada a la informació que indica la fitxa i la normativa associada de l'expedient.

4. CONCLUSIONS.

Les obres del projecte executiu de rehabilitació de la masia de Can Maragall, **són compatibles** amb el planejament vigent.

ÀREA DE POLÍTIQUES URBANÍSTIQUES
I ESPAIS NATURALS
Servei d'Informació i Estudis Territorials

5. ALTRES CONSIDERACIONS.

Per tal de dur a terme el projecte executiu de rehabilitació de la masia de Can Maragall, s'hauran de tenir en compte les següents consideracions:

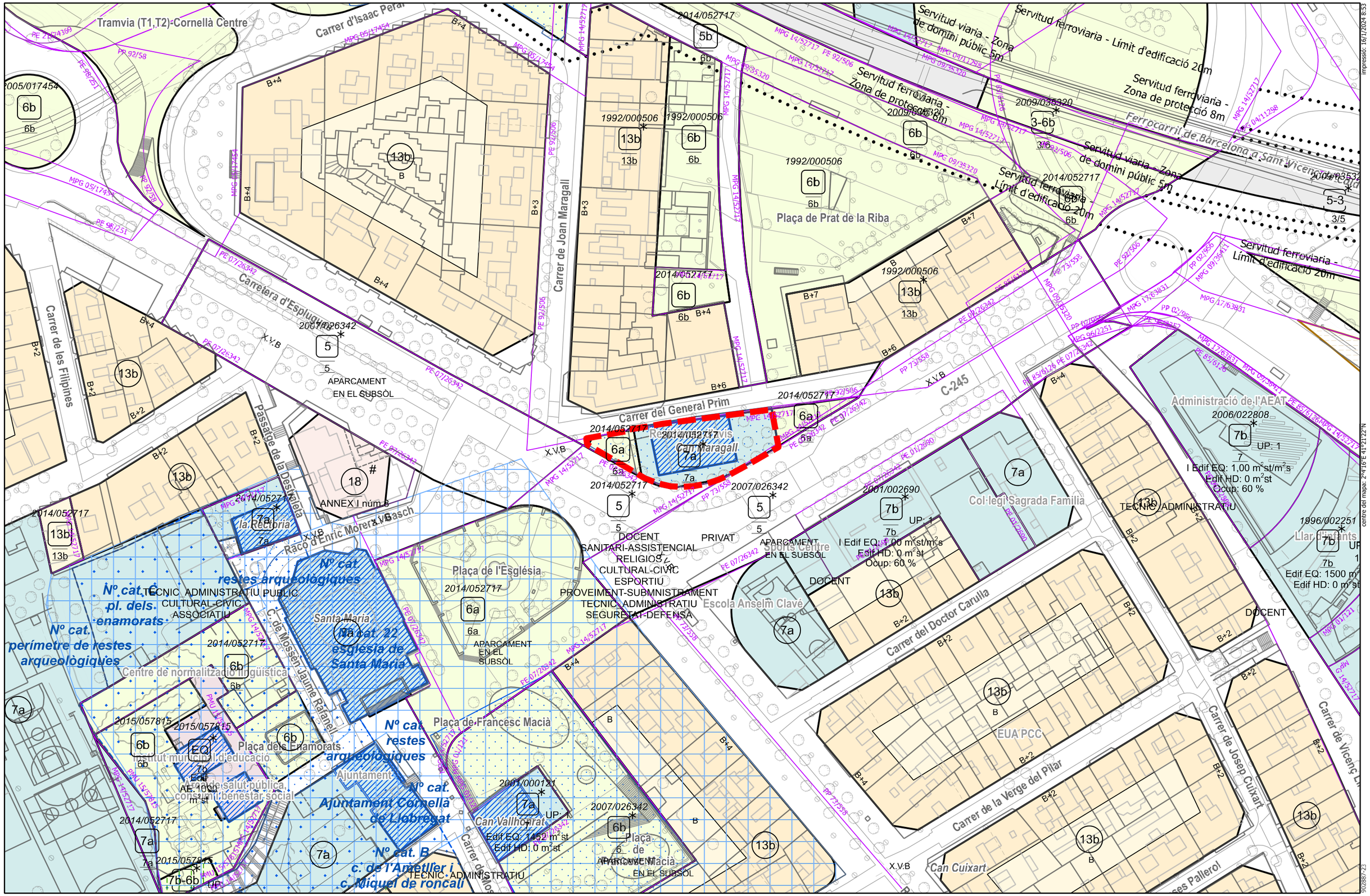
- Disposar de la petició de l'Ajuntament Cornellà de Llobregat dirigida a l'AMB de la necessitat de realitzar les obres.

- Demanar a l'Ajuntament Cornellà de Llobregat la disponibilitat de tots els terrenys afectats per l'obra.

- Abans de l'inici de les obres, disposar de la informació de totes les companyies de serveis que travessin l'àrea d'influència, incloses els serveis que depenen de l'Ajuntament.

Barcelona, 16 de febrer de 2024

Inés Puertas Pujadas
Secció d'Informació Urbanística.


Tramvia (T1,T2)-Cornellà Centre
Carrer d'Isaac Peral
Carrer de Joan Maragall
Carrer del General Prim
Carrer de les Filipines
Carretera d'Espluga
Passatge de la Desfilera
Raco d'Enric Morera
Carrer del Mossèn Jaume Rafanell
Plaça de l'Església
Plaça de Prat de la Riba
Plaça dels Enamorats
Plaça de Francesc Macià
Ferrocarril de Barcelona a Sant Vicenç de Calders
Servitud ferroviaria - Límit d'edificació 20m
Servitud ferroviaria - Zona de protecció 8m
Servitud viaria - Zona de domini públic 5m
Carrer del Doctor Carulla
Carrer de la Verge del Pilar
Carrer de Josep Cuixart
Carrer de Vicenç Lla
Carrer de les Pallerol
C-245
Reurbanització vis Carn Maragall
Administració de l'AEAT
2006/022808
7b
UP: 1
I Edif EQ: 1,00 m²st/m²s
Edif HD: 0 m²st
Ocup: 60 %
TECNIC ADMINISTRATIU
Col·legi Sagrada Família
2001/002690
Sports Centre
EN EL SUBSOL
Escola Anselm Clavé
EUA PCC
Can Cuixart
1996/002251
Llar Infants
Edif EQ: 1500 m²
Edif HD: 0 m²st
DOCENT
APARCAMENT
EN EL SUBSOL
ANNEX I núm 8
la Rectoria
Santa Maria
Nº cat. 22 església de Santa Maria
Nº cat. restes arqueològiques
Nº cat. pl. dels enamorats
Nº cat. perímetre de restes arqueològiques
Nº cat. Ajuntament Cornellà de Llobregat
Nº cat. B c. de l'Ametller i c. Miquel de roncali
Centre de normalització lingüística
Institut municipal d'educació
Centre municipal salut pública
Centre municipal benestar social
Can Vallhonrat
Edif EQ: 1452 m²st
Edif HD: 0 m²st
TECNIC ADMINISTRATIU PUBLIC
CULTURAL-CIVIC
ASSOCIATIU
DOCENT
SANITARI-ASSISTENCIAL
RELIGIOS
CULTURAL-CIVIC
ESPORTIU
PROVEIMENT-SUBMNISTRAMENT
TECNIC ADMINISTRATIU
SEGURETAT-DEFENSA
PRIVAT
TECNIC ADMINISTRATIU
APARCAMENT
EN EL SUBSOL
EQ
AE: 100 m²st
UP: 1
Edif EQ: 1452 m²st
Edif HD: 0 m²st
Ocup: 60 %
2014/052717
2007/026342
1992/000506
2009/035320
2015/057815
2015/057815
2001/000121
2015/057815
2009/035320
2009/035320
2009/035320

ANNEX 03 INFORMACIÓ GEOTÈCNICA

INFORME GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA MASÍA CAN MARAGALL, EN LA CARRETERA DE ESPLUGUES 45 DE CORNELLÀ DE LLOBREGAT (BARCELONA)

CÓDIGO CPV: 71332000-4
Exp. AMB: 900185/2024

Cliente: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA
EXP. ECR: P-9910527

ECR MEDIO AMBIENTE

FECHA	VERSIÓN	OBSERVACIONES	REDACTADO	REDACTADO, SUPERVISADO
15/05/2024	01			MARCOS VILLARRASO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 3

1.1. METODOLOGÍA Y CRONOGRAMA 4

2. TRABAJOS REALIZADOS 6

2.1. SONDEOS MECÁNICOS 6
2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH 6
2.3. ENSAYO SPT 7
2.4. EXTRACCIÓN DE MUESTRA INALTERADA 8
2.5. ANÁLISIS DE LABORATORIO 9

3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA 11

3.1 CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS 11
3.1.1. Unidad Geotécnica R: RELLENO ANTRÓPICO 11
3.1.2. Unidad Geotécnica A: LIMO 12

4. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA – NIVEL FREÁTICO 15

5. ANÁLISIS GEOTÉCNICO. TIPO DE CIMENTACIÓN Y BASES DE CÁLCULO 16

5.1. ANÁLISIS GEOTÉCNICO 16
5.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS 19

6. CONCLUSIONES 21

6.1. EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD GENERAL DE LAS OBRAS DE TIERRAS 21
6.2. SISMICIDAD 21
6.3. EXPOSICIÓN AL GAS RADÓN 22
6.4. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS 24
6.4.1. RIESGO DE COLAPSO 24

7. ANEXOS 27

7.1. PLANOS DE SITUACIÓN
7.2. COLUMNAS DE SONDEO
7.3. REGISTRO DE ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH
7.4. PERFILES GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS
7.5. REGISTRO FOTOGRÁFICO
7.6. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El documento que presenta **ECR Medio Ambiente** constituye el informe que, por encargo de **ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA (AMB)**, se ha realizado para el estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall, situada en la Carretera d'Esplugues 45, Cornellà de Llobregat (Barcelona).

La zona objeto de estudio se encuentra en una parcela de 800 m^2 según cartografía catastral, con referencia catastral 2489101DF2728G0001AK y que se muestra a continuación sobre ortofoto.

Figura 1. Situación de la parcela de estudio con límites catastrales sobre ortofotomapa

El informe se realiza en conformidad a las especificaciones y requerimientos de calidad solicitados por el cliente y la dirección facultativa, y establecidos por el **Código Técnico de la Edificación, Seguridad Estructural y Cimientos**, según **Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo,** con las disposiciones posteriores **RD 1371/2007** y **RD 732/2019** (en adelante **CTE**).

A continuación se muestran los datos del tipo de construcción existente y el tipo de terreno según CTE a partir de información proporcionada por el cliente y la investigación realizada:

CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TIPO DE TERRENO (CTE DB SE-C. Apartado 3.2 Reconocimiento del terreno)				
Tipo de construcción	C-1	**Normativa**		**Proyecto**
		Nº plantas	< 4	3
		Total sup. const. (m^2)	≥ 300	796
Tipo de terreno	T-1	Favorable	**Cimentación**	Directa
Nº mínimo sondeos	1	**Nº de sondeos estudio**		2

A pesar que los resultados de laboratorio obtenidos respecto la colapsabilidad muestran un potencial riesgo de colapso, se ha clasificado el tipo de terreno como T-1, favorable para cimentación directa, en base a las siguientes evidencias:

- La cimentación existente es de tipo superficial mediante muros de carga empotrados en el terreno.
- La masía, con siglos de historia desde su construcción y posterior ampliación, y sin medidas específicas para evitar la entrada de agua en el subsuelo, se ha mantenido sin evidencias de patologías en el terreno en cuanto a colapso se refiere, tal y como se deriva de la inspección realizada para el proyecto ejecutivo.

Por estas evidencias se puede concluir que seguramente este potencial es mucho menor in situ, que el determinando en laboratorio.

Desde el punto de vista geotécnico, la rehabilitación no implica una sobrecarga sobre la cimentación actual, debido a que en usos anteriores del edificio ya ha soportado las cargas máximas sin apreciarse patologías. Está prevista la construcción de nuevos elementos puntuales de cimentación para el apoyo de nueva escalera y ascensor.

Los puntos de investigación han sido consensuados con el proyectista en función de las necesidades del proyecto, las condiciones de accesibilidad y los requerimientos del CTE.

El cliente proporciona el proyecto ejecutivo realizado en abril de 2024, con nº expediente AMB 902887/23 con información del alcance y características de la rehabilitación.

Los objetivos propuestos del estudio geotécnico son:

1. Investigación, descripción y definición de las unidades geotécnicas presentes en el área de influencia de la cimentación. Obtención de perfiles geotécnicos representativos.
2. Caracterización geomecánica de la/s unidad/es geotécnica/s de apoyo de la cimentación.
3. Condiciones de excavabilidad. Estabilidad de taludes.
4. Detección, medida y registro del nivel freático, en caso de localizarse.
5. Determinación de tensión admisible, resistencia y asientos.
6. Recomendaciones constructivas.

1.1. Metodología y cronograma

Los trabajos de investigación geotécnica, de superficie y subsuelo presentados en este documento se han realizado siguiendo los requerimientos establecidos por el CTE.

Inicialmente, y en la fase de planeamiento del estudio, se ha recopilado la información de antecedentes referida al tipo de proyecto, información general y geológica de la zona preexistente.

A partir de esta información de antecedentes se ha procedido a ejecutar la siguiente campaña de reconocimiento geológico:

Estudio Geotécnico	P-9910527
Nº puntos de reconocimiento	3

Técnica de investigación	
2 sondeos con extracción de testigo continuo	Entre 6,0 y 9,0 m
1 ensayo de penetración dinámica DPSH	6,0 m.
Ensayos "in situ"	
Ensayo de penetración estándar SPT	5
Extracción de muestra inalterada	2
Ensayos de laboratorio	
Humedad de un suelo mediante secado en estufa – UNE 103.300/93	
Densidad de un suelo, método de la balanza hidrostática – UNE 103.301/94	
Análisis granulométrico de suelos por tamizado – UNE 103.101/95	
Determinación de los límites de Atterberg – UNE 103.103/91, UNE 103.104/93	
Resistencia al corte en caja de corte directo CD – UNE 103.401/98	
Ensayo de colapso en suelo – UNE 103.406/06	
Contenido de materia orgánica oxidable de un suelo – UNE 103.204/93 + Erratum	
Contenido cuantitativo del ion sulfato en suelos - UNE 83.963:08	

En el anexo 7.1.D se presenta un plano de situación de los puntos de investigación en la zona de estudio.

Se han ejecutado las siguientes fases del programa de trabajos para la realización del estudio:

1. **Planeamiento de la campaña geotécnica**: Estudio de propuestas, definición y validación de objetivos. Programa de trabajos: 21/02/2024.
2. **Adjudicación de los trabajos**: 11/04/2024.
3. **Reconocimiento geológico de campo**: Trabajos de prospección, toma de datos y realización de ensayos "in situ": 22 y 23/04/2024.
4. **Recopilación de resultados**: Recepción resultados de campo y laboratorio, estudio, análisis, interpretación y redacción del informe geotécnico: 02/05/2024.
5. **Entrega de informe**: El informe de los trabajos se ha presentado el 15/05/2024.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1. Sondeos mecánicos

Se han realizado **dos (2) sondeos** con equipo ROLATEC ML 76A, montado sobre orugas hasta una profundidad máxima investigada entre 6,00 y 9,00 metros para obtención de muestra representativa y realización de ensayos in situ.

El método de perforación utilizado ha sido rotación y percusión con extracción de testigo continuo mediante batería con corona de vidia y diámetro comprendido entre 101 y 76 mm, según las normas XP P94-202 y ASTM-D2113-99.

La situación de los sondeos puede observarse en el plano de situación en el anexo 7.1.D. En el anexo 7.2. se muestran las columnas estratigráficas obtenidas.

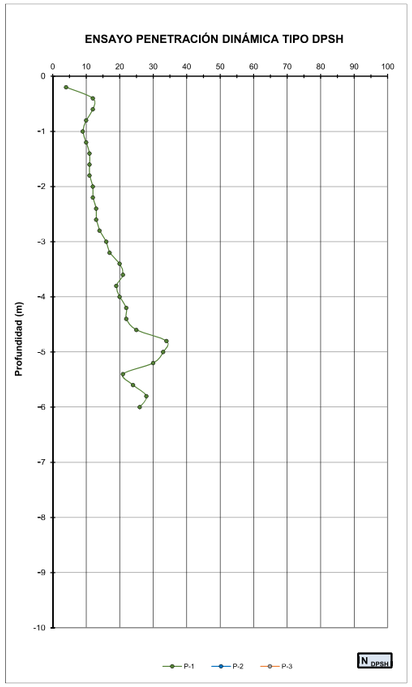
2.2. Ensayos de penetración dinámica DPSH

Los trabajos de investigación de la resistencia mecánica del subsuelo se han complementado con la ejecución de **un (1) ensayo de penetración dinámica DPSH**, según normativa UNE-EN ISO 22476-2:2008.

El ensayo penetrométrico se ha realizado con un equipo de sondeo modelo ROLATEC ML 76A montado sobre orugas, que ha alcanzado la profundidad de **6,00 m**.

El ensayo de penetración dinámica consiste en hacer penetrar una puntaza estándar, normalizada, mediante el golpeo proporcionado por una maza de 63,5 kg de peso que cae libremente desde una altura de 75 cm.
El resultado se obtiene de contar el número de golpes necesarios para hundir 20 cm de varillaje en el terreno, con la correspondiente puntaza al frente, hasta alcanzar la profundidad de investigación deseada o bien hasta obtener el rechazo, denominado N_{20} o N_{DPSH}.

A continuación, se muestra una gráfica con los resultados de los ensayos de penetración:



Gráfica 1. Registro de los valores de golpeo del ensayo de penetración DPSH

La distribución y situación del punto de exploración estudiado pueden observarse en el plano de situación en el anexo 7.1.D. En el anexo 7.3. se muestra el acta del ensayo de penetración dinámica DPSH.

2.3. Ensayo SPT

Para evaluar el comportamiento geomecánico y resistencia del subsuelo se han realizado ensayos de penetración estándar (SPT), según la norma UNE-EN ISO 22476-3:2006.

Consiste en la hinca en el terreno de un tomamuestras tubular bipartido, con una puntaza metálica normalizada de acero hueco (o ciega), mediante percusión de una maza de 63,5 kg de peso que cae libremente desde una altura de 76 cm.

El tomamuestras se hinca en el terreno 60 cm, contabilizando los golpes para cada tramo de 15 cm. Posteriormente se suman los valores de golpeo de los dos tramos intermedios (30 cm) proporcionando un valor **N_{SPT} o N**, desechándose los valores del primer y último tramo por posibles alteraciones del terreno.

En caso que en uno de los tramos de 15 cm se superen 50 golpes (elevada resistencia del terreno) se denomina rechazo (R) y se finaliza el ensayo. En caso de bajar el varillaje por su propio peso (escasa resistencia del terreno) el valor será N=0, al no haber dado ningún golpe. Se dará por concluido en caso que el ensayo descienda 60 cm sin necesidad de golpeo.

Para establecer la correlación de N_{DPSH} y N_{SPT} existen propuestas de diferentes autores en función del tipo de suelo. A continuación se exponen las más habituales:

- *Terrenos granulares:* $N_{SPT} = 25 * Log (1,22 * N_{DPSH}) - 15,16$ (Dahlberg,1974)
- *Terrenos cohesivos:* $N_{SPT} = (13 * Log N_{DPSH}) - 2$ (Dapena, 2000)

En general puede utilizarse la relación conservadora $\mathbf{N_{SPT} = 1,2 * N_{DPSH}}$, aunque usualmente puede substituirse por entre 1,4 y 2,0, en función de la experiencia local.

El valor de N_{SPT} deberá ser corregido en función de la longitud del varillaje, dispositivo de golpeo (manual o automático), presencia de nivel freático o energía del golpeo con los sistemas actuales y permite realizar multitud de correlaciones para obtener diferentes parámetros geotécnicos.

Según el punto *3.2.4 Toma de muestras* del documento DB SE-C del CTE se engloba en la categoría B: muestras que mantienen inalteradas su humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.

En el presente estudio se han realizado **cinco (5) ensayos SPT**. A continuación, se presenta una tabla con una relación detallada:

Nº Muestra	Punto	Profundidad (m)	Golpeo	N	Descripción
SPT-1	S-1	0,60 – 1,20	2-8-7-7	15	Limo con algo de arena
SPT-2	S-1	5,00 – 5,60	8-8-11-14	19	Limo con algo de arena
SPT-3	S-1	8,40 – 9,00	8-11-15-15	26	Limo con algo de arena
SPT-1	S-2	0,80 – 1,40	1-4-5-5	9	Limo con algo de arena
SPT-2	S-2	4,40 – 5,00	9-14-17-22	31	Limo con algo de arena

En el anexo 7.2. *Columnas de sondeo* se muestra la cota de muestreo de los ensayos.

2.4. Extracción de muestra inalterada

Para determinar en laboratorio parámetros geomecánicos y químicos se han extraído muestras representativas, conservando al máximo las características del suelo en su estado natural y su estructura física, según la norma XP P94-202 respecto a la toma de muestras inalteradas.

En el presente estudio la toma de muestra consiste en la hinca en el terreno de un tomamuestras cilíndrico de pared gruesa, con un tubo de PVC alojado en su interior. Mediante el mismo sistema de golpeo que en el ensayo SPT, se distinguen cuatro tramos de 15 cm y se procede a la hinca mediante percusión de 60 cm mediante una maza de 63,5 kg que cae libremente desde una altura de 76 cm.

Posteriormente se suman los valores de golpeo de los dos tramos intermedios (30 cm) y se multiplica el valor obtenido por un factor 0,6, debido a que la superficie de hinca del SPT es del orden del 60 % del tubo tomamuestras, proporcionando así una correlación con el valor de **N.**

En caso que en uno de los tramos de 15 cm se superen 50 golpes (elevada resistencia del terreno) se denomina rechazo (R) y se finaliza el ensayo. En caso de bajar el varillaje por su propio peso (escasa resistencia del terreno) el valor será N=0, al no haber dado ningún golpe. Se dará por concluido en caso que el ensayo descienda 60 cm sin necesidad de golpeo.

Según el punto *3.2.4 Toma de muestras* (CTE DB SE-C) se engloba en la categoría A: muestras que mantienen inalteradas su estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. En el presente estudio se han realizado **dos (2) muestras inalteradas**.

A continuación se presenta una tabla con una relación detallada:

Nº Muestra	Punto	Profundidad (m)	Golpeo	N	Descripción
MI-1	S-1	1,80 – 2,40	12-12-11-14	14	Limo con algo de arena
MI-1	S-2	1,80 – 2,40	9-9-10-12	11	Limo con algo de arena

MI=Muestra inalterada

A continuación se muestra una fotografía en laboratorio, una vez extraídas las muestras del tubo de PVC:

2.5. Análisis de laboratorio

Los ensayos y analíticas de laboratorio se han realizado en laboratorio acreditado de mecánica de suelos. El procedimiento de ejecución de laboratorio ha sido el regulado por las Normas que se indican en la tabla siguiente y en los cuadernos adjuntos de resultados de ensayos:

Ensayos de laboratorio	Cantidad
Humedad de un suelo mediante secado en estufa – UNE 103.300:93	1
Densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática – UNE 103.301:94	1
Análisis granulométrico de suelos por tamizado – UNE 103.101:95	2
Límites de Atterberg - UNE 103.103:1994 - UNE 103.104:1993	1
Resistencia al corte directo CD de una muestra de suelo – UNE 103.401:98	1
Ensayo de colapso de una muestra de suelo – UNE 103.406/06	1
Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles – UNE 103.201:96	1
Contenido de materia orgánica oxidable de un suelo – UNE 103.204:93	1

A continuación, se presenta una tabla resumen de los resultados de laboratorio, mientras que en el anexo 7.6. se adjuntan las actas de laboratorio firmadas correspondientes.

Muestra		MI-1	SPT-2	MI-1
Situación		S-1	S-1	S-1
Cota (m)		1,80-2,40	5,00-5,60	1,80-2,40
Tipos de muestra		A	B	A
Descripción		Limo con arena	Limo con arena	Limo con arena
Contenido de humedad (%)		3,9		4,0
Densidad aparente (g/cm^3)		1,52		1,50
Densidad seca (g/cm^3)		1,46		1,44
Granulometría	**% > 2 mm (grava)**		0,0	6,2
	% entre 2 y 0,08 mm (arena)		27,3	13,8
	% < 0,08 mm (arcilla y limo)		72,7	80,0
Límites Atterberg	**Límite líquido (%)**		-	-
	Límite plástico (%)		-	-
	Índice plasticidad (%)		No plástico	No plástico
Clasificación USCS			ML	ML
Corte directo suelos	**Tipo**	CD		
	Ángulo rozamiento Φ' (º)	14,3		
	Cohesión C' (kg/cm^2)	0,70		
Ensayo de colapso	**Índice de colapso I (%)**	7,54		
	Potencial de colapso Ic (%)	7,29		
Materia orgánica (%)				0,0
Sulfatos (mg SO_4^{2-} /kg suelo seco)				388

3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA

Cornellà de Llobregat es un municipio ubicado en la comarca del Baix Llobregat, al suroeste de la localidad de Barcelona. Una parte del municipio se encuentra parcialmente en la llanura deltaica del Llobregat, mientras que en la zona más elevada topográficamente (área de estudio) predominan los depósitos aluviales y coluviales cuaternarios, situados en los márgenes del Delta y la Vall Baixa del Llobregat, en los pies de la Serra de Collserola.

Se componen de sedimentos lutíticos, gravosos y arenosos principalmente, dispuestos en secuencias sedimentarias granodecrecientes. El tramo superior suele componerse de limos arenosos con abundantes nódulos de carbonato cálcico y costras carbonáticas. Generalmente se trata de depósitos de abanico aluvial, aunque los sedimentos más limosos se consideran de origen eólico (loess).

Estos materiales reposan sobre un substrato sedimentario plioceno compuesto por margas y arcillas principalmente. La cartografía geológica a escala 1:50.000 de la zona de estudio se puede observar en el anexo 7.1.C de situación (fuente: *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, ICGC*).

3.1 Caracterización de unidades geotécnicas

De forma sintética se han podido distinguir **dos (2) unidades geotécnicas** en la zona de estudio:

1. Unidad geotécnica R: Relleno antrópico
2. Unidad geotécnica A: Limo

En detalle, las características geomecánicas y la disposición estructural de cada nivel se describen a continuación:

3.1.1. Unidad Geotécnica R: RELLENO ANTRÓPICO

Unidad artificial de escasa entidad. Se engloba en ella el pavimento superficial existente de arenisca, morteros, y antiguos pavimento cerámico. Comprende también una fina capa de arena fina, limo y gravilla con nódulos carbonáticos y restos cerámicos, de color marrón rojizo a ocre.

Nivel detectado en superficie. A continuación se muestran los espesores y profundidades localizados:

Ensayo	Cota topográfica (m)	Profundidad techo (m)	Profundidad muro (m)	Potencia (m)
S-1	28,8	0,00	0,50	0,50
S-2	28,6	0,00	0,40	0,40
P-1	28,6	0,00	0,20	0,20

A continuación se muestra imagen con el aspecto de los pavimentos y terreno que componen el relleno:

Fotografía 1. Aspecto de la unidad geotécnica R de Relleno antrópico

Unidad no recomendada para el apoyo de cimentación por su origen artificial.

3.1.2. Unidad Geotécnica A: LIMO

Unidad natural de edad cuaternaria. Se compone principalmente de limo con algo de arena muy fina y nódulos carbonáticos aislados, más frecuentes en superficie. Se encuentra algo cementada por procesos superficiales de circulación de agua por la zona no saturada y posterior precipitación de carbonato cálcico de forma irregular (en menisco) rellenando los vacíos de la porosidad intergranular. Por esta razón se puede afirmar que se trata de un suelo algo sobreconsolidado. Tiene una coloración ocre, entre marrón clara y amarillenta.

No presenta estratificación y tiene cierta cohesión en condiciones secas, mientras que mojado carece de cohesión. Se ha detectado una baja densidad del material, por lo que su origen es muy probablemente eólico, conocido como depósitos de Loess.

Se trata de una unidad muy homogénea en profundidad. Si bien por composición (limosa) se trata de un suelo cohesivo (en condiciones secas), se trata de unos limos no plásticos por lo que su comportamiento podría ser de tipo más bien granular.

Se trata de un nivel subyacente a la unidad R de Relleno antrópico. A continuación se muestran los espesores y profundidades localizados:

Ensayo	Cota topográfica (m)	Profundidad techo (m)	Profundidad muro (m)	Potencia (m)
S-1	28,8	0,50	9,00	8,50*
S-2	28,6	0,40	6,00	5,60*
P-1	28,6	0,20	6,00	5,80*

* por finalización del ensayo. No se ha localizado la base de la unidad.

Por la naturaleza y comportamiento más granular del limo no ha sido posible la realización de ensayos de rotura a compresión simple. Desde el punto de vista geotécnico se podrían diferenciar dos subunidades:

- Subunidad A_1 de limo de compacidad media, desde 0,50 a 4,60 m aproximadamente, con valores de N_{20} entre 9 y 22 y N_{SPT} entre 9 y 15.
- Subunidad A_2 de limo de compacidad media a densa, desde 4,60 a 9,00 m aproximadamente, con valores de N_{20} entre 21 y 34 y N_{SPT} entre 19 y 31.

Como se puede observar en el ensayo DPSH este incremento de la compacidad y la resistencia es gradual, por lo que no se puede establecer un límite exacto entre las dos subunidades.

Se ha realizado un ensayo de resistencia al corte en caja de corte directo de tipo consolidado y drenado. Se ha obtenido unos valores anómalos de cohesión y ángulo de rozamiento más propios de un terreno arcilloso, seguramente por la cementación y carbonatación irregular del terreno, por lo que se consideran poco representativos de este nivel geotécnico.

A continuación se muestra imagen con el aspecto del suelo natural limoso:

Fotografía 2. Aspecto de la unidad geotécnica A de Limo

A continuación se muestra una tabla con los parámetros geotécnicos más destacables:

UNIDAD A – LIMO	
Humedad (%)	4,0
Densidad aparente (g/cm^3)	1,51
Densidad seca (g/cm^3)	1,45
Grado de saturación inicial (%)	10,49
Cohesión no drenada c_u (kg/cm^2)	0,00 - 0,20
Cohesión c' (kg/cm^2)	0,00
Ángulo rozamiento interno (º)	28 - 30

UNIDAD A – LIMO	
Módulo elástico E (kg/cm^2)	90
Coeficiente de Poisson	0,30
Coeficiente de balasto K_{30} (MN/m^3)	20
Coeficiente de permeabilidad k_z (m/s)	10^{-7}
Expansividad	Nula, suelo no plástico
Potencial de colapso (%)	7,29. Alto
Agresividad	No
Coeficiente C (sísmico según NCSE-02)	1,6
Clasificación USCS	ML

(*) Valores obtenidos a partir de bibliografía, ensayos de laboratorio y/o correlaciones CTE.

Unidad utilizada para el apoyo de los elementos de cimentación actuales y propuesta para nuevas zapatas.

Agencia de Barcelona
Servicio de Geotecnia

4. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA – NIVEL FREÁTICO

En la campaña de reconocimiento (22 y 23/04/24) no se ha detectado la presencia de agua subterránea a las profundidades investigadas durante los trabajos de exploración. Debido a las condiciones orográficas y geológicas de la zona no se espera encontrar agua freática a las profundidades requeridas.

5. ANÁLISIS GEOTÉCNICO. TIPO DE CIMENTACIÓN Y BASES DE CÁLCULO

5.1. Análisis geotécnico

La presión admisible del terreno en cimentaciones se considera tradicionalmente limitada por dos factores, que deben ser considerados separadamente, siguiendo el análisis habitual:

1. **Seguridad frente al hundimiento de la cimentación por rotura** o punzonamiento del terreno, que depende de la resistencia de éste a la rotura por esfuerzo cortante.

2. **Seguridad frente al asiento o deformación** excesivos del terreno.

La capacidad portante máxima admisible de servicio de un suelo viene determinada **por el menor de los valores obtenidos** según los criterios anteriores.

Cimentación actual de la masía Can Maragall:

Según el proyecto ejecutivo la cimentación consiste en los propios muros de carga empotrados en el terreno a una profundidad aproximada de 1 m, sin evidencia de patologías en los elementos o estructuras a partir de los informes existentes.

A partir de la observación de las calicatas estructurales realizadas para detección de la cimentación, se ha podido observar en las investigaciones CF-01, CF-02, CF-03 y CF-04 (Registro fotográfico IV del anexo 7.5) las siguientes características:

Cimentación existente	Superficial con muros de carga empotrados (zapata corrida)
Empotramiento D (m)	0,90 - 1,00 m
Ancho B (m)	0,50 - 0,55 m

Para **terrenos cohesivos** el CTE propone obtener los valores analíticamente mediante la fórmula modificada de Brinch-Hansen (1961):

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

siendo:

q_h	la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno R_k.
q_{0K}	la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base.
c_K	el valor característico de la cohesión del terreno.
B^*	el ancho equivalente del cimiento.
γ_K	el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento.

N_c, N_q, N_γ	los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno (ϕ_K). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico.
d_c, d_q, d_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad.
s_c, s_q, s_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento.
i_c, i_q, i_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical.
t_c, t_q, t_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

En este caso la **unidad A de Limo** se compone fundamentalmente de fracción limosa (a priori un terreno cohesivo), aunque al no haberse podido determinar los límites líquido y plástico en laboratorio, y por lo tanto tratarse de un **terreno no plástico**, su comportamiento es más propio de **un terreno granular**, como podría ser una arena muy fina.

Para **terrenos granulares**, el CTE recomienda calcular el valor de la carga admisible q_{adm} con el siguiente método simplificado:

a) Para $B^* < 1{,}2$ m

$$q_{adm} = 12 N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B^*}\right) \left(\frac{S_t}{25}\right) \text{kN/m}^2$$

b) Para $B^* \geq 1{,}2$ m:

$$q_d = 8\, N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B^*}\right] \left(\frac{S_t}{25}\right) \left(\frac{B^* + 0{,}3}{B^*}\right)^2 \text{kN/m}^2$$

Siendo:

N_{SPT} : el valor promedio de golpeo obtenido del ensayo SPT o mediante la transformación del obtenido del DPSH. En este caso se considera un valor promedio de N_{SPT} =12 .
D : Empotramiento del canto de la zapata en el nivel de cimentación. D ≈ 1 m a partir de las catas estructurales existentes.
B* : ancho equivalente de la cimentación.
St : asiento admisible total en mm, se considera un asiento máximo de 25 mm (≈1 pulgada).
El valor de (1+D/3B*) a introducir en las ecuaciones será menor o igual a 1,3.

Al considerarse un suelo granular, no se distingue entre condiciones drenadas (cimentación existente) y no drenadas (nuevos elementos de cimentación), más propio de un suelo netamente cohesivo.

A continuación, se muestra la tensión admisible de servicio resultante para diferentes dimensiones y tipos de zapata:

UNIDAD GEOTÉCNICA A: LIMO				
TIPO DE CIMENTACION (ZAPATA)	**AISLADA (NUEVOS ELEMENTOS)**			**CORRIDA (EXISTENTE)**
TIPO	Ascensor	Escalera	Escalera	Muros de carga
Denominación	FON22	FON20	FON21	-
Empotramiento D (m)	1,87	0,50	0,50	1,00
Ancho B (m)	2,43	1,10	0,42	0,50
Longitud L (m)	2,43	1,10	0,98	≤ 15
q_{adm} (KN/m^2)	152	166	187	187
q_{adm} (kg/cm^2)	1,55	1,69	1,91	1,91
Asiento* (mm)	14,9	9,4	6,9	9,3 (ya producido)

**Calculado según apartado 5.2*

Los valores de tensión admisible mostrados llevan incorporado un **coeficiente de seguridad FS=3**.

El coeficiente de balasto K_{30} se obtiene de la tabla D-29 del CTE, considerando la unidad A como un **suelo granular** entre limo y arena floja a media, por lo que se propone un valor de K_{30}= 20 MN/m^3.

En caso de reducción de la tensión a una sobrecarga similar a la estimada en el proyecto, los asientos esperados serán:

TIPO	Ascensor	Escalera	Escalera
Denominación	FON22	FON20	FON21
q (KN/m^2)	49	49	49
q (kg/cm^2)	0,50	0,50	0,50
Asiento* (mm)	**4,8**	**2,8**	**1,8**

**Calculado según apartado 5.2*

En este caso se tratará de un asiento muy reducido, inferior a 0,5 cm. Será necesario en todo caso comprobar los posibles asientos diferenciales entre las estructuras actuales (ya asentadas) y los nuevos elementos de cimentación, si bien el asiento se producirá de manera inmediata a la aplicación de la carga, debido al comportamiento de tipo granular de este tipo de terreno y no encontrarse saturado en agua.

Se deberán cumplir en todo caso los valores límite basados en la distorsión angular en función del tipo de estructura propuestos en el CTE.

Según los datos del proyecto de referencia la cimentación de los muros transversales soporta una carga de aproximadamente q= 2,0 kg/cm^2. Se trata por tanto de un valor algo superior pero muy próximo a la tensión admisible (qadm= 1,91 kg/cm^2), por lo que el coeficiente de seguridad obtenido es FS=2,87. No se prevé ningún incremento de cargas en los muros transversales.

Respecto la tensión transmitida a los muros longitudinales, el incremento esperado sobre la cimentación será por sobrecarga de uso, pasando de 2 a 5 kN/m^2. Se considera que por uso previo (residencia de 3ª edad) ya se ha alcanzado un valor similar o incluso superior, por lo que se puede afirmar que previamente ya han soportado una tensión mayor a la de proyecto a lo largo de su historia y no se han producido patologías, aunque el coeficiente de seguridad obtenido estará comprendido entre 1,2 y 2,4.

En el caso de la solera no se esperan problemas por esta sobrecarga, al tratarse de un incremento de 0,03 kg/cm^2, valor asumible por la unidad A de limo.

Está previsto realizar una substitución del pavimento actual y relleno superficial de aproximadamente 0,40-0,50 m, con lecho o encachado de gravas, losa de hormigón armado, lámina impermeabilizante antiradón, panel rígido de lana de roca volcánica, capa de hormigón y pavimento de terrazo (según proyecto ejecutivo). Se considera una actuación adecuada que corresponde con la zona actual de pavimento/s y relleno o terreno natural removido existente, apoyando la solera directamente sobre el terreno natural.

5.2. Estimación de asientos

Con las cargas y soluciones de cimentación propuestas, teniendo en cuenta la distribución de cargas en profundidad, los asientos totales teóricos deberían mantenerse dentro de los límites generalmente aceptados por la construcción (2,50 cm para zapatas y pozos).

Para suelos granulares con una proporción en peso de partículas de más de 20 mm inferior al 30%, como es el caso de la unidad A de Limo, se puede utilizar la expresión de Burland y Burbidge, basada directamente en los resultados obtenidos en el ensayo SPT:

$$S_i = f_l \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0,7} \cdot I_c$$

Siendo:

S_i	El asiento medio al final de la construcción, en mm.
q'_b	la presión efectiva bruta aplicada en la base de la cimentación (en kN/m^2).
B	El ancho de la zapata o losa (en m).
I_c	Índice de compresibilidad, en función del valor medio de N_{SPT} en la zona de influencia (Z_I) bajo la zapata o losa, cuya profundidad viene determinada en función del ancho de la cimentación. El índice se podrá obtener de la expresión:

$$Ic = 1,71 / (N_{med}^{1,4})$$

F_s Coeficiente dependiente de las dimensiones de la cimentación directa, supuesta ésta rectangular. Su valor viene dado por:

$$f_s = \left(\frac{1,25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0,25} \right)^2$$

Donde L es el largo de la zapata o losa

F_l Factor de corrección en caso de existencia de capa rígida (no aplicable en este caso)

No son de esperar asientos superiores, siempre y cuando las estructuras no sobrepasen las cargas admisibles aconsejadas.

En el cuadro anterior se exponen los valores estimados de asiento en función del tipo y dimensiones de la zapata, en el caso más desfavorable posible según la distribución y potencia de las unidades geotécnicas presentes y con un asiento máximo de 1 pulgada (≈2,54 cm).

Se deberá tener en cuenta los posibles asientos diferenciales que se puedan producir entre los nuevos elementos de cimentación y los existentes, que se suponen ya asentados, en función del grado de asiento y la distancia entre elementos. En todo caso hay que considerar que el asiento para las nuevas zapatas se producirá de forma prácticamente instantánea a la aplicación de la carga, al considerarse un comportamiento principalmente granular del suelo.

Es de gran importancia que **la base de apoyo de las estructuras sea siempre la misma unidad geotécnica** con la finalidad de evitar que se puedan producir **asentamientos diferenciales**, por lo que habrá que asegurarse durante la ejecución de la obra que se ha alcanzado la unidad indicada. En este caso se tratará únicamente de la **unidad geotécnica A de Limo**.

En caso de ser necesario realizar un análisis de los asientos diferenciales se deberán cumplir en todo caso los valores límite basados en la distorsión angular en función del tipo de estructura propuestos en el CTE y que se exponen a continuación:

Tabla 2.2. Valores límite basados en la distorsión angular

Tipo de estructura	Limite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Tabla 2.3. Valores límite basados en la distorsión horizontal

Tipo de estructura	Limite
Muros de carga	1/2000

6. CONCLUSIONES

6.1. Excavabilidad y estabilidad general de las obras de tierras

Dada la naturaleza de los materiales investigados no son de prever dificultades con respecto a los trabajos de excavación de la unidad geotécnica A de limo, los cuales podrán ser realizados con maquinaria convencional. En el caso de la unidad R de Relleno antrópico la presencia de pavimentos requerirá de métodos más potentes como el martillo percutor.

Por el tipo de proyecto no se espera la realización de taludes o cortes destacables. Las zanjas de cimentación conservarán la estabilidad necesaria para la ejecución de las zapatas de la estructura, a tenor de las observaciones realizadas en las calicatas manuales y la investigación geotécnica.

6.2. Sismicidad

Para la consideración de la acción sísmica de las construcciones, es de aplicación la "Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (Parte general y edificación)" publicada en el B.O.E. 244 el 11 de octubre del 2002.

Según el Mapa de Sismicidad (Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02), el municipio estudiado de **Cornellà de Llobregat**, queda incluido dentro de la zona de aceleración sísmica básica de $\mathbf{a_b = 0,04 \cdot g}$ y un coeficiente de contribución (k) de 1,0.

El coeficiente del terreno prospectado se obtiene a partir de los espesores de las diferentes unidades y del tipo de terreno. En este caso se ha cogido el valor máximo de cada unidad, obteniendo el valor promedio al ponderar los coeficientes de cada estrato en los primeros 30 m bajo la superficie.

UNIDAD	ESPESOR (m)	COEF. TERRENO (C)	TIPO TERRENO
A: Limo	30	1,6	III

El coeficiente del terreno prospectado que se obtiene es de **C≈ 1,60**. Se deja a consideración del proyectista la aplicación de la citada norma.

6.3. Exposición al Gas Radón

El gas radón es un gas noble, incoloro, inodoro e insípido que se genera en la cadena de desintegración del uranio, presente de forma natural en determinadas rocas y suelos. La exposición prolongada al radón es un factor de riesgo en el desarrollo del cáncer de pulmón en seres humanos (Organización Mundial de la Salud, OMS).

En base a las medidas realizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) se ha determinado un mapa con los municipios donde hay una probabilidad significativa de presentar los edificios una concentración de radón superior al nivel de referencia de 300 Bq/m^3, estableciendo una distinción entre municipios no afectados o bien pertenecientes a zona 1 o 2.

Con la aprobación del **Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre**, se modifica el Código Técnico de la Edificación con el apartado del **CTE DB-HS 6 Anejo II** (en adelante documento de referencia), en cuanto a la protección frente al radón. Será aplicable en **edificios de nueva planta que se construyan en municipios en zona 1 o 2**, y también en los **existentes que se realice una reforma** que afecte algún elemento constructivo que influya en la concentración de radón, así como a las **ampliaciones** y a las zonas del edificio afectadas por un **cambio de uso**.

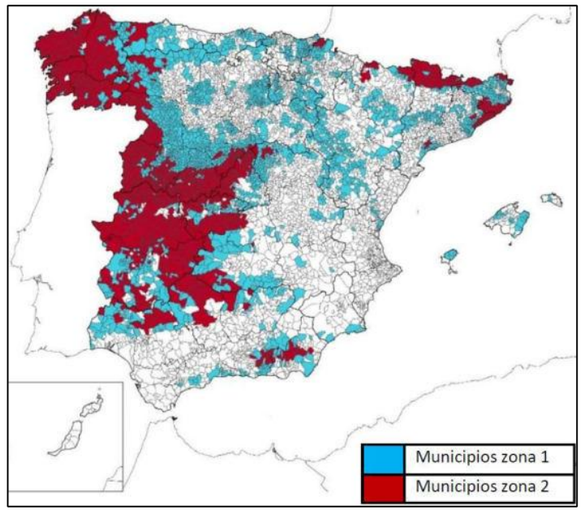
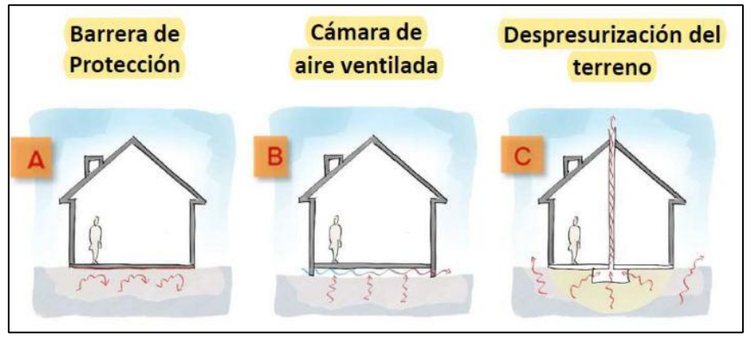


Figura 2. Mapa del potencial de gas radón para cada municipio de España

Según el apéndice B del documento de referencia se clasifica **Cornellà de Llobregat** como municipio correspondiente a la **Zona 1**.

En función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse alguna o varias de las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior.

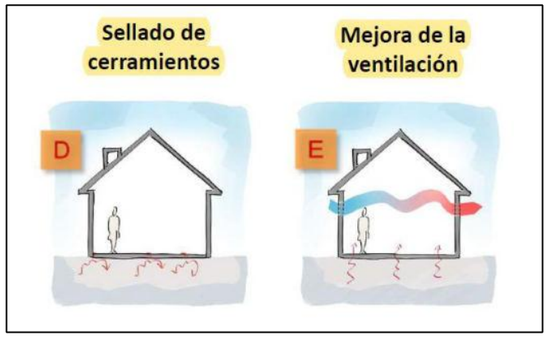


En los **municipios de la zona 1 (Cornellà de Llobregat)** será necesario disponer de una barrera de protección (solución A) con las características indicadas en el **apartado 3.1** del documento de referencia, entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del subsuelo.

Alternativamente se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire ventilada (solución B) según el a**partado 3.2** y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos, destinada a mitigar la entrada del gas en los locales.

En los **municipios de la zona 2** además de la solución A, se deberá disponer de una cámara de aire ventilada (solución B) o un sistema adicional de despresurización del terreno (solución C).

En caso de **intervenciones en edificios existentes, como es el caso de la masía de Can Maragall**, se pueden establecer medidas alternativas o complementarias a las propias de obra nueva (A, B y C), como el sellado de los cerramientos en contacto con el terreno (D) y la mejora de la ventilación (E).



Según proyecto ejecutivo está prevista la colocación en la solera de una doble lámina impermeabilizante antiradón POLYDAN 180-40 P ELAST de DANOSA o equivalente, por lo que se considera una medida suficiente para evitar la concentración de gas radón en el interior del edificio.

6.4. Recomendaciones constructivas

Se recomienda a la Dirección Facultativa del Proyecto que, en caso de variar las previsiones constructivas estimadas, se tengan en cuenta las condiciones generales de los materiales documentadas en este informe.

La parcela estudiada no presenta riesgos geológicos como pueden ser zonas potencialmente inundables, inestabilidades globales o cavidades en el terreno. Por el tipo de estudio no se prevén taludes o cortes de entidad destacable.

La edificación presenta un **antiguo refugio de guerra,** perfectamente localizado y cartografiado. Se recomienda evitar el diseño de cimentación sobre o junto a esta estructura que pueda provocar un colapso o derrumbamiento por sobrecarga.

No se han localizado espesores de relleno antrópico destacables, a excepción de los pavimentos existentes y los primeros centímetros del terreno natural removido y acondicionado previamente a la construcción de la masía (potencia de relleno igual o inferior a 0,50 m). No se descarta que en algún punto pueda haber una mayor potencia de relleno.

Las unidades geotécnicas detectadas no presentan problemas de agresividad al hormigón. Respecto la expansividad la unidad geotécnica A de Limo en la que se apoya la cimentación no es susceptible de presentar expansividad debido a su naturaleza no plástica.

6.4.1. RIESGO DE COLAPSO

Se ha detectado **riesgo de colapso** en la **unidad A de Limo**, a partir de los resultados del ensayo de colapso y la determinación del peso específico seco. En el ensayo se ha cuantificado un **potencial de colapso alto**.

A partir de la documentación emitida por la aseguradora Asefa en relación a las patologías por riesgo de suelos colapsables se exponen las siguientes consideraciones:

Se trata de un suelo generalmente limoso o arenoso fino que en el momento de su deposición no tiene cohesión, pero los espacios entre huecos son ocupados total o parcialmente por partículas más finas y/o por débiles cementos yesíferos o carbonáticos, que proporcionan cierta cohesión estructural interpartículas y un mínimo de capacidad resistente. En este caso, debido al bajo grado de contenido en sulfatos, a la presencia de nódulos carbonáticos y a la historia geológica reciente, se considera que el cemento presente es de tipo carbonatado.

En ausencia de agua, estos suelos cementados se mantienen estables, alcanzando una moderada resistencia o valores medios como es el caso del subsuelo de la masía.

En presencia de agua, **el cemento se disuelve y el suelo pierde la capacidad portante**. Si además este suelo soporta una carga de una estructura puede tender a colapsar, asentando bruscamente y pudiendo producir importantes patologías.

A continuación se muestra la siguiente tabla donde se expone uno de los criterios más habituales:

Tabla 1. Criterios de colapsabilidad

Grado de colapso	Peso específico seco (kN/m^3)	Potencial de colapso (%) (*)
Bajo	>14,0	<0,25
Bajo a medio	12,0 – 14,0	0,25 – 1,00
Medio a alto	10,0 – 12,0	1,00 – 5,00
Alto a muy alto	< 10,0	> 5,0

(*) Asiento inducido por colapso bajo inundación referido a la altura inicial de la muestra

En el caso actual, a partir del ensayo de colapso realizado, se ha obtenido un potencial de colapso de **Ic=7,29 %**, lo que indica **un grado de colapso alto**, aunque el peso específico medio (14,1 kN/m^3) es más propio de un potencial bajo-medio.

Además del potencial de colapso del suelo también deben tenerse en cuenta para la valoración del riesgo **las condiciones de contorno** (saneamiento y drenajes proyectados, existencia de jardines, solados perimetrales, …).

El hecho de cimentar sobre un suelo colapsable no implica que éste vaya a colapsar, ya que han de darse una serie de condiciones para que esto ocurra, tales como:

- Condiciones de contorno que puedan constituir el detonante, como pueden ser roturas o fugas en la red de saneamiento, abastecimiento, riego de jardines, etc.
- Sistema constructivo no adecuado a las características del subsuelo (saneamientos, drenaje o tipo de cimentación inadecuado).

Para prevenir los daños en cimentaciones existentes o nuevos elementos de cimentación, como es el actual caso de la masía de Can Maragall, con cimentación superficial mediante muros de carga empotrados, la principal medida a aplicar será evitar la entrada de agua debido a:

- roturas o fugas de la red de saneamiento y abastecimiento.
- infiltraciones en el terreno por inundación superficial o por riego excesivo en el entorno.

Para ello se pueden disponer de láminas impermeables (la membrana impermeabilizante prevista para evitar la entrada de gas radón podría cumplir esa función en el interior), mientras que en el perímetro exterior se podrían disponer pavimentos extensos con pendientes hacia el exterior o bien una zanja drenante que evite la posible entrada de agua bajo la cimentación existente.

En todo caso se ha de considerar que la masía, con siglos de historia desde su construcción y posterior ampliación, y sin medidas específicas para evitar la entrada de agua en el subsuelo, se ha mantenido sin evidencias de patologías en el terreno en cuanto a colapso se refiere, tal y como se deriva del proyecto ejecutivo, por lo que en base a esta evidencia, seguramente este potencial es menor in situ, que el determinando en laboratorio (remoldeado y alterado respecto su estado natural).

Aunque se considera un terreno homogéneo, y por lo tanto improbable, se informa que el espesor y propiedades geotécnicas de las diferentes capas descritas puede variar a lo largo del solar. La geometría y naturaleza de las unidades definidas en el presente estudio se basan en la interpretación geotécnica más razonable, a partir de los reconocimientos puntuales realizados en la parcela.

En caso de realizar excavación y/o apertura de zanjas de cimentación y encontrar en algún punto un terreno diferente al descrito en el presente informe, se aconseja la visita de un técnico competente (antes de realizar la cimentación) para el posterior reconocimiento y, si procede, la recomendación de la actuación más adecuada.

ECR Medio Ambiente permanece a su disposición para cualquier consulta o aclaración en relación a la documentación y temática presentadas en este informe.

Por **ECR Medio Ambiente**,

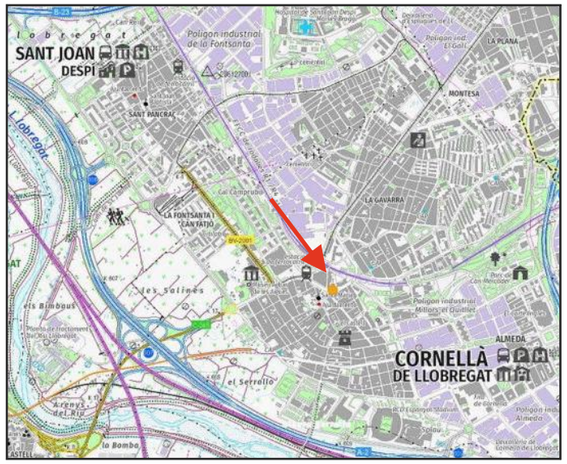
Badalona, 15 de mayo de 2024

VILLARRASO MARCOS - 43437336L
Firmado digitalmente por VILLARRASO MARCOS - 43437336L
Fecha: 2024.05.15 15:52:04 +02'00'

Marcos Villarraso García
Geólogo colegiado nº: **5101**

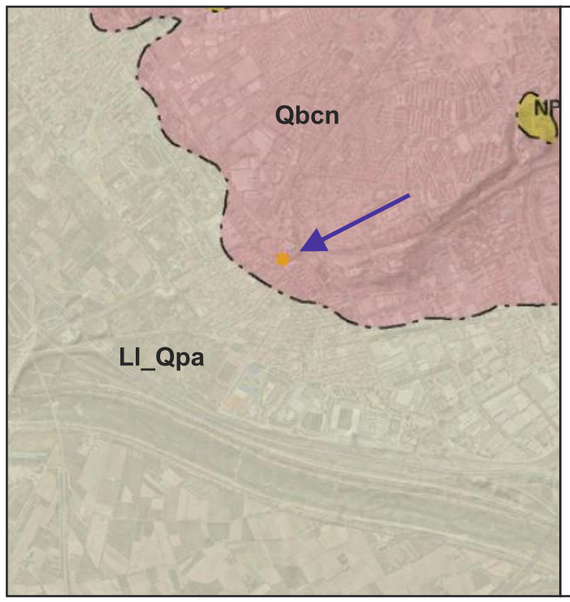
7. ANEXOS

7.1. PLANOS DE SITUACIÓN



A) Mapa topográfico 1:25000 con situación de la parcela de estudio (Fuente: ICGC)

B) Ortofotomapa 1:2500 con situación de la parcela de estudio (Fuente: ICGC)



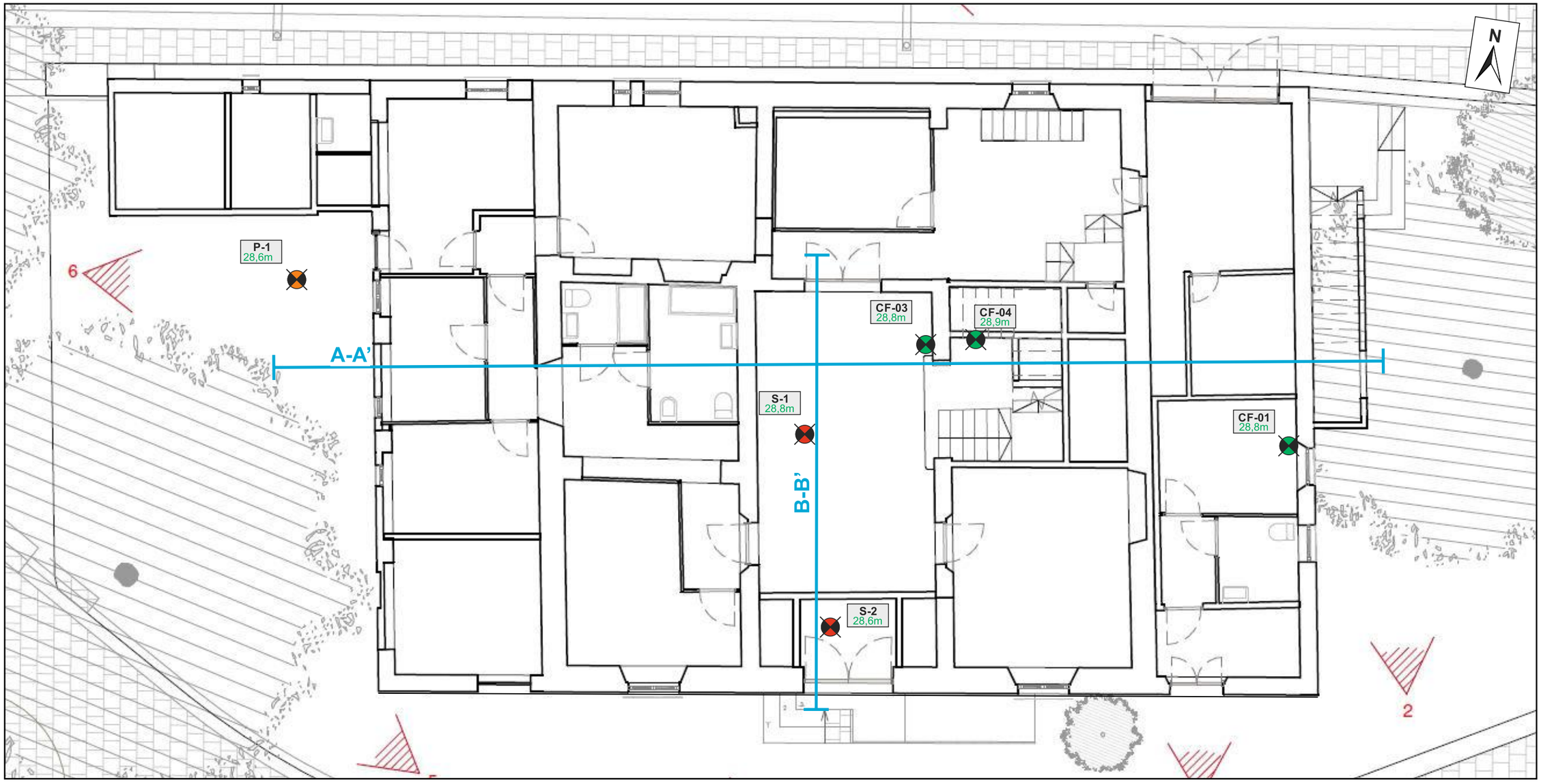
LEYENDA

CUATERNARIO

Ll_Qpa	Llanura aluvial y/o deltaica del río Llobregat. Holoceno.
Qbcn	Sedimentos lutíticos, gravosos y arenosos. El tramo superior se compone de limos arenosos con abundantes nódulos de carbonato cálcico y costras carbonáticas. Son depósitos de abanico aluvial derivados de la erosión de la sierra de Collserola. Parte de los sedimentos se interpretan de origen eólico. Pleistoceno.

C) Cartografía geológica 1:50.000 con ubicación del área de estudio (Fuente: ICGC)

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall, en la carretera de Esplugues 45 de Cornellà de Llobregat (Barcelona)		
Planos: Mapa topográfico, ortofoto y cartografía geológica de la zona de estudio		
Expediente: P_9910527	***Fecha:*** Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso



LEYENDA

- Sondeo testigo continuo (S)
- Ensayo penetración DPSH (P)
- Calicata mecánica existente 2023 (CF)
- Perfil geológico-geotécnico

Escala 1:100

m

0 1 2 3 4 5

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall en la carretera de Esplugues 45 de Cornellà de Llobregat (Barcelona)

Plano: D) Situación de los puntos de investigación y perfiles geotécnicos sobre estado actual

Expediente: P_9910527	***Fecha:*** Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso

7.2. COLUMNAS DE SONDEO

PROYECTO: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitacion de la masía de Can Maragall	**EXPEDIENTE:** P-9910527	**TIPO ENSAYO:** SONDEO **S-1**	**PROF.:** 9,00 m	**X UTM:** 422306	**OPERARIO:** J. Aparicio
	PROMOTOR: Àrea Metropolitana de Barcelona	**MAQUINARIA:** Rolatec ML76A	**Ø PERF.:** 101-76 mm	**Y UTM:** 4578703	**SUPERV.:** M. Villarraso
DIRECCIÓN: Carretera d'Esplugues 45, Cornellà de Llobregat (Barcelona)	**HOJA** 1 **DE** 1 (DE 0,00 A 9,00 m)	**MÉTODO:** Testigo continuo	**N. FREÁTICO:** NO	**COTA:** 28,8 m	**FECHA:** 22/04/2024

PROFUNDIDAD (m) ESCALA 1:50	UNIDAD GEOTÉCNICA	POTENCIA (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁF.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD N.F. (m)	MUESTRAS / ENSAYOS IN SITU						ENSAYOS DE LABORATORIO																															
						COTA (m)	SPT / M.I.		PRESIÓMETRO			Humedad natural (%)	Dens. apar. (g/cm³)	Dens. seca (g/cm³)	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					LÍMITES DE ATTERBERG			Clasificación U.S.C.S.	Clasificación AASHTO	EXPANSIVIDAD			COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO			ENSAYO DE COLAPSO			ANÁLISIS QUÍMICOS EN SUELOS							
							GOLPEO / 15 cm	N_{SPT}	TIPO	Presión fluencia (bar)	Presión límite (bar)				Pasa # 20 mm (%)	Pasa # 5 mm (%)	Pasa # 2 mm (%)	Pasa # 0,4 mm (%)	Pasa # 0,08 mm (%)	Lim. Líquido WL	Lim. plástico WP	Índ. Plasticidad IP			Presión hincham.(kp/cm²)	Hinchamiento libre (%)	Índice hincham.(kp/cm²)	Rotura (kg/cm²)	% deformación	Tipo de ensayo	Cohesion C´(kPa)	Ángulo rozam. ϕ (°)	Densidad seca inicial (g/cm³)	Índice colapso I (%)	Pot. Porcent. colapso Ic (%)	SULFATOS				Baumann Guily (mg/kg)	Materia orgánica (%)	ATAQUE
																																					% SO_4	% SO_3	mg/kg SO_4	mg/kg SO_3			
0,5	R	0,50		**R: RELLENO ANTRÓPICO** 0,00 m: Losa de arenisca (7cm), mortero (8cm), pavimento cerámico (3 cm), mortero de cemento. 0,25 m: Arena fina, limo y gravilla con nódulos carbonáticos y restos cerámicos. Marrón rojizo a ocre.		0,60 1,20	SPT-1 2-8-7-7	15																																			
1,0				**UNIDAD GEOTÉCNICA A: LIMO** 0,50 m: Limo no plástico con algo de arena fina. Color ocre. Presenta algún nódulo carbonático disperso (inferior a 2 cm) en superficie. Se aprecia algo de cohesión por carbonatación irregular (precipitación de carbonato cálcico en la porosidad del suelo por evaporación del agua que provoca una cementación parcial y débil en menisco).																																					
1,5				Terreno muy homogéneo en profundidad. Consistencia media a firme, compacidad media.																																					
2,0						1,80 2,40	MI-1 12-12-11-14	14				3,9	1,52	1,46																CD	0,70	14,3	1,39	7,54	7,29							
2,5																																										
3,0																																										
3,5																																										
4,0																																										
4,5	A	8,50																																									
5,0				5,00 m: Ligero incremento de la fracción arenosa muy fina. .		5,00 5,60	SPT-2 8-8-11-14	19							100,0	100,0	100,0	100,0	72,7			No plástico	ML																			
5,5																																										
6,0																																										
6,5																																										
7,0																																										
7,5																																										
8,0																																										
8,5						8,40 9,00	SPT-3 8-11-15-15	26																																			
9,0				**FIN DE SONDEO**																																					
9,5																																										
10,0																																										

OBSERVACIONES: MI: Muestra inalterada; SPT: Standar Penetration Test; MA: Muestra alterada; MP: Muestra de testigo parafinada/plastificada; PR: Presiómetro.
No ha sido necesario revestir las paredes del sondeo al no apreciarse inestabilidades.
No se ha alcanzado el nivel freático.

PROYECTO: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitacion de la masía de Can Maragall	**EXPEDIENTE:** P-9910527	**TIPO ENSAYO:** SONDEO **S-2**	**PROF.:** 6,00 m	**X UTM:** 422308	**OPERARIO:** J. Aparicio
	PROMOTOR: Àrea Metropolitana de Barcelona	**MAQUINARIA:** Rolatec ML76A	**Ø PERF.:** 101-76 mm	**Y UTM:** 4578697	**SUPERV.:** M. Villarraso
DIRECCIÓN: Carretera d'Esplugues 45, Cornellà de Llobregat (Barcelona)	**HOJA** 1 **DE** 1 (DE 0,00 A 6,00 m)	**MÉTODO:** Testigo continuo	**N. FREÁTICO:** NO	**COTA:** 28,6 m	**FECHA:** 22/04/2024

ECR medio ambiente

| PROFUNDIDAD (m) ESCALA 1:50 | UNIDAD GEOTÉCNICA | POTENCIA (m) | COLUMNA ESTRATIGRÁF. | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD N.F. (m) | MUESTRAS / ENSAYOS IN SITU | | | | | | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | |

7.3. REGISTRO DE ENSAYO PENETRACIÓN DPSH

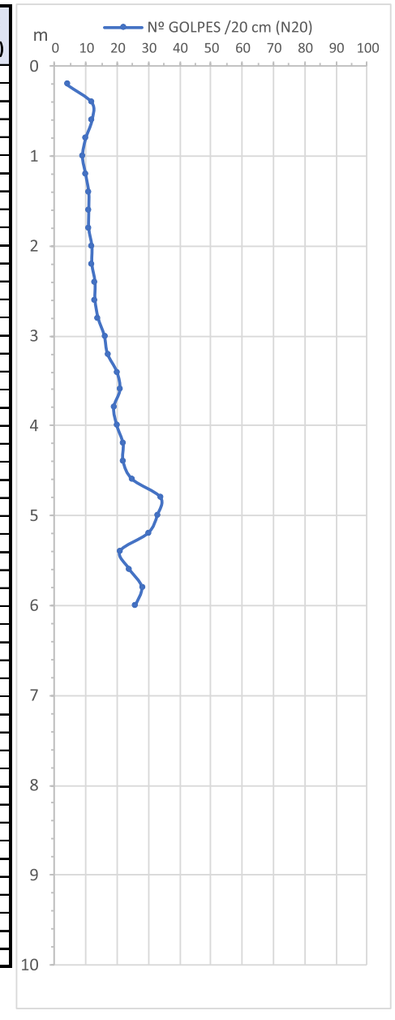
Agencia de Barcelona
Servicio de Geotecnia

PROYECTO:	Estudio geotécnico rehabilitación masía de Can Maragall				**ENSAYO:**	**P-1**
SITUACIÓN:	Carretera d'Esplugues 45, Cornellà de Llobregat				**MAQUINA:**	Rolatec ML-76A
COORD. UTM:	422303,0	4578692,0	**COTA (m):**	28,5	**FECHA:**	23/04/2024
EXPEDIENTE	P-9910527		**PROF. (m):**	6,00	**SUPERVISOR:**	
PROMOTOR:	ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA				Marcos Villarraso	

CARACTERÍSTICAS ENSAYO DE PENETRACIÓN						
Tipo de ensayo:	**DPSH**	Peso maza (kg):	63,5	Peso varilla :	6,3	kg/m.l.
Norma UNE:	103801:1994	Altura caída (cm):	76	Diám.varilla:	32	mm
Tipo de puntaza:	Perdida	Áng. ataque (º):	90	Área punta:	20	cm^2

PROFUNDIDAD (m)	Nº GOLPES /20 cm (N_{20})	PROFUNDIDAD (m)	Nº GOLPES /20 cm (N_{20})
0,20	4	**10,20**	
0,40	12	**10,40**	
0,60	12	**10,60**	
0,80	10	**10,80**	
1,00	9	**11,00**	
1,20	10	**11,20**	
1,40	11	**11,40**	
1,60	11	**11,60**	
1,80	11	**11,80**	
2,00	12	**12,00**	
2,20	12	**12,20**	
2,40	13	**12,40**	
2,60	13	**12,60**	
2,80	14	**12,80**	
3,00	16	**13,00**	
3,20	17	**13,20**	
3,40	20	**13,40**	
3,60	21	**13,60**	
3,80	19	**13,80**	
4,00	20	**14,00**	
4,20	22	**14,20**	
4,40	22	**14,40**	
4,60	25	**14,60**	
4,80	34	**14,80**	
5,00	33	**15,00**	
5,20	30	**15,20**	
5,40	21	**15,40**	
5,60	24	**15,60**	
5,80	28	**15,80**	
6,00	26	**16,00**	
6,20		**16,20**	
6,40		**16,40**	
6,60		**16,60**	
6,80		**16,80**	
7,00		**17,00**	
7,20		**17,20**	
7,40		**17,40**	
7,60		**17,60**	
7,80		**17,80**	
8,00		**18,00**	
8,20		**18,20**	
8,40		**18,40**	
8,60		**18,60**	
8,80		**18,80**	
9,00		**19,00**	
9,20		**19,20**	
9,40		**19,40**	
9,60		**19,60**	
9,80		**19,80**	
10,00		**20,00**	

GRÁFICA PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH



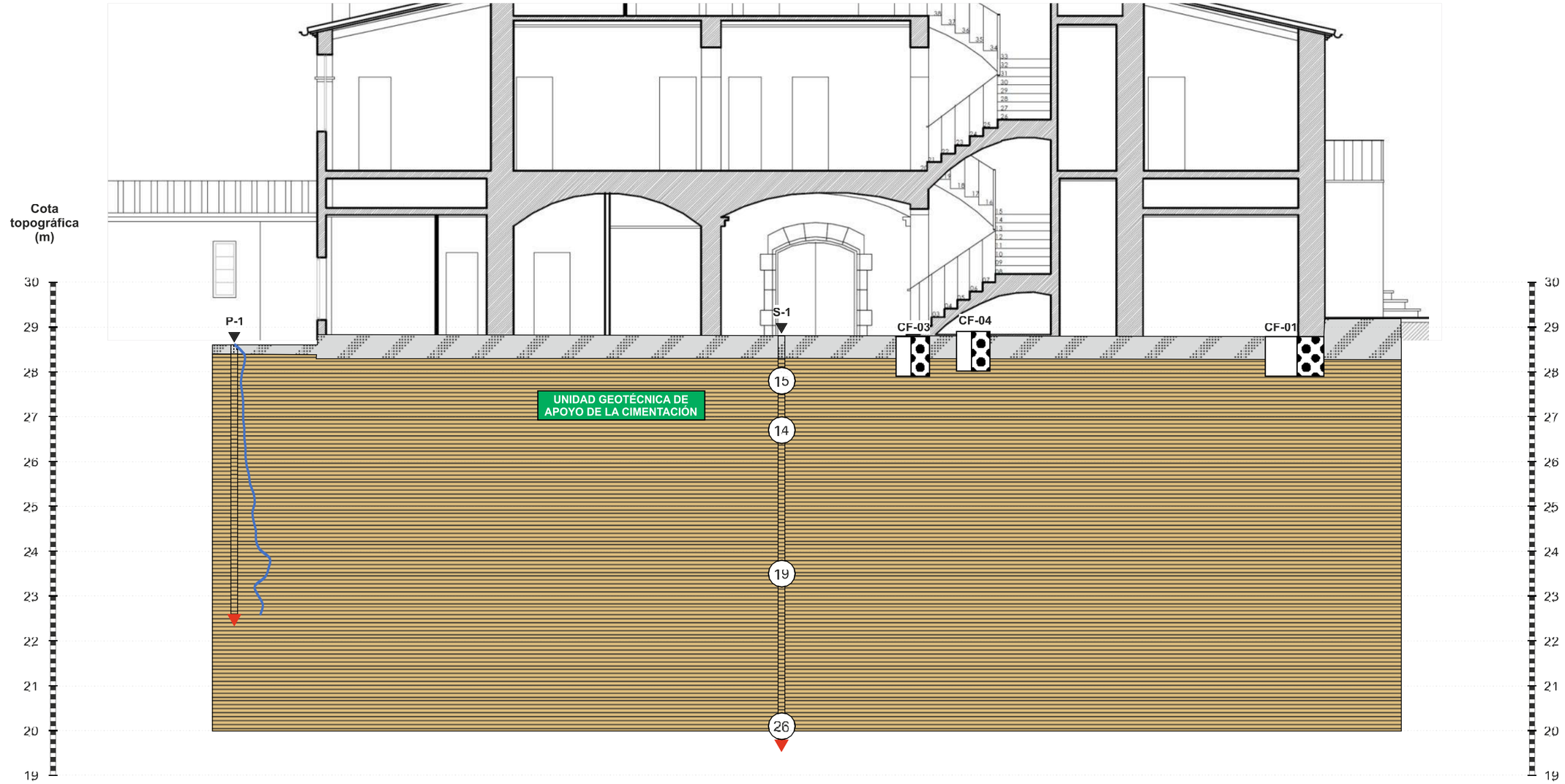
Observaciones: En cada metro de avance se ha realizado medida del par de torsión con valores < 200Nm.

Nivel freático (m): No detectado

Acta DPSH V.1

Proyecto 9910527
Mayo 2024

7.4. PERFILES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS

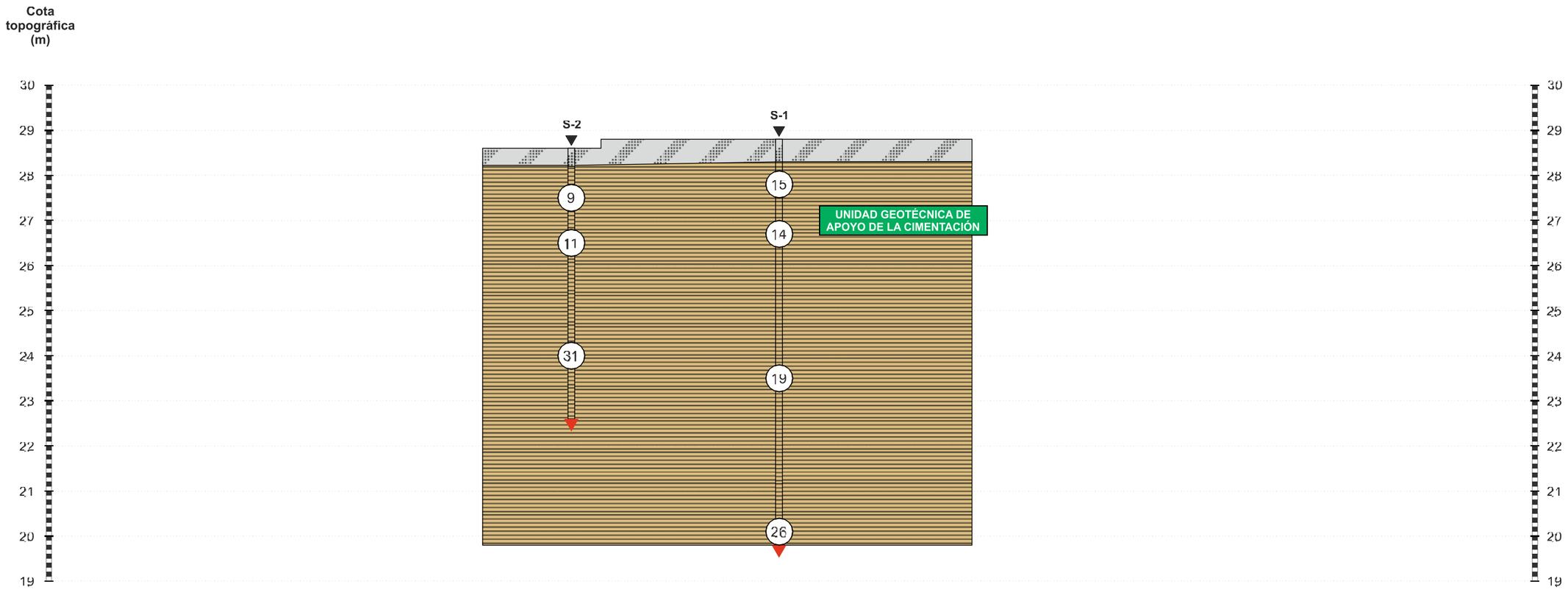


LEYENDA

- UNIDAD R: RELLENO ANTRÓPICO
- UNIDAD A: LIMO
- N — N $_{SPT}$
- CALICATA ESTRUCTURAL
- CIMIENTO

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall, Carretera de Esplugues 45, Cornellà de Llobregat (Barcelona)

Expediente: P_9910527	***Perfil geotécnico:*** A - A'	***Escala:*** V: 1:100 H: 1:100 (A3)
Fecha: Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso	***Orientación:*** O - E



LEYENDA

- UNIDAD R: RELLENO ANTRÓPICO
- UNIDAD A: LIMO
- (N) N_{SPT}
- CALICATA ESTRUCTURAL
- CIMIENTO

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall, Carretera de Esplugues 45, Cornellà de Llobregat (Barcelona)

Expediente: P_9910527	***Perfil geotécnico:*** B - B'	***Escala:*** V: 1:100 H: 1:100 (A3)
Fecha: Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso	***Orientación:*** S - N

7.5. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Agencia de Barcelona
Servicio de Geotecnia

Vista general de la fachada principal de la masía de Can Maragall

Vista general de la masía de Can Maragall desde Carretera d'Esplugues

Vista la masía de Can Maragall desde carrer de General Prim

Vista de la finca de Can Maragall desde el este

Emplazamiento de ensayo DPSH P-1

Emplazamiento de sondeo S-1

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall en la carretera de Esplugues 45 de Cornellà de Llobregat (Barcelona)		
Registro fotográfico I: Parcela, ensayos y materiales prospectados		
Expediente: P_9910527	***Fecha:*** Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso

Proyecto 9910527
Mayo 2024

S-1, ensayo SPT-1 (0,60 - 1,20 m)

S-1, ensayo SPT-2 (5,00 - 5,60 m)

S-1, ensayo SPT-2 (8,40 - 9,00 m)

S-1: Testigo continuo de 0,00 a 3,00 m

S-1: Testigo continuo de 3,00 a 6,00 m

S-1: Testigo continuo de 6,00 a 9,00 m

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall en la carretera de Esplugues 45 de Cornellà de Llobregat (Barcelona)		
Registro fotográfico II: Parcela, ensayos y materiales prospectados		
Expediente: P_9910527	***Fecha:*** Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso

Agencia de Barcelona
Servicio de Geotecnia

S-1 realizado en la calicata CF-02. Aspecto del pavimento y relleno existente

Emplazamiento del sondeo S-2

S-2, ensayo SPT-1 (0,80 - 1,40 m)

S-1, ensayo SPT-2 (4,40 - 5,00 m)

S-1: Testigo continuo de 0,00 a 3,00 m

S-1: Testigo continuo de 3,00 a 6,00 m

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall en la carretera de Esplugues 45 de Cornellà de Llobregat (Barcelona)		
Registro fotográfico III: Parcela, ensayos y materiales prospectados		
Expediente: P_9910527	***Fecha:*** Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso

Situación de la calicata CF-03 y al fondo CF-04

Detalle de la calicata CF-03 y cimiento existente

Detalle de la calicata CF-04 y cimiento existente

Situación de la calicata CF-01

Detalle de la calicata CF-04 y cimiento existente

Aspecto de las muestras inalteradas de los sondeos S-1 y S-2

Proyecto: Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía de Can Maragall en la carretera de Esplugues 45 de Cornellà de Llobregat (Barcelona)		
Registro fotográfico IV: Parcela, ensayos y materiales prospectados		
Expediente: P_9910527	***Fecha:*** Mayo 2024	***Dibujado:*** Marcos Villarraso

Agencia de Barcelona
Servicio de Geotecnia

7.6. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto 9910527
Mayo 2024

RG-AI-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91
info@gcq.es / www.gcq.es

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

CLIENT:
Empresa: ECR ENVIRONNEMENT ESP S.L. (B67228536)
Domicili: PASSEIG DE GRÀCIA, 101, P. 4, PTA. 1. 08008-BARCELONA

Sr./Sra.: MARCOS VILLARRASO
PROJECTE:
P-9910527 CORNELLÀ DE LLOBREGAT

Actes de laboratori. Informe nº

2024-7972-5123

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 26-04-24
Data última recepció:

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:

- MOSTRES Nº	3
- Classificació USCS	1
- Classificació AASHTO	1
- HUMITAT	1
- DENSITAT	1
- GRANULOMETRÍA TAMISAT	2
- LÍMITS D'ATTERBERG	1
- TALL DIRECTE SÒLS - CD	1
- COL.LAPSE	1
- COL.LAPSE - Remoldeig proveta	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Sulfats	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Matèria orgànica	1

CONTROL DOCUMENTAL:

Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	Aprovat per
1	02-05-24	13		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Data de validació: 02-05-24

DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA
GARCIA FERNANDEZ FRANCISCO - 77297407L
Firmado digitalmente por GARCIA FERNANDEZ FRANCISCO - 77297407L
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-77297407L, givenName=FRANCISCO, sn=GARCIA FERNANDEZ, cn=GARCIA FERNANDEZ FRANCISCO - 77297407L
Fecha: 2024.05.02 15:27:32 +02'00'
FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ
Geòleg
COL.LEGIAT ICOG 1885

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant l'aplicació de la normativa indicada, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització dels equips, tècniques i procediments apropiats. Els resultats es refereixen exclusivament a l'espècimen d'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GCQ SA no els ha de comunicar a un tercer. GCQ SA no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GCQ SA, havent de quedar sempre reflectits íntegrament tots els resultats obtinguts.

Laboratori d'assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb codi d'inscripció L0600412 corresponent a la Declaració Responsable presentada a la Generalitat de Catalunya el 05/10/2022 i inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació. L'abast de la Declaració Responsable es pot consultar a www.habitatge.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

RG-AI-0003 V0

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

RESUM D'ASSAIGS

ECR ENVIRONNEMENT ESP S.L. (B67228536)
P-9910527 CORNELLÀ DE LLOBREGAT

2024-7972-5123

MOSTRES Nº	2024GC-1467	2024GC-1468	2024GC-1469
Referència del Client	MI-1	SPT-2	MI-2
Situació	S-1	S-1	S-2
Tipus de mostra	MI	SPT	MI
Profunditat (m)	1.8-2.4	5-5.6	1.8-2.4
Classificació USCS			ML
Classificació AASHTO			A-4 (0)
Fracció majoritària		SÒL FI	LLIM
HUMITAT			
Contingut d'humitat, w (%)			4.0
DENSITAT			
Densitat aparent (g/cm3)			1.495
Densitat seca (g/cm3)			1.438
GRANULOMETRÍA TAMISAT			
Passa # 20 mm (%)		100.0	99.1
Passa # 5 mm (%)		100.0	94.0
Passa # 2 mm (%)		100.0	93.8
Passa # 0.4 mm (%)		100.0	93.4
Passa # 0.08 mm (%)		72.7	80.0
LÍMITS D'ATTERBERG			
Límit Líquid, LL (%)			NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)			NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)			NO PLÀSTIC
TALL DIRECTE SÒLS			
Tipus d'assaig	CD		
Φ' (º)	14.3		
C' (kPa)	68.9		
COL.LAPSE			
Remoldeig proveta	SI		
Pressió d'inundació (kPa)	200		
Índex de col.lapse, I (%)	7.54		
Pot. percentual de col.lapse, Ic (%)	7.29		
ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS			
Sulfats (% SO4)			0.04
Sulfats (% SO3)			0.03
Sulfats (mg/kg SO4)			388
Sulfats (mg/kg SO3)			323
Sulfats (mmol/kg SO4)			4.039
Matèria orgànica (%)			0
Agressivitat sòls. Grau d'atac			NO AGRESSIU

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2024-7972-5123
Data edició:	02-05-24

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència **2024GC-1467**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	ECR ENVIRONNEMENT ESP S.L. (B67228536)
Projecte	P-9910527 CORNELLÀ DE LLOBREGAT

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-1
Profunditat sup., m	1.8
Profunditat inf., m	2.4
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	24-4-24

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	24-4-24
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
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-test (kPa))
LLIM AMB UNA MICA DE NÓDULS MARRÓ CLAR	1.8	
	2.4	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no 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 103401/98
ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2024-7972-5123
Data edició:	02-05-24

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra **2024GC-1467**

Tipus d'assaig CD

Condicions del sòl INALTERAT

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 2 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

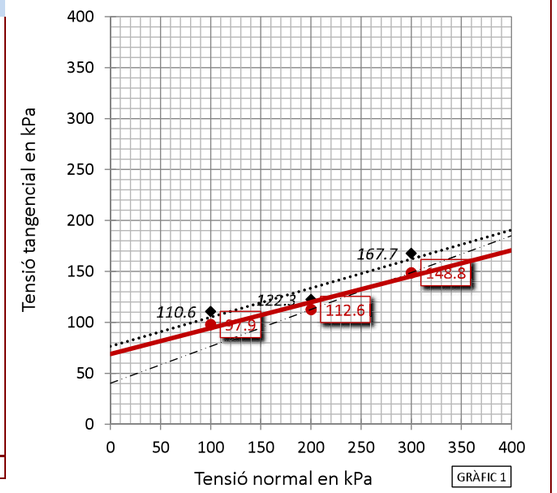
Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

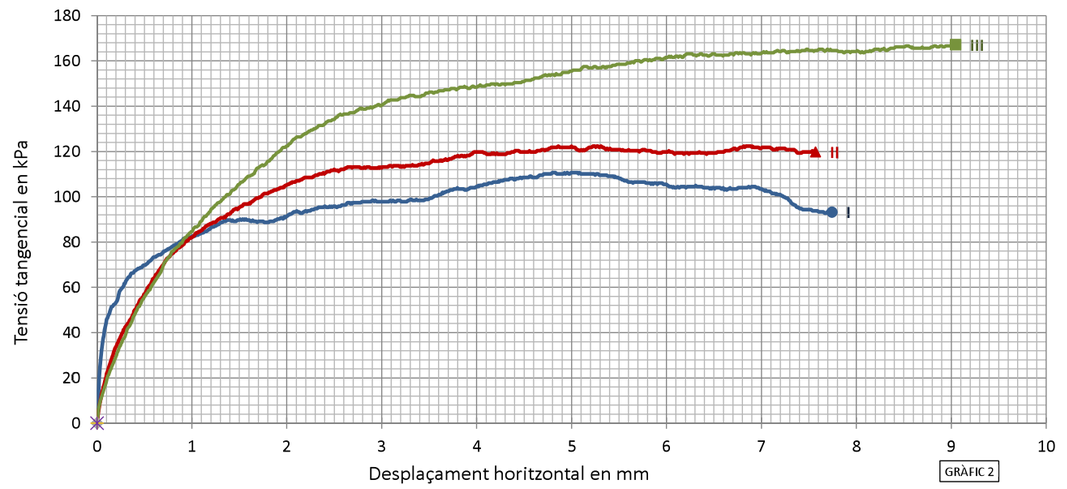
Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	15.766	15.850	15.123
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	4.1	4.1	4.1
Humitat final (%)	25.4	24.9	26.1
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.606	1.621	1.588
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.543	1.557	1.525
Consolid. prèvia (mm)	1.911	2.409	2.760
Consolid. final (mm)	2.095	2.782	3.191
Índ. porus inicial	0.7174	0.7020	0.7377
Í. porus final cons. prèvia	0.5779	0.5298	0.5338
Í. porus final assaig	0.5644	0.5032	0.5019
Grau satur. ini. (%)	15.14	15.48	14.73
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	**110.6**	**122.3**	**167.7**
Tensió tang. adop. (kPa)	**97.9**	**112.6**	**148.8**
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04874	0.04779	0.04792
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

(*) No se aplica la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte



Símbols en gràfic 1	148.800	*167.701*			
Resultats	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freg. int. (º)	**14.3**	15.9		19.9	
Cohesió (kPa)	**68.9**	76.5		40.2	
(kp/cm2)	**0.70**	0.78		0.41	



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO **Codi:** RG-A-0110 V0 **Data final assaig:** 29/04/2024

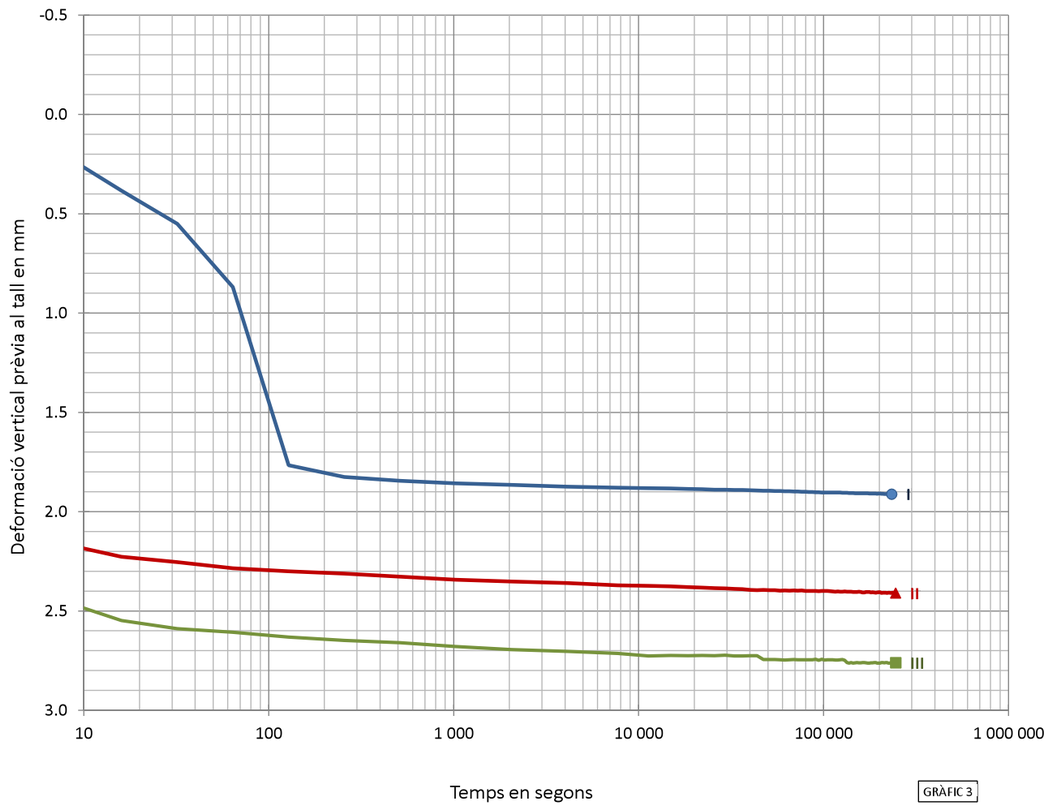
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

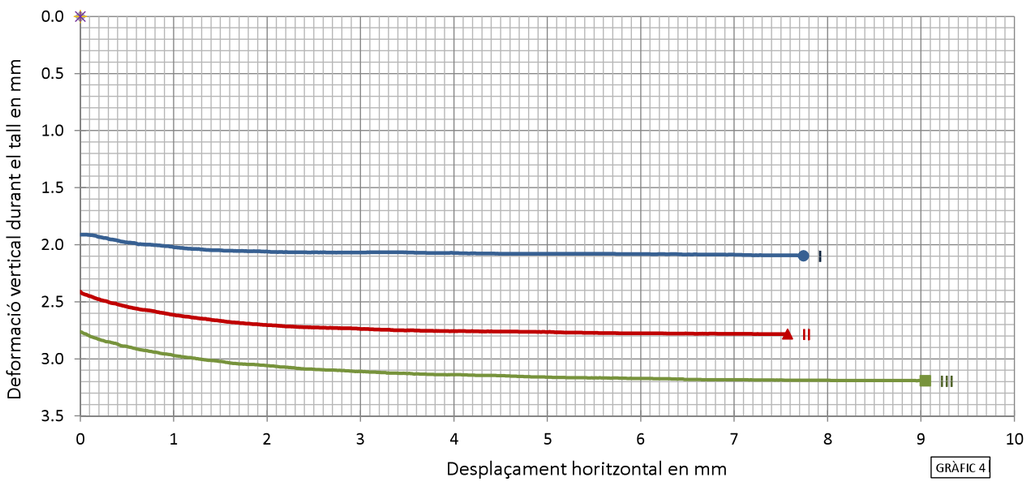
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2024GC-1467**

Corbes de consolidació



GRÀFIC 3



GRÀFIC 4

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06

Referència mostra: **2024GC-1467**

Equips utilitzats

BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Condicions del sòl: REMOLDEJAT

Condicions remoldeig proveta

Fracció inferior tamís (mm)	2
Dades referència per al remoldeig	PROCTOR NOR.
Densitat seca màx. (g/cm3)	---
Humitat òptima (%)	---
Grau de compactació (%)	100

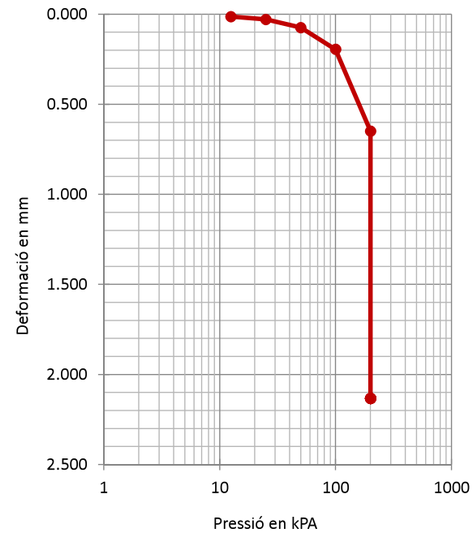
Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	2.033
Diàmetre (cm)	4.973
Superfície (cm2)	19.42
Volum (cm3)	39.48
Pes anell (g)	63.20
Pes anell+sòl (g)	119.97
Pes inicial sòl humit (g)	56.77
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	3.6
Densitat aparent inicial (g/cm3)	1.438
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.388
Grau saturació inicial (%)	10.49
Humitat final (%)	26.8
Densitat aparent final (g/cm3)	1.965
Densitat seca final (g/cm3)	1.550
Grau saturació final (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

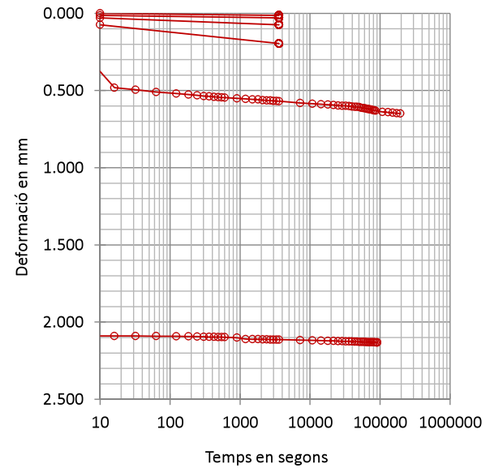
Resultats

Pressió d'inundació (kPa)	200
Lectura final abans d'inundar (mm)	0.649
Lectura final després d'inundar (mm)	2.132
Índex de col.lapse, I (%)	**7.54**
Potencial percentual de col.lapse, Ic (%)	**7.29**



Dades de l'assaig

Graó pressió kPa	Data càrrega	Temps sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Assent. total graó mm	Alçada prov. cm	Índex porus ef
12.5	26-04-24	3600	0.000	0.013	0.013	2.0317	0.9081
25	26-04-24	3600	0.013	0.029	0.016	2.0301	0.9066
50	26-04-24	3600	0.029	0.074	0.045	2.0256	0.9023
100	26-04-24	3600	0.074	0.195	0.121	2.0135	0.8910
200	26-04-24	194403	0.195	0.649	0.454	1.9681	0.8483
200	27-04-24	90364	0.649	2.132	1.483	1.8198	0.7091



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO **Codi:** RG-A-0143 V0 **Data final assaig:** 30/04/2024

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2024-7972-5123
Data edició: 02-05-24

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-1 SPT / PROFUNDITAT: 5-5.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2024GC-1468**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	ECR ENVIRONNEMENT ESP S.L. (B67228536)
Projecte	P-9910527 CORNELLÀ DE LLOBREGAT

Dades de la mostra

Referència client	SPT-2
Situació	S-1
Profunditat sup., m	5
Profunditat inf., m	5.6
Tipus de mostra	SPT
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	24-4-24

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	24-4-24
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
SÒL FI AMB BASTANT SORRA MARRÓ CLAR	5	
	5.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no 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

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

OBSERVACIONS

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2024-7972-5123
Data edició: 02-05-24

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-1 SPT / PROFUNDITAT: 5-5.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2024GC-1468**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

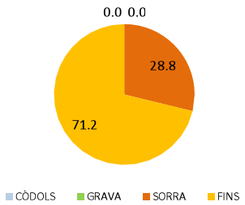
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	702.70
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	702.70
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	0.03
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	0.03
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	0.03
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	67.43
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	67.15
M. < 2 mm, total i seca (g)	699.75
Mostra total seca (g)	699.78
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.4
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9958
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	10.4207

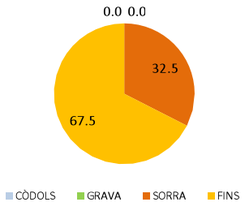
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.0
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	0.0
28.8	Fina 0.425-0.075 mm	28.8
% FINS	< 0.075 mm	71.2

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

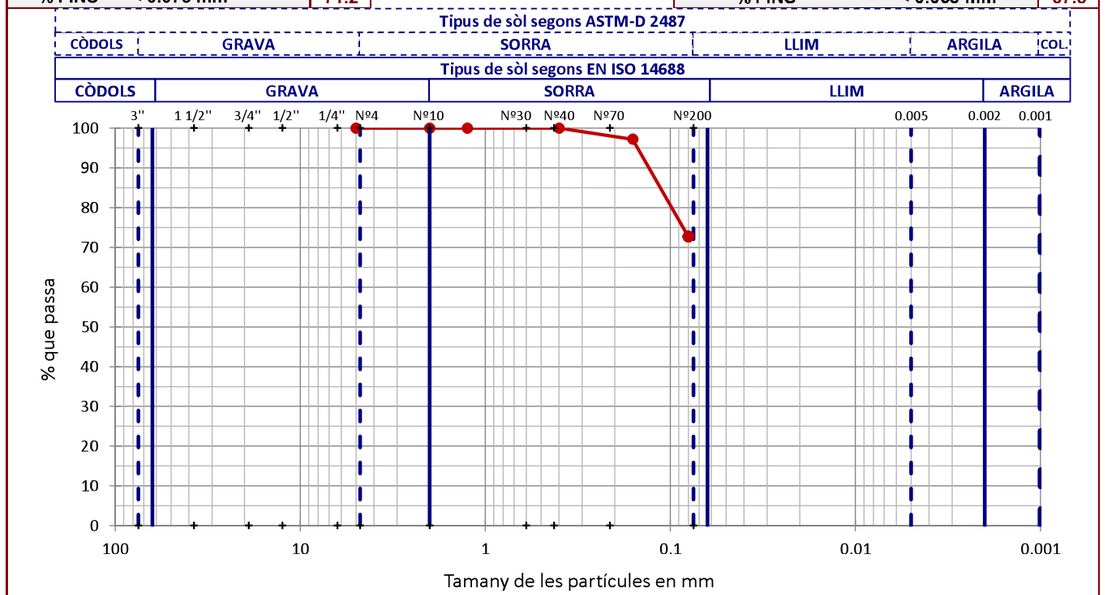


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
Nº4	5		0.00	0.0	699.78	**100.0**
Nº10	2		0.03	0.0	699.75	**100.0**
Nº16	1.25	0.00		0.0	699.75	**100.0**
Nº40	0.4	0.02		0.0	699.54	**100.0**
Nº100	0.16	1.88		2.8	679.95	**97.2**
Nº200	0.08	16.42		27.3	508.84	**72.7**

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.0	Fina 6.3-2 mm	0.0
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	0.0
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	2.3
32.5	Fina 0.2-0.063 mm	30.2
% FINS	< 0.063 mm	67.5



OBSERVACIONS

Analista: DAVID STEVEN MARTÍNEZ **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 29/04/2024

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2024GC-1469**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	ECR ENVIRONNEMENT ESP S.L. (B67228536)
Projecte	P-9910527 CORNELLÀ DE LLOBREGAT

Dades de la mostra

Referència client	MI-2
Situació	S-2
Profunditat sup., m	1.8
Profunditat inf., m	2.4
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	24-4-24

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	24-4-24
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	ML
Litologia de grup USCS	LLIM DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LLIM AMB UNA MICA DE SORRA I AMB INDICIS DE GRAVA MARRÓ CLAR	1.8	
	2.4	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació OS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR

OBSERVACIONS

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-7972-5123
Data edició: 02-05-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94

Referència mostra: **2024GC-1469**

Equips utilitzats

BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Temperatura d'assecatge (ºC) 105

Dades de l'assaig d'humitat

Tara (g)	36.18
Tara + sòl + aigua (g)	146.68
Tara + sòl (g)	142.44
Aigua (g)	4.24
Sòl (g)	106.26
Humitat, w (%)	4.0

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 26/04/2024

Resultats

Contingut d'humitat, w (%)	**4.0**

Equips utilitzats

BALANÇA GIBERTINI EU-6000

(*) Densitat de la parafina = 0.9 Tn/m3

Dades de l'assaig de densitat aparent

Pes sòl (g)	48.97
Pes sòl+parafina (g)	50.96
Pes parafina (g)	1.99
Pes en aigua (g)	16.00
Volum parafina (cm3)	2.21
Volum sòl+parafina (cm3)	34.96

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 26/04/2024

Volum sòl (cm3)	32.75
Densitat aparent (g/cm3)	1.495
Densitat seca (g/cm3)	1.438

Resultats

Densitat aparent (g/cm3)	**1.495**
Densitat seca (g/cm3)	**1.438**
Densitat aparent (kN/m3)	**14.66**
Densitat seca (kN/m3)	**14.10**

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2024-7972-5123
Data edició: 02-05-24

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2024GC-1469**

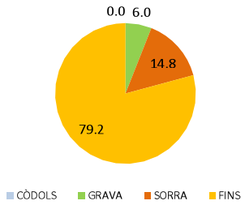
Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

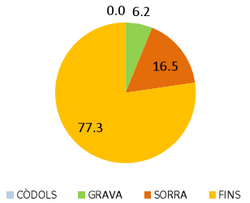
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	1605.60
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	13.76
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	1591.84
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	84.60
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	84.60
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	98.36
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	49.53
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	49.31
M. < 2 mm, total i seca (g)	1500.56
Mostra total seca (g)	1598.92
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.4
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9956
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	30.4308

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultats

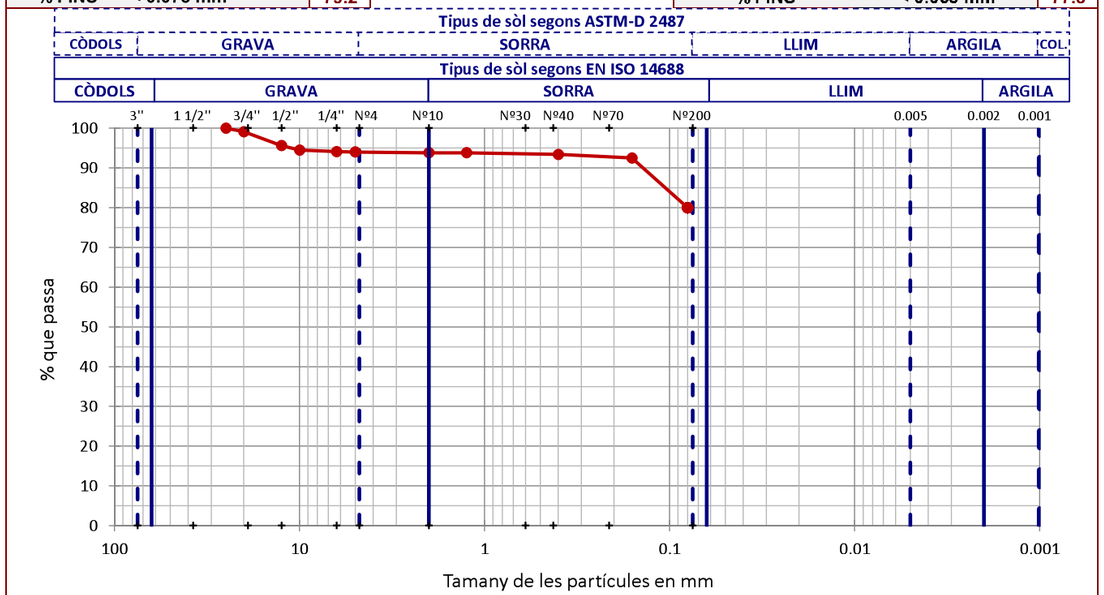
Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Total g	Total %	Passa mostra total g	%
1"	25		0.00	0.0	1598.92	100.0
3/4"	20		13.76	0.9	1585.16	99.1
1/2"	12.5		55.83	4.4	1529.33	95.6
3/8"	10		17.70	5.5	1511.63	94.5
1/4"	6.3		7.40	5.9	1504.23	94.1
Nº4	5		1.24	6.0	1502.99	94.0
Nº10	2		2.43	6.2	1500.56	93.8
Nº16	1.25	0.04		6.2	1499.35	93.8
Nº40	0.4	0.21		6.6	1492.96	93.4
Nº100	0.16	0.45		7.5	1479.26	92.5
Nº200	0.08	6.58		20.0	1279.03	80.0

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	1.4
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	4.6
6.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.2
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	0.4
14.8	Fina 0.425-0.075 mm	14.2
% FINS	< 0.075 mm	79.2

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.9
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	5.0
6.2	Fina 6.3-2 mm	0.3
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	0.3
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	0.8
16.5	Fina 0.2-0.063 mm	15.4
% FINS	< 0.063 mm	77.3



OBSERVACIONS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2024-7972-5123
Data edició: 02-05-24

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2024GC-1469**

Dades Límit Líquid

Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

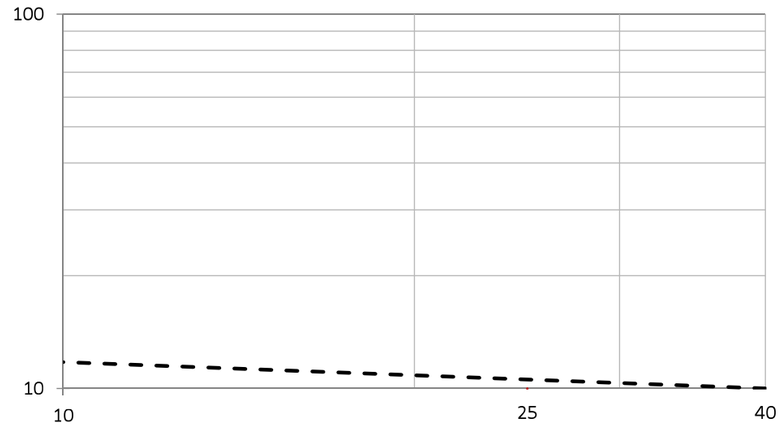
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC): 60

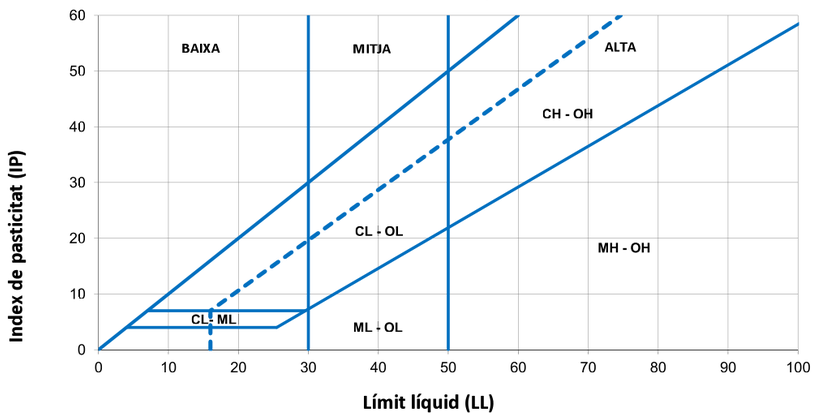
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**NO PLÀSTIC**
Límit Plàstic, LP (%)	**NO PLÀSTIC**
Índex de plasticitat, IP (%)	**NO PLÀSTIC**
Humitat natural, w (%)	4.0
Índex de liquiditat, IL	
índex de consistència, IC	

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

Informe nº.:	2024-7972-5123
Data edició:	02-05-24

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1.8-2.4 m

Referència mostra

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

2024GC-1469

* DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

Data final assaig:	29-04-24		RESULTATS	0.04 % SO4
Massa sòl analitzada:	10.0086 g	Factor dilució		0.03 % SO3
Volum de la solució:	500 ml	1/50		388 mg/kg SO4
Analista:	BLANCA MONEO			323 mg/kg SO3
Equips utilitzats:	FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI			4.039 mmol/kg SO4
	BALANÇA GRAM 0.0001G			

* CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR

Data final assaig:	02-05-24	RESULTATS	0 %
Massa sòl analitzada:	0.266 g		
Analista:	BLANCA MONEO		
Equips utilitzats:	MATERIAL DE VIDRE		
	BALANÇA GRAM 0.0001G		

OBSERVACIONS

ANNEX 04 CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA

AN 4 CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA.

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS 2

2 DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA 2

3 NORMATIVA UTILITZADA 2

4 BASES DE CÀLCUL 3

4.1. VIDA ÚTIL NOMINAL 3

4.2. MATERIALS 3

4.2.1. Formigó 3

4.2.2. Acer per Armadura Passiva 3

4.2.3. Acer 3

4.3. CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY 3

4.4. NIVELLS DE CONTROL 3

4.4.1. Elements de Formigó 3

4.4.2. Coeficients Parcials de Seguretat per la Resistència 4

4.5. ACCIONS CONSIDERADES 4

4.5.1. Accions Permanents 4

4.5.2. Accions Variables 5

4.5.3. Accions accidentals 5

4.5.4. Estats de càrrega considerats 5

4.6. VALOR DE CÀLCUL DE LES ACCIONS I COMBINACIONS DE CÀRREGA 6

5 PROGRAMES DE CÀLCUL 6

6 CRITERIS DE DIMENSIONAT 6

7 PROCÉS CONSTRUCTIU 7

8 MANTENIMENT DE L'ESTRUCTURA 7

8.1. ELEMENTS CONSTITUÏTS PER ACER LAMINAT 7

8.2. ESTRUCTURES DE FORMIGÓ 8

8.2.1. Estructures de formigó interiors 8

8.2.2. Estructures de formigó exteriors 8

8.2.3. Estructures de formigó en ambient exposat 8

8.3. ESTRUCTURES DE FUSTA 8

8.3.1. Estructura pilars 9

8.3.2. Bigues 9

8.3.3. Elements auxiliars per a estructures de fusta 9

9 DECLARACIÓ DE COMPLIMENT DELS DOCUMENTS BÀSICS 10

10 RESULTATS 10

10.1. ESCALA METÀL·LICA 10

10.2. FOSSAT DE L'ASCENSOR 11

10.3. FORJAT CRUIXIA LATERAL PLANTA P1 11

10.4. REFORÇ FORJAT PLANTA P2 12

10.5. REFORÇ DE LA FONAMENTACIÓ DE LA MASIA 12

10.6. REFORÇ DE LA FAÇANA LATERAL OEST 12

10.7. DINTELLS 12

APÈNDIX 1. Llistats de càlcul escala metàl·lica

APÈNDIX 2. Llistats de càlcul fossat de l'ascensor

APÈNDIX 3. Llistats de càlcul reforços, fonamentació, façana lateral oest i forjats P1 i P2.

APÈNDIX 4. Llistats de càlcul dintells.

1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El present document té per objecte la descripció i justificació de tots els diferents elements que configuren l'estructura del projecte de reforma de la masia de Can Maragall, a Cornellà de Llobregat.

2 DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

Es diferencien dues parts, l'edifici original, de planta baixa i dues plantes, amb 3 crugies, i l'ampliació en els dos laterals, amb planta baixa i una planta superior, afegits durant el s. XVIII. La coberta central és a dues aigües i les cobertes laterals queden més baixes que el volum central.

L'edifici original consisteix en murs de càrrega de pedra, de 60 cm d'amplada en les façanes originals, i de 40 cm en els murs de càrrega de pedra interiors. Els murs de façana de l'ampliació són també de pedra i de 40 cm.

Sobre aquests murs es recolzen els forjats, que són de diferent tipologia. En el cos original, el forjat P1 es ressol amb volta amb arc rebaixat de 3 gruixos, llengüetes cada 1 m i contra-volta de 2 gruixos de maó, i el forjat P2 és unidireccional amb bigueta de fusta cada 55 cm i entrebigat de volta amb rajola ceràmica. La coberta és també de bigues de fusta, sobre les que es recolzen cabirons de fusta, taulell amb maó pla i les teules.

Pel que fa a l'ampliació, el forjat P1 de les crugies laterals és unidireccional de bigueta de formigó prefabricat cada 80 cm i entrebigat de taulell de maó buit ceràmic i rajola ceràmica massissa.

La fonamentació es reforça amb unes riostres de formigó de 35 cm d'ample i 1,2m de profunditat que enfilen el mur existent amb HEB 120 cada 60cm.

Les actuacions se centren en la substitució de la nova escala per complir amb la normativa d'accessibilitat i en la consolidació, rehabilitació, reforç dels forjats, que no tenen les prestacions de resistència requerides per la pública concurrència i la resistència al foc.

A més a més, en els forjats de biguetes de fusta s'ha de valorar el seu estat de conservació i, en cas que sigui necessari, rehabilitar per resoldre problemes de durabilitat del material, ja sigui per podriments o per atacs de xilòfags, pel que caldrà fer reparacions i tractaments correctors o preventius. Es preveu fer les reparacions puntuals de zones afectades i es valora si cal una protecció general per allargar la vida útil de l'estructura.

Les intervencions del projecte que s'analitzen en el present annex d'estructura són:

1. **Execució de la nova escala metàl·lica**

   Construcció de la nova escala metàl·lica formada per zanca d'escala amb platina d'acer de secció 220x10 mm, recolzada als forjats existents i sobre 2 pilars de secció quadrada de 160x6mm. El graonat es conforma amb perfils d'acer laminat tipus L.50x3 mm tancat amb Xapa plegada d'acer llisa de 2mm de gruix.

   L'arrencada de l'escala es suporta sobre una riostra de formigó en massa recolzada en el terreny i els 2 pilars en sabates quadrades de formigó en massa.

2. **Fossat per la instal·lació de l'ascensor**

   En el forat de l'escala es dissenya el fossat de l'ascensor, amb llosa i murs de formigó armat, tots ells amb un cantell de 30 cm.

3. **Forjat de llosa armada in situ en nivell P1**

   Es dissenya un nou forjat de llosa massissa de 15cm de gruix després d'enderrocar l'existent. Es considera que reforçar-lo estructuralment és inviable.

4. **Reforç dels forjats de bigues de fusta del nivell P2**

   Es dissenya un reforç dels forjats existents amb una capa de compressió de formigó alleugerit autocompactant per tal que tingui la capacitat resistent suficient per a les noves càrregues que s'afegeixen, tenint en compte que canvia l'ús d'habitatge a pública concurrència i, per tant, la sobrecàrrega d'ús és de 5 KN/m2. Com a contrapartida, la càrrega morta disminuirà a l'eliminar els envans existents en la planta P2 i alleugerir el forjat, substituint la sorra de reblert entre la contra-volta ceràmica i el paviment per aïllament rígid de llana de roca.

5. **Reforç de la fonamentació de la masia**

   Es dissenya un reforç consistent en l'ampliació de la seva base per repartir els esforços i reduir l'increment de tensions que suposa la consideració de la llibre concurrència en els forjats de la masia.

6. **Reforç de la façana lateral oest**

   Es defineix un reforç d'aquesta façana de fàbrica de ceràmica massissa consistent en un folre per l'exterior de 10 cm de formigó armat degudament connectat en tota l'alçada, ja que amb l'enderroc parcial del forjat de la planta P1, passa a ser més esvelt i es comprova que amb les càrregues del vent les tensions en els matxons ceràmics no serien admissibles.

7. **Estintolaments i dintells**

   Es realitzen 8 noves obertures en els murs de càrrega. Els dintells tenen una longitud màxima d' 1,84 m col·locant 2 perfils UPN amb connectors i una platina inferior soldada, encastats 30 cm a cada costat en alguns casos i 2 perfils HEB en altres casos. S'executen daus de formigó per al recolzament d'aquests perfils.

3 NORMATIVA UTILITZADA

Per a l'elaboració de l'estructura s'empren diverses normes bàsiques, en funció de l'element estructural a dimensionar, i les accions a considerar:

Normes d'accions

- Ministerio de economía y competitividad. "Código Técnico de la Edificación (CTE) – DB SE: AE Acciones Edificación" (RD 314/2006).
- Ministerio de Fomento. "Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02" (997/2002).

Normes de Construcció

- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. "Código Estructural" (RD 470/2021).

- Ministerio de economía y competitividad. "CTE DB-SE, “Documento Básico - Seguridad estructural” (RD 314/2006).
- Ministerio de economía y competitividad. "CTE – DB SE-C: Cimentaciones” (RD 314/2006).
- Ministerio de economía y competitividad. " CTE – DB SE-A: Acero” (RD 314/2006).
- Ministerio de economía y competitividad. " CTE – DB SE-M: Madera” (RD 314/2006).
- Ministerio de economía y competitividad. "CTE DB-SI, “Documento Básico - Seguridad en caso de Incendio” (RD 314/2006).

4 BASES DE CÀLCUL

4.1. Vida útil nominal

Donat que l’ús de la construcció és d’importància especial s’ha considerat una vida útil nominal de 100 anys.

4.2. Materials

4.2.1. Formigó

Durabilitat

El terreny no presenta agressivitat al formigó segons l’informe geotècnic, i el freàtic no es detecta en els sondeigs. No s’observa que les estructures de formigó existents estiguin afectades per algun procés químic, a excepció de la carbonatació, pel que serà aquest l’únic que es tindrà en consideració.

Per a elements en contacte amb el terreny, s’adopta un recobriment de 50 mm.

Resistència a Compressió

El formigó emprat és el següent:

- Formigó de neteja HL-150/B/20
- Fossat ascensor HA-25/B/20/XC2
- Sabates escala HM-20/B/20/XC2
- Daus recolzament dintells HA-25/B/20/XC1
- Forjat P1 HA-25/F/10/XC1
- Biguetes prefabricades forjat P1 HP-40/P/12/XC1
- Reforç forjat P2 HLE-25/L/10/XC1

Segons el Código Estructural, per forjats, pilars i bigues cal emprar formigó bombejable, amb consistència fluïda i mida d’àrid 10 mm. No obstant, per sabates i soleres no és necessari.

4.2.2. Acer per Armadura Passiva

Resistència

Per totes les estructures, es considera acer B-500-SD, amb límit elàstic fy = 50.000 KN/m^2.

Mòdul d’Elasticitat

Es pren un valor Es = 2,1 x 105 N/mm².

4.2.3. Acer

- Tub estructural S-275 J0H (EN 10210-1).
- Xapa i perfils, en general S-275 JR (UNE EN 10025-2).
- Cargols i passadors 8.8 (Norma ISO, límit elàstic fy 640 MPa).
- Perns per ancoratges B 500 SD (UNE 36068 94).

4.3. Característiques del terreny

El terreny es caracteritza en l’informe geotècnic redactat per ECR Medio Ambiente “Estudio geotécnico para el proyecto de rehabilitación de la masía Can Maragall en la Carretera de Esplugues 45 de Cornellà de Llobregat (Barcelona) código CPV: 71332000-4”, del maig de 2024.

L’estratigrafia la conformen una capa superficial de reblerts antròpics (unitat R) de 50 cm i una capa de llims sorrencs, fins a la fondària dels sondeigs realitzats, que és l’estrat on es recomana fonamentar.

Per al càlcul estructural es consideren els següents paràmetres geotècnics, quedant del costat de la seguretat:

- Pes específic 20 KN/m3
- Angle de fregament intern 30º
- Cohesió 0 KN/m2
- Coeficient de balast k_{30} 20.000 KN/m3
- Coeficient de balast fossat ascensor 7.000 KN/m3
- Tensió admissible 1,91 kg/cm2

En quant al nivell freàtic, com ja s’ha comentat, no es detecta en cap dels sondeigs de l’informe geotècnic, pel que es descarta la seva presència.

4.4. Nivells de Control

El control de qualitat abasta el control de materials i el control de l'execució.

4.4.1. Elements de Formigó

Control de materials

El control de la qualitat del formigó i dels seus materials components, així com el control de l'acer per armadura passiva s'efectuarà segons l'establert en el Código Estructural (CE).

La finalitat del control és verificar que l'obra acabada té les característiques de qualitat especificades en el projecte, que són les generals del CE. La realització del control s'adequarà al nivell adoptat en el projecte.

Control de la execució

El control de la qualitat de l'execució dels elements de formigó s'efectuarà segons l'establert en el CE.

La realització del control s'adequarà al nivell adoptat per a l'elaboració del projecte.

Nivells de control

En el projecte s'adopten els següents nivells de control segons la definició del CE:

- Acer per armadura passiva (tots els casos): Normal.
- Formigó (tots els casos): Estadístic.
- Execució (tots els casos): Intens.

Correspon a la Direcció d'Obra la responsabilitat de la realització dels controls anteriorment definits.

4.4.2. Coeficients Parcials de Seguretat per la Resistència

Els controls anteriorment definits estan en acord recíproc amb els coeficients parcials de seguretat per la resistència, adoptats en els càlculs justificatius de la seguretat estructural.

Els coeficients parcials de seguretat per a la resistència adoptats per al formigó són (CTE):

- Situació permanent o transitòria:
  - Formigó 1,50
  - Acer per armadura passiva 1,15

- Situació accidental:
  - Formigó 1,30
  - Acer per armadura passiva 1,00

Per a l'acer laminat, els valors adoptats pels coeficients de minoració de la resistència del material són:

- 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 (cargols, ancoratges...)
- 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.

En quant a la fusta, els coeficients de minoració de la resistència del material són:

- Combinacions fonamentals
  - Fusta massissa 1,30
  - Fusta laminada 1,25

- Combinacions accidentals 1,00
- Estats límits de servei 1,00
- K_{mod} segons taula 2.4 CTE

4.5. Accions considerades

Per a l'establiment de les accions i les combinacions necessàries per a l'obtenció de les sol·licitacions de càlcul que s'utilitzaran en la comprovació dels diferents Estats Límits es seguiran les accions descrites en la "Código Técnico de la Edificación – DBE SE: Seguridad Estructural".

Segons el DB SE-AE "Acciones en la edificación", les accions i les forces que actuen sobre una estructura es poden agrupar en 3 categories: permanents, variables i 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.

4.5.1. Accions Permanents

Pes propi

És l'acció corresponent al pes dels elements estructurals:

- Pes propi de l'acer 78,5 KN/m3.
- Pes propi del formigó armat 25,0 KN/m3.
- Pes propi de la fusta 4,0 KN/m3.

Càrregues mortes

Es tenen en compte aquelles càrregues degudes al pes dels elements no estructurals que graviten sobre les estructures:

- Solat 1,00 KN/m2.
- Coberta de teules sobre bigues de fusta 2,00 KN/m2.
- Paviment i graonat escala metàl·lica 1,00 KN/m2
- Barana escala 0,10 KN/ml.

Densitat considerades:

- Formigó armat 25 KN/m3
- Formigó en massa 23 KN/m3

- Maó massís 18 KN/m3
- Maó calat 15 KN/m3
- Maó foradat 12 KN/m3
- Pedra artificial 23 KN/m3
- Vidre 30 KN/m3

Empenta de terres

Per al càlcul de l'empenta de terres es consideren els següents paràmetres geotècnics del terreny al trasdós, quedant del costat de la seguretat:

- Pes específic 20 KN/m3
- Angle de fregament intern 30º
- Cohesió 0 KN/m2

No es té en compte l'empenta de l'aigua ja que el freàtic no es detecta, segons l'informe geotècnic.

4.5.2. Accions Variables

Sobrecàrregues d'ús

Sobre els forjats i escala es considera una sobrecàrrega d'ús uniforme de 5,0 KN/m2, per zones d'accés al públic sense obstacles que impedeixen el lliure moviment de les persones (CTE DB SE-AE, categoria C3).

Vent

No es té en compte al estar tots els elements en l'interior de l'edifici.

Neu

Tot i que no s'analitza cap element de la coberta, sí s'ha tingut en compte per a la baixada de càrregues en el disseny dels nous dintells.

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 $\mu = 1 + \beta / 30º$
- β l'angle de la coberta
- s_k el valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal.

La coberta té 16º, amb el que s'obté un valor de μ =1,53. Aplicant el valor de s_k corresponent a la localitat de Cornellà de Llobregat s_k = 0,40 kN/m^2, s'obté una sobrecàrrega de neu en les zones desprotegides q_n = 0,61 kN/m^2.

Acció tèrmica i reològica

Segons l'article 3.4.1 de la norma CTE-DB-SE-AE, no és necessari considerar les accions tèrmiques quan es disposin juntes de dilatació de manera que no existeixin elements continus de més de 40 m de longitud. Per les mides de l'edifici, no són necessàries les juntes i es poden menysprear els efectes tèrmics en tots els elements.

L'acció reològica no es considera, ja que el procés d'execució de les obres no ho requereix.

4.5.3. Accions accidentals

Sisme

L'acció sísmica es caracteritza segons la NCSE-02, apartat 3.6.2 ("Análisis mediante espectros de respuesta"). En els casos de reforma o rehabilitació cal tenir en compte aquesta Norma, a fi que els nivells de seguretat dels elements afectats siguin superiors als que posseïen en la seva concepció original.

Les dades generals de sisme són:

- Acceleració bàsica a_b = 0,04g.
- Construcció d'importància normal.

Amb aquestes consideracions, la norma és d'obligada aplicació.

Els paràmetres emprats per al càlcul són:

- Coeficient adimensional de risc ρ = 1,00.
- Terreny tipus III
- Estructura sense ductilitat

Amb aquestes consideracions, l'acceleració de càlcul és a_c = 0,051g.

Foc

Les càrregues de foc s'han analitzat considerat els ELU en la hipòtesi accidental. No s'han considerat zones de trànsit destinades als serveis de protecció contra incendis.

4.5.4. Estats de càrrega considerats

A continuació es resumeixen els estats de càrrega considerats en cada forjat o sostre en base a les accions establertes en els apartats anteriors: pes propi (PP), càrrega morta (CM) i sobrecàrregues (SC).

Zona	Tipus de forjat	PP (KN/m²)	CM (KN/m²)	SC ús (KN/m²)	SC neu (KN/m²)	TOTAL (KN/m²)
Coberta central	Teula sobre bigues de fusta (existent)	1,00	2,00	1,00	0,61	4,61
Cobertes cruixies laterals	Teula sobre bigues de fusta (existent)	1,00	2,00	1,00	0,61	4,61
Forjat P2	Forjat de biguetes de fusta amb entrebigat de volta amb rajola ceràmica (existent) i reforçat amb capa de compressió de formigó alleugerit	3,50	1,00	5,00	0,00	9,50
Forjat P1 cruixies centrals	Forjat de volta de mocador (existent)	6,00	1,00	5,00	0,00	12,00
Forjat P1 cruixia lateral	Unidireccional amb biguetes de formigó, revoltó ceràmic i capa de compressió	3,00	1,00	5,00	0,00	9,00
Escala metàl·lica	Escala metàl·lica amb formació de graons amb perfils en L i doble xapa doblegada	1,70	0,10	5,00	0,00	6,80

4.6. Valor de càlcul de les accions i combinacions de càrrega

Per justificar la seguretat de les estructures, objecte d'aquest document, i la seva aptitud en servei, s'utilitzarà el mètode dels estats límits (Estat Límit Últim i Estat Límit de Servei).

Es consideren els estats límits de servei següents:

- E.L.S. de deformacions que afectin a l'aparença o funcionalitat de l'obra, o que provoquin dany en elements no estructurals.
- E.L.S. de plastificacions en zones localitzades de l'estructura que puguin provocar danys o deformacions irreversibles.

Es consideren els estats límits últims següents:

- E.L.U. de pèrdua d'equilibri, per falta d'estabilitat d'una part o de la totalitat de l'estructura, considerada com un cos rígid.
- E.L.U. de trencament, per deformació plàstica excessiva, inestabilitat local o pèrdua d'estabilitat d'una part o de la totalitat de l'estructura.

Per a l'establiment de les accions i les combinacions necessàries per a l'obtenció de les sol·licitacions de càlcul que s'utilitzaran en la comprovació dels diferents Estats Límits es seguiran les accions descrites en el CTE i el CE.

5 PROGRAMES DE CÀLCUL

CYPE. Mòdul CYPE 3D versió 2024.a

Comercialitzat per Cype Ingenieros S.A, el programa permet el càlcul d'estructures tridimensionals de barres amb perfils d'acer, alumini i fusta, incloent la fonamentació (sabates, encepats, bigues centradores i bigues de lligat), el sistema d'arriostrament enfront accions horitzontals, permetent tirants que treballen només a tracció, així com el disseny d'unions i plaques d'ancoratge per estructura metàl·lica.

CYPE 3D s'ha emprat en el càlcul de l'escala i els dintells.

CYPE. Mòdul CYPECAD versió 2024.a

Aquest mòdul s'empra per al disseny, càlcul i dimensionament d'estructures de formigó armat i metàl·liques composades per: pilars, pantalles i murs; bigues de formigó, metàl·liques i mixtes; forjats de biguetes (genèriques, armades, pretesades, in situ, metàl·liques d'ànima plena i de gelosia), plaques alleugerides, lloses mixtes, forjats reticulars i lloses massisses; fonamentacions per lloses o bigues de fonamentació, sabates i enceps, incloent el dimensionament i optimització de seccions.

CYPECAD s'ha utilitzat per al disseny del fossat de l'ascensor.

6 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 5.1.1.2 de la EHE-08 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 4.3.3 del DB SE. 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

    - En el cas de tenir en compte el confort dels usuaris, considerant les deformacions produïdes per les accions de curta durada (accions variables), limitant-les a L/350 (essent L la llum de l'element).

- En el cas de considerar l'aparença de l'obra, considerant les deformacions produïdes per qualsevol combinació d'accions quasi-permanent, limitant-les al menor L/300 o L/500 +1cm (essent L la llum de l'element).
- 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 modes propis de vibració. La resta d'elements estructurals 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, 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'estructura.

7 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:

- Moviments de terres previstos
- Enderrocs de murs i forjats existents
- Execució de fonaments
- Execució dels murs de càrrega
- Execució dels estintolaments i col·locació dels dintells
- Execució de l'estructura de l'escala
- Execució dels reforços de forjats i biguetes
- Execució de l'estructura secundària i subestructures

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.

8 MANTENIMENT DE L'ESTRUCTURA

8.1. 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. **<u>Control general del comportament de l'estructura</u>**

   - 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. **<u>Control de l'estat de conservació del material</u>**

   Es distingirà segons la classificació de l'estructura, en funció de la seva exposició:

   - Estructura metàl·lica o element interior o no exposat a agents ambientals nocius (Classes d'exposició C1 i C2 segons taula 6):

     - Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 5 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.

   - Estructura metàl·lica o element exterior o en un ambient d'agressivitat moderada (Classe d'exposició C3 segons taula 6):

     - Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 3 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.

En el present cas la classe d'exposició és de tipus C2. Les inspeccions es coordinaran fent coincidir els dos conceptes: comportament de l'estructura i conservació del material.

PÈRDUA DE MASSA PER UNITAT DE SUPERFÍCIE, EN FUNCIÓ DE L'EXPOSICIÓ (pèrdua de gruix en el primer any, acers amb contingut baix de carboni).			
Designació	Classe d'exposició a la corrosió atmosfèrica.	Pèrdua de massa g/m2	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

8.2. 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:

8.2.1. Estructures de formigó interiors

Classe d'exposició XC0 i XC1 segons taula 27.1.a del Codi Estructural. 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.

8.2.2. Estructures de formigó exteriors

Estructura exterior o que queda immersa en un ambient humit. (Classe d'exposició XC2, XC3, XC4 i classe especifica d'exposició tipus XF1, XF3 segons taula 27.1.a) 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.

8.2.3. Estructures de formigó en ambient exposat

L'estructura de formigó queda exposada a un ambient d'agressivitat elevada (classe d'exposició XD, XS i la resta de les classes específiques d'exposició segons taula 27.1.a). 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.

8.3. Estructures de fusta

En les instruccions d'us s'acollirà tota la informació necessària per a què l'ús de l'edifici sigui conforme a les hipòtesis adoptades en les bases de càlcul.

De tota la informació acumulada sobre una obra, les instruccions d'ús influiran aquelles que resulten d'interès per la propietat i per als usuaris, que com a mínim seran:

- Accions permanents.
- Sobrecàrregues d'ús.
- Deformacions admeses, incloses les del terreny, en el seu cas.
- Condicions particulars d'utilització, com el respecto a les senyals de limitació de sobrecàrrega, o el manteniment de les marques o bol·lards que defineixen zones amb requisits especials al respecte.
- En el seu cas, les mesures adoptades per a reduir els riscs de tipus estructural.

El pla de manteniment, en el corresponent als elements estructurals, s'establirà en concordança amb les bases de càlcul i amb qualsevol informació adquirida durant l'execució de l'obra que pogués ser d'interès, i identificarà:

- El tipus de treballs de manteniment a portar a terme.
- Llista dels punts que requereixin un manteniment particular.
- A l'abast, la realització i la periodicitat dels treballs de conservació.
- Un programa de revisions.

Qualsevol modificació dels elements components de l'estructura que pugin modificar les condicions de treball previstes en el projecte ha de ser justificada i comprovada mitjançant els càlculs oportuns, realitzats per un tècnic competent.

El seu manteniment es deu cenyir principalment a protegir-la d'accions no previstes sobre l'edifici, canvis d'ús i sobrecàrregues en els sostres, així com dels agents químics i de la humitat (coberta, voladissos, plantes baixes per capil·laritat) que provoquen la corrosió de les armadures.

Les estructures convencionals d'edificació no requereixen un nivell d'inspecció superior al que se deriva de les inspeccions tècniques rutinàries dels edificis. Es recomanable que aquestes inspeccions es realitzin al menys cada 10 anys, excepte en el cas de la primera, que podrà desenvolupar-se en un termini superior.

En aquest tipus d'inspeccions es posarà especial atenció a la identificació dels símptomes de danys estructurals, que normalment seran de tipus dúctil i es manifesten en forma de danys dels elements inspeccionats (deformacions excessives causants d'esquerdes en tancaments, per exemple). També s'identificaran les causes de danys potencials (humitats per filtració o condensació, actuacions inadequades d'ús, etc.)

Es convenient que en la inspecció de l'edifici es realitzi una especificació de l'estructura, destinada a la identificació de danys de caràcter fràgil com els que afecten a seccions o unions (corrosió localitzada, lliscament no previst d'unions cargolades, etc.), danys que no poden identificar-se a través dels seus efectes en altres elements no estructurals. Es recomanable que les inspeccions d'aquest tipus es realitzin al menys cada 20 anys.

8.3.1. Estructura pilars

Ús

- PRECAUCIONS:
  - S'evitaran les variacions contínues de la humitat ambiental.
  - S'evitaran situacions d'humitat persistent que puguin ocasionar podriment de la fusta.
- PRESCRIPCIONS:
  - Quan es prevegi una modificació del us que pugui alterar les sol·licitacions previstes, serà necessari el dictamen d'un tècnic competent.
  - En el manteniment de la fusta s'empraran acabats de porus obert en els que no es produeixen espellofaments.
  - Les lesions importants es posaran en coneixement d'un tècnic competent.
  - En el supòsit d'aparició de vinclaments o volades, s'avisarà a un tècnic competent perquè dictamini la seva importància i si escau, les mesures a implementar.
  - La reparació de petites erosions o humitats no persistents haurà de ser realitzada per professional qualificat.
  - Tota manipulació de gran entitat d'aquests elements haurà de realitzar-se sota supervisió d'un tècnic competent.
- PROHIBICIONS:
  - Està expressament prohibida tota manipulació (picat o perforat) que disminueixi la seva secció resistent.
  - No es realitzaran grans orificis.
  - No se sobrepassaran les sobrecàrregues d'ús ni les hipòtesis de càrrega.

Manteniment per l'usuari

- Cada any. Inspecció visual per detectar:
  - Aparició de vinclament o desploms.
  - Situacions persistents d'humitat.
  - Atac d'insectes xilòfags (corc o termites), normalment detectables per l'aparició de petits forats que desprenen pols groguenc.
  - Erosions en pilars vistos.

8.3.2. Bigues

Ús

- PRECAUCIONS
  - S'evitaran les variacions contínues de la humitat ambiental.
  - S'evitarà l'ancoratge d'elements no previstos.
  - S'evitaran situacions d'humitat persistent que puguin ocasionar podriment de la fusta.
  - Es denunciarà qualsevol fuita observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.
- PRESCRIPCIONS
  - En el manteniment de la fusta s'empraran acabats de porus obert en els que no es produeixen espellofaments.
  - En cas d'aparició de fletxes excessives, s'avisarà a un tècnic competent perquè dictamini la seva importància i si escau, les mesures a implementar.
  - La reparació de petites erosions o humitats no persistents haurà de ser realitzada per professional qualificat.
  - Tota manipulació de gran entitat d'aquests elements haurà de realitzar-se sota supervisió d'un tècnic competent.
- PROHIBICIONS
  - Es prohibirà qualsevol ús que produeixi una humitat major que l'habitual.
  - Està expressament prohibida tota manipulació (picat o perforat) que disminueixi la seva secció resistent.
  - No es realitzaran grans orificis.
  - No se sobrepassaran les sobrecàrregues d'ús ni les hipòtesis de càrrega.

Manteniment per l'usuari

- Cada any. Inspecció visual per detectar:
  - Atac d'insectes xilòfags (corc o termites), normalment detectables per l'aparició de petits forats que desprenen pols groguenc.
  - Aparició de fletxes excessives.
  - Situacions persistents d'humitat.

8.3.3. Elements auxiliars per a estructures de fusta

Ús

- PRECAUCIONS

- Quan es prevegi una modificació que pugui alterar les sol·licitacions previstes, serà necessari el dictamen d'un tècnic competent.

- PRESCRIPCIONS
  - En cas de produir-se fuites de sanejament o forniment, o infiltracions de cobertes o façanes, es repararan ràpidament per que la humitat no ocasioni o acceleri processos de corrosió de l'estructura.
  - La propietat haurà de conservar en el seu poder la documentació tècnica relativa als elements realitzats, en la qual figuraran les sol·licitacions per a les quals han estat prevists.

- PROHIBICIONS
  - No es manipularan els perfils ni es modificaran les sol·licitacions previstes en projecte sense un estudi previ realitzat per un tècnic competent.

Manteniment per l'usuari

- Cada any:
  - Inspecció visual de fissures en forjats i envans, així com d'humitats que puguin deteriorar l'estructura.

Manteniment pel professional qualificat

- Cada any:
  - Protecció de l'estructura amb antioxidants i esmalts o similars, en ambients agressius.
- Cada 3 anys:
  - Protecció de l'estructura amb antioxidants i esmalts o similars, en ambients no agressius.
  - Inspecció de l'estat de conservació de la protecció contra el foc dels perfils vistos, es procedirà al repintat o reparació si fos necessari. Per tornar a pintar el perfil, n'hi haurà prou amb netejar les taques si el recobriment està en bon estat. En el cas d'existir ampolles, escantells, esquerdes o qualsevol altre tipus de defecte, com a pas previ a la pintura, s'eliminaran les parts soltes amb raspall de filferro, s'aplicarà una composició decapant, s'escatarà i es rentarà.
- Cada 10 anys:
  - Inspecció visual, fent-la extensiva als elements de protecció, especialment als de protecció contra incendi.

9 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-M "Documento Básico SE Seguridad estructural Madera"
- DB-SE-SI, "Documento Básico Seguridad en caso de Incendio"

10 RESULTATS

10.1. Escala metàl·lica

Estructura metàl·lica

El càlcul s'ha realitzat amb el programa CYPE, mòdul NUEVO METAL 3D. Amb aquest programa s'ha modelitzat la geometria tenint en compte els condicionants del projecte d'arquitectura així com les sol·licitacions d'acord amb el CTE per a la obtenció dels esforços més desfavorables de cada element i en cadascuna de les seves seccions.

El dimensionament dels perfils adequats per resistir els màxims esforços de les combinacions de càrrega es realitza per aplicació de les fórmules del citat CTE, així com els desplaçaments màxims verticals i horitzontals.

Els desplaçaments verticals límit segons la consideració i la combinació d'accions respectiva són:

- Integritat dels elements constructius. Combinació característica L/300.
- Confort dels usuaris. Combinació freqüent L/350.
- Aparença de l'obra. Combinació quasi permanent L/300.

Els desplaçaments horitzontals límit són 1/250 (combinació quasi permanent).

El perfil emprat pels pilars és una secció tubular quadrada 160x6 mm, mentre que els muntants d'escala es ressolen amb una pletina de secció 220x10 mm.

És comprova la resistència al foc considerant l'aplicació de pintura intumescent R90. El gruix necessari de pintura és 2,2 mm.

Els llistats de càlcul de l'estructura metàl·lica, que inclouen les bases del càlcul, normativa aplicada, materials i accions considerades, es recullen en l'apèndix.

Fonamentació i ancoratges

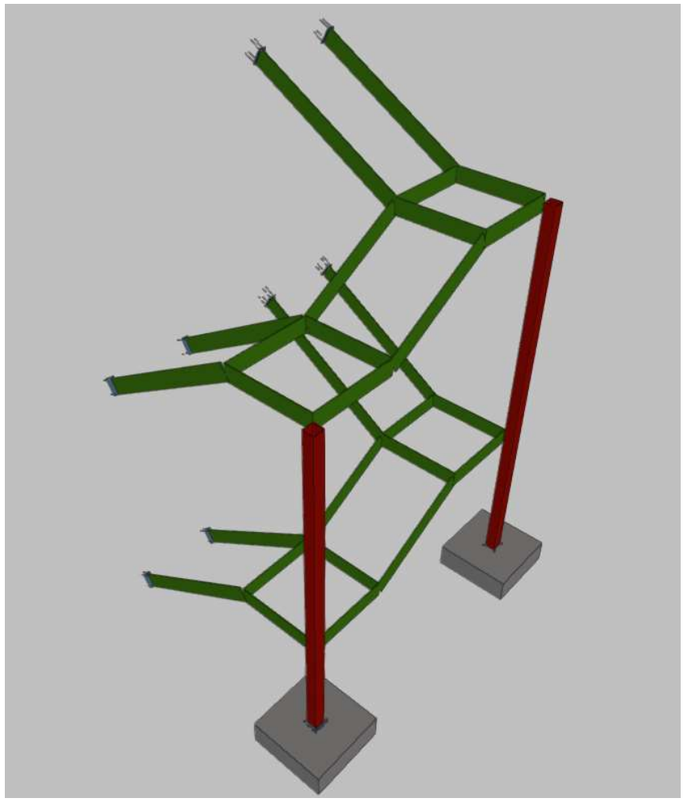
El programa CYPE, mòdul CYPE 3D, també permet el dimensionament de plaques d'ancoratge i sabates. Els llistats de càlcul es poden consultar a l'apèndix de càlcul adjunt.

L'escala es fonamenta sobre sabates recolzades en la unitat de llims i es consideren els paràmetres descrits en les bases de càlcul. Es disposen 2 sabates quadrades en base de pilars, de 1,10 de costat i 35 cm de cantell, mentre que en l'arrencada de l'escala es disposa una riostra de 1,40 m de longitud, 40 cm d'amplada i 30 cm de cantell.

Es comprova que les sabates no necessiten armat estructural, es dissenyen amb formigó en massa HM-20, i en la riostra es disposa formigó HA-25 amb armadura de barres ϕ12/20 cm en ambdues direccions tant en cara superior com en cara inferior.

Es defineixen 3 tipus de plaques d'ancoratge diferents:

Placa tipus	Nombre de plaques	Ubicació	Dimensions (mm)	Ancoratges
T1.1	2	Arrencada escala en planta P0	250x100x10	4ϕ8, L_{emp} = 150 mm
T1.2	6	Connexions en forjats P1 i P2	265x100x10	4ϕ8, L_{emp} = 150 mm
T2	2	Base pilars	240x240x10	4ϕ12, L_{emp} = 250 mm

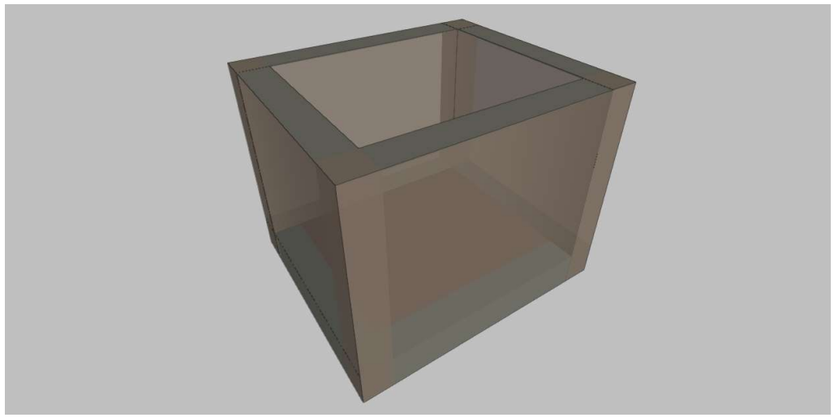


10.2. Fossat de l'ascensor

No es disposen de les càrregues exactes sobre el fossat de a l'ascensor projectat. El fabricant ha facilitat les d'una instal·lació similar, corresponent a un ascensor de 800 kg, quan el de projecte és de 630 kg, quedant del costat de la seguretat.

Sobre coronació dels murs del fossat s'ancoren els pilars del tancament de l'ascensor. Aquests només suposen una càrrega morta, ja que els ascensors oleodinàmics no transmeten càrregues a l'estructura de tancament.

A partir d'aquestes càrregues es dissenya el fossat mitjançant un model amb CYPECAD y es comprova que les tensions transmeses al terreny no superen la capacitat portant del mateix, que s'estima en 0,80 kg/cm2 (0,08 MPa) quedant del costat de la seguretat respecte els valors recomanats per l'informe geotècnic.



La llosa té un cantell de 30 cm i els murs 25 cm. Ambdós elements s'armen amb barres ϕ12/20 cm en els 2 sentits i en les 2 cares.

Els llistats de càlcul es troben en l'apèndix 2.

10.3. Forjat cruixia lateral planta P1

El forjat, amb una llum lliure de 3,45 m i recolzat sobre murs de mamposteria, s'ha calculat per a les càrregues de disseny (sobrecàrrega ús 5 KN/m2 i càrrega morta solat 1 KN/m2).

Es comprova el compliment del forjat de cantell 15 cm tant a resistència (ELU) com a deformació (ELS).

Els resultats del càlcul es troben en l'apèndix 3.

10.4. Reforç forjat planta P2

El formigó alleugerit autocompactant es tracta d'un producte indicat especialment per aquest tipus d'actuacions, pel que per al seu disseny s'ha comptat amb l'assessorament del fabricant del formigó. S'ha realitzat un càlcul estructural per determinar el gruix de la capa i el detall dels reforços.

Per determinar exactament la contribució a la resistència de les bigues de fusta, a l'inici de les obres es realitzaran cales per analitzar el seu estat de conservació i dissenyar si s'escau, un reforç de les mateixes, o si cal aplicar algun tractament general de protecció per allargar la seva vida útil.

El reforç dels forjats consta dels següents elements:

- Capa de compressió de 7 cm de gruix amb formigó lleuger estructural, autocompactant i autonivellant, amb un pes de 18 KN/m3 i una resistència a la compressió de 25 KN/m2
- Armadura amb una malla electrosoldada #ϕ8/20x20 cm o fibres.
- Connexió del forjat a les parets de pedra en tot el seu perímetre mitjançant ancoratge químic amb barres d'acer corrugat i resina epoxi.
- Connectors al cap de les bigues de fusta per que tot el conjunt del forjat sigui col·laborant.

Previ a l'execució del reforç s'estintolarà el forjat i es retiraran les capes superiors del forjat existent fins a trobar la cara superior de la bigueta de fusta. Es buidarà el reblert fins a la volta ceràmica i en el seu lloc es disposarà un aïllant rígid de llana de roca.

La càrrega morta sobre el reforç serà únicament el pes del paviment, format per peça de terratzo de 3 cm sobre llit de morter de 2 cm de gruix.

Els càlculs es recullen en l'apèndix 3.

10.5. Reforç de la fonamentació de la masia

Per tal de determinar les tensions que els fonaments transmeten al terreny, s'ha realitzat la baixada de càrregues dels murs situats a sobre d'aquests fonaments. A aquests murs se'ls ha sotmès a l'acció del seu pes propi i de les càrregues que els transmeten els forjats i les cobertes que s'hi recolzen.

S'han verificat un per un tots els murs, comprovant que la tensió transmesa no superi la admissible del terreny, i en cas contrari, s'ha dissenyat un reforç que consisteix en eixamplar la base dels murs i permet repartir esforços i reduir tensions.

Els càlculs es recullen en l'apèndix 3.

10.6. Reforç de la façana lateral oest

Amb l'enderroc parcial del forjat de la planta P1, el mur M1, que és de fàbrica de ceràmica massissa, tot i suportar menys càrrega vertical que la resta de murs, té una esveltesa molt major al tenir doble alçada i està sotmès a l'efecte del vent. Es calcula la tensió en els matxons ceràmics i es determina que cal un reforç, que es dissenya com un regruix de 10 cm de formigó armat degudament connectat en tota l'alçada per l'exterior de la façana.

Els càlculs es recullen en l'apèndix 3.

10.7. Dintells

Es dissenyen dintells per a les 8 noves obertures, de les quals 6 estan en planta baixa i 2 planta 1a.

Tots els murs on es realitzen les noves obertures són murs de càrrega, per tant el dimensionament de l'element estructural per estintolar-la parcialment ha de suportat el seu pes propi i el de les càrregues dels forjats que s'hi recolzen, tenint en compte l'àrea tributària en cadascun dels casos.

Primerament es determinen les càrregues que transmeten els forjats i la coberta, estimant en cada cas el pes propi segons la naturalesa de cada forjat, la càrrega morta (solat en forjats, teules en coberta) i la sobrecàrrega d'us, i també de neu en cas de la teulada. Per al pes dels elements constructius es té en compte l'Annex C del CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación.

A continuació, per a cada dintell es defineix l'àrea tributària de cadascun dels forjats que li transmeten càrregues i es transforma en una càrrega lineal sobre el dintell.

També es considera el pes propi del mur que gravita sobre el dintell.

Una vegada determinades les càrregues, els 8 dintells s'agrupen en les següents tipologies, segons la longitud de l'obertura i l'amplada del mur, per unificar els dissenys:

Tipus dintell	Dintells	Longitud L (m)	Amplada mur B (m)	Reforç
L1.1	EstPB1, EstPB4	< 1,84	0,60	2 UPN280
L1.2	EstPB2, EstPB3		< 0,45	
L2	EstPB6	1,20	< 0,45	2 UPN160
L3.1	EstP1.2	< 0,94	0,60	2 UPN120
L3.2	EstPB5, EstP1.1		< 0,45	

Es determina el dintell de disseny per a cadascuna de les tipologies, que és el que rep unes càrregues majors:

- Dintell tipus 1: PB4.
- Dintell tipus 2: PB6.
- Dintell tipus 3: PB5.

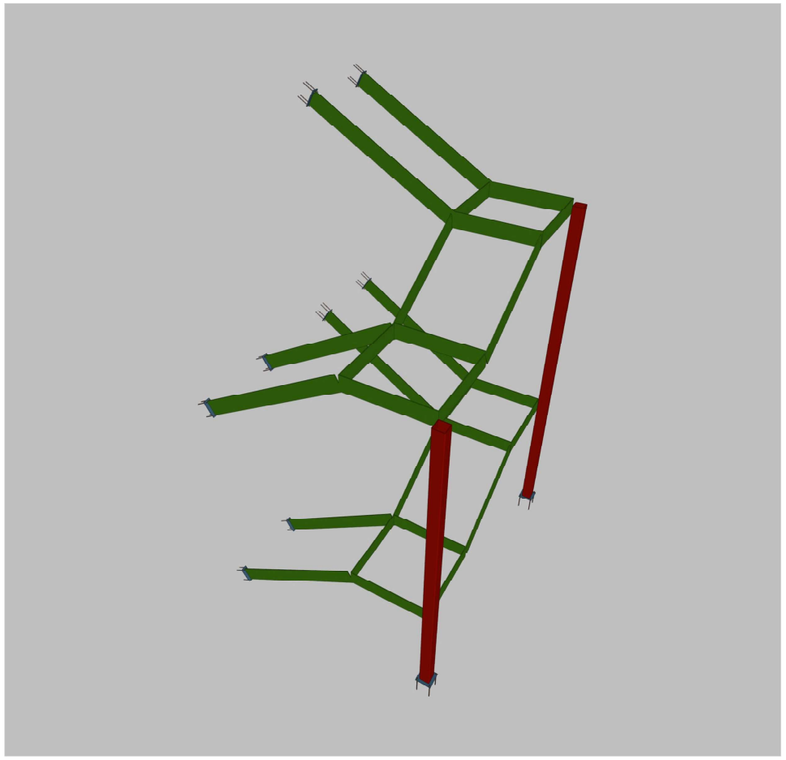
Per a cada cas es dimensiona un perfil metàl·lic doble, amb 2 UPN que treballen solidàriament mitjançant connectors amb barra roscada d'acer qualitat 8.8. Aquest perfil doble es capaç de suportar les sol·licitacions assimilant el seu comportament al d'una biga birecolzada i limitant la deformació màxima a 1/500 de la llum per evitar afectar qualsevol element que es trobi per sobre de la cota de l'estintolament, un cop aquest entri en càrrega.

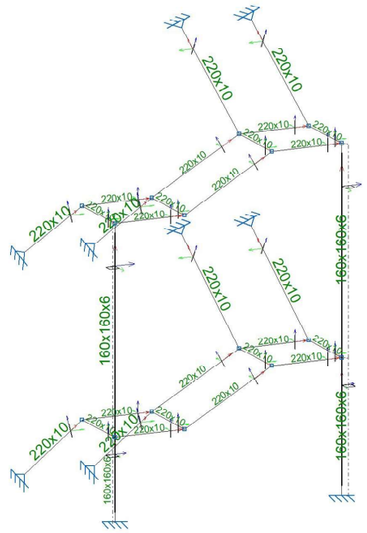
El sistema plantejat forma una estructura autoportant capaç de suportar les accions indicades a la normativa vigent, "Código Técnico de la Edificación", CTE i es calcula segons els criteris de la mateixa.

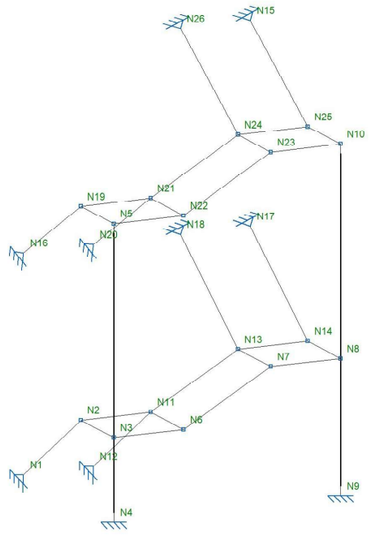
Els càlculs de la baixada de càrregues, així com els llistats de càlcul dels perfils es recullen en l'apèndix 4.

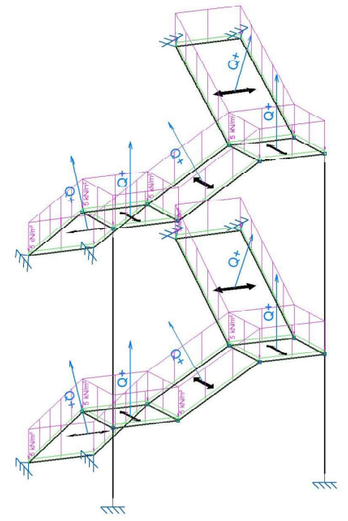
Es preveu un sistema d'apuntalament per aquestes intervencions, que consta de la disposició d'una sèrie de puntals provisional sota de les biguetes adjacents a la paret en que s´hi actua a mode de sosteniment de sobre seguretat durant la fase de muntatge dels perfils, els quals seran de tipus convencional amb una càrrega d'us mínima de 10 KN i distribuïts a raó d'un cada 1,50 m.

APÈNDIX 1. Llistats de càlcul escala metàl·lica




220x10
160x150x6
160x160x6


N26
N15
N24
N25
N10
N23
N19
N21
N22
N5
N18
N17
N16
N20
N13
N14
N8
N7
N2
N11
N6
N3
N1
N12
N9
N4


Q+
LOAD 3

ÍNDICE

1. **DATOS DE OBRA** 2
   - **1.1. Normas consideradas** 2
   - **1.2. Estados límite** 2
     - 1.2.1. Situaciones de proyecto 2
     - 1.2.2. Combinaciones 5
   - **1.3. Sismo** 7
     - 1.3.1. Datos generales de sismo 7
   - **1.4. Resistencia al fuego** 7

2. **ESTRUCTURA** 7
   - **2.1. Geometría** 7
     - 2.1.1. Nudos 7
     - 2.1.2. Barras 8
   - **2.2. Cargas** 11
     - 2.2.1. Barras 11
   - **2.3. Resultados** 13
     - 2.3.1. Nudos 13
     - 2.3.2. Barras 15
     - 2.3.3. Sismo 17
   - **2.4. Uniones** 21
     - 2.4.1. Referencias y simbología 21
     - 2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje 23
     - 2.4.3. Memoria de cálculo 23
     - 2.4.4. Medición 28

3. **CIMENTACIÓN** 28
   - **3.1. Elementos de cimentación aislados** 28
     - 3.1.1. Descripción 28
     - 3.1.2. Medición 28
     - 3.1.3. Comprobación 29

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{A_E}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{A_E}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q 1	Q 1
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.000			
3	1.000	1.600			
4	1.600	1.600			
5	1.000	1.000	1.600		
6	1.600	1.000	1.600		
7	1.000	1.600	1.600		
8	1.600	1.600	1.600		
9	1.000	1.000		-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
13	1.000	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000	1.000		-1.000	0.300
16	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
17	1.000	1.000		0.300	1.000
18	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
19	1.000	1.000		-0.300	1.000
20	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
21	1.000	1.000		1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
23	1.000	1.000		1.000	-0.300
24	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	0.800	0.800			
2	1.350	0.800			
3	0.800	1.350			
4	1.350	1.350			
5	0.800	0.800	1.500		
6	1.350	0.800	1.500		
7	0.800	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000		-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
13	1.000	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000	1.000		-1.000	0.300
16	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
17	1.000	1.000		0.300	1.000
18	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
19	1.000	1.000		-0.300	1.000
20	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
21	1.000	1.000		1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
23	1.000	1.000		1.000	-0.300
24	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	0.700		

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

1.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento
a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.040* g
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural
Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Sin ductilidad
Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) Ω : *4.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo
Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Fracción de sobrecarga de uso : *0.60*
Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y

1.4. Resistencia al fuego

Perfiles de acero
Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
Resistencia requerida: R 90
Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³
Conductividad: 0.01 W/(m·K)
Calor específico: 0.00 J/(kg·K)
El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas X (m)	Y (m)	Z (m)	Vinculación exterior Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Vinculación interior
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	2.100	0.000	1.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	3.300	0.000	1.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	3.300	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	3.300	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	3.300	1.200	1.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	3.300	2.700	2.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	3.300	3.900	2.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	3.300	3.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	3.300	3.900	5.660	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	2.100	1.200	1.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	1.200	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N13	2.100	2.700	2.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	2.100	3.900	2.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	3.900	6.880	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	0.000	0.000	3.570	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	3.900	3.570	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	0.000	2.700	3.570	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19	2.100	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.000	1.200	3.570	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N21	2.100	1.200	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	3.300	1.200	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	3.300	2.700	5.660	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	2.100	2.700	5.660	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	2.100	3.900	5.660	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	2.700	6.880	X	X	X	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados

Material Tipo	Designación	E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	220x10 (Pletinas)	2.502	0.12	1.48	0.300	0.300
		N2/N3	N2/N3	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N4/N3	N4/N5	160x160x6 (160x160)	1.360	1.08	1.08	1.360	1.360
		N3/N5	N4/N5	160x160x6 (160x160)	3.440	1.10	1.10	3.440	3.440
		N3/N6	N3/N6	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N6/N7	N6/N7	220x10 (Pletinas)	1.724	0.17	2.38	0.300	0.300
		N7/N8	N7/N8	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N9/N8	N9/N10	160x160x6 (160x160)	2.210	1.06	1.06	2.210	2.210
		N8/N10	N9/N10	160x160x6 (160x160)	3.450	1.08	1.08	3.450	3.450
		N11/N6	N11/N6	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N12/N11	N12/N11	220x10 (Pletinas)	2.502	0.12	1.48	0.300	0.300
		N11/N13	N11/N13	220x10 (Pletinas)	1.724	0.17	2.38	0.300	0.300
		N13/N14	N13/N14	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N2/N11	N2/N11	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N14/N8	N14/N8	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N14/N17	N14/N17	220x10 (Pletinas)	2.502	0.12	1.48	0.300	0.300
		N13/N7	N13/N7	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N13/N18	N13/N18	220x10 (Pletinas)	2.502	0.12	1.48	0.300	0.300
		N16/N19	N16/N19	220x10 (Pletinas)	2.434	0.12	1.52	0.300	0.300
		N19/N5	N19/N5	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N20/N21	N20/N21	220x10 (Pletinas)	2.434	0.12	1.52	0.300	0.300
		N21/N22	N21/N22	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N5/N22	N5/N22	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N22/N23	N22/N23	220x10 (Pletinas)	1.729	0.17	2.37	0.300	0.300

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N23/N10	N23/N10	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N19/N21	N19/N21	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N21/N24	N21/N24	220x10 (Pletinas)	1.729	0.17	2.37	0.300	0.300
		N24/N25	N24/N25	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.42	0.300	0.300
		N25/N10	N25/N10	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N25/N15	N25/N15	220x10 (Pletinas)	2.429	0.12	1.52	0.300	0.300
		N24/N23	N24/N23	220x10 (Pletinas)	1.200	0.42	3.08	0.300	0.300
		N24/N26	N24/N26	220x10 (Pletinas)	2.429	0.12	1.52	0.300	0.300

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N2/N3, N3/N6, N6/N7, N7/N8, N11/N6, N12/N11, N11/N13, N13/N14, N2/N11, N14/N8, N14/N17, N13/N7, N13/N18, N16/N19, N19/N5, N20/N21, N21/N22, N5/N22, N22/N23, N23/N10, N19/N21, N21/N24, N24/N25, N25/N10, N25/N15, N24/N23 y N24/N26
2	N4/N5 y N9/N10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	220x10, (Pletinas)	22.00	18.33	18.33	887.33	1.83	7.33
		2	160x160x6, (160x160)	36.01	15.40	15.40	1402.30	1402.30	2237.94

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	Pletinas	220x10	45.839			0.101			791.63		
					45.839			0.101			791.63	
			160x160x6	10.460			0.038			295.69		
		160x160			10.460			0.038			295.69	
						56.299			0.139			1087.33

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	Peso propio	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Peso propio	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N6	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N6	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N6	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N6	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N6	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N11	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N11	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N11	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N8	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N8	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N17	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N17	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N17	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N17	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N7	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N18	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N18	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N18	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N18	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N5	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N5	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N22	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N22	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N22	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N22	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N10	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N10	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N10	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N10	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N10	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N10	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N15	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N15	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N15	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N15	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Peso propio	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	CM 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos

Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.540	-0.035	1.641	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	7.996	0.035	14.154	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.561	-0.035	1.654	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	5.599	0.035	9.212	0.00	0.00	0.00
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-12.230	-2.927	8.054	-7.11	-14.26	-0.45
		Valor máximo de la envolvente	-1.134	5.924	65.430	3.49	-1.66	0.50
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-8.290	-2.902	8.085	-8.19	-9.41	-0.45
		Valor máximo de la envolvente	-1.141	6.889	43.589	3.45	-1.68	0.52
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.009	-5.179	8.733	0.30	-1.90	-0.45
		Valor máximo de la envolvente	1.273	-0.324	67.695	9.76	0.01	0.49
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.012	-3.663	8.822	0.31	-1.59	-0.45
		Valor máximo de la envolvente	0.963	-0.330	44.783	7.33	0.01	0.50
N12	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.388	-0.026	0.930	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.570	0.028	12.022	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.378	-0.026	0.936	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.621	0.028	8.272	0.00	0.00	0.00
N15	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.253	-0.052	0.309	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	5.931	0.052	8.373	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.218	-0.052	0.324	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	5.797	0.052	6.088	0.00	0.00	0.00
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.533	-0.051	1.428	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	3.934	0.051	12.885	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.494	-0.051	1.446	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	3.535	0.051	8.449	0.00	0.00	0.00
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.967	-0.035	1.280	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.683	0.035	14.502	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-6.039	-0.035	1.288	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.668	0.035	9.848	0.00	0.00	0.00
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.006	-0.026	1.290	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.839	0.027	12.356	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.052	-0.026	1.296	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.828	0.028	8.168	0.00	0.00	0.00
N20	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.186	-0.040	1.112	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.376	0.042	11.805	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.166	-0.040	1.122	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.419	0.042	7.920	0.00	0.00	0.00
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.823	-0.040	1.407	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.655	0.042	12.377	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.861	-0.040	1.412	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.638	0.042	8.071	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 5.3	x: 1.459 m η = 31.8	x: 2.502 m η = 6.0	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	x: 0.208 m η < 0.1	x: 0.208 m η < 0.1	x: 1.459 m η = 35.2	x: 0.208 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **35.2**
N2/N3	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 6.5	x: 1.2 m η = 57.8	x: 1.2 m η = 21.6	x: 1.2 m η = 2.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 64.5	η < 0.1	η = 1.9	x: 1.2 m η = 3.0	x: 1.2 m η = 3.0	**CUMPLE** η = **64.5**
N3/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η = 0.5	η = 1.7	x: 0 m η = 78.4	x: 1.2 m η = 10.3	x: 0 m η = 5.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 83.3	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 5.5	**CUMPLE** η = **83.3**
N6/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 1.724 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0.862 m η = 45.7	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 1.4	x: 1.077 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.077 m η = 46.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.8	**CUMPLE** η = **46.6**
N7/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.1	x: 1.2 m η = 85.5	x: 0 m η = 10.1	x: 1.2 m η = 5.8	x: 1 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 89.4	η < 0.1	η = 1.2	x: 1.2 m η = 5.9	x: 1.2 m η = 5.9	**CUMPLE** η = **89.4**
N11/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η = 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 49.6	x: 0 m η = 17.9	x: 1.2 m η = 2.0	x: 1.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.2 m η = 1.0	x: 1.2 m η = 1.0	**CUMPLE** η = **51.0**
N12/N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.502 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.5	x: 1.876 m η = 55.1	x: 2.502 m η = 4.8	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	x: 0.208 m η < 0.1	x: 0.208 m η < 0.1	x: 1.876 m η = 55.6	x: 0.208 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **55.6**
N11/N13	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 1.724 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0.862 m η = 46.7	x: 0 m η = 6.9	x: 1.724 m η = 1.3	x: 0.646 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.431 m η = 48.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.724 m η = 0.8	x: 1.724 m η = 0.8	**CUMPLE** η = **48.5**
N13/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η = 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 33.7	x: 1.2 m η = 12.5	x: 1.2 m η = 2.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.2 m η = 2.3	x: 1.2 m η = 2.3	**CUMPLE** η = **37.6**
N2/N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η = 0.1	η = 0.3	x: 1.2 m η = 36.3	x: 0 m η = 12.6	x: 0 m η = 2.4	x: 0.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 40.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.3	**CUMPLE** η = **40.8**
N14/N8	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	η = 1.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 1.2 m η = 40.4	x: 1.2 m η = 21.6	x: 1.2 m η = 2.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 51.2	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.2 m η = 2.8	x: 1.2 m η = 2.8	**CUMPLE** η = **51.2**
N14/N17	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.502 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.834 m η = 39.3	x: 0 m η = 6.0	x: 2.502 m η = 2.3	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.834 m η = 38.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **39.3**
N13/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 53.9	x: 0 m η = 18.1	x: 1.2 m η = 2.2	x: 0.8 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 55.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.2 m η = 1.1	x: 1.2 m η = 1.1	**CUMPLE** η = **55.7**
N13/N18	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.502 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0.626 m η = 58.3	x: 0 m η = 4.7	x: 2.502 m η = 2.8	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.417 m η = 58.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **58.5**
N16/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.434 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.6	x: 1.622 m η = 45.3	x: 2.434 m η = 8.7	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 1.622 m η = 47.0	x: 0.203 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **47.0**
N19/N5	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 3.2	x: 1.2 m η = 38.7	x: 1.2 m η = 28.6	x: 1.2 m η = 3.1	x: 0.6 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 63.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 1.2 m η = 3.1	x: 1.2 m η = 3.1	**CUMPLE** η = **63.5**
N20/N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.434 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.3	x: 1.825 m η = 54.7	x: 2.434 m η = 7.0	x: 0 m η = 2.8	η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 1.825 m η = 55.3	x: 0.203 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **55.3**
N21/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 49.6	x: 0 m η = 23.7	x: 1.2 m η = 2.0	x: 1 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 58.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.2 m η = 2.0	x: 1.2 m η = 2.0	**CUMPLE** η = **58.5**
N5/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 5.7	x: 0 m η = 70.1	x: 1.2 m η = 13.3	x: 0 m η = 6.1	x: 0.6 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 80.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 6.1	**CUMPLE** η = **80.8**
N22/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 3.6	x: 0.432 m η = 62.0	x: 0 m η = 12.5	x: 1.729 m η = 1.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.216 m η = 69.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.729 m η = 1.1	x: 1.729 m η = 1.1	**CUMPLE** η = **69.1**
N23/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 5.7	x: 1.2 m η = 67.6	x: 0 m η = 13.0	x: 1.2 m η = 5.3	x: 1.2 m η = 5.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 76.4	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.2 m η = 5.3	x: 1.2 m η = 5.3	**CUMPLE** η = **76.4**
N19/N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.2 m η = 33.6	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η = 2.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 38.3	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.3	**CUMPLE** η = **38.3**
N21/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 1.729 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0.865 m η = 43.0	x: 0 m η = 8.3	x: 1.729 m η = 1.4	x: 1.081 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.432 m η = 45.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.729 m η = 0.8	x: 1.729 m η = 0.8	**CUMPLE** η = **45.6**
N24/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 29.0	x: 1.2 m η = 15.9	x: 1.2 m η = 2.1	x: 1 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 1.2 m η = 2.2	x: 1.2 m η = 2.2	**CUMPLE** η = **34.1**
N25/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 4.7	x: 0 m η = 52.6	x: 1.2 m η = 28.8	x: 1.2 m η = 4.1	x: 0.6 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 70.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.2 m η = 4.1	x: 1.2 m η = 4.1	**CUMPLE** η = **70.5**
N25/N15	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.429 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.1	x: 0.607 m η = 56.7	x: 0 m η = 8.7	x: 2.429 m η = 2.8	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.405 m η = 59.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **59.1**
N24/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 57.1	x: 0 m η = 24.1	x: 1.2 m η = 2.3	x: 1.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.2 m η = 2.3	x: 1.2 m η = 2.3	**CUMPLE** η = **65.0**
N24/N26	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.429 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.5	x: 0.405 m η = 60.6	x: 0 m η = 7.0	x: 2.429 m η = 2.9	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.405 m η = 60.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** η = **60.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N4/N3	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 6.6	x: 1.36 m η = 10.6	x: 0 m η = 15.3	η = 2.2	η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.36 m η = 29.8	η < 0.1	η = 2.3	η = 2.2	η = 4.1	**CUMPLE** η = **29.8**
N3/N5	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 4.6	x: 3.44 m η = 25.0	x: 3.44 m η = 15.8	η = 2.4	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.44 m η = 43.9	η < 0.1	x: 1.505 m η = 1.1	η = 2.4	η = 1.4	**CUMPLE** η = **43.9**
N9/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 7.4	x: 2.21 m η = 12.1	x: 0 m η = 6.0	η = 1.8	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.21 m η = 20.3	η < 0.1	η = 1.7	η = 1.8	η = 0.4	**CUMPLE** η = **20.3**
N8/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 4.7	x: 3.45 m η = 24.3	x: 3.45 m η = 19.2	η = 2.4	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.45 m η = 46.9	η < 0.1	x: 1.725 m η = 1.1	η = 2.4	η = 1.9	**CUMPLE** η = **46.9**

Listados

Escala Masia Can Maragall (CRN) Fecha: 15/02/24

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[3] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 13.0	x: 1.459 m η = 55.4	M_{fd} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η = 3.5	V_{fd} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.[4]	x: 1.459 m η = 63.7	x: 0.208 m η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **63.7**
N2/N3	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 12.8	x: 1.2 m η = 77.0	x: 0 m η = 1.9	x: 1.2 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.2 m η = 89.8	η < 0.1	η = 2.4	x: 1.2 m η = 4.0	x: 1.2 m η = 4.0	**CUMPLE** η = **89.8**
N4/N3	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 13.9	x: 1.36 m η = 21.1	x: 0 m η = 30.4	η = 3.5	η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.36 m η = 59.4	η < 0.1	η = 2.8	η = 3.6	η = 8.3	**CUMPLE** η = **59.4**
N3/N5	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 11.6	x: 3.44 m η = 49.6	x: 3.44 m η = 31.4	η = 4.8	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.44 m η = 87.4	η < 0.1	η = 0.8	η = 4.8	η = 2.7	**CUMPLE** η = **87.4**
N3/N6	η = 0.3	N_{fd} = 0.00 N.P.[7]	x: 0 m η = 85.3	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 90.6	η < 0.1	η = 1.9	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 5.9	**CUMPLE** η = **90.6**
N6/N7	x: 1.724 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.862 m η = 79.8	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.077 m η = 81.2	η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **81.2**
N7/N8	η = 0.3	N_{fd} = 0.00 N.P.[7]	x: 1.2 m η = 93.1	x: 1.2 m η = 3.0	x: 1.2 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.2 m η = 97.2	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.2 m η = 6.4	x: 1.2 m η = 6.4	**CUMPLE** η = **97.2**
N9/N8	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 16.5	x: 2.21 m η = 24.0	x: 0 m η = 11.8	η = 3.5	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.21 m η = 43.1	η < 0.1	η = 2.4	η = 3.6	η = 0.9	**CUMPLE** η = **43.1**
N8/N10	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 11.7	x: 3.45 m η = 48.4	x: 3.45 m η = 38.2	η = 4.8	η = 3.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.45 m η = 93.2	η < 0.1	η = 0.5	η = 4.8	η = 3.9	**CUMPLE** η = **93.2**
N11/N6	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 0.4	x: 0 m η = 86.4	x: 0 m η = 1.4	x: 1.2 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 88.9	η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **88.9**
N12/N11	x: 2.502 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.1	x: 1.876 m η = 96.0	x: 2.502 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.[4]	x: 1.876 m η = 97.0	x: 0.208 m η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **97.0**
N11/N13	x: 1.724 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.2	x: 0.862 m η = 81.4	x: 0 m η = 8.1	x: 1.724 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.431 m η = 84.6	η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **84.6**
N13/N14	η < 0.1	N_{fd} = 0.00 N.P.[7]	x: 0 m η = 58.9	x: 0 m η = 4.3	x: 1.2 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 65.4	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.2 m η = 3.9	x: 1.2 m η = 3.9	**CUMPLE** η = **65.4**
N2/N11	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 0.1	x: 1.2 m η = 63.4	x: 1.2 m η = 5.0	x: 0 m η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.2 m η = 70.9	η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **70.9**
N14/N8	η = 1.9	N_{fd} = 0.00 N.P.[7]	x: 1.2 m η = 70.7	x: 0 m η = 1.9	x: 1.2 m η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.2 m η = 69.1	η < 0.1	η = 2.8	x: 1.2 m η = 4.8	x: 1.2 m η = 4.8	**CUMPLE** η = **70.7**
N14/N17	x: 2.502 m η = 3.7	N_{fd} = 0.00 N.P.[7]	x: 0.834 m η = 68.6	M_{fd} = 0.00 N.P.[2]	x: 2.502 m η = 3.9	V_{fd} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.834 m η = 66.2	x: 0 m η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **68.6**
N13/N7	η < 0.1	N_{fd} = 0.00 N.P.[7]	x: 0 m η = 93.9	x: 0 m η = 2.1	x: 1.2 m η = 3.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 97.0	η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **97.0**
N13/N18	x: 2.502 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0.626 m η = 77.4	x: 0 m η = 0.3	x: 2.502 m η = 3.6	V_{fd} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.417 m η = 77.7	x: 0 m η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **77.7**
N16/N19	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 8.9	x: 1.622 m η = 79.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η = 4.2	V_{fd} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.203 m η < 0.1	N.P.[4]	x: 1.622 m η = 83.2	x: 0.203 m η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **83.2**
N19/N5	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 8.6	x: 1.2 m η = 67.6	x: 0 m η = 2.6	x: 1.2 m η = 5.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 77.6	η < 0.1	η = 0.7	x: 1.2 m η = 5.2	x: 1.2 m η = 5.2	**CUMPLE** η = **77.6**
N20/N21	x: 2.434 m η = 0.4	x: 0 m η = 5.6	x: 1.825 m η = 95.3	x: 2.434 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 0.811 m η < 0.1	x: 1.825 m η = 96.4	x: 0.203 m η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **96.4**
N21/N22	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 0.4	x: 0 m η = 86.4	x: 0 m η = 1.6	x: 1.2 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 89.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 1.2 m η = 3.4	x: 1.2 m η = 3.4	**CUMPLE** η = **89.2**
N5/N22	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 8.9	x: 0 m η = 76.3	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 6.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 90.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 6.6	**CUMPLE** η = **90.5**
N22/N23	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 6.5	x: 0.432 m η = 82.5	x: 0 m η = 6.0	x: 1.729 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.216 m η = 93.5	η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **93.5**
N23/N10	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 8.9	x: 1.2 m η = 73.6	x: 0 m η = 2.8	x: 1.2 m η = 5.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 85.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.2 m η = 5.7	x: 1.2 m η = 5.7	**CUMPLE** η = **85.8**
N19/N21	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 0.1	x: 1.2 m η = 58.7	x: 1.2 m η = 5.2	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.2 m η = 66.5	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 3.9	**CUMPLE** η = **66.5**
N21/N24	x: 1.729 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.2	x: 0.865 m η = 75.1	x: 0 m η = 8.8	x: 1.729 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.432 m η = 79.5	η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **79.5**
N24/N25	η < 0.1	N_{fd} = 0.00 N.P.[7]	x: 0 m η = 50.7	x: 0 m η = 4.3	x: 1.2 m η = 3.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 57.2	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.2 m η = 3.6	x: 1.2 m η = 3.6	**CUMPLE** η = **57.2**
N25/N10	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	η = 9.3	x: 0 m η = 70.1	x: 0 m η = 1.5	x: 1.2 m η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 81.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 1.2 m η = 5.4	x: 1.2 m η = 5.4	**CUMPLE** η = **81.4**
N25/N15	N_{fd} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 5.7	x: 0.607 m η = 75.4	M_{fd} = 0.00 N.P.[2]	x: 2.429 m η = 3.7	V_{fd} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.405 m η = 79.9	x: 0 m η < 0.1	M_{fd} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	**CUMPLE** η = **79.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N24/N23	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 75.8$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 1.2 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1.2 m $\eta = 3.0$	x: 1.2 m $\eta = 3.0$	**CUMPLE** η **= 78.7**
N24/N26	x: 2.429 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.405 m $\eta = 80.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 2.429 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 0.405 m $\eta = 80.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** η **= 80.8**

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

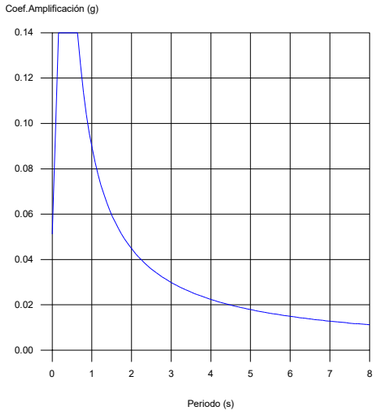
2.3.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.3.3.1. Espectro de cálculo

2.3.3.1.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \qquad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu \qquad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.140 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) **a_c** : *0.051* g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.040* g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo ρ : *1.00*

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2) **S** : *1.28*

$$S = \frac{C}{1,25} \qquad \rho \cdot a_b \le 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25}) \qquad 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0 \qquad 0,4g \le \rho \cdot a_b$$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.60*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.040* g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo ρ : *1.00*

ν: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) ν : *1.09*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) Ω : *4.00* %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_A** : *0.16* s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.60*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_B** : *0.64* s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.60*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

2.3.3.1.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2{,}5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2{,}5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

β: Coeficiente de respuesta — β : *1.09*

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

ν: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) — ν : *1.09*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0{,}4}$$

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) — Ω : *4.00* %

μ: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1) — μ : *1.00*

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Sin ductilidad

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) — **a_c** : *0.051* g

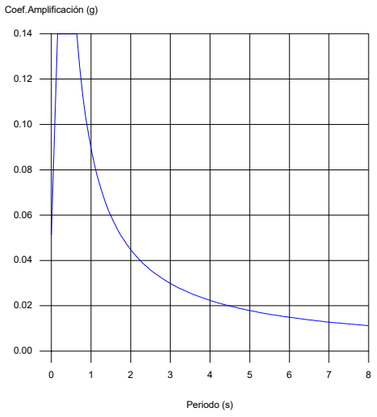
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) — **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) — **C** : *1.60*

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) — **T_A** : *0.16* s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) — **T_B** : *0.64* s

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.3.3.2. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	1.196	0.0038	1	0 %	51.03 %	R = 1 A = 0.736 m/s² D = 26.6344 mm	R = 1 A = 0.736 m/s² D = 26.6344 mm
Modo 2	1.140	0	1	0 %	19.7 %	R = 1 A = 0.772 m/s² D = 25.3824 mm	R = 1 A = 0.772 m/s² D = 25.3824 mm
Modo 3	0.278	0.0717	0.9974	0.05 %	16.81 %	R = 1 A = 1.373 m/s² D = 2.68667 mm	R = 1 A = 1.373 m/s² D = 2.68667 mm
Modo 4	0.140	0.9701	0.2426	0.1 %	0.01 %	R = 1 A = 1.262 m/s² D = 0.62298 mm	R = 1 A = 1.262 m/s² D = 0.62298 mm
Modo 5	0.132	0.9911	0.1333	0.23 %	0.01 %	R = 1 A = 1.22 m/s² D = 0.5369 mm	R = 1 A = 1.22 m/s² D = 0.5369 mm
Modo 6	0.097	0.9992	0.0388	27.74 %	0.07 %	R = 1 A = 1.032 m/s² D = 0.24775 mm	R = 1 A = 1.032 m/s² D = 0.24775 mm
Modo 7	0.084	1	0.003	43.32 %	0 %	R = 1 A = 0.957 m/s² D = 0.16903 mm	R = 1 A = 0.957 m/s² D = 0.16903 mm
Modo 8	0.070	0.959	0.2832	0.6 %	0.09 %	R = 1 A = 0.885 m/s² D = 0.11116 mm	R = 1 A = 0.885 m/s² D = 0.11116 mm
Modo 9	0.066	0.1422	0.9898	0.15 %	11.88 %	R = 1 A = 0.86 m/s² D = 0.09418 mm	R = 1 A = 0.86 m/s² D = 0.09418 mm
Modo 10	0.060	0.3873	0.9219	0.02 %	0.22 %	R = 1 A = 0.827 m/s² D = 0.0748 mm	R = 1 A = 0.827 m/s² D = 0.0748 mm
Modo 11	0.053	0.9994	0.0344	2.31 %	0 %	R = 1 A = 0.793 m/s² D = 0.05731 mm	R = 1 A = 0.793 m/s² D = 0.05731 mm
Modo 12	0.045	0.9986	0.0536	5.93 %	0.03 %	R = 1 A = 0.746 m/s² D = 0.03808 mm	R = 1 A = 0.746 m/s² D = 0.03808 mm
Modo 13	0.038	0.8817	0.4718	0.21 %	0.1 %	R = 1 A = 0.71 m/s² D = 0.02616 mm	R = 1 A = 0.71 m/s² D = 0.02616 mm
Modo 14	0.035	0.9414	0.3372	0.23 %	0.05 %	R = 1 A = 0.692 m/s² D = 0.02124 mm	R = 1 A = 0.692 m/s² D = 0.02124 mm
Modo 15	0.016	1	0.0001	9.06 %	0 %	R = 1 A = 0.591 m/s² D = 0.00396 mm	R = 1 A = 0.591 m/s² D = 0.00396 mm
Modo 16	0.016	1	0	9.87 %	0 %	R = 1 A = 0.59 m/s² D = 0.00384 mm	R = 1 A = 0.59 m/s² D = 0.00384 mm
Total				99.82 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

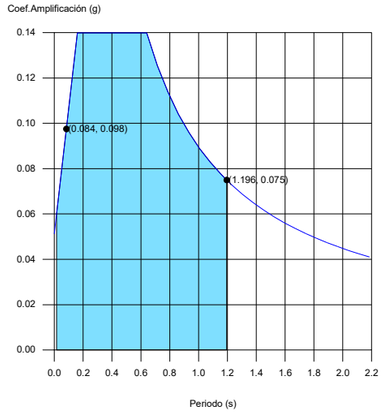
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



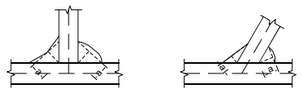
Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	1.196	0.075
Modo 7	0.084	0.098

2.4. Uniones

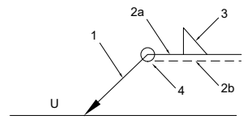
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



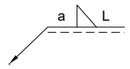
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

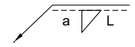


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

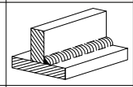
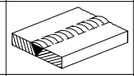
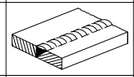
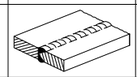
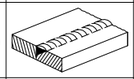
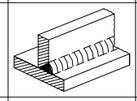
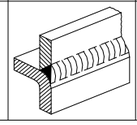


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

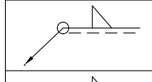
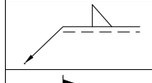
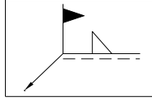


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

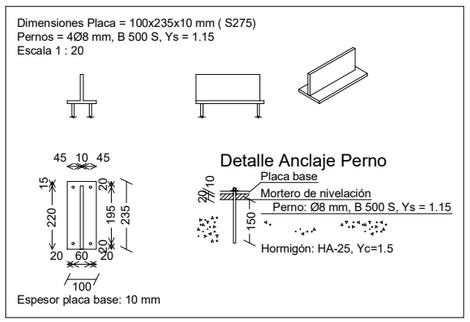
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

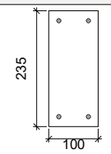
2.4.3. Memoria de cálculo

2.4.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		100	235	10	4	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 61 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 10.26 kN Calculado: 3.7 kN Máximo: 7.18 kN Calculado: 2.64 kN Máximo: 10.26 kN Calculado: 7.47 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16 kN Calculado: 3.39 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 99.6502 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 41.9 kN Calculado: 2.42 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 41.5895 MPa Calculado: 41.5895 MPa Calculado: 2.99139 MPa Calculado: 0 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 2823.59 Calculado: 2823.59 Calculado: 100000 Calculado: 100000	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0357		

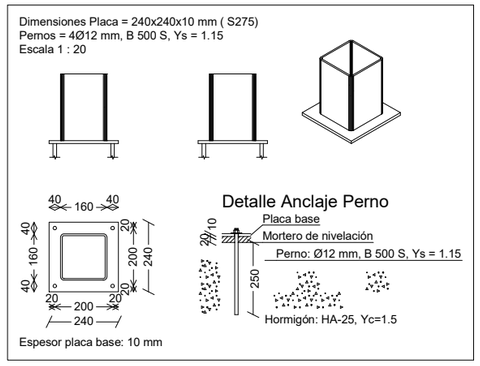
d) Medición

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	4	T8
Arandelas	4	A8

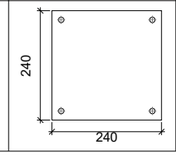
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	100x235x10	1.84
			Total	1.84
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 188	0.30
			Total	0.30

2.4.3.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		240	240	10	4	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 36 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 29 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 17 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	 Máximo: 25.64 kN Calculado: 11.32 kN	 Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 4.41 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 17.63 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 35.94 kN Calculado: 11.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 110.694 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 62.86 kN Calculado: 4.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 240.262 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 116.642 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 120.834 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 133.272 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 643.307	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1537.12	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1637.92	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1583.7	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.131		

d) Medición

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 6	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-12

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	240x240x10	4.52
			Total	4.52
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 292	1.04
			Total	1.04

2.4.4. Medición

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 6	8	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	32	T8
Arandelas	32	A8

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	8	100x235x10	14.76
		2	240x240x10	9.04
			Total	23.80
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	32	Ø 8 - L = 188	2.37
		8	Ø 12 - L = 292	2.07
			Total	4.45

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría
N4 y N9	Zapata de hormigón en masa cuadrada Anchura: 110 cm Canto: 35 cm

3.1.2. Medición

Referencias: N4 y N9

Sin armado

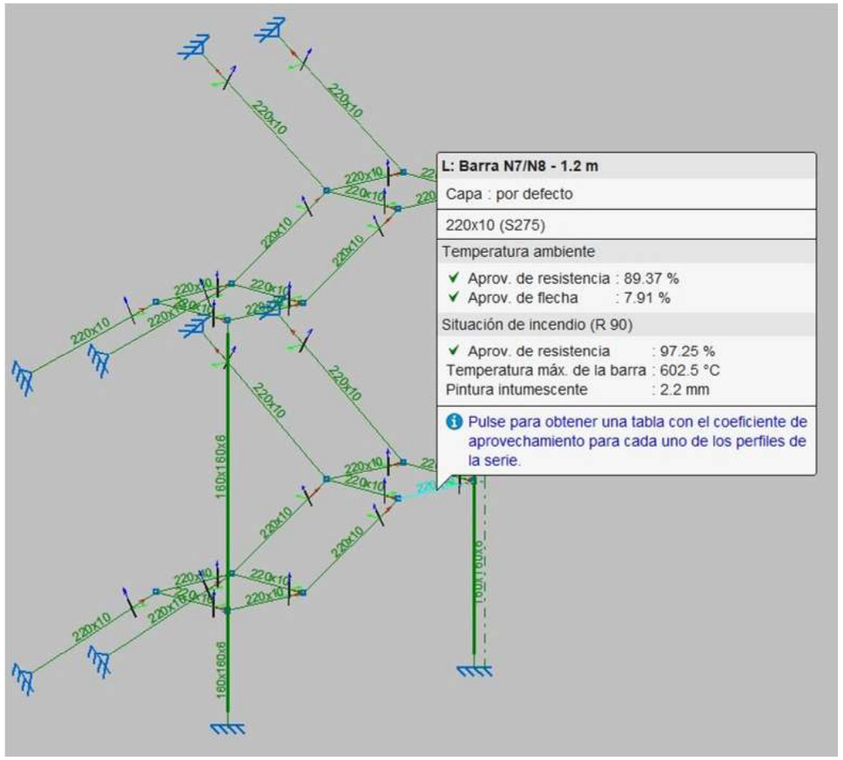
Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

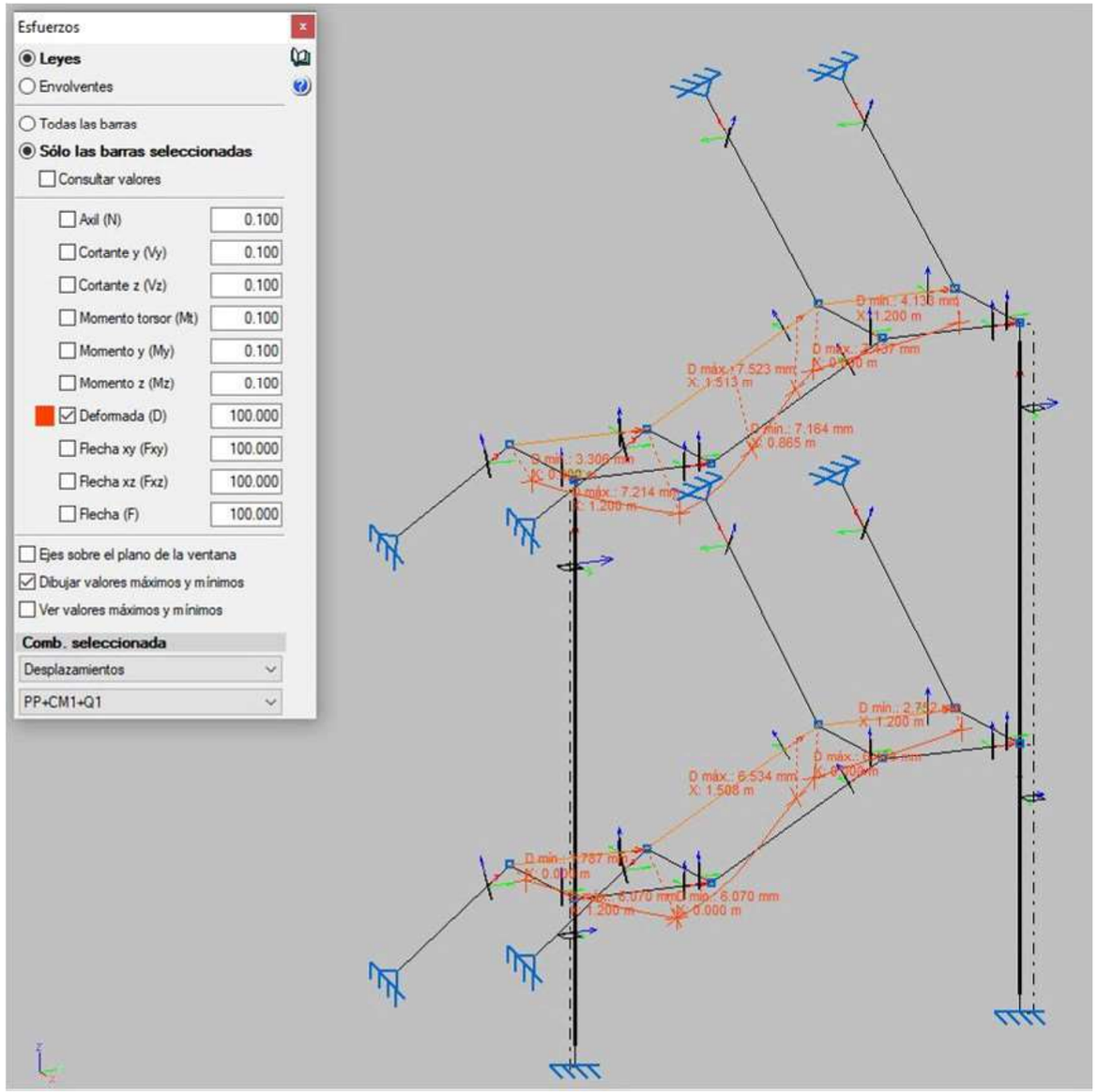
	Hormigón (m³)
Elemento	HA-25, Yc=1.5
Referencias: N4 y N9	2x0.42
Totales	0.85

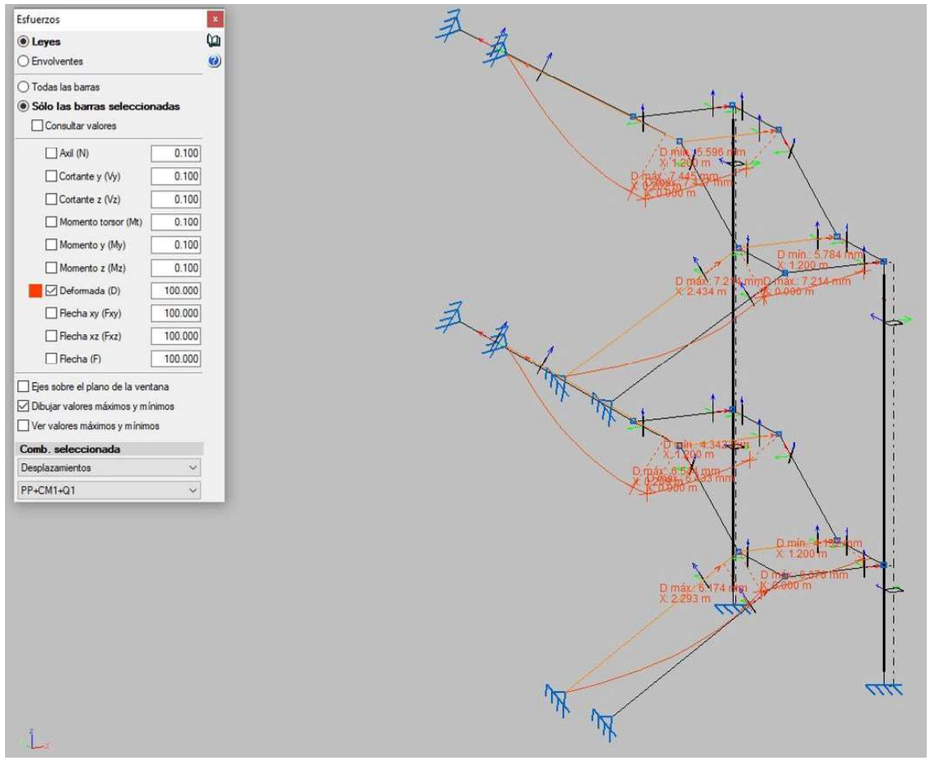
3.1.3. Comprobación

Referencia: N4 Dimensiones: 110 x 110 x 35		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.08 MPa Calculado: 0.0417906 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.12 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.0999639 MPa Calculado: 0.0864261 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.149995 MPa Calculado: 0.117622 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 207.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 88.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.09 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.06 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 261.2 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 126 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N4:	Mínimo: 25 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.56		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.36		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: N9 Dimensiones: 110 x 110 x 35		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.08 MPa Calculado: 0.0427716 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.12 MPa Calculado: 0.0448317 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.0999639 MPa Calculado: 0.0713187 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.149995 MPa Calculado: 0.0773028 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 924.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 499.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.68 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.48 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.06 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.07 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 270.3 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 129.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 25 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.39		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.43		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		


L: Barra N7/N8 - 1.2 m
Capa : por defecto
220x10 (S275)
Temperatura ambiente
Aprov. de resistencia : 89.37 %
Aprov. de flecha : 7.91 %
Situación de incendio (R 90)
Aprov. de resistencia : 97.25 %
Temperatura máx. de la barra : 602.5 °C
Pintura intumescente : 2.2 mm
Pulse para obtener una tabla con el coeficiente de aprovechamiento para cada uno de los perfiles de la serie.


Esfuerzos
Leyes
Envolventes
Todas las barras
Sólo las barras seleccionadas
Consultar valores
Axil (N) 0.100
Cortante y (Vy) 0.100
Cortante z (Vz) 0.100
Momento torsor (Mt) 0.100
Momento y (My) 0.100
Momento z (Mz) 0.100
Deformada (D) 100.000
Flecha xy (Fxy) 100.000
Flecha xz (Fxz) 100.000
Flecha (F) 100.000
Ejes sobre el plano de la ventana
Dibujar valores máximos y mínimos
Ver valores máximos y mínimos
Comb. seleccionada
Desplazamientos
PP+CM1+Q1
D mín.: 4.130 mm
X: 1.200 m
D máx.: 7.523 mm
X: 1.513 m
D mín.: 7.164 mm
X: 0.865 m
D máx.: 7.214 mm
X: 1.209 m
D mín.: 2.752 mm
X: 1.200 m
D máx.: 6.534 mm
X: 1.508 m
D mín.: 6.070 mm
X: 1.200 m
D máx.: 6.070 mm
X: 0.000 m



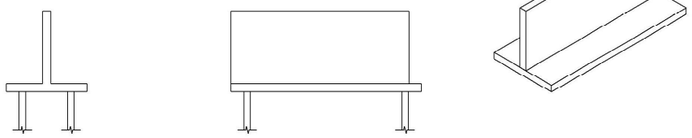
110 x 110 x 35

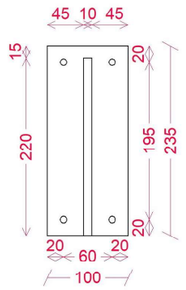
N9 (Tipo 2)

110 x 110 x 35

N4 (Tipo 2)

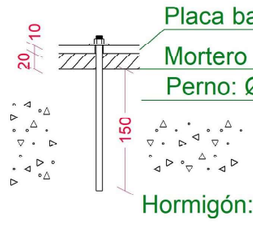
Dimensiones Placa = 100x235x10 mm (S275)
Pernos = 4Ø8 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Escala 1 : 10



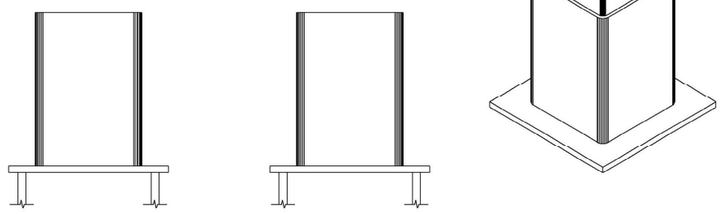


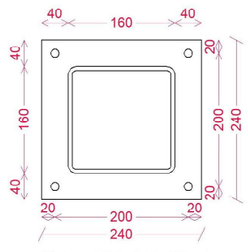
Espesor placa base: 10 mm

Detalle Anclaje Perno



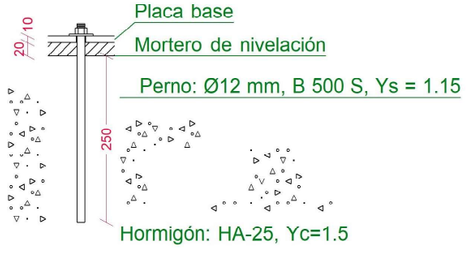
Dimensiones Placa = 240x240x10 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Escala 1 : 10





Espesor placa base: 10 mm

Detalle Anclaje Perno



APÈNDIX 2. Llistats de càlcul fossat ascensor

DESCRIPCIÓN GENERAL.

El suministro y montaje de equipos de/los aparato/s elevador/es que se tienen previsto instalar en la obra indicada, de acuerdo con la vigente legislación, Directiva 2014/33/UE y su trasposición al R.D 203/2016, así como el estricto cumplimiento de la Norma Armonizada 81-20:2015 de ascensores y componentes de seguridad para ascensores, con las siguientes características:

Presupuesto Detallado

Características Generales	Datos
Carga/Número de pasajeros	630/8
Dimensiones de cabina	1100 X 1400 MM
No. Paradas	3
Velocidad	0.63
Recorrido	6000 MM
Accesos/Embarques	0º
Localización máquina	LATERAL
Dimensión del hueco	1500 X 1810 MM
Altura de foso	1550 MM
Recorrido libre seguridad	2500 MM (REDUCIDO)
Características Puertas de Cabina	**Datos**
Tipo de puertas de cabina	AUTOMÁTICAS
Dimensiones de puertas	800 x 2.000 MM
Acabado	ACERO INOXIDABLE
Características Puertas de Piso	**Datos**
Tipo de puerta de piso	AUTOMÁTICAS
Dimensiones de puertas	800 x 2.000 MM
Acabado puertas	IMPRIMACIÓN
Características de Tracción	**Datos**
Tipo de tracción:	OLEODINÁMICO
Diseño de Cabina	**Datos**
Diseño interior:	ESTANDAR
Iluminación:	FOCOS LEDS
Techo:	INOXIDABLE
Suelo:	GOMA ANTIDESLIZANTE
Paredes	LAMINADO PLÁSTICO
Botoneras de cabina:	COLUMNA
Botoneras de piso:	EN MARCO
Espejos de cabina:	MEDIA ALTURA
Pasamanos:	TUBULAR INOXIDABLE SATINADO
Opciones de Maniobra	**Descripción**
Maniobra	UNIVERSAL
Premontada	SI

Firma Cliente

Firma ASCENOSRES ERSCE S.A.U.

Ascensores ERSCE, S.A.U.
NIF A-08277907
Calle Consell de Cent 77, 08015 Barcelona· Tel. 93 421 63 00 · **ERSCE@ERSCE**.es
Inscrita en el Registro Mercantil de Barcelona, Libro 1390, Tomo 1984, Folio 107, Hoja 19369, Sección 2ª

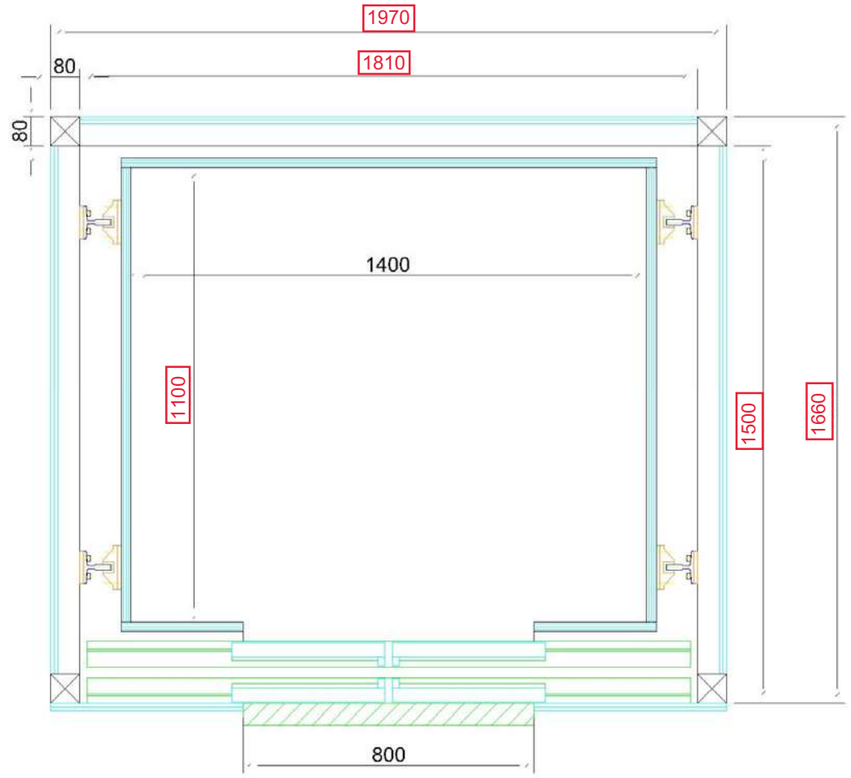
Presupuesto Detallado

Características Generales

MODULO INALAMBRICO GSM.

Suministro e instalación de un módulo de comunicaciones inalámbrico GSM en una situación del recinto del ascensor donde exista cobertura. Realizar la instalación eléctrica hasta el cuadro de maniobras del ascensor y programar el módulo de comunicación bidireccional de la cabina.
La cuota mensual con las llamadas de rescate incluidas (9,00 euros + IVA).
**** Se añadirá a la cuota mensual del mantenimiento.***

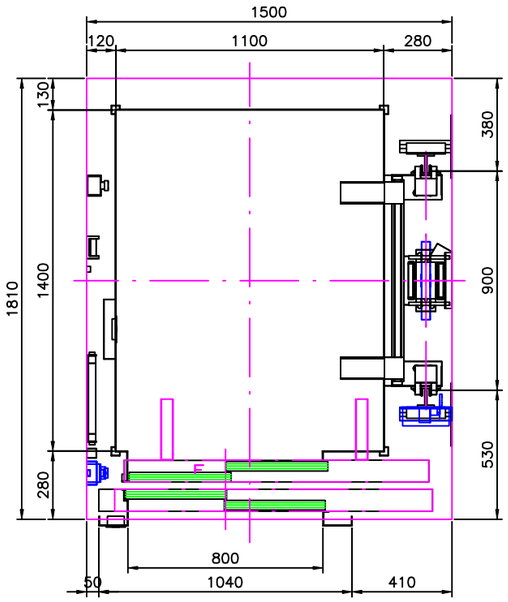
Cumplimiento Normativa	
ISO 9001:2008	Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a la norma UNE EN ISO9001:2008 con número de certificado ES072481-1
ISO 14001:2004	Sistema de gestión Medio Ambiental de acuerdo con la norma UNE EN ISO 14001:2004 con número de certificado es ES062101-1
UNE EN 81-20:2015	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores para transporte de personas y cargas. Parte 20.

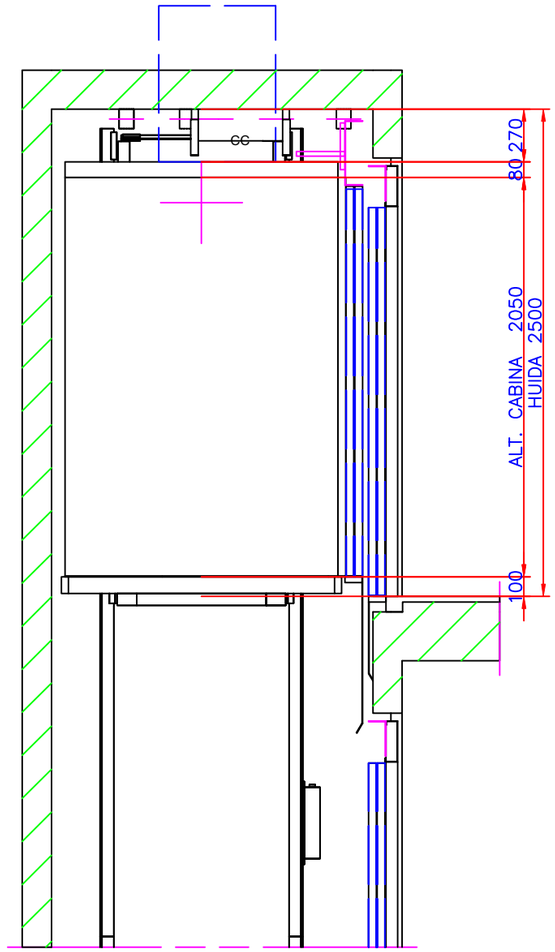


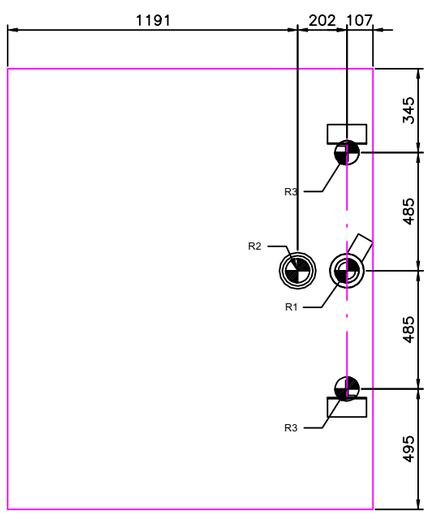
Firma Cliente

Firma ASCENOSRES ERSCE S.A.U.

Ascensores ERSCE, S.A.U.
NIF A-08277907
Calle Consell de Cent 77, 08015 Barcelona· Tel. 93 421 63 00 · **ERSCE@ERSCE**.es
Inscrita en el Registro Mercantil de Barcelona, Libro 1390, Tomo 1984, Folio 107, Hoja 19369, Sección 2ª







CARGA EN PISTON (R1): 42.680 N
CARGA EN PUFFER (R2): 56.680 N
CARGA EN GUIA (R3): 15.050 N

ÍNDICE

1. **VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA** 2

2. **DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA** 2

3. **NORMAS CONSIDERADAS** 2

4. **ACCIONES CONSIDERADAS** 2
   - **4.1. Gravitatorias** 2
   - **4.2. Viento** 2
   - **4.3. Sismo** 2
   - **4.4. Hipótesis de carga** 2
   - **4.5. Leyes de presiones sobre muros** 3
   - **4.6. Listado de cargas** 3

5. **ESTADOS LÍMITE** 3

6. **SITUACIONES DE PROYECTO** 3
   - **6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)** 4
   - **6.2. Combinaciones** 6

7. **DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS** 7

8. **DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS** 8
   - **8.1. Muros** 8

9. **LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN** 8
   - **9.1. Losas de cimentación** 8

10. **MATERIALES UTILIZADOS** 8
    - **10.1. Hormigones** 8
    - **10.2. Aceros por elemento y posición** 9
      - 10.2.1. Aceros en barras 9
      - 10.2.2. Aceros en perfiles 9

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2024
Número de licencia: 137939

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Rehabilitació masia de Can Maragall (CRN)
Clave: Fosat ascensor_v2 (càrregues def)

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

A. Zonas residenciales
C. Zonas de acceso al público

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m²)
	Categoría	Valor (kN/m²)	
PB	---	0.0	0.0
Fosat	---	0.0	0.0

4.2. Viento

Sin acción de viento

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso C)		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	A 1	Amortiguadores	Accidental

4.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 1.55 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 20.00 kN/m³ Densidad sumergida 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 10.00 kN/m²	M1, M2, M3, M4

4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Fosat	Sobrecarga (Uso C)	Puntual	42.68	(1.39,0.98)
	Sobrecarga (Uso C)	Puntual	15.05	(1.39,0.50)
	Sobrecarga (Uso C)	Puntual	15.05	(1.39,1.46)
	A 1	Puntual	56.68	(1.20,0.98)
PB	Cargas muertas	Puntual	2.50	(-0.05,1.86)
	Cargas muertas	Puntual	2.50	(1.56,1.88)
	Cargas muertas	Puntual	2.50	(1.57,-0.06)
	Cargas muertas	Puntual	2.50	(-0.07,-0.07)

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

- Con coeficientes de combinación

-

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\gamma_{A_d}A_d+\gamma_{Q1}\psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\gamma_{A_d}A_d+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_d Acción accidental
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. Combinaciones

▪ **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (A)	Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
A 1	Amortiguadores

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	A 1
1	0.800	0.800			
2	1.350	1.350			
3	0.800	0.800	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	0.800	0.800		1.500	
6	1.350	1.350		1.500	
7	0.800	0.800	1.050	1.500	
8	1.350	1.350	1.050	1.500	
9	0.800	0.800	1.500	1.050	
10	1.350	1.350	1.500	1.050	
11	1.000	1.000			1.000
12	1.000	1.000	0.500		1.000
13	1.000	1.000		0.700	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.700	1.000
15	1.000	1.000	0.500	0.600	1.000

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	A 1
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.600			
3	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		1.600	
6	1.600	1.600		1.600	
7	1.000	1.000	1.120	1.600	
8	1.600	1.600	1.120	1.600	
9	1.000	1.000	1.600	1.120	
10	1.600	1.600	1.600	1.120	
11	1.000	1.000			1.000
12	1.000	1.000	0.500		1.000
13	1.000	1.000		0.700	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.700	1.000
15	1.000	1.000	0.500	0.600	1.000

▪ **Tensiones sobre el terreno**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	A 1
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	
5	1.000	1.000			1.000
6	1.000	1.000	1.000		1.000
7	1.000	1.000		1.000	1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

▪ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	A 1
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	PB	1	PB	1.55	1.55
0	Fosat				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(0.00, 1.81)	1	0.25+0=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 1.81)	(1.50, 1.81)	1	0.25+0=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(1.50, 0.00)	(1.50, 1.81)	1	0+0.25=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(1.50, 0.00)	1	0+0.25=0.25

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.080 MPa -Situaciones accidentales: 1.200 MPa Módulo de balasto: 7000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.080 MPa -Situaciones accidentales: 1.200 MPa Módulo de balasto: 7000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.080 MPa -Situaciones accidentales: 1.200 MPa Módulo de balasto: 7000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.080 MPa -Situaciones accidentales: 1.200 MPa Módulo de balasto: 7000.00 kN/m³	Tensiones admisibles

9. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

9.1. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	7000.00	0.080	1.200

10. MATERIALES UTILIZADOS

10.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Caliza	10	28328

10.2. Aceros por elemento y posición

10.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

10.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

Armados de losas

Rehabilitació masia de Can Maragall (CRN) Fecha: 22/03/24

Fosat
Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza
——
Alineaciones longitudinales
Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20
Armadura Base Superior: 1Ø12c/20
Canto: 30
——
Alineaciones transversales
Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20
Armadura Base Superior: 1Ø12c/20
Canto: 30

Tensiones del terreno bajo vigas de cimentación

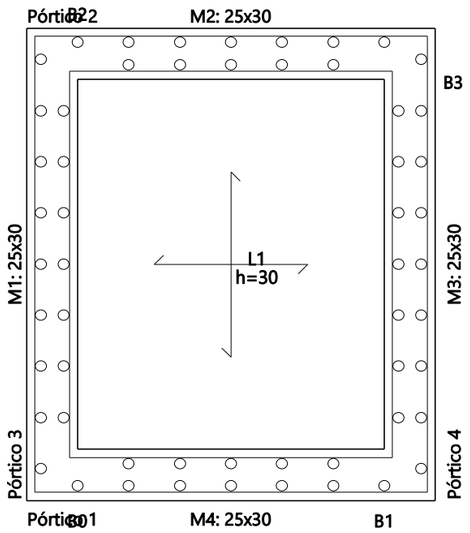
Rehabilitació masia de Can Maragall (CRN) Fecha: 22/03/24

Fosat

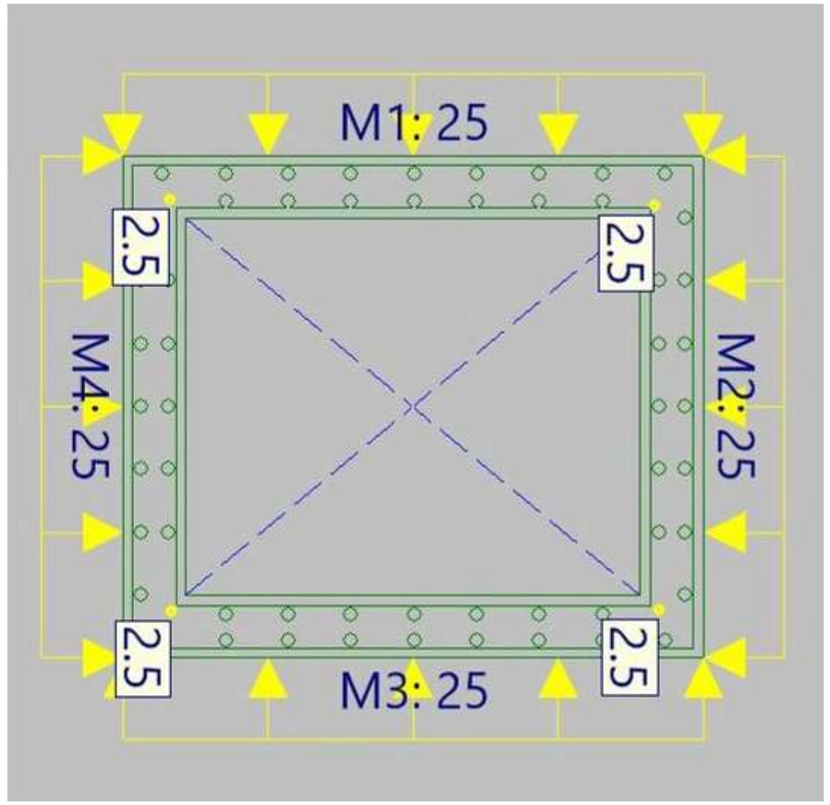
Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.080 MPa
Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.200 MPa

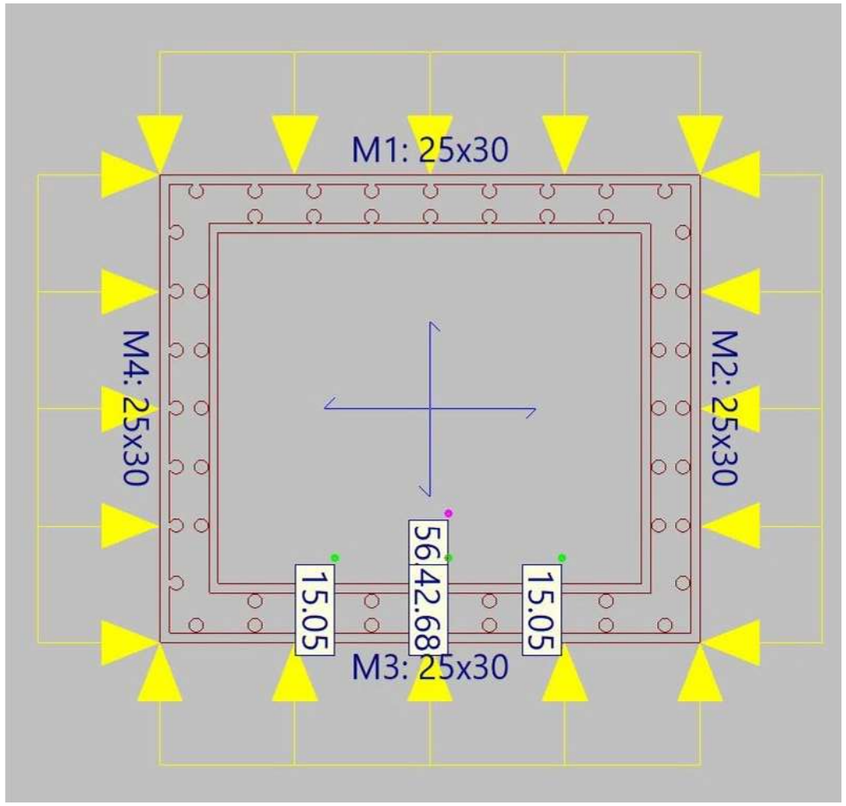
Situaciones persistentes o transitorias					
Viga			Tensión media (MPa)	Tensión en bordes (MPa)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B0-B1	M4: 25x30	0.037	0.037	Cumple
2	B2-B3	M2: 25x30	0.038	0.038	Cumple
3	B0-B2	M1: 25x30	0.031	0.032	Cumple
4	B1-B3	M3: 25x30	0.038	0.039	Cumple

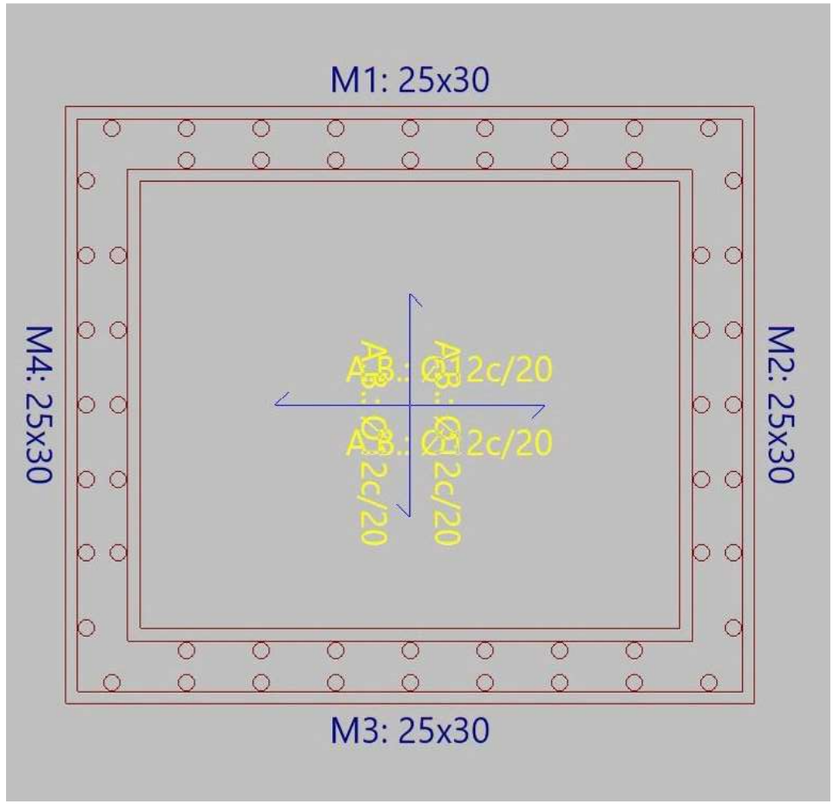
Situaciones accidentales					
Viga			Tensión media (MPa)	Tensión en bordes (MPa)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B0-B1	M4: 25x30	0.081	0.081	Cumple
2	B2-B3	M2: 25x30	0.081	0.081	Cumple
3	B0-B2	M1: 25x30	0.059	0.061	Cumple
4	B1-B3	M3: 25x30	0.083	0.085	Cumple

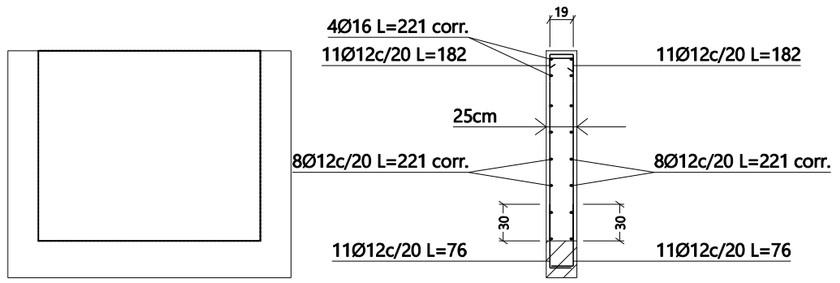


Fosat
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Escala: 1:30



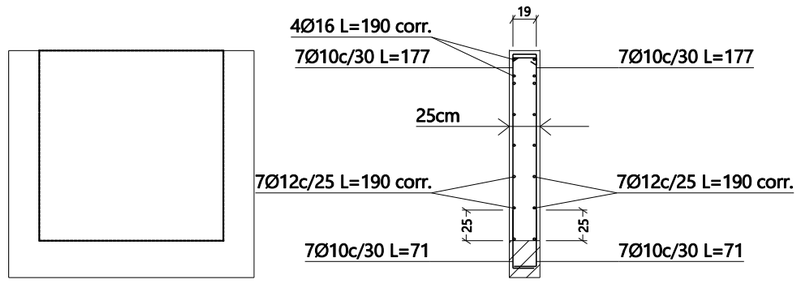






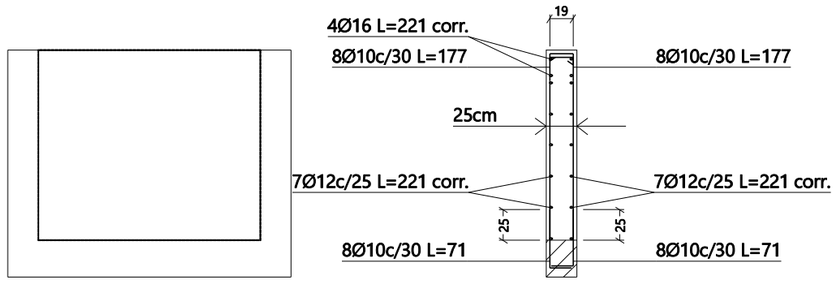
Ver plano de vigas.

M1: Planta 1



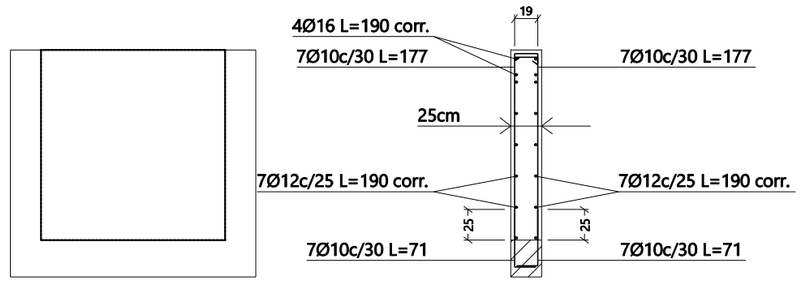
Ver plano de vigas.

M2: Planta 1



Ver plano de vigas.

M3: Planta 1

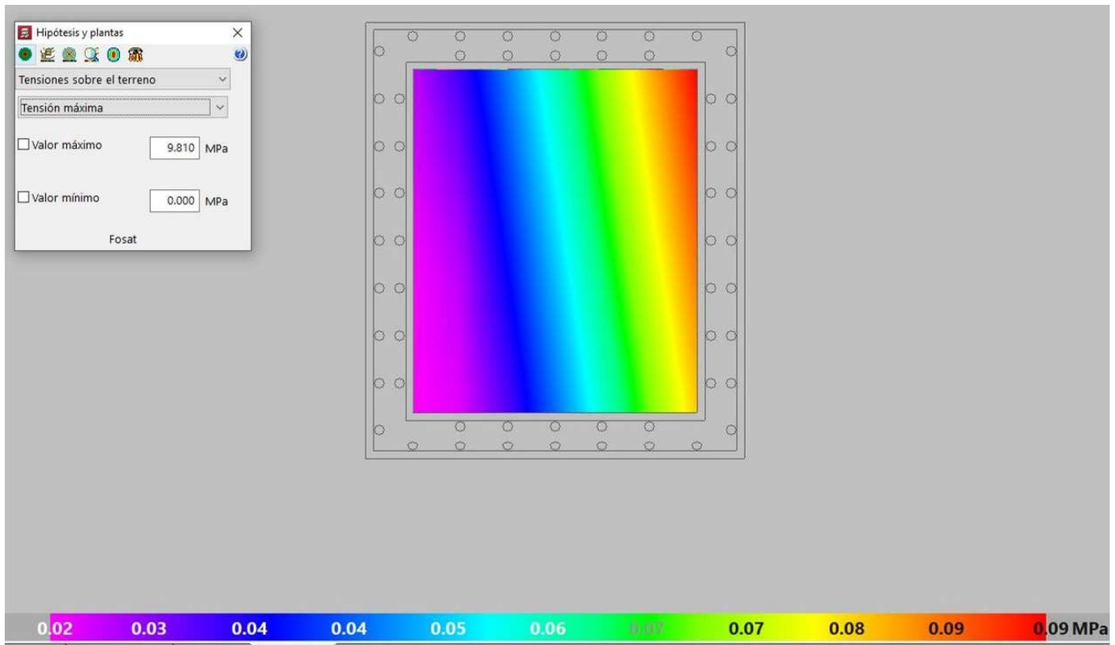


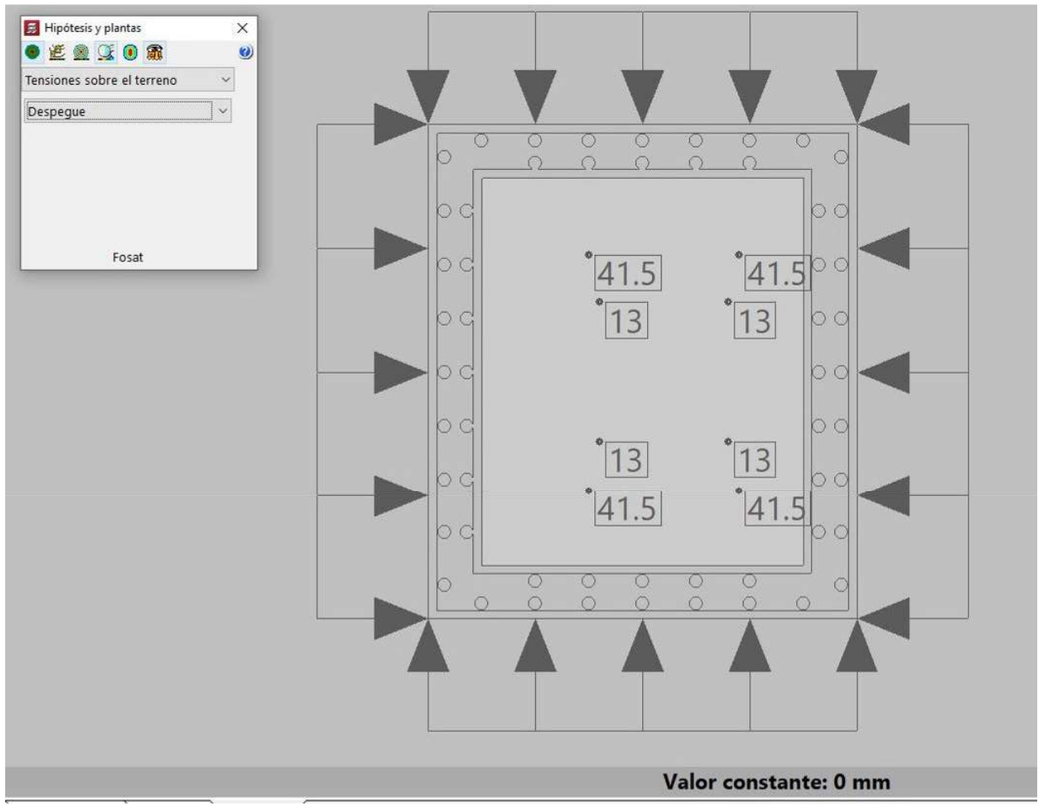
Ver plano de vigas.

M4: Planta 1

Escala: 1:50
Fosat ascensor
No se detallan los refuerzos locales de los huecos.

Resumen Acero Muros de hormigón armado		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø10	109.1	74	
	Ø12	176.3	172	
	Ø16	32.9	57	303


Hipótesis y plantas
Tensiones sobre el terreno
Tensión máxima
Valor máximo
9.810
MPa
Valor mínimo
0.000
MPa
Fosat
0.02
0.03
0.04
0.04
0.05
0.06
0.07
0.07
0.08
0.09
0.09 MPa


Hipótesis y plantas
Tensiones sobre el terreno
Despegue
Fosat
41.5
41.5
13
13
13
13
41.5
41.5
Valor constante: 0 mm

APÈNDIX 3. Llistats de càlcul reforços, fonamentació, façana lateral oest i forjats P1 i P2.

ANNEX DE CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA DE CAN MARAGALL

Justificació de càlcul de la fonamentació existent.
Justificació de càlcul del reforç de la façana oest.
Justificació de càlcul dels forjats del sostre de la planta 1a i de la llosa de l'ala est.

CampanyàVinyeta
arquitectes

1. Justificació reforç fonamentació.

Per tal de determinar les tensions que els fonaments transmeten al terreny, s'ha realitzat la baixada de càrregues dels murs situats a sobre d'aquests fonaments.

Els murs portants s'han numerat des del mur situat a la façana oest (mur M1) fins al mur situat a la façana est (mur M6) segons s'indica a la figura 1.

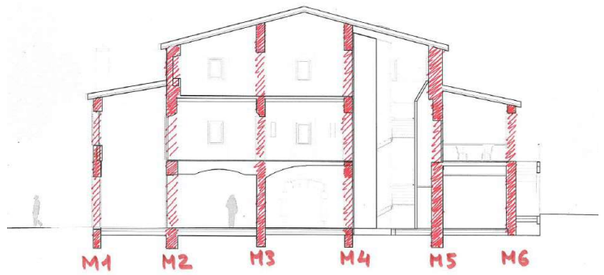


Figura 1 Secció transversal de l'edifici on s'ha indicat la numeració dels diferents murs portants.

A aquests murs se'ls ha sotmès a l'acció del seu pes propi i de les càrregues que els transmeten els forjats i les cobertes que s'hi recolzen. Els estats de càrregues considerats per aquests elements s'indiquen a continuació:

Coberta	
Ús manteniment.	
Pes Propi del sostre:	2,00 KN/m²
Pes acabat coberta (teules):	0,50 KN/m²
Sob. d'ús (manteniment):	1,00 KN/m²
Sob. de neu:	0,40 KN/m²
Total:	**3.90 kN/m²**

Sostre SP1 fusta-formigó	
Ús pública concurrència.	
Pes Propi del sostre:	3,35 KN/m²
Càrregues mortes:	1,00 KN/m²
Sob. d'ús (públic):	5,00 KN/m²
Total:	**9.35 kN/m²**

Sostre SPB voltes existents	
Ús pública concurrència.	
Pes Propi del sostre:	4,50 KN/m²
Càrregues mortes:	1,00 KN/m²
Sob. d'ús (públic):	5,00 KN/m²
Total:	**3.90 kN/m²**

Sostre SP1 llosa 15 cm	
Ús pública concurrència.	
Pes Propi del sostre:	3,75 KN/m²
Càrregues mortes:	1,00 KN/m²
Sob. d'ús (públic):	5,00 KN/m²
Total:	**3.90 kN/m²**

El pes dels murs ceràmics de totxo massís s'ha calculat amb una densitat de 18 kN/m3, el pes dels murs de maçoneria s'ha calculat considerant una densitat de 20 kN/m3.

1.1 Verificació fonamentació mur M1

Al quadre 1.1 es pot veure la baixada de càrregues del mur M1. La càrrega total característica aplicada a la base del seu fonament, per metre lineal d'amplada, val: 5956 kg + 266 kg = 6222 kg/ml. A partir d'aquestes dades de càrrega acumulada al mur, la tensió a la base del fonament M1 val: 6222 kg / (100 x 42 cm) = **1,48 kg/cm2.** Aquest valor és inferior als 1,91 kg/cm2 de tensió definida a l'estudi geotècnic i **és, per tant, admissible.**

PLANTA DOBLE ESPAI																PLANTA doble espai			
SOSTRE CRUJIA 1 (INTERIOR DOBLE ESPAI)				MUR SUPORT				SOSTRE CRUJIA 2 (RÀFEC FAÇANA)											
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		1,75	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		0,15	m					COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²	ALÇADA (amb fon)		7,25	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²					SIMULTANEITAT		1	
	CP	50	Kg/m²	GRUIX		0,42	m		CP	50	Kg/m²					PERMANENTS		1,35	
	SU	100	Kg/m²	DENSITAT		1800	Kg/m³		SU	100	Kg/m²					SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	40	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	40	Kg/m²								
	TOTAL	390	Kg/m²						TOTAL	390	Kg/m²					CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA (perm)		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA PERM.	N	5956	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		683	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		5481	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		59	Kg					SOBRECARREGUES	N	266	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS								RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS	1,35			INICIAL	e_0	2,76	cm	AREA REDUÏDA	A_R	2772,9	cm²					RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES	1,5			PANDEIG	e_p	4,38	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	8440	Kg					CÀRREGA MAJORADA	N	8440	Kg
				TOTAL	e	7,14	cm	TENSIÓ	δ	0,30	N/mm²					TENSIÓ	δ	0,30	N/mm²

Quadre 1.1 Baixada de càrregues del mur M1.

1.2 Verificació fonamentació mur M2

Al quadre 1.2 es pot veure la baixada de càrregues del mur M2 acumulada planta a planta.

PLANTA P2 (coberta)																PLANTA P1			
SOSTRE CRUJIA 1 (exterior)				MUR SUPORT M2				SOSTRE CRUJIA 2 (INTERIOR)											
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUG		0,01	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUG		2,35	m					COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	0	Kg/m²	ALÇADA		2,75	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²					SIMULTANEITAT		1	
	CP	0	Kg/m²	GRUIX		0,6	m		CP	50	Kg/m²					PERMANENTS		1,35	
	SU	0	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	100	Kg/m²					SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	0	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	40	Kg/m²								
	TOTAL	0	Kg/m²						TOTAL	390	Kg/m²					CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA (perm)		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA PERM.	N	3887,5	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		0	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		3300	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		917	Kg					SOBRECARREGUES	N	329	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS								RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS	1,35			INICIAL	e_0	0,85	cm	AREA REDUÏDA	A_R	5741,1	cm²					RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES	1,5			PANDEIG	e_p	0,44	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	5747	Kg					CÀRREGA MAJORADA	N	5747	Kg
				TOTAL	e	1,29	cm	TENSIÓ	δ	0,10	N/mm²					TENSIÓ	δ	0,10	N/mm²

PLANTA P1 (coberta i publica concurrència)																PLANTA PB			
SOSTRE CRUJIA 1 (doble alçada)				MUR SUPORT M2				SOSTRE CRUJIA 2 (interior)											
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUG		1,98	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUG		2,35	m					COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²	ALÇADA	D	3,35	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	335	Kg/m²					SIMULTANEITAT		1	
	CP	50	Kg/m²	GRUIX		0,6	m		CP	100	Kg/m²					PERMANENTS		1,35	
	SU	100	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	500	Kg/m²					SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	40	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	0	Kg/m²								
	TOTAL	390	Kg/m²						TOTAL	935	Kg/m²					CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA PERM.	N	9424,8	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		772	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		4020	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2197	Kg					SOBRECARREGUES	N	1781,2	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS								RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS	1,35			INICIAL	e_0	0,88	cm	AREA REDUÏDA	A_R	5693,4	cm²					RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES	1,5			PANDEIG	e_p	0,65	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	9654	Kg					CÀRREGA MAJORADA	N	15395	Kg
				TOTAL	e	1,53	cm	TENSIÓ	δ	0,17	N/mm²					TENSIÓ	δ	0,27	N/mm²

PLANTA PB pública concurrència																PLANTA PB			
SOSTRE CRUJIA 1 (doble espai)				MUR SUPORT				SOSTRE CRUJIA 2 (RÀFEC FAÇANA)											
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUG		0,01	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUG		2,35	m					COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	0	Kg/m²	ALÇADA		4,55	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	450	Kg/m²					SIMULTANEITAT		1	
	CP	0	Kg/m²	GRUIX		0,6	m		CP	100	Kg/m²					PERMANENTS		1,35	
	SU	0	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	500	Kg/m²					SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	0	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	0	Kg/m²								
	TOTAL	0	Kg/m²						TOTAL	1050	Kg/m²					CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA PERM.	N	16177	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		0	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		5460	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2468	Kg					SOBRECARREGUES	N	2956,2	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS								RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS	1,35			INICIAL	e_0	1,01	cm	AREA REDUÏDA	A_R	5556,2	cm²					RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES	1,5			PANDEIG	e_p	1,21	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	10878	Kg					CÀRREGA MAJORADA	N	26274	Kg
				TOTAL	e	2,22	cm	TENSIÓ	δ	0,20	N/mm²					TENSIÓ	δ	0,47	N/mm²

Quadre 1.2 Baixada de càrregues del mur M2.

CampanyàVinyeta
arquitectes

La càrrega total característica aplicada a la base del fonament M2, per metre d'amplada, val: 16177 kg + 2956 kg = 19133 kg/ml.

A partir d'aquestes dades, la tensió a la base del fonament M2 val: 19133 kg / (100 x 60 cm) = **3,18 kg/cm2.** Aquest valor és superior als 1,91 kg/cm2 de tensió admissible definida al estudi geotècnic i, **per tant, la tensió a sota del fonament no és admissible i cal reforçar-lo ampliant la seva base.**

1.3 Verificació fonamentació murs M3 i M4

Al quadre 1.3 es pot veure la baixada de càrregues dels murs M3 i M4, acumulada planta a planta.

PLANTA P2 (coberta)																PLANTA P1			
SOSTRE CRUJIA 1 (interior)				MUR SUPORT				SOSTRE CRUJIA 2 (INTERIOR)											
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,4	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,35	m					COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²	ALÇADA		3,98	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²					SIMULTANEITAT		1	
	CP	50	Kg/m²	GRUIX		0,45	m		CP	50	Kg/m²					PERMANENTS		1,35	
	SU	100	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	100	Kg/m²					SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	40	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	40	Kg/m²								
	TOTAL	390	Kg/m²						TOTAL	390	Kg/m²					CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA (perm)		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA PERM.	N	4769,5	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		936	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		3582	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		917	Kg					SOBRECARREGUES	N	665	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS								RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS	1,35			INICIAL	e_0	1,28	cm	AREA REDUÏDA	A_R	3998,4	cm²					RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES	1,5			PANDEIG	e_p	1,23	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	7436	Kg					CÀRREGA MAJORADA	N	7436	Kg
				TOTAL	e	2,51	cm	TENSIÓ	δ	0,19	N/mm²					TENSIÓ	δ	0,19	N/mm²

PLANTA P1 (publica concurrència)																PLANTA PB			
SOSTRE CRUJIA 1 (interior)				MUR SUPORT				SOSTRE CRUJIA 2 (interior)											
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,4	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,35	m					COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	335	Kg/m²	ALÇADA		3,35	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	335	Kg/m²					SIMULTANEITAT		1	
	CP	100	Kg/m²	GRUIX		0,45	m		CP	100	Kg/m²					PERMANENTS		1,35	
	SU	500	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	500	Kg/m²					SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	0	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	0	Kg/m²								
	TOTAL	935	Kg/m²						TOTAL	935	Kg/m²					CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA PERM.	N	9850,8	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2244	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		3015	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2197	Kg					SOBRECARREGUES	N	3040	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS								RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS	1,35			INICIAL	e_0	0,86	cm	AREA REDUÏDA	A_R	4153,4	cm²					RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES	1,5			PANDEIG	e_p	0,87	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	10422	Kg					CÀRREGA MAJORADA	N	17859	Kg
				TOTAL	e	1,73	cm	TENSIÓ	δ	0,25	N/mm²					TENSIÓ	δ	0,43	N/mm²

PLANTA PB (pública concurrència)																PLANTA PB			
SOSTRE CRUJIA 1 (interior)				MUR SUPORT				SOSTRE CRUJIA 2 (RÀFEC FAÇANA)											
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,4	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,35	m					COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	450	Kg/m²	ALÇADA		4,55	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	450	Kg/m²					SIMULTANEITAT		1	
	CP	100	Kg/m²	GRUIX		0,45	m		CP	100	Kg/m²					PERMANENTS		1,35	
	SU	500	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	500	Kg/m²					SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	0	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	0	Kg/m²								
	TOTAL	1050	Kg/m²						TOTAL	1050	Kg/m²					CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA PERM.	N	16558	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2520	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		4095	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2468	Kg					SOBRECARREGUES	N	5415	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS								RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS	1,35			INICIAL	e_0	1,01	cm	AREA REDUÏDA	A_R	3975,7	cm²					RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES	1,5			PANDEIG	e_p	1,61	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	12618	Kg					CÀRREGA MAJORADA	N	30476	Kg
				TOTAL	e	2,62	cm	TENSIÓ	δ	0,32	N/mm²					TENSIÓ	δ	0,77	N/mm²

Quadre 1.3 Baixada de càrregues dels murs M3 i M4.

La càrrega total característica aplicada a la base dels fonaments dels murs M3 i M4, per metre d'amplada, val: 16558 kg + 5415 kg = 21973 kg/ml.

A partir d'aquestes dades, la tensió a la base dels fonaments dels murs M3 i M4 val: 21973 kg / (100 x 45 cm) = **4,88 kg/cm2.** Aquest valor és molt superior als 1,91 kg/cm2 de tensió admissible definida al estudi geotècnic i, **per tant, la tensió a sota del fonament no és admissible i cal reforçar-lo ampliant la seva base fins a reduir la tensió a 1,91 kg/cm2.**

1.4 Verificació fonamentació mur M5

Al quadre 1.4 es pot veure la baixada de càrregues del mur M5, acumulada planta a planta.

PLANTA P2														PLANTA P1			
SOSTRE CRUJIA 1 (coberta)				MUR SUPORT M5				SOSTRE CRUJIA 2 (coberta)									
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,4	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		0,15	m			COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²	ALÇADA		2,8	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²			SIMULTANEITAT		1	
	CP	50	Kg/m²	GRUIX		0,5	m		CP	50	Kg/m²			PERMANENTS		1,35	
	SU	100	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	100	Kg/m²			SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	40	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	40	Kg/m²						
	TOTAL	390	Kg/m²						TOTAL	390	Kg/m²			CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA (perm)		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml			CÀRREGA PERM.	N	3437,5	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		936	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2800	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		59	Kg			SOBRECARREGUES	N	357	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS						RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS		1,35		INICIAL2,8	e_0	0,90	cm	AREA REDUÏDA	A_R	4710,1	cm²			RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES		1,5		PANDEIG	e_p	0,55	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	5176	Kg			CÀRREGA MAJORADA	N	5176	Kg
				TOTAL	e	1,45	cm	TENSIÓ	δ	0,11	N/mm²			TENSIÓ	δ	0,11	N/mm²

PLANTA P1														PLANTA PB			
SOSTRE CRUJIA 1 (doble alçada)				MUR SUPORT M5				SOSTRE CRUJIA 2 (interior)									
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,4	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,05	m			COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	335	Kg/m²	ALÇADA		3,35	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²			SIMULTANEITAT		1	
	CP	100	Kg/m²	GRUIX		0,5	m		CP	50	Kg/m²			PERMANENTS		1,35	
	SU	500	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	100	Kg/m²			SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	0	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	40	Kg/m²						
	TOTAL	935	Kg/m²					5,7	TOTAL	390	Kg/m²			CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml			CÀRREGA PERM.	N	8344	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2244	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		3350	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		800	Kg			SOBRECARREGUES	N	1844	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS						RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS		1,35		INICIAL	e_0	0,89	cm	AREA REDUÏDA	A_R	4664,6	cm²			RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES		1,5		PANDEIG	e_p	0,79	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	8854	Kg			CÀRREGA MAJORADA	N	14030	Kg
				TOTAL	e	1,68	cm	TENSIÓ	δ	0,19	N/mm²			TENSIÓ	δ	0,30	N/mm²

PLANTA PB														PLANTA PB			
SOSTRE CRUJIA 1 (doble espai)				MUR SUPORT M5				SOSTRE CRUJIA 2 (RÀFEC FAÇANA)									
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,4	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,05	m			COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	450	Kg/m²	ALÇADA		5,7	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	375	Kg/m²			SIMULTANEITAT		1	
	CP	100	Kg/m²	GRUIX		0,6	m		CP	100	Kg/m²			PERMANENTS		1,35	
	SU	500	Kg/m²	DENSITAT		2000	Kg/m³		SU	500	Kg/m²			SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	0	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	0	Kg/m²						
	TOTAL	1050	Kg/m²						TOTAL	975	Kg/m²			CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml			CÀRREGA PERM.	N	17478	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2520	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		6840	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		1999	Kg			SOBRECARREGUES	N	4069	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS						RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS		1,35		INICIAL	e_0	1,27	cm	AREA REDUÏDA	A_R	5367,6	cm²			RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES		1,5		PANDEIG	e_p	1,90	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	15668	Kg			CÀRREGA MAJORADA	N	29698	Kg
				TOTAL	e	3,16	cm	TENSIÓ	δ	0,29	N/mm²			TENSIÓ	δ	0,55	N/mm²

Quadre 1.4 Baixada de càrregues del mur M5.

La càrrega total característica aplicada a la base del fonament del mur M5, per metre d'amplada, val: 17478 kg + 4069 kg = 21547 kg/ml.

A partir d'aquestes dades, la tensió a la base dels fonaments del mur M5 val: 21547 kg / (100 x 60 cm) = **3,59 kg/cm2.** Aquest valor és molt superior als 1,91 kg/cm2 de tensió admissible definida al estudi geotècnic i, **per tant, la tensió a sota del fonament no és admissible i cal reforçar-lo ampliant la seva base fins a reduir la tensió a 1,91 kg/cm2.**

1.5 Verificació fonamentació mur M6

Al quadre 1.5 es pot veure la baixada de càrregues del mur M6, acumulada planta a planta.

PLANTA coberta														PLANTA P1			
SOSTRE CRUJIA 1 (coberta)				MUR SUPORT M6				SOSTRE CRUJIA 2 (coberta)									
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,05	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		0,15	m			COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²	ALÇADA		3,05	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²			SIMULTANEITAT		1	
	CP	50	Kg/m²	GRUIX		0,3	m		CP	50	Kg/m²			PERMANENTS		1,35	
	SU	100	Kg/m²	DENSITAT		1800	Kg/m³		SU	100	Kg/m²			SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	40	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	40	Kg/m²						
	TOTAL	390	Kg/m²						TOTAL	390	Kg/m²			CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA (perm)		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml			CÀRREGA PERM.	N	2197	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		800	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		1647	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		59	Kg			SOBRECARREGUES	N	308	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS						RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS		1,35		INICIAL	e_0	1,18	cm	AREA REDUÏDA	A_R	2547,7	cm²			RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES		1,5		PANDEIG	e_p	1,09	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	3428	Kg			CÀRREGA MAJORADA	N	3428	Kg
				TOTAL	e	2,26	cm	TENSIÓ	δ	0,13	N/mm²			TENSIÓ	δ	0,13	N/mm²

PLANTA baixa (Pública concurrència)														PLANTA PB			
SOSTRE CRUJIA 1 (doble alçada)				MUR SUPORT M6				SOSTRE CRUJIA 2 (interior)									
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		2,05	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		0	m			COEFICIENTS GLOBALS			
ESTAT CÀRREGUES	PP	375	Kg/m²	ALÇADA		4,5	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²			SIMULTANEITAT		1	
	CP	100	Kg/m²	GRUIX		0,42	m	2,05	CP	50	Kg/m²			PERMANENTS		1,35	
	SU	500	Kg/m²	DENSITAT		1800	Kg/m³		SU	100	Kg/m²			SOBRECÀRREGUES		1,5	
	SN	0	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		100	%		SN	40	Kg/m²						
	TOTAL	975	Kg/m²						TOTAL	390	Kg/m²			CÀRREGUES ACUMULADES			
CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml			CÀRREGA PERM.	N	6572,8	Kg
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		1999	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		3402	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		0	Kg			SOBRECARREGUES	N	1333	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS						RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS		1,35		INICIAL	e_0	1,34	cm	AREA REDUÏDA	A_R	3594,1	cm²			RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES		1,5		PANDEIG	e_p	1,69	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	7445	Kg			CÀRREGA MAJORADA	N	10873	Kg
				TOTAL	e	3,03	cm	TENSIÓ	δ	0,21	N/mm²			TENSIÓ	δ	0,30	N/mm²

Quadre 1.5 Baixada de càrregues del mur M6.

La càrrega total característica aplicada a la base del fonament del mur M6, per metre d'amplada, val: 6572 kg + 1333 kg = 7095 kg/ml. A partir d'aquestes dades de càrrega acumulada al mur, la tensió a la base del fonament M1 val: 7905 kg / (100 x 42 cm) = **1,88 kg/cm2.** Aquest valor és inferior als 1,91 kg/cm2 de tensió definida a l'estudi geotècnic i **és, per tant, admissible.**

Per tal d'aconseguir que els murs M2 A M5 garanteixin una tensió de contacte inferior a 1,91 kg/cm2, aquests s'eixamplaran 35 cm a costat segons els detalls de la documentació gràfica del projecte.

2. Justificació del reforç del mur M1 a doble alçada.

El mur M1, tot i tenir una càrrega axial més baixa que la resta de murs portants, està sotmès a tensions de càlcul majors a les que pot suportar una fàbrica usual d'obra de fàbrica ceràmica massissa (de l'ordre de 4,0 / 2,5 = 1,6 N/mm2).

Això es degut, fonamentalment a dos motius: aquest mur té una esveltesa molt major al tenir doble alçada i, a més, està sotmès a l'acció de la pressió del vent, la qual li provoca uns moments flectors que n'augmenten l'excentricitat de la càrrega. Al quadre 2.1 es poden veure els valors de l'acció del vent considerada, el moment flector causat al mur per l'efecte del vent (Md vent) i l'excentricitat de la càrrega (ew) deguda a aquesta flexió.

ACCIÓ DEL VENT SOBRE EL MUR (EN CAS QUE ES TRACTI D'UN MUR DE FAÇANA)			
Qb	0,52	kN/m2	Pressió dinàmica del vent
Ce	1,4		Coeficient d'exposició
Cp	0,7		Coeficient de pressió-succió sobre el mur
Md vent	4,19	kNm/ml	Moment majorat degut a l'acció del vent per metre d'amplada
Nd acumulat	46,53	kN/ml	Axial acumulat en el mur
ew	9,00	cm	Excentricitat de la càrrega deguda a la flexió del mur per l'efecte del vent

Quadre 2.1 Paràmetres de l'efecte del vent sobre el mur M1.

Si afegim aquesta excentricitat de la càrrega per l'efecte del vent a l'excentricitat deguda al guerxament per esveltesa, obtenim els valors de càrrega acumulada , excentricitat i tensió axial de càlcul a la secció del mur M1 indicades al quadre 2.2:

PLANTA P1															PLANTA P1			
SOSTRE CRUJIA 1 (INTERIOR AULA)				MUR SUPORT				SOSTRE CRUJIA 2 (RÀFEC FAÇANA)										
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		1,75	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		0,15	m							
ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²	ALÇADA guerxament		6,62	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²				COEFICIENTS GLOBALS			
	CP	50	Kg/m²	GRUIX min mur		0,35	m		CP	50	Kg/m²				SIMULTANEITAT		1	
	SU	100	Kg/m²	DENSITAT		1800	Kg/m³		SU	100	Kg/m²				PERMANENTS		1,35	
	SN	40	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		19	%		SN	50	Kg/m²				SOBRECÀRREGUES		1,5	
	TOTAL	390	Kg/m²						TOTAL	400	Kg/m²							
CÀRREGA EXTRA (perm)		1882	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml				CÀRREGUES ACUMULADES			
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2565	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		792	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		60	Kg				CÀRREGA PERM.	N	3149,4	Kg
															SOBRECARREGUES	N	267,5	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS							RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS		1,35		INICIAL	e_0	10,47	cm	AREA REDUÏDA	A_R	100,58	cm²				RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES		1,5		PANDEIG	e_p	4,38	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	4653	Kg				CÀRREGA MAJORADA	N	4653	Kg
				TOTAL	e	14,85	cm	TENSIÓ	δ	4,63	N/mm²				TENSIÓ	δ	4,63	N/mm²

Quadre 2.2 Valors de càrrega i tensió al mur M1 considerant l'efecte del vent i del guerxament.

Com es pot veure en aquest quadre, la tensió de càlcul als matxons ceràmics del mur M1 és de l'ordre de 4,63 N/mm2, valor que es molt superior a 1,6 N/mm2 que es considera que garanteixen la seguretat normativa i, per tant, s'han de reforçar.

Si a aquest mateix mur se li afegeix un regruix de 10 cm degudament connectat (veure el quadre 2.3) la seva àrea augmenta i la seva esveltesa es redueix significativament, el que fa reduir també l'excentricitat de la càrrega i les tensions de càlcul.

PLANTA P1															PLANTA P1			
SOSTRE CRUJIA 1 (INTERIOR AULA)				MUR SUPORT				SOSTRE CRUJIA 2 (RÀFEC FAÇANA)										
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		1,75	m	RESISTÈNCIA MINORADA		1,6	N/mm²	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA		0,15	m							
ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²	ALÇADA guerxament		6,62	m	ESTAT CÀRREGUES	PP	200	Kg/m²				COEFICIENTS GLOBALS			
	CP	50	Kg/m²	GRUIX min mur		0,45	m		CP	50	Kg/m²				SIMULTANEITAT		1	
	SU	100	Kg/m²	DENSITAT		1800	Kg/m³		SU	100	Kg/m²				PERMANENTS		1,35	
	SN	40	Kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS		19	%		SN	50	Kg/m²				SOBRECÀRREGUES		1,5	
	TOTAL	390	Kg/m²						TOTAL	400	Kg/m²							
CÀRREGA EXTRA (perm)		1882	Kg/ml					CÀRREGA EXTRA		0	Kg/ml				CÀRREGUES ACUMULADES			
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		2565	Kg/ml	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		1019	Kg	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC		60	Kg				CÀRREGA PERM.	N	3375,8	Kg
															SOBRECARREGUES	N	267,5	Kg
COEFICIENTS				EXCENTRICITAT				RESULTATS							RESULTATS ACUMULATS			
PERMANENTS		1,35		INICIAL	e_0	9,92	cm	AREA REDUÏDA	A_R	348,67	cm²				RESISTÈNCIA OBRA		1,6	N/mm²
SOBRECÀRREGUES		1,5		PANDEIG	e_p	3,41	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	4959	Kg				CÀRREGA MAJORADA	N	4959	Kg
				TOTAL	e	13,32	cm	TENSIÓ	δ	1,42	N/mm²				TENSIÓ	δ	1,42	N/mm²

Quadre 2.3 Valors de càrrega i tensió al mur M1 reforçat considerant l'efecte del vent i del guerxament.

Les noves tensions de càlcul obtingudes amb la secció reforçada són de l'ordre de 1,42 N/mm2, valor que és inferior a 16 N/mm2 i, per tant, admissible.

CampanyàVinyeta
arquitectes

3. Justificació actuacions als forjats.

3.1 Forjat de bigues de fusta + capa compressió armada de 7 cm de gruix connectada a les bigues.

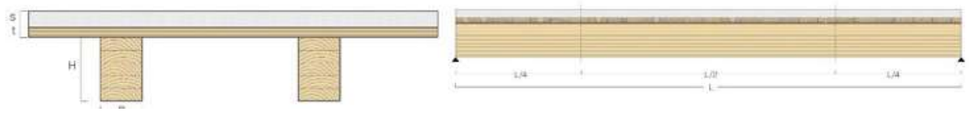
A continuació s'adjunta el quadre resum del càlcul realitzat.

1. DATOS DE PROYECTO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Clase de servicio	1
Categoría de uso prevista	Media duración
Límite de deformación (Flecha)	Zonas de aglomeración y locales comercia
Límite de deformación (Flecha) [t=0]	L / 400
Límite de deformación (Flecha) [t=∞]	L / 300

1.1 DATOS GEOMÉTRICOS

Base de la viga	B	110	mm
Altura o canto de la viga	H	200	mm
Presencia de lámina bajo solado resiliente SILENT FLOOR ROTHOBLAAS		NO	
Espesor de la capa de compresión de hormigón	S	70	mm
Tarima	t	30	mm
Luz de la viga	L	4,65	m
Distacia interejes entre las vigas	i	0,55	m



1.2 ANÁLISIS DE CARGAS

Carga uniformemente distribuida sobre la viga			
CARGAS ACTUANTES SOBRE LA SUPERFICIE DEL FORJADO	**[kN/m²]**		
Cargas permanentes (peso propio)	$g_{1,k}$	2,11	kN/m²
Cargas permanentes (sobrecarga)	$g_{2,k}$	1,90	kN/m²
Cargas variables	q_k	5,00	kN/m²
CARGAS ACTUANTES SOBRE LA VIGA COMPUESTA	**[kN/m]**		
Distacia interejes entre las vigas	i	0,55	m
Anchura eficaz de cálculo	i_{eff}	0,55	m
Cargas permanentes (peso propio)	$G_{1,k}$	1,16	kN/m
Cargas permanentes (sobrecarga)	$G_{2,k}$	1,05	kN/m
Cargas variables	Q_k	2,75	kN/m

1.3 MADERA

Clase de resistencia: C22 (EN 338:2016)

Producciones sometidos a controles continuos (COV <15%)

Material personalizado

Flexión	$f_{m,g,k}$	22,00	N/mm²
Tracción paralela a las fibras	$f_{t,0,g,k}$	13,00	N/mm²
Tracción perpendicular a las fibras	$f_{t,90,g,k}$	0,40	N/mm²
Compresión paralela a las fibras	$f_{c,0,g,k}$	20,00	N/mm²
Compresión perpendicular a las fibras	$f_{c,90,g,k}$	2,40	N/mm²
Cortante	$f_{v,g,k}$	3,80	N/mm²
Módulo elástico medio paralelo a las fibras	$E_{0,g,mean}$	10000	N/mm²
Módulo elástico característico paralelo a las fibras	$E_{0,g,0.5}$	6700	N/mm²
Módulo elástico medio perpendicular a las fibras	$E_{90,g,mean}$	330	N/mm²
Módulo de cortante medio	$G_{g,mean}$	630	N/mm²
Densidad característica	$\rho_{g,k}$	340	kg/m³
Densidad media	ρ_{mean}	410	kg/m³
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{m,timber}$	1,30	
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{m,connection}$	1,30	
Coeficiente de deformación	k_{def}	0,60	
Coeficiente de corrección por la duración de la carga y la humedad	k_{mod}	0,80	
Coeficiente de combinación	ψ_2	0,60	

1.4 CAPA DE COMPRESIÓN DE HORMIGÓN

Clase de resistencia: C20/25

Material personalizado

Elegir el tipo de red electrosoldada	B450C	Ø8 20x20	
Resistencia cúbica característica a compresión	$R_{c,k}$	25	N/mm²
Resistencia cilíndrica característica a compresión	$f_{c,k}$	20	N/mm²
Resistencia de cálculo a compresión	$f_{c,d}$	11,33	N/mm²
Resistencia cilíndrica media a tracción simple (axial)	$f_{ct,m}$	2,21	N/mm²
Resistencia característica a tracción	$f_{ct,k,0.005}$	1,86	N/mm²
Resistencia de cálculo a tracción	$f_{c,t,d}$	1,24	N/mm²
Módulo elástico medio secante	$E_{c,m}$	29962	N/mm²
Densidad	ρ_{h}	2600	kg/m³
Coeficiente de viscosidad	ϕ	2,5	

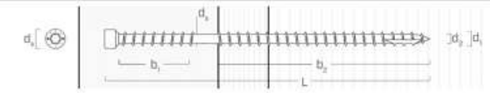
CampanyàVinyeta
arquitectes

1.5 CONECTORES

Tipo de conector: CTC9240

Número de filas de conectores: 1

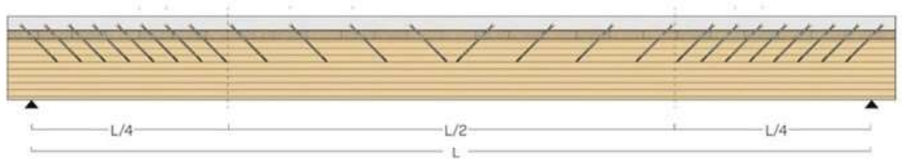
Disposición: 45° /// (conectores paralelos)



Diámetro nominal	d_1	9	mm
Diámetro núcleo	d_2	5,9	mm
Diámetro cabeza	d_k	11,5	mm
Longitud	L	240	mm
Longitud rosca superior	b_1	40	mm
Longitud rosca	b_2	190	mm
Parámetro característico a extracción	$f_{ax,k}$	11,3	N/mm²
Densidad asociada	$\rho_{a,ax}$	350	kg/m³
Resistencia a tracción del acero	$f_{tens,k} = R_{t,u,k}$	30,0	kN
Rigidez de la conexión	K	8854	N/mm
-Para ELS	K_{ser}	8854	N/mm
-Para ELU	K_u	5903	N/mm
Resistencia característica a deslizamiento	$R_{v,k}$	12961	N
Interejes de los conectores en los "cuartos laterales"	s_{min}	100	mm
Interejes de los conectores en los "cuartos centrales"	s_{max}	150	mm
Interejes equivalente de los conectores	s_{eq}	113	mm

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA DE LA CONEXIÓN	91%	VERIFICADO*
COMPROBACIÓN MÁS DESFAVORABLE: MADERA - PRESOFLEXIÓN [t=]	93%	VERIFICADO*

*Para mayor detalle sobre las comprobaciones, véase el punto 5 y el punto 6.



IMPRIMIR DATOS DISPOSICIÓN

DISPOSICIÓN	Número de filas de conectores:		1
* El número de conectores se redondea por exceso	espaciado [mm]	nº conectores*	Longitud de competencia [m]
0 ≤ x ≤ L/4	100	12	1,16
L/4 ≤ x ≤ 3/4*L	150	14	2,33
3/4*L ≤ x ≤ L	100	12	1,16
Nº TOTAL DE CONECTORES CTC POR VIGA:		38	CTC9240

2. COMPROBACIONES - RESUMEN

2.1 COMPROBACIONES DE RESISTENCIA ELU [t=0]

HORMIGÓN			
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - COMPRESIÓN		72%	VERIFICADO
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - TRACCIÓN		363%	VER LA VERIFICACIÓN DE LA
ARMADURA			
VERIFICACIÓN DE LA ARMADURA		31%	VERIFICADO
MADERA			
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - PRESOFLEXIÓN		85%	VERIFICADO
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - CORTANTE		24%	VERIFICADO
CONEXIÓN			
COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA DE LA CONEXIÓN		86%	VERIFICADO
Eficiencia del sistema compuesto		*0,38*	

2.2 COMPROBACIONES DE RESISTENCIA ELU [t=∞]

HORMIGÓN			
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - COMPRESIÓN		46%	VERIFICADO
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - TRACCIÓN		109%	VER LA VERIFICACIÓN DE LA
ARMADURA			
VERIFICACIÓN DE LA ARMADURA		31%	VERIFICADO
MADERA			
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - PRESOFLEXIÓN		93%	VERIFICADO
COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - CORTANTE		29%	VERIFICADO
CONEXIÓN			
COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA DE LA CONEXIÓN		91%	VERIFICADO
Eficiencia del sistema compuesto		*0,43*	

2.3 COMPROBACIONES DE DEFORMACIÓN - COMPROBACIONES DE FLECHA SLE [t=0]

DEFORMACIÓN MÁXIMA (FLECHA)	$w_{q+g,inst}$	8,30 mm L / 560	VERIFICADO
LÍMITE DE DEFORMACIÓN	$w_{inst,lim}$	11,63 mm L / 400	

2.4 COMPROBACIONES DE DEFORMACION - COMPROBACIONES DE FLECHA SLE [t=∞]

DEFORMACIÓN MÁXIMA (FLECHA)	$w_{q+g,fin}$	13,67 mm L / 340	VERIFICADO
LÍMITE DE DEFORMACIÓN	$w_{fin,lim}$	15,50 mm L / 300	

3. SOLICITACIONES

Cargas permanentes y variables	$q_{s,d}$	6,99	kN/m
Momento flector solicitante	$M_{z,d}$	18,89	kNm
Cortante solicitante	$V_{z,d}$	16,25	kN
Coeficientes de combinación	γ_{G1}	1,30	
	γ_{G2}	1,30	
	γ_{Q}	1,50	

CampanyàVinyeta
arquitectes

4. RIGIDEZ

4.1 CÁLCULO DE LAS RIGIDECES INICIALES - ELU [t=0]

HORMIGÓN			
Rigidez a flexión	$E_c J_c$	4,71E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_c A_c$	1,15E+09	N
MADERA			
Rigidez a flexión	$E_L J_L$	7,33E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_L A_L$	2,20E+08	N
SISTEMA COMPUESTO			
Rigidez a flexión (Conexión deformable)	$(EJ)_{t=0}$	1,20E+12	Nmm²
Rigidez axial	$(EA)_{t=0}$	1,85E+08	N
Distancia baricentro viga-capa de compresión	a	165	mm
Rigidez sistema compuesto t=0 (Conexión infinitamente rígida)	$(EJ)_{t=0}$	6,23E+12	Nmm²
parámetro γ1	γ_1	0,091	
parámetro γ2	γ_2	1,0	
parámetro a2	a_2	53,1	mm
parámetro a1	a_1	111,9	mm
RIGIDEZ EFICAZ A FLEXIÓN	$(EJ)_{eff}$	3,13E+12	Nmm²
EFICIENCIA DEL SISTEMA COMPUESTO	η	0,38	

4.2 CÁLCULO RIGIDECES FINALES - ELU [t=∞]

HORMIGÓN			
Rigidez a flexión	$E_{c,\infty} J_c$	1,35E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_{c,\infty} A_c$	3,30E+08	N
	$E_{c,\infty}$	8,56E+03	N/mm²
MADERA			
Rigidez a flexión	$E_{L,\infty} J_L$	4,58333E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_{L,\infty} A_L$	1,38E+08	N
	$E_{0,mean,\infty}$	6,25E+03	N/mm²
CONEXIÓN			
Rigidez	$K_{u,\infty}$	3683	N/mm
SISTEMA COMPUESTO			
Rigidez a flexión (Conexión deformable)	$(EJ)_{t=\infty}$	5,92912E+11	Nmm²
Rigidez axial	$(EA)_{t=\infty}$	9,70E+07	N
Distancia baricentro viga-capa de compresión	a	165	mm
Rigidez sistema compuesto t=0 (Conexión infinitamente rígida)	$(EJ)_{t=\infty}$	3,23E+12	Nmm²
parámetro γ1	γ_1	0,18	
parámetro γ2	γ_2	1,0	
parámetro a2	a_2	49,53	mm
parámetro a1	a_1	115,47	mm
RIGIDEZ EFICAZ A FLEXIÓN	$(EJ)_{eff}$	1,72E+12	Nmm²
EFICIENCIA DEL SISTEMA COMPUESTO	η	0,43	

5. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

5.1 COMPROBACIONES DE RESISTENCIA [t=0]

5.1.1 HORMIGÓN

Esfuerzo normal actuante sobre la capa de compresión	$N_{c,d}$	70494	N
Momento actuante sobre la capa de compresión	$M_{c,d}$	2839819	Nmm
Tensiones máximas de compresión en los bordes de la capa de compresić	$\sigma_{c,compr}$	8,15	N/mm²
Tensiones máximas de tracción en los bordes de la capa de compresión	$\sigma_{c,tens}$	-4,49	N/mm²

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - COMPRESIÓN

Tensiones máximas de compresión en los bordes de la capa de compresić	$\sigma_{c,compr}$	8	N/mm²
Resistencia de cálculo a compresión	$f_{c,d}$	11	N/mm²
$\sigma_{c,compr} \leq f_{c,d}$	8,15	≤	11,33
		VERIFICADO	72%

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - TRACCIÓN

Tensiones máximas de tracción en los bordes de la capa de compresión	$\sigma_{c,tens}$	-4,49	N/mm²
Resistencia de cálculo a tracción	$f_{c,t,d}$	1,24	N/mm²
$\sigma_{c,tens} \leq f_{c,t,d}$	4,49	≤	1,24
	VER LA VERIFICACIÓN DE LA ARMADURA		363%

VERIFICACIÓN DE LA ARMADURA

Área de hormigón	A_c	385	cm²
Área de armadura seleccionada	A_s	2,51	cm²/m
Se requiere área de armadura transversal	$A_{s,nec}$	0,78	cm²/m
Área de armadura mínima por norma (0,002*Ac)	$A_{s,standard}$	0,77	cm²/m
As ≥ As,nec	2,51	≥	0,78
		VERIFICADO	

5.1.2 MADERA

Esfuerzo normal actuante sobre la viga de madera	$N_{L,d}$	70494	N
Momento actuante sobre la viga de madera	$M_{L,d}$	4421264	Nmm
Tensiones máximas de esfuerzo normal axial	$\sigma_{L,axial}$	3,20	N/mm²
Tensiones máximas de momento	$\sigma_{L,bending}$	6,03	N/mm²

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - PRESOFLEXIÓN

Tensiones máximas de esfuerzo normal axial	$\sigma_{L,axial}$	3,20	N/mm²
Tracción paralela a las fibras	$f_{t,0,d}$	8,00	N/mm²
Tensiones máximas de momento	$\sigma_{L,bending}$	6,03	N/mm²
Flexión	$f_{m,d}$	13,54	Mpa
$\sigma_{L,axial} / f_{t,0,d} + \sigma_{L,bending} / f_{m,d}$	0,85	≤	1,00
		VERIFICADO	85%

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - CORTANTE

Tensiones máximas de cortante sobre la viga de madera	$\tau_{L,max}$	0,56	N/mm²
Cortante	$f_{v,d}$	2,34	N/mm²
$\tau_{L,max} \leq f_{v,d}$	0,56	≤	2,34
		VERIFICADO	24%

5.1.3 CONEXIÓN

Fuerza actuante sobre la conexión	$F_{s,d}$	6822	N
Resistencia característica a deslizamiento	$R_{v,k}$	12961	N
Resistencia de proyecto de la conexión	$R_{v,d}$	7976	N

COMPROBACIÓN DE LA CONEXIÓN

$F_{s,d} \leq R_{v,d}$	6822	≤	7976
		VERIFICADO	86%

5.2 COMPROBACIONES DE RESISTENCIA [t=∞]

5.2.1 HORMIGÓN

Esfuerzo normal actuante sobre la capa de compresión	$N_{c,d}$	74955	N
Momento actuante sobre la capa de compresión	$M_{c,d}$	1481051	Nmm
Tensiones máximas de compresión en los bordes de la capa de compresión	$\sigma_{c,compr}$	5,24	N/mm²
Tensiones máximas de tracción en los bordes de la capa de compresión	$\sigma_{c,tens}$	-1,35	N/mm²

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - COMPRESIÓN

Tensiones máximas de compresión en los bordes de la capa de compresión	$\sigma_{c,compr}$	5,24	N/mm²
Resistencia de cálculo a compresión	$f_{c,d}$	11,33	N/mm²
$\sigma_{c,compr} \leq f_{c,d}$	5,24	≤	11,33
		VERIFICADO	46%

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - TRACCIÓN

Tensiones máximas de compresión en los bordes de la capa de compresión	$\sigma_{c,tens}$	1,35	N/mm²
Resistencia de cálculo a tracción	$f_{c,t,d}$	1,24	N/mm²
$\sigma_{c,tens} \leq f_{c,t,d}$	1,35	≤	1,24
	VER LA VERIFICACIÓN DE LA ARMADURA		109%

VERIFICACIÓN DE LA ARMADURA

Área de hormigón	A_c	385	cm²
Área de armadura seleccionada	A_s	2,51	cm²/m
Se requiere área de armadura transversal	$A_{s,nec}$	0,14	cm²/m
Área de armadura mínima por norma (0,002*Ac)	$A_{s,standard}$	0,77	cm²/m
As ≥ As,standard	2,51	≥	0,77
		VERIFICADO	

5.2.2 MADERA

Esfuerzo normal actuante sobre la viga de madera	$N_{L,d}$	74955	N
Momento actuante sobre la viga de madera	$M_{L,d}$	5043986	Nmm
Tensiones máximas de esfuerzo normal axial	$\sigma_{L,axial}$	3,41	N/mm²
Tensiones máximas de momento	$\sigma_{L,bending}$	6,88	N/mm²

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - PRESOFLEXIÓN

Tensiones máximas de esfuerzo normal axial	$\sigma_{L,axial}$	3,41	N/mm²
Tracción paralela a las fibras	$f_{t,0,d}$	8,00	N/mm²
Tensiones máximas de momento	$\sigma_{L,bending}$	6,88	N/mm²
Flexión	$f_{m,d}$	13,54	Mpa
$\sigma_{L,ax} / f_{t,0,d} + \sigma_{L,bend} / f_{m,d}$	0,93	≤	1,00
		VERIFICADO	93%

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS - CORTANTE

Tensiones máximas de cortante sobre la viga de madera	$\tau_{L,max}$	0,67	N/mm²
Cortante	$f_{v,d}$	2,34	N/mm²
$\tau_{L,max} \leq f_{v,d}$	0,67	≤	2,34
		VERIFICADO	29%

5.2.3 CONEXIÓN

Fuerza actuante sobre la conexión	$F_{s,d}$	7254	N
Resistencia característica a deslizamiento	$R_{v,k}$	12961	N
Resistencia de proyecto de la conexión	$R_{v,d}$	7976	N

COMPROBACIÓN DE LA CONEXIÓN

$F_{s,d} \leq R_{v,d}$	7254	≤	7976
		VERIFICADO	91%

6. COMPROBACIONES DE DEFORMACIÓN

6.1 CÁLCULO DE LAS RIGIDECES INICIALES - ELU [t=0]

HORMIGÓN			
Rigidez a flexión	$E_c J_c$	4,71E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_c A_c$	1,15E+09	N
MADERA			
Rigidez a flexión	$E_L J_L$	7,33E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_L A_L$	2,20E+08	N
SISTEMA COMPUESTO [t=0]			
Rigidez a flexión (Conexión deformable)	$(EJ)_{t=0}$	1,20E+12	Nmm²
Rigidez axial	$(EA)_{t=0}$	1,85E+08	N
Distancia baricentro viga-capa de compresión	a	165	mm
RIGIDEZ EFICAZ [t=0]			
Rigidez sistema compuesto t=0 (Conexión infinitamente rígida)	$(EJ)_{t=0}$	6,23E+12	Nmm²
parámetro γ1	γ_1	0,1300	
parámetro γ2	γ_2	1,0	
parámetro a2	a_2	66,9	mm
parámetro a1	a_1	98,1	mm
RIGIDEZ EFICAZ A FLEXIÓN	$(EJ)_{eff}$	3,63E+12	Nmm²
Eficiencia del sistema compuesto	η	0,48	

6.2 CÁLCULO RIGIDECES FINALES - ELU [t=∞]

HORMIGÓN			
Rigidez del material [t=∞]	$E_{c,\infty}$	8561	N/mm²
Rigidez a flexión	$E_{c,\infty} J_c$	1,35E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_{c,\infty} A_c$	3,30E+08	N
MADERA			
Rigidez del material [t=∞]	$E_{0,mean,\infty}$	6250	N/mm²
Rigidez a flexión	$E_{L,\infty} J_L$	4,58E+11	Nmm²
Rigidez axial	$E_{L,\infty} A_L$	1,38E+08	N
CONEXIÓN			
Rigidez (Para ELS)	$K_{ser,\infty}$	5534	N/mm
SISTEMA COMPUESTO			
Rigidez a flexión	$(EJ)_{t=\infty}$	5,93E+11	Nmm²
Rigidez axial	$(EA)_{t=\infty}$	9,70E+07	N
Distancia baricentro viga-capa de compresión	a	165	mm
Rigidez sistema compuesto t=0 [t=∞]	$(EJ)_{t=\infty}$	3,23E+12	Nmm²
parámetro γ1	γ_1	0,24641	
parámetro γ2	γ_2	1,0	
parámetro a2	a_2	61,3	mm
parámetro a1	a_1	103,7	mm
RIGIDEZ EFICAZ A FLEXIÓN	$(EJ)_{eff}$	1,98E+12	Nmm²
Eficiencia del sistema compuesto	η	0,53	

CampanyàVinyeta
arquitectes

6.3 COMPROBACIONES DE FLECHA - SLE

Flecha [t=0]			
Flecha por cargas permanentes	$w_{q,inst}$	3,69	mm
Flecha por cargas variables	$w_{q,inst}$	4,61	mm
Flecha total	$w_{q+q,inst}$	8,30	mm
COMPROBACIONES DE DEFORMACIÓN - COMPROBACIONES DE FLECHA SLE [t=0]			
Límite de deformación (Flecha)	$w_{inst,lim}$	L / 400	
	$w_{inst,lim}$	11,63	mm
Flecha total	$w_{q+q,inst}$	8,30	mm
$w_{q+q,inst} \leq w_{inst,lim}$	8,30	≤	11,63
		VERIFICADO	L / 560
Flecha [t=∞]			
Flecha por cargas permanentes	$w_{q,fin}$	11,83	mm
Flecha por cargas variables	$w_{q,fin}$	1,84	mm
Flecha total	$w_{q+q,fin}$	13,67	mm
COMPROBACIONES DE DEFORMACIÓN - COMPROBACIONES DE FLECHA SLE [t=∞]			
Límite de deformación (Flecha)	$w_{c...}$	L / 300	
	$w_{fin,lim}$	15,50	mm
Flecha total	$w_{q+q,fin}$	13,67	mm
$w_{q+q,inst} \leq w_{inst,lim}$	13,67	≤	15,50
		VERIFICADO	L / 340

3.2 Forjat de llosa massissa de 15 cm de gruix.

El forjat de llosa massissa de 15 cm de gruix s'ha calculat tant a resistència (ELU) com a deformació (ELS).

A continuació s'adjunten els resultats obtinguts

Resistència:

Moment de sol.licitació Md de la llosa del sostre = 25,10 kNm/ml
Moment últim Mu resistit per la llosa del sostre = 32,25 kNm/ml

Tallant de sol.licitació Vd a la llosa del sostre = 26,43 kN/ml
Tallant últim resistit per la llosa = 70,7 kN/ml

Com es pot veure, tant el moment últim com el tallant últim resistits per la llosa són superiors als esforços de sol·licitació i, per tant, admissibles.

Deformació:

El límit de deformació per a un sostre que suporta tancaments i paviments usuals s'estableix en L/400 per a la integritat i en L/300 per a la fletxa total a terme infinit.

En el cas de la llosa analitzada (considerant la seva secció parcialment fissurada i l'efecte de la fluència) les deformacions relatives obtingudes valen:

Fletxa activa (integritat) = 8 mm = L/476
Fletxa total a terme infinit = 9.5 mm = L/400

Ambdues fletxes són inferiors als límits normatius i, per tant, admissibles.

APÈNDIX 4. Llistats de càlcul dintells

CARACTERÍSTIQUES FORJAT			
Zona	Coberta central		
Tipus	Teula sobre bigues de fusta		
	Forjat existent		
	Bigues de fusta diàmetre 20 cm		
	rastrells de fusta 10x4 cm cada 30 cm		
	Taulell de maó pla ceràmica		
	Panell sandwich 8 cm		
	TRASPIR 170 + Onduline BT150		
	Teula ceràmica		
	Estat de càrregues		
Pes propi		1,00	KN/m2
Càrregues permanents (teula)		2,00	KN/m2
Sobercàrrega d'ús		1,00	KN/m2
Sobrecàrrega de neu		0,61	KN/m2
TOTAL		4,61	KN/m2

CARACTERÍSTIQUES FORJAT			
Zona	Cobertes laterals		
Tipus	Teula sobre bigues de fusta		
	Forjat existent		
	Bigues de fusta		
	Llates de fusta		
	Rajola ceràmica		
	Panell sandwich 8 cm		
	TRASPIR 170 + Onduline BT150		
	Teula ceràmica		
	Estat de càrregues		
Pes propi		1,00	KN/m2
Càrregues permanents (teula)		2,00	KN/m2
Sobercàrrega d'ús		1,00	KN/m2
Sobrecàrrega de neu		0,61	KN/m2
TOTAL		4,61	KN/m2

CARACTERÍSTIQUES FORJAT			
Zona	P2		
Tipus	Forjat de biguetes de fusta amb revoltó ceràmic i reforçat amb capa de compressió de formigó alleugerit		
	Forjat proposat		
	Bigues de fusta 20x11 cm cada 55 cm		
	Revoltó rajola ceràmica de 3 cm 2 capes		
	Aïllant		
	Paviment formigó armat alleugerit 10 cm		
	Morter 3 cm		
	Paviment terrazo 1,5 cm		
	Estat de càrregues		
Pes propi		3,50	KN/m2
Càrregues permanents (solat)		1,00	KN/m2
Sobercàrrega d'ús		5,00	KN/m2
Sobrecàrrega de neu		0,00	KN/m2
TOTAL		9,50	KN/m2

CARACTERÍSTIQUES FORJAT			
Zona	P1		
Tipus	Forjat de volta de mocador		
	Forjat existent		
	Volta de 3 gruixos maó 1,5 cm		
	Lengüetes cada 1 m		
	Contravolta 2 gruixos de maó 1,5 cm		
	Reblert de sauló		
	Morter de calç		
	Paviment hidràulic		
	Estat de càrregues		
Pes propi		6,00	KN/m2
Càrregues permanents (solat)		1,00	KN/m2
Sobercàrrega d'ús		5,00	KN/m2
Sobrecàrrega de neu		0,00	KN/m2
TOTAL		12,00	KN/m2

CARACTERÍSTIQUES FORJAT			
Zona	P1		
Tipus	Forjat de biguetes de formigó amb revoltó ceràmic i reforçat amb capa de compressió		
	Forjat proposat		
	Semibiguetes prefab. h = 11 cm c/ 60 cm		
	Revoltó ceràmic		
	Capa de compressió 4 cm		
	Morter 3 cm		
	Paviment terrazo 1,5 cm		
	Estat de càrregues		
Pes propi		3,00	KN/m2
Càrregues permanents (solat)		1,00	KN/m2
Sobercàrrega d'ús		5,00	KN/m2
Sobrecàrrega de neu		0,00	KN/m2
TOTAL		9,00	KN/m2

BAIXADA DE CÀRREGUES LLINDES

Llinda	Element	Càrrega q (KN/m2)			A trib.	Càrrega (KN)			Llum	Càrrega qk (KN/ml)			Càrrega qd (KN/ml)		
		PP	CM	SC	(m2)	PP	CM	SC	L (m)	PP	CM	SC	PP	CM	SC
EstPB1	Coberta central	1,00	2,00	1,00	3,80	3,80	7,60	3,80	1,84	6,99	13,98	6,99	9,44	18,88	10,49
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	3,80	13,30	3,80	19,00	1,84	24,47	6,99	34,96	33,04	9,44	52,44
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00	3,10	3,10	6,20	3,10	1,84	5,70	11,41	5,70	7,70	15,40	8,56
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00	1,90	11,40	1,90	9,50	1,84	20,98	3,50	17,48	28,32	4,72	26,22
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mur	13,80	0,00	0,00	1,69	23,36	0,00	0,00	1,84	42,98	0,00	0,00	58,03	0,00	0,00
									TOTAL	**101,13**	**35,88**	**65,14**	**136,52**	**48,44**	**97,70**
EstPB2	Coberta central	1,00	2,00	1,00	6,20	6,20	12,40	6,20	1,84	11,41	22,82	11,41	15,40	30,80	17,11
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	6,20	21,70	6,20	31,00	1,84	39,93	11,41	57,04	53,90	15,40	85,56
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00	3,10	18,60	3,10	15,50	1,84	34,22	5,70	28,52	46,20	7,70	42,78
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mur	10,35	0,00	0,00	1,69	17,52	0,00	0,00	1,84	32,24	0,00	0,00	43,52	0,00	0,00
									TOTAL	**117,80**	**39,93**	**96,97**	**159,03**	**53,90**	**145,45**
EstPB3	Coberta central	1,00	2,00	1,00	6,00	6,00	12,00	6,00	1,84	11,04	22,08	11,04	14,90	29,81	16,56
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	6,00	21,00	6,00	30,00	1,84	38,64	11,04	55,20	52,16	14,90	82,80
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00	2,93	17,58	2,93	14,65	1,84	32,35	5,39	26,96	43,67	7,28	40,43
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mur	10,35	0,00	0,00	1,69	17,52	0,00	0,00	1,84	32,24	0,00	0,00	43,52	0,00	0,00
									TOTAL	**114,26**	**38,51**	**93,20**	**154,26**	**51,99**	**139,79**
EstPB4	Coberta central	1,00	2,00	1,00	3,80	3,80	7,60	3,80	1,84	6,99	13,98	6,99	9,44	18,88	10,49
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	3,80	13,30	3,80	19,00	1,84	24,47	6,99	34,96	33,04	9,44	52,44
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00	3,40	3,40	6,80	3,40	1,84	6,26	12,51	6,26	8,45	16,89	9,38
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00	1,90	11,40	1,90	9,50	1,84	20,98	3,50	17,48	28,32	4,72	26,22
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00	3,40	10,20	3,40	17,00	1,84	18,77	6,26	31,28	25,34	8,45	46,92
	Mur	13,80	0,00	0,00	1,69	23,36	0,00	0,00	1,84	42,98	0,00	0,00	58,03	0,00	0,00
									TOTAL	**120,45**	**43,24**	**96,97**	**162,60**	**58,37**	**145,45**
EstPB5	Coberta central	1,00	2,00	1,00	4,40	4,40	8,80	4,40	0,90	3,96	7,92	3,96	5,35	10,69	5,94
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	4,40	15,40	4,40	22,00	0,90	13,86	3,96	19,80	18,71	5,35	29,70
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00	2,00	12,00	2,00	10,00	0,90	10,80	1,80	9,00	14,58	2,43	13,50
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mur	10,35	0,00	0,00	0,41	4,19	0,00	0,00	0,90	3,77	0,00	0,00	5,09	0,00	0,00
									TOTAL	**32,39**	**13,68**	**32,76**	**43,73**	**18,47**	**49,14**
EstPB6	Coberta central	1,00	2,00	1,00		0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	4,40	15,40	4,40	22,00	1,20	18,48	5,28	26,40	24,95	7,13	39,60
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00	2,10	2,10	4,20	2,10	1,20	2,52	5,04	2,52	3,40	6,80	3,78
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00	2,82	8,46	2,82	14,10	1,20	10,15	3,38	16,92	13,71	4,57	25,38
	Mur	10,35	0,00	0,00	0,72	7,45	0,00	0,00	1,20	8,94	0,00	0,00	12,07	0,00	0,00
									TOTAL	**40,09**	**13,70**	**45,84**	**54,13**	**18,50**	**68,76**
EstP1.1	Coberta central	1,00	2,00	1,00	3,60	3,60	7,20	3,60	0,81	2,92	5,83	2,92	3,94	7,87	4,37
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	3,60	12,60	3,60	18,00	0,81	10,21	2,92	14,58	13,78	3,94	21,87
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mur	10,35	0,00	0,00	0,33	3,40	0,00	0,00	0,81	2,75	0,00	0,00	3,71	0,00	0,00
									TOTAL	**15,87**	**8,75**	**17,50**	**21,43**	**11,81**	**26,24**
EstP1.2	Coberta central	1,00	2,00	1,00	2,12	2,12	4,23	2,12	0,94	1,99	3,98	1,99	2,68	5,37	2,98
	Forjat P2	3,50	1,00	5,00	2,12	7,40	2,12	10,58	0,94	6,96	1,99	9,94	9,39	2,68	14,91
	Coberta lateral	1,00	2,00	1,00	1,65	1,65	3,29	1,65	0,94	1,55	3,09	1,55	2,09	4,18	2,32
	Forjat P1 central	6,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forjat P1 lateral	3,00	1,00	5,00		0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mur	10,35	0,00	0,00	0,44	4,57	0,00	0,00	0,94	4,30	0,00	0,00	5,80	0,00	0,00
									TOTAL	**14,79**	**9,06**	**13,47**	**19,97**	**12,23**	**20,21**

Dintell	L (m)	B (m)	Tipus	Reforç
EstPB1	1,84	0,60	L1.1	2UPN280
EstPB2	1,84	0,45	L1.2	2UPN280
EstPB3	1,84	0,45	L1.2	2UPN280
EstPB4	1,84	0,60	L1.1	2UPN280
EstPB5	0,90	0,45	L3.2	2UPN120
EstPB6	1,20	0,40	L2	2UPN160
EstP1.1	0,81	0,42	L3.2	2UPN120
EstP1.2	0,94	0,60	L3.1	2UPN120

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto..... 2
1.2.2. Combinaciones..... 4
1.3. Resistencia al fuego..... 4

2. ESTRUCTURA..... 5
2.1. Geometría..... 5
2.1.1. Nudos..... 5
2.1.2. Barras..... 5
2.2. Cargas..... 6
2.2.1. Barras..... 6
2.3. Resultados..... 7
2.3.1. Nudos..... 7
2.3.2. Barras..... 7

3. CIMENTACIÓN..... 8

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q 1	Q 1

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.000	
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000	1.000	1.600
6	1.600	1.000	1.600
7	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.700

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

1.3. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
Resistencia requerida: R 90
Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\leftrightharpoons_x$, $\leftrightharpoons_y$, $\leftrightharpoons_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\downarrow_x$, $\downarrow_y$, $\downarrow_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Ux, Uy, Uz: Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\leftrightharpoons_x$	$\leftrightharpoons_y$	$\leftrightharpoons_z$	$\downarrow_x$	$\downarrow_y$	$\downarrow_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	2.140	0.000	0.000	-	X	X	-	-	-	Recta	1.000	0.000	0.000	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados

Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 280(]=[) (UPN)	2.140	1.00	1.00	2.140	2.140

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza

Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 280, Doble en I con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 200.0 / 200.0 mm	106.60	42.75	45.00	12560.00	17534.30	62.00

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Resumen de medición

Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 280, Doble en I con presillas	2.140	2.140	2.140	0.023	0.023	0.023	179.08	179.08	179.08

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.821	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	CM 1	Uniforme	163.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1	Uniforme	96.970	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	176.027	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	447.655	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	176.027	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	279.785	0.00	0.00	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	176.027	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	447.655	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	176.027	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	279.785	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.070 1.070	3.12 L/686.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.070 1.070	1.16 L/(>1000)

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\times_w$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N.P.[1]	x: 0.214 m $\times_w$ } $\times_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 1.07 m ÷ = 88.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m ÷ = 45.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0.214 m ÷ < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[9]	N.P.[10]	N.P.[10]	**CUMPLE** **η = 88.8**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

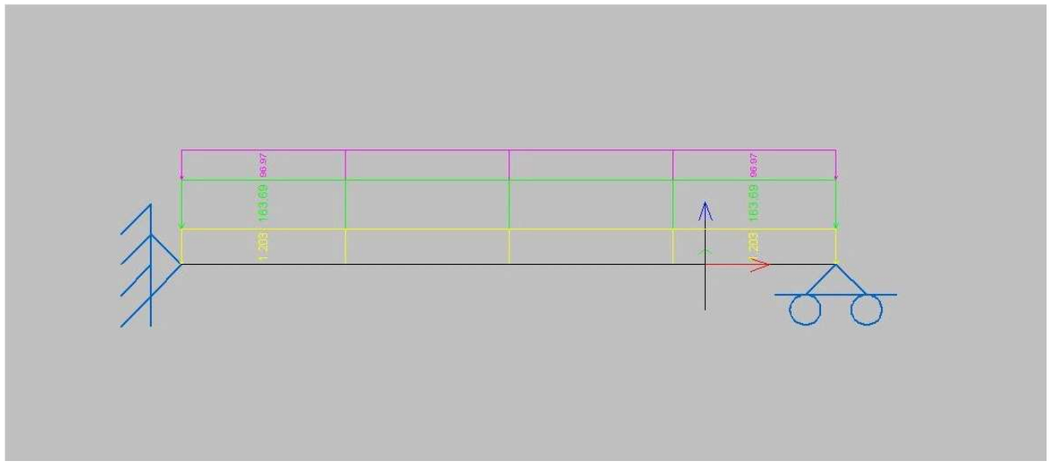
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[5] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[6] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[7] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[8] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[9] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[10] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

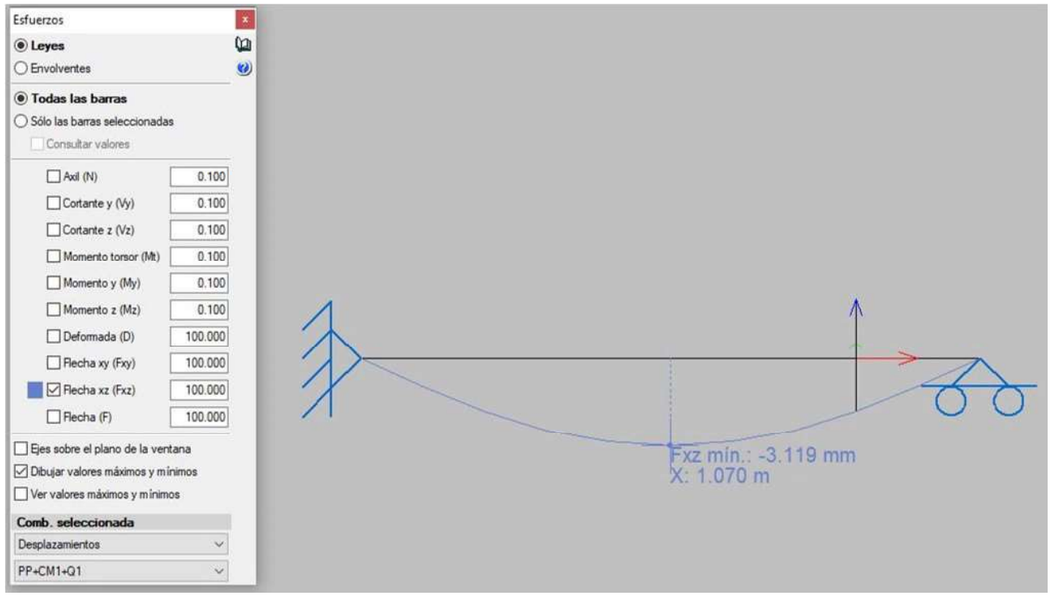
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 1.07 m ÷ = 93.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m ÷ = 48.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.214 m ÷ < 0.1	N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[9]	**CUMPLE** **η = 93.8**

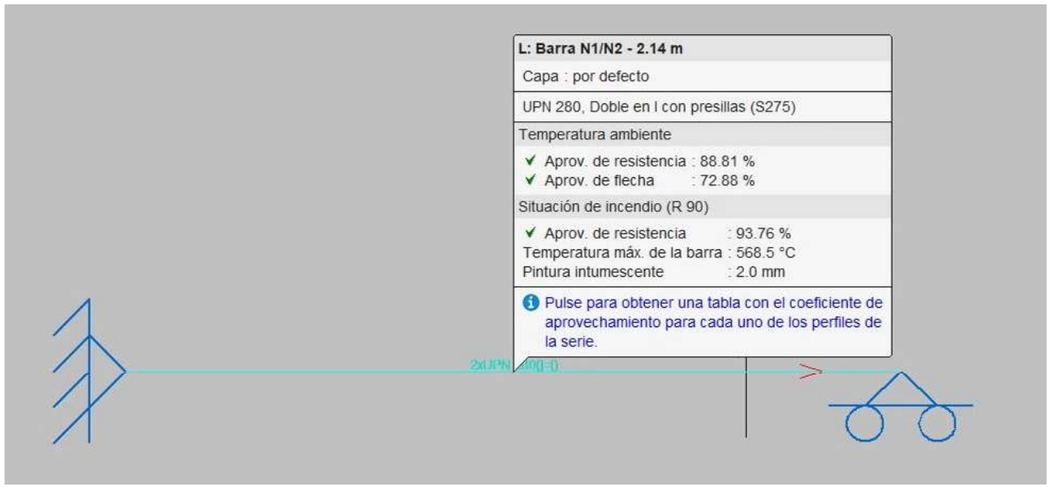
Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[5] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[6] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[7] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[8] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[9] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3. CIMENTACIÓN


96.97
163.69
203
96.97
163.69
203


Esfuerzos
Leyes
Envolventes
Todas las barras
Sólo las barras seleccionadas
Consultar valores
Axil (N) 0.100
Cortante y (Vy) 0.100
Cortante z (Vz) 0.100
Momento torsor (Mt) 0.100
Momento y (My) 0.100
Momento z (Mz) 0.100
Deformada (D) 100.000
Flecha xy (Fxy) 100.000
Flecha xz (Fxz) 100.000
Flecha (F) 100.000
Ejes sobre el plano de la ventana
Dibujar valores máximos y mínimos
Ver valores máximos y mínimos
Comb. seleccionada
Desplazamientos
PP+CM1+Q1
Fxz min.: -3.119 mm
X: 1.070 m


L: Barra N1/N2 - 2.14 m
Capa : por defecto
UPN 280, Doble en I con presillas (S275)
Temperatura ambiente
Aprov. de resistencia : 88.81 %
Aprov. de flecha : 72.88 %
Situación de incendio (R 90)
Aprov. de resistencia : 93.76 %
Temperatura máx. de la barra : 568.5 °C
Pintura intumescente : 2.0 mm
Pulse para obtener una tabla con el coeficiente de aprovechamiento para cada uno de los perfiles de la serie.

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto..... 2
1.2.2. Combinaciones..... 4
1.3. Resistencia al fuego..... 4

2. ESTRUCTURA..... 5
2.1. Geometría..... 5
2.1.1. Nudos..... 5
2.1.2. Barras..... 5
2.2. Cargas..... 6
2.2.1. Barras..... 6
2.3. Resultados..... 7
2.3.1. Nudos..... 7
2.3.2. Barras..... 7

3. CIMENTACIÓN..... 8

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q 1	Q 1

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.000	
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000	1.000	1.600
6	1.600	1.000	1.600
7	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.700

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

1.3. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
Resistencia requerida: R 90
Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\leftrightarrows_x$, $\leftrightarrows_y$, $\leftrightarrows_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\downarrow_x$, $\downarrow_y$, $\downarrow_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Ux, Uy, Uz: Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\leftrightarrows_x$	$\leftrightarrows_y$	$\leftrightarrows_z$	$\downarrow_x$	$\downarrow_y$	$\downarrow_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	1.500	0.000	0.000	-	X	X	-	-	-	Recta	1.000	0.000	0.000	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados

Material		E (MPa)	″	G (MPa)	f_y (MPa)	⊥$_t$ (m/m°C)	≠ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 160(]=[) (UPN)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza

Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 160, Doble en I con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm	48.00	20.48	18.77	1850.00	4357.91	14.78

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Resumen de medición

Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 160, Doble en I con presillas	1.500	1.500	1.500	0.007	0.007	0.007	56.52	56.52	56.52

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Uniforme	53.790	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1	Uniforme	45.840	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	40.620	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	120.000	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	40.620	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	75.000	0.00	0.00	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	40.620	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	120.000	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	40.620	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	75.000	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.750 0.750	1.88 L/796.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.750 0.750	0.86 L/(>1000)

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	λ	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N.P.[1]	x: 0.188 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.75 m ÷ = 65.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m ÷ = 28.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0.188 m ÷ < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[9]	N.P.[10]	N.P.[10]	**CUMPLE** **η = 65.7**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

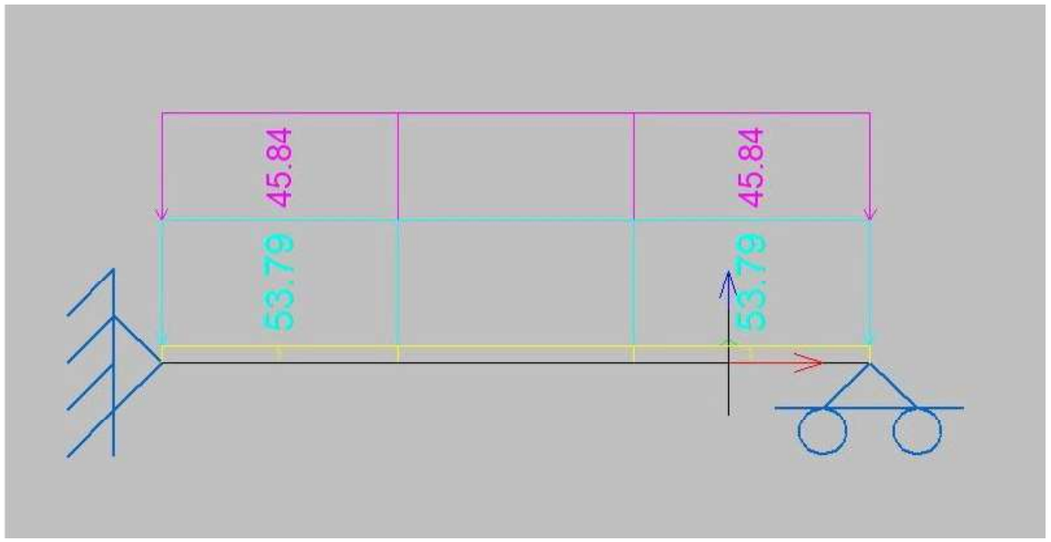
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[5] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[6] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[7] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[8] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[9] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[10] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

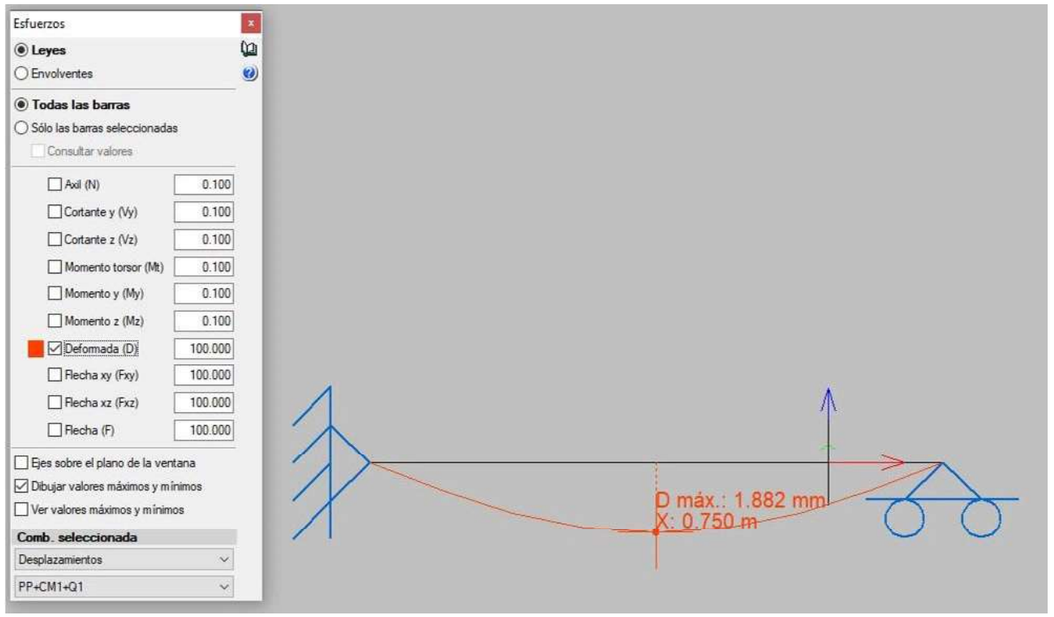
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0.75 m ÷ = 87.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m ÷ = 37.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.188 m ÷ < 0.1	N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[9]	**CUMPLE** **η = 87.0**

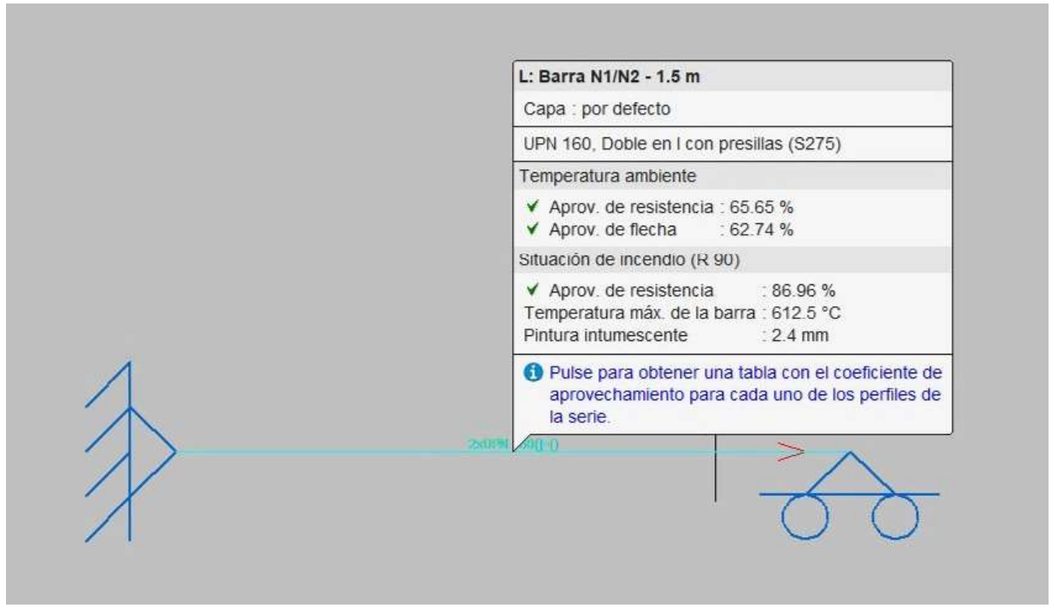
Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[5] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[6] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[7] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[8] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[9] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3. CIMENTACIÓN


45.84
45.84
53.79
53.79


Esfuerzos
Leyes
Envolventes
Todas las barras
Sólo las barras seleccionadas
Consultar valores
Axil (N) 0.100
Cortante y (Vy) 0.100
Cortante z (Vz) 0.100
Momento torsor (Mt) 0.100
Momento y (My) 0.100
Momento z (Mz) 0.100
Deformada (D) 100.000
Flecha xy (Fxy) 100.000
Flecha xz (Fxz) 100.000
Flecha (F) 100.000
Ejes sobre el plano de la ventana
Dibujar valores máximos y mínimos
Ver valores máximos y mínimos
Comb. seleccionada
Desplazamientos
PP+CM1+Q1
D máx.: 1.882 mm
X: 0.750 m


L: Barra N1/N2 - 1.5 m
Capa : por defecto
UPN 160, Doble en I con presillas (S275)
Temperatura ambiente
Aprov. de resistencia : 65.65 %
Aprov. de flecha : 62.74 %
Situación de incendio (R 90)
Aprov. de resistencia : 86.96 %
Temperatura máx. de la barra : 612.5 °C
Pintura intumescente : 2.4 mm
Pulse para obtener una tabla con el coeficiente de aprovechamiento para cada uno de los perfiles de la serie.

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto..... 2
1.2.2. Combinaciones..... 4
1.3. Resistencia al fuego..... 4

2. ESTRUCTURA..... 5
2.1. Geometría..... 5
2.1.1. Nudos..... 5
2.1.2. Barras..... 5
2.2. Cargas..... 6
2.2.1. Barras..... 6
2.3. Resultados..... 7
2.3.1. Nudos..... 7
2.3.2. Barras..... 7

3. CIMENTACIÓN..... 8

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (≠)		Coeficientes de combinación (♣)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($♣_p$)	Acompañamiento ($♣_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q 1	Q 1

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.000	
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000	1.000	1.600
6	1.600	1.000	1.600
7	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.700

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

1.3. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
Resistencia requerida: R 90
Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\leftrightarrows_x$, $\leftrightarrows_y$, $\leftrightarrows_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\downarrow_x$, $\downarrow_y$, $\downarrow_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Ux, Uy, Uz: Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\leftrightarrows_x$	$\leftrightarrows_y$	$\leftrightarrows_z$	$\downarrow_x$	$\downarrow_y$	$\downarrow_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	1.200	0.000	0.000	-	X	X	-	-	-	Recta	1.000	0.000	0.000	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados

Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 120(]=[) (UPN)	1.200	1.00	1.00	1.200	1.200

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza

Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 120, Doble en I con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm	34.00	14.85	12.85	728.00	2901.94	8.30

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Resumen de medición

Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 120, Doble en I con presillas	1.200	1.200	1.200	0.004	0.004	0.004	32.03	32.03	32.03

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Uniforme	46.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1	Uniforme	32.760	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	27.799	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	75.928	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	27.799	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	47.455	0.00	0.00	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	27.799	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	75.928	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	27.799	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	47.455	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.600 0.600	1.53 L/782.3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.600 0.600	0.64 L/(>1000)

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	λ	χ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N.P.[1]	x: 0.2 m $\chi_w \geq \chi_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.6 m ÷ = 62.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m ÷ = 25.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0.2 m ÷ < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[9]	N.P.[10]	N.P.[10]	**CUMPLE** **η = 62.8**

Notación:
λ: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

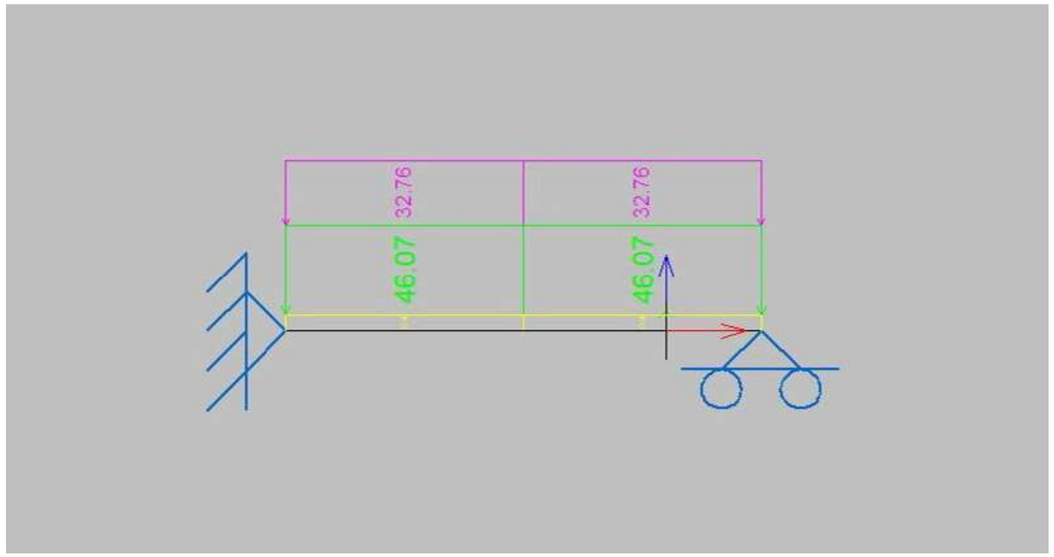
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[5] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[6] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[7] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[8] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[9] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[10] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

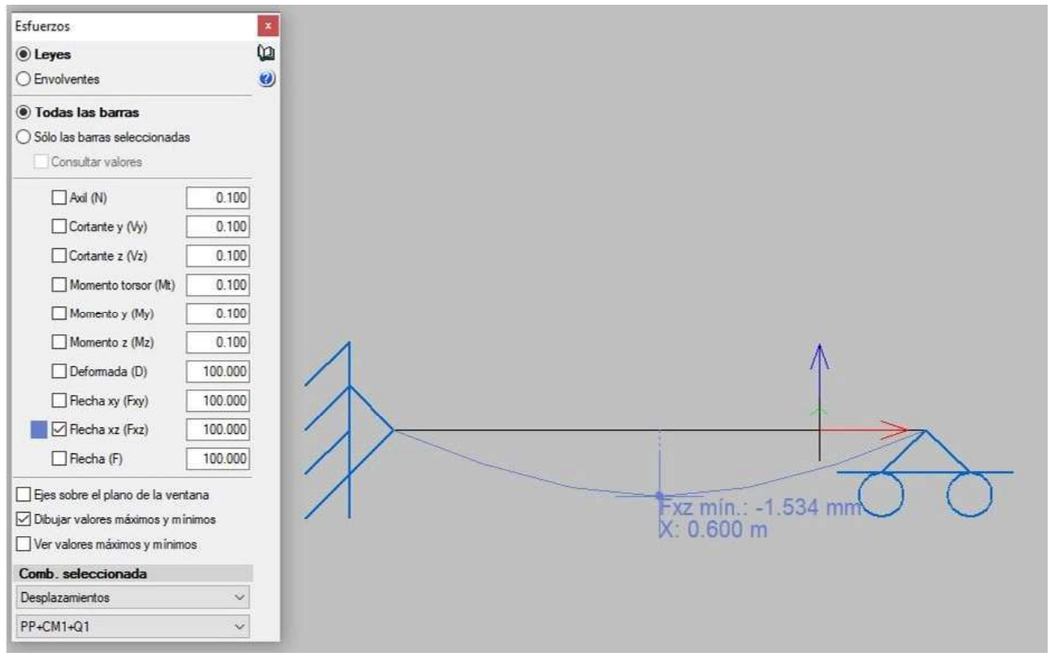
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0.6 m ÷ = 90.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m ÷ = 36.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.2 m ÷ < 0.1	N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[9]	**CUMPLE** **η = 90.0**

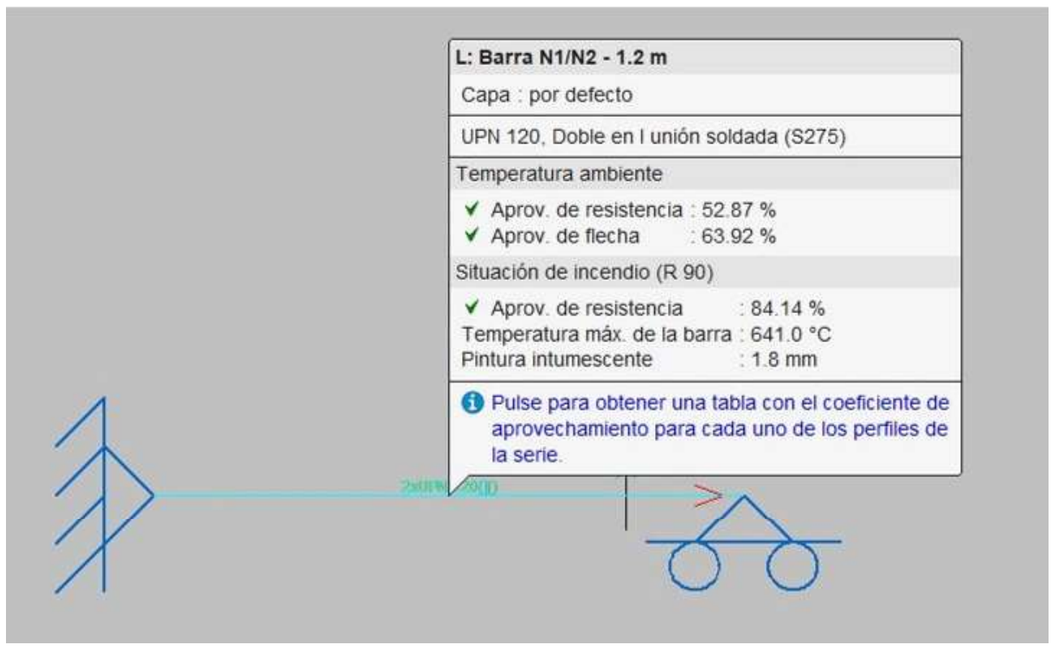
Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[5] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[6] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[7] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[8] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[9] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3. CIMENTACIÓN


32.76
32.76
46.07
46.07


Esfuerzos
Leyes
Envolventes
Todas las barras
Sólo las barras seleccionadas
Consultar valores
Axil (N) 0.100
Cortante y (Vy) 0.100
Cortante z (Vz) 0.100
Momento torsor (Mt) 0.100
Momento y (My) 0.100
Momento z (Mz) 0.100
Deformada (D) 100.000
Flecha xy (Fxy) 100.000
Flecha xz (Fxz) 100.000
Flecha (F) 100.000
Ejes sobre el plano de la ventana
Dibujar valores máximos y mínimos
Ver valores máximos y mínimos
Comb. seleccionada
Desplazamientos
PP+CM1+Q1
Fxz mín.: -1.534 mm
X: 0.600 m


L: Barra N1/N2 - 1.2 m
Capa : por defecto
UPN 120, Doble en I unión soldada (S275)
Temperatura ambiente
Aprov. de resistencia : 52.87 %
Aprov. de flecha : 63.92 %
Situación de incendio (R 90)
Aprov. de resistencia : 84.14 %
Temperatura máx. de la barra : 641.0 °C
Pintura intumescente : 1.8 mm
Pulse para obtener una tabla con el coeficiente de aprovechamiento para cada uno de los perfiles de la serie.

ANNEX 05 PROTECCIÓ CONTRA INCENDI

ÍNDEX

1. COMPLIMENT DEL CÒDI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÒ DB-SI 2
1.1. ANTECEDENTS 2
1.2. TIPUS D'OBRA 2
1.3. USOS 2
1.4. SUPERFICIES I ALÇADES 2
1.5. PROPAGACIÓ INTERIOR 2
1.5.1. COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI 2
1.5.2. LOCALS DE RISC ESPECIAL 3
1.5.3. ESPAIS OCULTS. PASSOS D'INSTAL·LACIONS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE COMPARTIMENTACIÓ D'INCENDI 3
1.5.4. REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I DE MOBILIARI 3
1.6. PROPAGACIÓ EXTERIOR 4
1.6.1. MITGERES 4
1.6.2. FAÇANES 4
1.6.3. COBERTA 5
1.7. EVACUACIÓ D'OCUPANTS 5
1.7.1. COMPATIBILITAT DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ 5
1.7.2. CÀLCUL DE L'OCUPACIÓ 5
1.7.3. ELEMENTS D'EVACUACIÓ 6
1.8. NOMBRE DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ 8
1.9. DIMENSIONAT 8
1.9.1. PORTES I PASSOS INTERIORS 8
1.9.2. ESCALES, RAMPES I PASSOS EXTERIORS 9
1.10. SENYALITZACIÓ DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ 9
1.11. CONTROL DE FUM D'INCENDI 9
1.12. EVACUACIÓ DE PERSONES AMB DISCAPACITAT EN CAS D'INCENDI 10
1.13. DETECCIÓ, CONTROL I EXTINCIÓ DE L'INCENDI 10
1.13.1. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS (PCI) 10
1.13.2. DISSENY, EXECUCIÓ, POSADA EN FUNCIONAMENT I MANTENIMENT 10
1.13.3. SENYALITZACIÓ DELS MEDIS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS 12
1.14. INTERVENCIÓ DE BOMBERS 12
1.14.1. CONDICIONS D'APROXIMACIÓ I ENTORN 12
1.14.2. ACCESSIBILITAT FAÇANA 13
1.15. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA 13
1.16. SENYALITZACIÓ 14
2. COMPLIMENT DEL CÒDI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÒ DB-SUA 14
2.1. SUA 1 CAIGUDES 14
2.2. SUA 2 IMPACTE O ENGANXADA 15
2.3. SUA 3 IMMOBILITZACIÓ EN RECINTES TANCATS 15
2.4. SUA 4 IL·LUMINACIÓ FRONT AL RISC CAUSAT PER IL·LUMINACIÓ INADEQUADA 15
2.5. SUA 5 ALTA OCUPACIÓ 15
2.6. SUA 6 OFEGAMENT 15
2.7. SUA 7 VEHICLES EN MOVIMENT 15
2.8. SUA 8 ACCIÓ DEL LLAMP 15
3. DOCUMENTACIÓ HIPOGEU I COMPANYIA AIGUES 16

1. COMPLIMENT DEL CÒDI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÒ DB-SI

1.1. ANTECEDENTS

L'àmbit d'intervenció compren una superfície d'uns 840 m2. Limita al nord amb el Carrer del General Prim i al sud amb la Carretera d'Esplugues. L'àmbit d'intervenció està format pel solar que ocupa actualment la Masia de Can Maragall i part de la Placeta de Vicenta Agustin Espert.

Can Maragall és una masia català setcentista, està inclosa en el catàleg de patrimoni arquitectònic de Cornellà de Llobregat. Compta amb una protecció de l'element B-1 (protecció total) i de l'entorn C-1 (protecció ambiental).

L'àmbit de protecció abasta les cobertes, les façanes, el volum i l'estructura tipològica.

1.2. TIPUS D'OBRA

Es tracta d'una rehabilitació integral d'un edifici existent.

1.3. USOS

Tot l'edifici es considera segons el CTE-DB-SI com a ús *pública concurrència* degut a que l'ús majoritària serà la de centre cívic, englobant activitats de docència, administratives, conferencies, exposició.

1.4. SUPERFICIES I ALÇADES

Les superfícies construïdes son les següents:

P-1	56,87
P0	327 m2
P1	272 m2
P2	197m2
TOTAL	**852,87 m2**

El resum de superfícies útils (incloent zones sense ocupació), usos, cotes i vies d'evacuació de l'edifici es descriu a continuació:

DEPENDENCIES	SUPERFICIE (m2)	USOS	COTA (m)	EVACUACIÓ
PANTA SOTERRANI	***34,5***		***-5,51***	***4 sortides***
Soterrani	8,19	Ocupació ocasional restringida		
Escala passadís hipogeu	26,31	Circulació		
DEPENDENCIES	**SUPERFICIE (m2)**	**USOS**	**COTA (m)**	**EVACUACIÓ**
PANTA BAIXA	***243,52***		***0***	***5 sortides***
Accés hipogeu	4,75	Circulació		
Ascensor	2,79	Circulació		
Cancell	5,77	Circulació		
Despatx	9,32	Plantes o zones d'oficines		
Exposició permanent	15,04	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions		
Exposició temporal	16,74	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions		
Instal·lacions	16,61	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja		
Instal·lacions PCI	7,00	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja		
Lavabos	11,33	Serveis de planta		
Magatzem	14,75	Arxiu o magatzem		
Mediateca	20,44	Plantes o zones d'oficines		
Punt informació i trobada	31,4	Vestíbuls generals i zones d'ús públic		
Rack	1,33	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja		
Recepció	22,52	Vestíbuls generals i zones d'ús públic		
Sala Neteja	2,03	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja		
Sala polivalent	45,74	Salons d'us múltiple		
Treball intern	11,83	Plantes o zones d'oficines		
Vestidor de neteja	4,13	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja		
DEPENDENCIES	**SUPERFICIE (m2)**	**USOS**	**COTA (m)**	**EVACUACIÓ**
PANTA PRIMERA	***211,76***		***3,57***	***6 sortides***
Aula activitats	49,55	Aules (excepte infantil)		
Bany	11,04	Serveis de planta		
Exposició permanent	112,7	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions		
Exposició permanent 2	18,98	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions		
Armari	3,00	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja		
Nucli d'escales	9,83	Circulació		
Passadís	6,66	Circulació		
DEPENDENCIES	**SUPERFICIE (m2)**	**USOS**	**COTA (m)**	**EVACUACIÓ**
PANTA SEGONA	***155,29***		***6,96***	***6 sortides***
Exposició permanent	108,21	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions		
Exposició permanent 2	17,00	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions		
Exposició permanent 3	20,06	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions		
Escala - ascensor	10,02	Circulació		

La superfície útil total de l' edifici és de 645,07 m2. En el nostre cas, l'edifici disposa de quatre sortides a zones exteriors.

1.5. PROPAGACIÓ INTERIOR

1.5.1. COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI

1.5.1.1. Condicions de compartimentació

Es tracta de la rehabilitació d'un edifici existent.
L'edifici estarà format per un sol sector d'incendis i un local de risc especial.
El sector es correspon a la totalitat de l'edifici, es a dir, a les plantes soterrani, baixa, primera i segona. Aquest sector tindrà una superfície inferior a 2.500 m².

Els graus de resistència de les parets, sostres i portes de pas vénen definits pel CTE-DB-SI.1 en funció de l'altura de l'edifici, de la situació de la planta i del seu ús (pública concurrència).

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio[1] [2]

Elemento	*Resistencia al fuego*			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos[3] que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su *uso previsto*:[4]				
- *Sector de riesgo mínimo* en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- *Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo*	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- *Comercial,* Pública Concurrencia, *Hospitalario*	EI 120[5]	EI 90	EI 120	EI 180
- *Aparcamiento*[6]	EI 120[7]	EI 120	EI 120	EI 120

A les tres crugies centrals, que son les que corresponen a l'edifici primigeni, l'estructura vertical es basa en parets de pedra de 50 i 60 cm.

1.5.1.2. Resistència al foc

Els elements que delimiten sectors d'incendis (parets, sostres i portes) o compartimentadors han de satisfer els temps de resistència al foc que s'estableixen a continuació:

- Ús pública concurrència sobre rasant disposen d'unes alçada d'evacuació de 6,96m, inferiors a 15m, per tant les parets i sostres seran EI-90.
- Ús pública concurrència soterrani, sota rasant, totalment enterrat: disposa d'una alçada d'evacuació de ascendent de 5,51 m, les parets i sostres seran EI-120.

Cada sector d'incendis està compartimentat amb l'EI corresponent, sent les portes d'una EI2 la meitat que la de l'element separador i en cas d'existir vestíbuls d'independència poden ser la quarta part de l'element separador.

1.5.2. LOCALS DE RISC ESPECIAL

Els locals de risc especial, d'acord amb la aplicació del punt 2 del CTE-DB-SI.1, són els següents:

LOCAL	PLANTA	SUPERFÍCIE	JUSTIFICACIÓ	RISC
Sala de Calderes	Baixa	15,56 m^2	70<P≤200 kW	Baix

El comptador i la TMF estan situats en l'exterior en el mur del carrer del General Joan Prim i Prats. No es necessari que el quadre general estigui situat en un local independent segons el REBT 842/2002 i la potencia d'aquest es inferior a 100 kW, per tant no es necessari que compleixi les condicions de local de risc especial.

El local de neteja no arriba a la superfície mínima per ser considerat local de risc baix com magatzem de residus (taula 2.1 del DB SI 1).

En planta baixa hi ha un magatzem de amb un volum de 45,43 m^3 (14,75 m2 x 3,08) inferior a 100 m^3 per tant no catalogat com local de risc especial. Aquest mateix magatzem disposarà del quadre de comandament i protecció amb una potència inferior a 100 kW i tampoc classificat com a local de risc especial

Les condicions de compartimentació, evacuació i reacció al foc dels materials en els locals de risc especial són (taula 2.2 del CTE-DB-Si 1):

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios[1]

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante[2]	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos[3] que separan la zona del resto del edificio[2][4]	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local[5]	≤ 25 m[6]	≤ 25 m[6]	≤ 25 m[6]

(1) Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del *recinto*.

La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta las *salidas de planta*. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

1.5.3. ESPAIS OCULTS. PASSOS D'INSTAL·LACIONS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE COMPARTIMENTACIÓ D'INCENDI

1.5.3.1. Espais ocults

En espais ocults es garantirà la compartimentació d'incendis, tal i com esta prevista a les zones ocupables.
Les cambres o calaixos que travessin sectors d'incendi diferents o tinguin un desenvolupament vertical de tres plantes i 10m., tindran elements separadors amb la mateixa resistència al foc del que es compartimenten o amb registres de manteniment EI-t/2.

1.5.3.2. Passos d'instal·lacions

En els passos d'instal·lacions es garantirà la compartimentació d'incendis mitjançant mecanismes d'obturació o passants.

1.5.4. REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I DE MOBILIARI

1.5.4.1. Elements constructius zones ocupables

Les exigències de comportament al foc dels materials està definida al punt 4 del CTE-DB-SI.1, essent la classe que han d'aconseguir la definida a UNE-EN13501-1:2002.

RECINTE	SOSTRE - PARET	TERRA
Zones ocupables (no protegides, no interior habitatges)	C-s2, d0	E_{FL}
Escales i passadissos protegits	B-s1,d0	C_{FL}-s1
Aparcaments i recintes de risc especial	B-s1,d0	B_{FL}-s1
Espais ocults no estancs (patis, cel-ras i terres elevats)	B-s3,d0	B_{FL}-s2

1.5.4.2. Instal·lacions elèctriques

Les condicions de seguretat en cas d'incendi del cablejat i de les canalitzacions elèctriques estan fixades en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, REBT, aprovat pel RD 842/2002. Convé destacar els requisits relacionats amb:

- Reacció al foc: Cables, connexions, canalitzacions no propagadors de l'incendi i amb emissions de fums i opacitat reduïda, segons norma UNE 21.123. S'exigeix en edificis d'habitatge a la línia general d'alimentació i a les derivacions individuals; en edificis de pública concurrència, a tot el cablejat, connexionat a quadres elèctrics i canalitzacions.
- Resistència al foc: Cables de seguretat enfront el foc segons norma UNE-EN 50.200, poden continuar en funcionament fins a temperatures de 700ºC. S'exigeix en cables elèctrics destinats a serveis de seguretat no autònoms o amb fonts autònomes centralitzades (grup electrogen). Per exemple caldria disposar-los en l'alimentació elèctrica als ventiladors del sistema de control de fums d'un aparcament o de pressurització d'una escala protegida.

1.5.4.3. Material tèxtil de cobriment

Els elements tèxtils de cobriment han de presentar una classe de reacció al foc M 2, o més favorable segons la norma UNE 23727:1990.
En el nostre cas no existeixen materials d'aquest tipus.

1.5.4.4. Elements decoratius i de mobiliari

Els elements constructius compliran amb les condicions de reacció al foc que s'estableixen a la taula 4.1.

Als edificis d'ús de Pública Concurrència, els elements decorat i de mobiliari compliran les següents condicions:

- Butaques i seients fixos entapissats que formin part del projecte en cinemes, teatres, auditoris, sala d'actes, etc:

  Han de passar l'assaig segons les normes següents:
  - UNE-EN 1021-1:2015 "Valoració de la inflamabilitat del mobiliari tapissat - Part 1: font d'ignició: cigarreta en combustió".
  - UNE-EN 1021-2:2006 "Valoració de la inflamabilitat del mobiliari tapissat - Part 2: font d'ignició: flama equivalent a un llumí".

- Elements tèxtils suspesos, com telons, cortines, cortinatges, etc.:
  Classe 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 "Tèxtils i productes tèxtils. Comportament al foc. Cortines i cortinatges. Esquema de classificació".

1.6. PROPAGACIÓ EXTERIOR

1.6.1. MITGERES

Per tal de limitar el risc de propagació de l'incendi per l'exterior, les mitgeres o murs confrontants amb un altre edifici, han de tenir una resistència al foc EI-120 com a mínim.

En el nostre cas l'edifici es un edifici aïllat, amb el que no serà d'aplicació.

1.6.2. FAÇANES

El risc de propagació exterior de l'incendi per la façana en horitzontal, vertical i superficialment per l'acabat exterior ha de complir amb el següent:

- Propagació horitzontal: S'hauran de complir aquestes distàncies entre les diferents compartimentacions dels sectors d'incendi i entre aquests i els locals de risc especial.

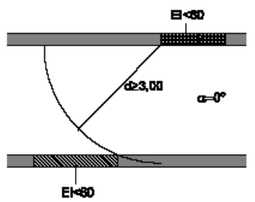


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

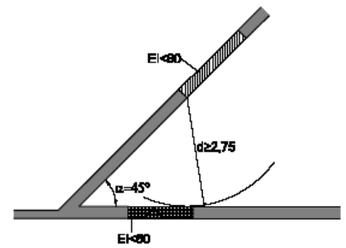


Figura 1.2. Fachadas a 45°

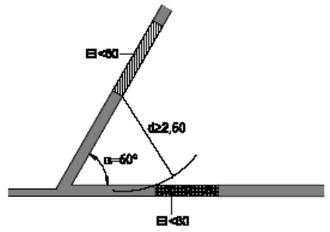


Figura 1.3. Fachadas a 60°

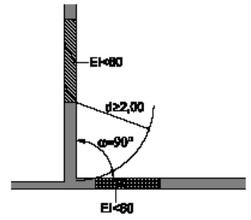


Figura 1.4. Fachadas a 90°

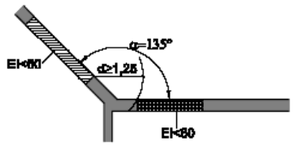


Figura 1.5. Fachadas a 135°

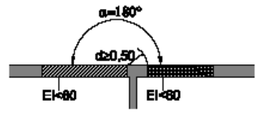
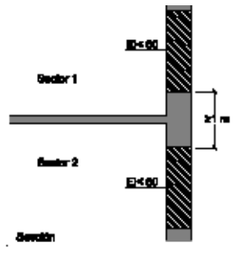
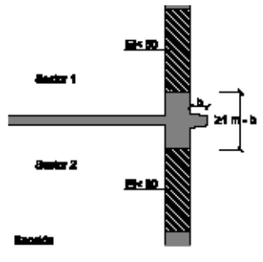


Figura 1.6. Fachadas a 180°





A fi de limitar el risc propagació exterior horitzontal i vertical d'incendi entre el sector de l'edificació i l'escala 2, caldrà complir els valors indicats al CTE DB SI-2, que en cas de façanes enfrontades haurien de ser EI 60 si la distàncies és menor a 3 m en horitzontal i menor a 1 m en vertical. Per tant, la porta de sortida 2 i la finestra adjacent tindran una resistència al foc de EI-60. La fusteria abatible està dotada d'un sistema de tancament mitjançant molla homologada.

Propagació superficial: Els materials que ocupin més del 10% de la superfície de la façana hauran de complir una classe de reacció al foc:

- D-s3,d0 en façanes d'alçada fins a 10m.

- C-s3,d0 en façanes d'alçada fins a 18m.

- B-s3,d0 façanes d'alçada superior a 18m.

Aquesta classificació ha de considerar la condició d'ús final del sistema constructiu incloent aquells materials que constitueixen capes contingudes a l'interior de la solució de façana i que no estiguin protegides per una capa que sigui EI30 com a mínim.

En el cas de cambres ventilades els materials tindran una classe de reacció al foc:

- D-s3,d0 en façanes d'alçada fins a 10m.

- B-s3,d0 en façanes d'alçada fins a 28m.

- A2-s3,d0 façanes d'alçada superior a 28m.

Aquelles façanes d'alçada igual o inferior a 18m amb una arrancada inferior accessible al públic des de la rasant exterior o des de coberta, la seva classe de reacció al foc, tant dels sistemes constructius esmentats al punt anterior com d'aquells situats a l'interior de cambres ventilades en el seu cas, haurà ser al menys B-s3,d0 fins a una alçada de 3,5m com a mínim.

1.6.3. COBERTA

L'edificació es aïllada amb distàncies superiors a 3m envers a les edificacions adjacents.

Els materials que ocupin més del 10% del revestiment de la coberta situat a menys de 5 m de distància de la projecció vertical de façana, seran almenys B_{ROOF} (t1). Aquesta condició també l'hauran de complir els voladissos i claraboies existents.

La coberta no es ocupable i per tant no s'ha tingut en compte en l'estudi d'evacuació.

1.7. EVACUACIÓ D'OCUPANTS

1.7.1. COMPATIBILITAT DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ

L'ús principal de l'edifici es el de pública concurrència però existeixen diversos usos subsidiaris en l'edifici (administratiu, docent i publica concurrència), ningun d'ells superant els 1.500 m².

1.7.2. CÀLCUL DE L'OCUPACIÓ

Per al càlcul d'ocupació de tot l'edifici, s'han tingut en compte els ratis d'ocupació establerts per l'Art.2 del CTE-DB-SI.3. :

- Zones administratives, plantes o zones d'oficines	1 persona / 10 m²
- Zones de circulació/escales	ocupació nul·la
- Sala d'instal·lacions	ocupació nul·la
- Magatzems (Magatzems) / arxiu	1 persona / 40 m²
- Sales d'ús múltiple	1 persona / 1 m²
- Sala de lectura/ Sala d'exposicions	1 persona / 2 m²
- Locals diferents d'aules (ús docent, tallers)	1 persona / 5 m²
- Aules (ús docent excepte infantil, tallers)	1 persona / 1,5 m²
- Serveis higiènics de planta	1 persona / 3 m²
- Vestíbuls general/zones d'us públic	1 persona / 2 m²

La zona de l'hipogeu en planta soterrani s'ha considerat d'ocupació nul·la ja que es un espai que quedarà tancat a l'entrada del públic i es realitzaran visites puntuals guiades amb aforament reduït de forma esporàdica (s'adjunta escrit de l'ajuntament).

A continuació s'indica l'ocupació considerada per cada dependència de l'edifici:

DEPENDENCIES	SUPERFICIE (m2)	USOS	RATI OCUPACIÓ (m2/pers)	OCUPACIÓ
PANTA SOTERRANI	***34,5***			***0***
Soterrani	8,19	Ocupació ocasional restringida	0	0
Escala passadís hipogeu	26,31	Circulació	nul·la	0
DEPENDENCIES	**SUPERFICIE (m2)**	**USOS**	**RATI OCUPACIÓ (m2/pers)**	**OCUPACIÓ**
PANTA BAIXA	***243,52***			***98***
Accés hipogeu	4,75	Circulació	nul·la	0
Ascensor	2,79	Circulació	nul·la	0
Cancell	5,77	Circulació	nul·la	0
Despatx	9,32	Plantes o zones d'oficines	10	1
Exposició permanent	15,04	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions	2	8
Exposició temporal	16,74	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions	2	9
Instal·lacions	16,61	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0
Instal·lacions PCI	7,00	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0
Lavabos	11,33	Serveis de planta	3	4 cíclica
Magatzem	14,75	Arxiu o magatzem	40	1
Mediateca	20,44	Plantes o zones d'oficines	10	3

Punt informació i trobada	31,4	Vestíbuls generals i zones d'ús públic	2	16
Rack	1,33	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0
Recepció	22,52	Vestíbuls generals i zones d'ús públic	2	12
Sala Neteja	2,03	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0
Sala polivalent	45,74	Salons d'us multiple	1	46
Treball intern	11,83	Plantes o zones d'oficines	10	2
Vestidor de neteja	4,13	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0
DEPENDENCIES	**SUPERFICIE (m2)**	**USOS**	**RATI OCUPACIÓ (m2/pers)**	**OCUPACIÓ**
PANTA PRIMERA	***211,76***			***101***
Aula activitats	49,55	Aules (excepte infantil)	1,5	34
Bany	11,04	Serveis de planta	3	3 cíclica
Exposició permanent	112,7	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions	2	57
Exposició permanent 2	18,98	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions	2	10
Armari	3	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0
Nucli d'escales	9,83	Circulació	nul·la	0
Passadís	6,66	Circulació	nul·la	0
DEPENDENCIES	**SUPERFICIE (m2)**	**USOS**	**RATI OCUPACIÓ (m2/pers)**	**OCUPACIÓ**
PANTA SEGONA	***155,29***			***73***
Exposició permanent	108,21	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions	2	54
Exposició permanent 2	17,00	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions	2	9
Exposició permanent 3	20,06	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions	2	10
Escala - ascensor	10,02	Circulació	nul·la	0

L'ocupació total de l'edifici és de **272 persones.**

Plantes	Ocupació per plantes
P2 ESCALA	73
P1 ESCALA	101
PB sortides independents escala	98
OCUPACIÓ total	**272**

En els plànols s'indica l'ocupació de cada estància, i l'ocupació acumulada fins a la sortida de planta i/o de l'edifici.
Per calcular les ocupacions de les diferents àrees s'han fet les consideracions següents:
Les zones d'ocupació ocasional i de serveis de l'edifici, s'han considerat d'ocupació nul·la (serveis, vestuaris, sales tècniques, etc…).

1.7.3. ELEMENTS D'EVACUACIÓ

Els elements d'evacuació han de complir les condicions de seguretat d'utilització del DB SU, a més de les que es defineixen en aquest apartat.

1.7.3.1. Origen d'evacuació

Es considera com a origen d'evacuació:

a) L'origen d'evacuació és qualsevol punt ocupable.

b) Qualsevol punt ocupable dels locals de risc especial i d'altres zones d'ocupació nul·la.

c) S'exceptua l'interior dels habitatges i de qualsevol recinte o conjunt de recintes en els que la densitat d'ocupació no sigui més gran d'1 persona/10 m2 i la superfície total no superi els 50m2.

En els plànols de planta es mostra l'origen d'evacuació de cada estància.

1.7.3.2. Alçada d'evacuació

L'alçada d'evacuació descendent de planta segona és de 6,96m.

L'alçada d'evacuació ascendent de planta soterrani és de 5,51m.

1.7.3.3. Sortides d'evacuació

Es considera com a final d'un recorregut d'evacuació la sortida de planta, de l'edifici i d'emergència.

- Sortides de planta:

Es consideren sortides de planta l'arrencada de l'escala exterior i les portes de sortida d'edifici.

- Sortida d'edifici:

És la porta o forat de sortida a un espai exterior segur.

En el nostre cas l'edifici disposa de les següents sortides d'edifici:

- Sortida 1 que és l'accés principal de l'edifici que dóna al carrer Esplugues 45.
- Sortida 2 des de l'escala 2 que dona al lateral de l'edifici, considerat com a espai exterior segur.
- Sortida 3 des de la sala polivalent Planta Baixa.
- Sortida 4 des de la sala polivalent Planta Baixa.
- Sortida 5 des de la sala polivalent Planta Baixa.
- Sortida 6 des de la sala polivalent Planta Baixa.

1.7.3.4. Espai exterior segur

Totes les sortides de l'edifici 1, 2, 3, 4, 5 i 6 surten a l'espai exterior segur directament comunicant amb via pública.

Es considera que un espai exterior segur quan la superfície és al menys $0,5 \cdot Pm^2$, delimitada per un radi de 0,1·P de distància, essent P el número d'ocupants que es preveuen que hi evacuen.

Només hauran de complir aquesta condició les sortides amb una ocupació superior a 50 persones.

Les dimensions que delimiten l'espai de dispersió d'ocupants és defineixen com:

- Espai exterior segur Sortida 1

Ocupació = 45 persones

Superfície > 0,5. P (m2)=0,5 x 45 = 22,5 m^2

Radi < 0,1.P = 0,1 x 45 = 4,5 m

- Espai exterior segur Sortida 2

  Ocupació = 50 persones

  Superfície > 0,5. P (m2)=0,5 x 50 = 25 m^2

  Radi < 0,1.P = 0,1 x 50 = 5,0 m

- Espai exterior segur Sortida 3, 4, 5 i 6. S'ha sumat tota l'ocupació de les sortides

  Ocupació = 3x44+45 persones =176 persones

  Superfície > 0,5. P (m2)=0,5 x 176 = 88,0 m^2

  Radi < 0,1.P = 0,1 x 177 = 17,7

Es compleix la hipòtesis de bloqueig en l'espai exterior segur

1.7.3.5. Recorregut d'evacuació

Es defineix com el recorregut que condueix des d'un origen fins a una sortida de planta o d'edifici. Haurà de complir les següents condicions de seguretat en cas d'incendi:

- Es mesurarà sobre l'eix de passadissos, escales i rampes.
- Degut a que el recorregut acaba en la sortida de planta, un cop assolida aquesta sortida la longitud del recorregut no computa a efectes de compliment de recorregut.
- Es considera que dos recorreguts d'evacuació que condueixen des d'un origen d'evacuació fins a dues sortides de planta o d'edifici diferents són alternatius quan en l'esmentat origen formen dintre seu un angle més gran que 45º o bé, estan separats per elements constructius que siguin EI-30 i impedeixin que els dos recorreguts puguin quedar simultàniament bloquejats pel fum.

En els plànols de planta s'han mesurat els recorreguts d'evacuació amb les condicions anteriorment descrites.

1.7.3.6. Portes, passos i rampes

Les característiques de les portes d'evacuació, passos i rampes, seran les següents:

1) Les portes de sortida seran batents amb eix de gir vertical i fàcilment operables. Les portes projectades compleixen amb aquesta condició.

2) L'ample mínim de les portes i passos d'evacuació serà de 0,80 m.

3) L'amplada de totes les portes seran iguals o menors a 1,20 m i amb les portes de dues fulles, igual o major que 0,60 m, condició que també es compleix.

4) Les portes previstes per a l'evacuació de més de 100 persones i la d'emergència, obriran en el sentit d'evacuació.

5) Les portes previstes com a sortida de planta o d'edifici i les que serveixen per a l'evacuació de més de 50 persones, hauran de tenir un sistema de tancament que no actuarà mentre hi hagi activitat en les zones a evacuar i serà de fàcil i ràpida obertura. En el cas d'evacuació d'ocupants habituals aquest mecanisme haurà de ser una maneta o polsador segons UNE-EN 179:2003 VC1, en el cas de no habituals consistirà en una barra horitzontal d'empenta (antipànic) segons la norma UNE EN 1125:2003 VC1. En els plànols s'adjunta quina d'elles disposen d'aquest tipus de tancament.

6) Les portes d'obertura automàtica disposen d'un sistema tal que, en cas de fallada del mecanisme d'obertura o del subministrament d'energia, obri la porta i impedeixi que aquesta es tanqui, o bé que, quan siguin abatibles, en permeti l'obertura manual. En absència del sistema esmentat, disposaran de portes abatibles d'obertura manual que compleixin les condicions indicades al paràgraf anterior. (Apartat 6 de la Secció SI-3 del DB SI del CTE). Es el cas de la porta de la sortida 1.

1.7.3.7. Escales

L'edifici té 3 nuclis d'escales, sense haver de ser protegides, tenint:

- Alçada d'evacuació descendent < 10 m
- Alçada d'evacuació ascendent d'entre 2,8 i 6 m i evacuem < 100 persones

Nucli 1

És una escala interior oberta descendent amb una alçada d'evacuació de 6,96m. Comunica la planta segona amb la planta baixa.

Nucli 2

És una escala exterior d'evacuació descendent amb una alçada d'evacuació de 3,57m. Comunica la planta primera amb l'espai exterior segur lateral.

Al ser una escala exterior es pot considerar l'escala com a especialment protegida, sense que hagi de disposar de vestíbul d'independència. Complint tots els requeriments del DB SI 2 respecte la façana.

Nucli 3

És una escala que es fa servir per a l'evacuació ascendent des de soterrani fins a planta baixa, amb una amplada de 0,73 m.

La zona de l'hipogeu en planta soterrani s'ha considerat d'ocupació nul·la ja que es un espai que quedarà tancat a l'entrada del públic i es realitzaran visites puntuals guiades amb aforament reduït de forma esporàdica (s'adjunta escrit de l'ajuntament). Per tant, degut a la protecció patrimonial de l'escala no es poden modificar les seves dimensions.

Càlculs d'ocupació d'escales:

Plantes	Ocupació per plantes
P2	73
P1	101
PB sortides independents escala	98
OCUPACIÓ total	**272**

Característiques de les escales obertes a l'exterior

Una escala oberta a l'exterior es aquella que disposa de forats permanentment oberta a l'exterior que en cada planta acumulen una superfície de 5·A m2, com a mínim, essent A l'ample del tram de l'escala en m.

En el nostre cas, es pot observar als plànols adjunts com els nuclis d'escales 2 compleix dita condició.

Una escala oberta a l'exterior es pot considerar com una escala especialment protegida sense que hagi de disposar de vestíbul d'independència per al seu accés.

Característiques general de les escales

Les escales compliran amb les característiques que disposa punt 4.2 del CTE-DB-SU.1 i el punt 3.9 del CTE-DB-SI.3:

a) Cada tram podrà salvar una alçada fins a 2,25 m.

b) Els replans entremitjos a les escales de traçat recte, mesurades en sentit de la evacuació, serà superior a la meitat de l'amplada del tram i en qualsevol cas superior a 1 m.

c) Tots els esglaons de cada escala tindran les mateixes dimensions. La petjada serà de 28 cm com a mínim, mesurada en projecció horitzontal. La contra petjada serà 0,13< F< 0,1850 m. En el nostre cas es compleix.

f) No serà necessari disposar de passamans en ambdós costats de l'escala quant l'amplada sigui inferior a 1,20 m. Amb les escales d'amplada > 1,20 i < 2,40 m es disposaran passamans a ambdós costats. A les escales d'amplada superior a 2,40 m, es disposaran també passamans entremitjos. En el nostre cas les escales tenen una amplada de 1,20m, per lo tant només disposaran de passamans a un costat.

Totes aquestes condicions es compleixen en el nostre cas, considerant les escales tal i com s'ha descrit anteriorment, en excepció de l'escala 3.

1.7.3.8. Vestíbuls d'independència

No hi ha vestíbuls d'independència.

1.8. NOMBRE DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

Un cop establerta l'ocupació del conjunt de l'edifici s'han de definir les sortides i la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a elles. Aquestes compliran les següents condicions:

La ocupació màxima de les plantes superior a 100 persones hauran de disposar de 2 sortides de planta com a mínim i la longitud màxima dels recorreguts d'evacuació des de l'origen fins alguna sortida de planta serà inferior a 50 m. Si l'ocupació es inferior a 100 persones podran tenir una sortida si la longitud d'evacuació fins una sortida de planta es inferior a 25m.

A continuació comprovem per a cada planta quines són les condicions d'evacuació:

Planta segona

L'ocupació de la planta és inferior a 100 persones i els recorreguts d'evacuació fins una sortida de planta son superiors a 25 m, per tant es necessari disposar de més d'una sortida de planta.

Per aquesta planta tenim 6 sortides de planta.

- Sortida ubicada en la porta de l'escala especialment protegida exterior, en una planta diferent d'on s'inicia l'evacuació. Està ubicada en planta 1, tenint menys de 50m fins aquesta sortida.
- Les altres sortides també estan ubicades en una diferent a la que s'inicia l'evacuació, es a dir, estan ubicades en planta Baixa.

Degut a que el recorregut d'evacuació per accedir a totes les sortides, transcorre per una escala oberta, en reunió amb la tècnica del Servei de Prevenció i Extinció d'Incendi de Catalunya, s'indica que s'han d'instal·lar ruixadors per augmentar el recorregut d'evacuació.

Planta primera

L'ocupació de la planta és superior a 100 persones, per tant s'ha de disposar de dues sortides de planta, la distància màxima dels recorreguts d'evacuació fins una d'elles ha de ser menor 50m i disposar de una longitud de recorreguts d'evacuació des de el seu origen fins a algun punt des del qual existeixi al menys dos recorreguts alternatius no superior a 25m.

En aquesta planta tenim 6 sortides de planta.

- Disposa d'una sortida situada en la mateixa planta 1, situada en la porta de l'escala especialment protegida exterior, amb una distància màxima de recorregut d'evacuació de menys de 50 m.
- Les altres sortides estan ubicades en una diferent a la que s'inicia l'evacuació, es a dir, estan ubicades en planta Baixa.

Planta baixa

L'ocupació de la planta és inferior a 100 persones i el recorregut d'evacuació fins a qualsevol sortida es inferior a 25m. No es necessari per planta però es disposa de 6 sortides de planta per evacuar persones d'altres plantes.

Planta soterrani

Es disposa de 5 sortides, havent menys de 50m fins arribar a una d'elles. No es compleix la condició de 25 m de longitud de recorreguts d'evacuació des de el seu origen fins a algun punt des del qual existeixi al menys dos recorreguts alternatius, per tant, en reunió amb la tècnica del Servei de Prevenció i Extinció d'Incendi de Catalunya, indica que s'han d'instal·lar ruixadors per augmentar el recorregut d'evacuació.

1.9. DIMENSIONAT

1.9.1. PORTES I PASSOS INTERIORS

Els passos i portes de l'edifici hauran de complir amb, $A \geq P/200$

Els passos i portes exteriors hauran de complir amb, $A \geq P/600$, en aquest projecte no se'n disposa.

Valor mínim de 0,80m de passos i portes d'escales un 80% de l'ample del pas.

P: Nombre d'ocupants assignats que es preveu que passin pel punt d'amplada del qual es dimensiona.

A: Ample del pas (m).

L'evacuació total es la següent:

Plantes	Ocupació per plantes
P2	73
P1	101
PB sortides independents escala	98
OCUPACIÓ total	**272**

L'evacuació per cada sortida es la següent:

Sortida	Evacuació	A (m) càlcul	A (m) real
Sortida 1 PB	45	0,225	2,06
Sortida 2 PB	50	0,25	1,34
Sortida 3 PB	45	0,225	1,91
Sortida 4 PB	44	0,22	1,91

Sortida 5 PB	44	0,22	1,91
Sortida 6 PB	44	0,22	1,91
TOTAL	**272**		

Si es bloqueja la sortida més desfavorable, l'evacuació es la següent:

Hipòtesis de bloqueig Sortida 2

Sortida	Evacuació	A (m) càlcul	A (m) real
Sortida 1 PB	95	0,475	2,06
Sortida 2 PB	-	-	-
Sortida 3 PB	45	0,225	1,91
Sortida 4 PB	44	0,22	1,91
Sortida 5 PB	44	0,22	1,91
Sortida 6 PB	44	0,22	1,91
TOTAL	**272**		

1.9.2. ESCALES, RAMPES I PASSOS EXTERIORS

Les escales exteriors es consideren escales protegides i hauran de complir amb E ≤ 3 S + 160 AS.

L'escala interior oberta ha de complir A> P/160.

Totes dues tenint en compte la hipòtesis de bloqueig. Els càlculs son els següents:

Plantes	Ocupació per plantes
P2	73
P1	101
PB sortides independents escala	98
OCUPACIÓ total	**272**

Escales	Escala 1 interior oberta (P2 a P1)	Escala 2 exterior (P1 a P0)
Ample	1,2	1,26
S	-	12,64
A>P/160	192	-
E ≤ 3 S + 160 A	-	239,52

SENSE HIPOTESIS DE BLOQUEIG	AMB HIPOTESIS DE BLOQUEIG

Plantes	Escala 1 interior oberta (P2 a P1)	Escala 2 exterior (P1 a P0)	Escala 1 interior oberta (P2 a P1)	Escala 2 exterior (P1 a P0)
P2 = 100 % ESCALA 1	73	-	73	
P1 = 50% PER cada ESCALA	51	50	101	174
PB sortides independents escala	-	-	-	-
OCUPACIÓ ASIGNADA	**124**	**50**	**174**	**174**
CAPACITAT ESCALA	**192**	**239**	**192**	**239**
L'ESCALA 1 COMPLEIX 174 < 192				

Es pot comprovar com totes les escales compleixen amb les condicions de dimensionament.

1.10. SENYALITZACIÓ DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ

Les sortides i els recorreguts d'evacuació es senyalitzaran amb les següents condicions:

Característiques:

Senyalització en general: norma UNE 23034-1998

Disposició: De forma coherent amb l'assignació d'ocupants que es pretén fer cap a cadascuna de les sortides.

Senyalització de sortides de recinte, planta o edifici:

D'ús habitual:

- Senyal amb el rètol SALIDA.
- No cal senyalitzar les sortides en les zones de:
  - Recinte S<50m2 amb ocupants habituals i la sortida del qual sigui visible des de qualsevol punt del recinte i els ocupants estiguin familiaritzats.

D'ús exclusiu en cas d'emergència:

- Senyal amb el rètol SALIDA DE EMERGENCIA

Senyalització dels recorreguts d'evacuació:

Direcció:

- Sempre que des de l'origen d'evacuació no es perceben clarament les sortides o les seves senyals.
- Enfront a la sortida d'un recinte > 100 persones que accedeixin lateralment a un passadís.

Alternatius:

- S'indicarà l'alternativa correcta en els punts dels recorreguts en què existeixin alternatives que puguin induir a error.

Sense sortida:

- Senyal amb el rètol SIN SALIDA junt a les portes que no siguin sortida i puguin induir a error.

Dimensions: queden fixades en la taula següent funció de la distancia d'observació, d:

Distància d'observació Dimensions dels senyals:

d ≤ 10 m 210 x 210 mm

10 < d ≤ 20 m 420 x 420 mm

20 < d ≤ 30 m 594 x 594 mm

Visibilitat: Han de ser visibles inclòs en cas de fallada de l'enllumenat normal.

1.11. CONTROL DE FUM D'INCENDI

No es d'aplicació ja que l'ocupació es inferior a 1000 persones.

1.12. EVACUACIÓ DE PERSONES AMB DISCAPACITAT EN CAS D'INCENDI

No cal preveure zones de refugi per persones amb discapacitat en cas d'incendi, ja que es disposa d'una alçada d'evacuació inferior a 10m.

1.13. DETECCIÓ, CONTROL I EXTINCIÓ DE L'INCENDI

1.13.1. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS (PCI)

L'edifici tindrà les següents instal·lacions de protecció i extinció d'incendis:

- Extintors mòbils de 6 Kg de pols seca, eficàcia mínima 21A/113B (Art. SI 4.1 del CTE- DB-SI).
- Extintors mòbils de 5 kg de CO2, de eficàcia mínima 34B (Art. SI 4.1 del CTE- DB-SI).
- Enllumenat d'emergència i senyalització (Art. SI 4.1 del CTE- DB-SI).
- Detecció d'incendis i polsadors (per poder augmentar les distàncies d'evacuació com a mesura compensatòria segons reunió amb tècnica del DGSPEIS).
- Ruixadors (per poder augmentar les distàncies d'evacuació com a mesura compensatòria segons reunió amb tècnica del DGSPEIS).
- Boques d'incendi equipades (Art. SI 4.1 del CTE- DB-SI).
- Senyalització de les sortides i mitjans de protecció (Art. SI 4.1 del CTE- DB-SI).

El disseny, l'execució, la posada en funcionament i el manteniment d'aquestes instal·lacions, així com els seus materials, components i equips, han de complir el que estableix el "Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis".

1.13.2. DISSENY, EXECUCIÓ, POSADA EN FUNCIONAMENT I MANTENIMENT

1.13.2.1. Instal·lació d'enllumenat d'emergència

L'edifici disposarà del corresponent enllumenat d'emergència i senyalització mitjançant equips autònoms amb bateria incorporada. Aquest equips hauran d'entrar en funcionament quant es produeixi qualsevol falta de tensió de la xarxa o quant disminueixi per sota del 70% del seu valor nominal, i també tindran una autonomia d'1 hora.

S'instal·laran aparells distribuïts per l'edifici, i haurà de proporcionar un mínim de 5 lux, de manera que permeti l'evacuació del local amb facilitat i bones condicions de visibilitat.

1.13.2.2. Extintors

Es col·locaran extintors en tot l'edifici, d'eficàcia 21A-113B.
Estaran situats de manera que el recorregut horitzontal des de tot origen d'evacuació, fins a un extintor sigui inferior a 15 m.
S'instal·laran penjats als paraments verticals o pilars de manera que la part superior de l'extintor quedi entre 80cm i 120cm sobre el terra. La seva situació permetrà que es puguin localitzar fàcilment i la seva utilització sigui fàcil i ràpida.
Al costat dels armaris o cambres de comptadors es col·locarà 1 extintor de 5 Kg de CO2.

1.13.2.3. Central, detecció i polsadors d'alarma

La central d'incendis es connectarà amb la central d'incendis de l'edifici principal.
S'haurà de tenir una font de subministrament complementari amb una autonomia de 72 hores en estat de vigilància i d'1 hora en estat d'alarma.
S'instal·laran detectors de fums en sostres dels locals, a raó d'un cada 60 m² de superfície útil o a l'interior de cada estància.
Cada detector estarà connectat, mitjançant una línia de senyalització amb conductor de 2x1,5 mm², trenat 10 voltes/metre, en tub de PVC, a la central d'incendis.
Es disposaran també polsadors d'alarma connectats a la central de detecció i alarma, de manera que al accionar-los, les alarmes sonores de la central entrin en funcionament. Estaran col·locats de manera que el recorregut màxim fins a un d'ells sigui inferior a 25 m.

Es disposaran sirenes o timbre pel sistema d'alarma, situats al costat dels polsadors d'alarma, és a dir, que qualsevol persona estigui a una distància inferior a 25 m de qualsevol d'elles. També es disposaran d'una alarma òptic-acústic a l'exterior del l'edifici, junt a la entrada.

1.13.2.4. Equips de mànega

Es col·locaran equips de mànega BIE-25 amb 20 m de manega cada un, de manera que amb la mànega es cobreixin totes les parts del local. S'instal·laran amb "ràcord" de 25 mm de diàmetre i una alçada de 1,20 metres del terra, amb preferència a menys de 5 m de les portes i sortides.
Les BIES compliran les Normes UNE corresponents i disposaran d'armari, manòmetre, mànega semirígida amb devanadera, vàlvula de tall i ràcord i llança de 3 efectes.
Les canonades seran d'acer estirat sense soldadura, segons Norma DIN 2440, ST-35, amb unions roscades per diàmetres inferiors 2 1/2" i unions soldades per diàmetres superiors. Aniran protegides amb pintura d'imprimació i amb acabat d'esmalt de color vermell.
El cabal mínim serà de 1,67 l/s amb una pressió dinàmica en punta de llança de 3,5 Kg/cm2, durant 1 hora, considerant els 2 equips més desfavorables.
El sistema d'abastament d'aigua complirà la Norma UNE 23.500:202, essent categoria III amb un sistema d'abastament simple connectat a xarxa pública tipus 2. Es disposarà d'una escomesa de PCI exclusiva per la red de BIE's amb les condicions següents:

	Unitats	Cabal simultani	Cabal simultani	Cabal simultani	Pressió mínima a l'element
BIE's	3 ut. (2ut. simultànies)	12 m³/h	3,34 l/s	200 l/min	70 m.c.a.

S'ha realitzat un estudi de viabilitat de la connexió realitzat per l'entitat subministradors, on indica que pot abastir el cabal necessari per 2 escomeses (BIE's i ruixadors), indicant el diàmetre nominal de la canonada d'alimentació de ramal de Ø60 mm i amb una pressió mitjana a peu de finca de 68 m.c.a.
Per obtenir la pressió necessària pel funcionament de les BIE's s'ha acordat amb companyia la instal·lació d'una bomba connectada a xarxa.

1.13.2.5. Sistemes de ruixadors automàtics d'aigua

L'edifici estarà equipat amb una instal·lació de ruixadors d'aigua per ampliar la longitud dels recorreguts d'evacuació i estarà connectada directament a la xarxa urbana d'aigua.

• Referència de la norma de disseny.

Els sistemes de ruixadors automàtics s'hauran d'instal·lar en compliment de la norma UNE EN 12845 "Sistema fijos de lucha contra incendios- Sistemas de rociadores automáticos".

També donaran compliment a les instruccions:
- SP 131:2022 Sistemes de ruixadors automàtics d'aigua.
- SP 122:2012 Subministrament d'aigua mitjançant aigua pública per a sistemes de ruixadors automàtics.

• Tipus de sistema
El sistema de ruixadors serà en canonada humida. El sistema es trobarà pressuritzat contínuament amb aigua, en el cas que es produeixi una depressió (obertura d'un ruixador), es trencarà l'equilibri de pressió produint l'accionament de la vàlvula d'alarma, té menys retard que el sistema de via seca on l'aigua ha de recórrer un tram de canonada abans d'arribar al cap del ruixador.

• Abast del sistema
La instal·lació cobreix tot l'edifici que constitueix un únic sector d'incendi.

• Interacció amb d'altres sistemes (evacuació de fums i detecció automàtica).
El sistema estarà coordinat amb el sistema de detecció i alarma d'incendis.

• Classe o classes de risc per a cadascuna de les zones i justificació de la classificació adoptada

- Classe de risc:
  RL, risc lleuger, oficines o docència amb espais diàfans de superfície < 126m², segons Annex A i apartat 6.2.2 de la norma UNE 12845.

- Existència de ruixadors en espais ocults o entremitjos en prestatgeries, si s'escau.
Els ruixadors es situen vistos. No cal col·locar en cambres de fals sostres perquè no se supera l'alçada de 80 cm.

- Densitat de disseny per a cada zona (mm/min).
2,25 mm/min

- Àrea màxima d'operació (m2) i número de ruixadors d'aquesta (unitats).
84 m2 . 4 ruixadors.

- Tipus de ruixador, factor K nominal, temperatura de funcionament (ºC) i tipus de resposta. Pressió de funcionament i cabal de descàrrega del ruixador hidràulicament més desfavorable (l/min).

Ruixador penjat o encastat de resposta ràpida, temperatura 68ºC vermell i cobertura normal amb factor K 57 (model TY1236 Model TY-FRFS ampolla de 3mm o equivalent). Disposa de marcatge CE. Pressió màxima de treball: 12,1 bar. K=57 lpm/bar1/2

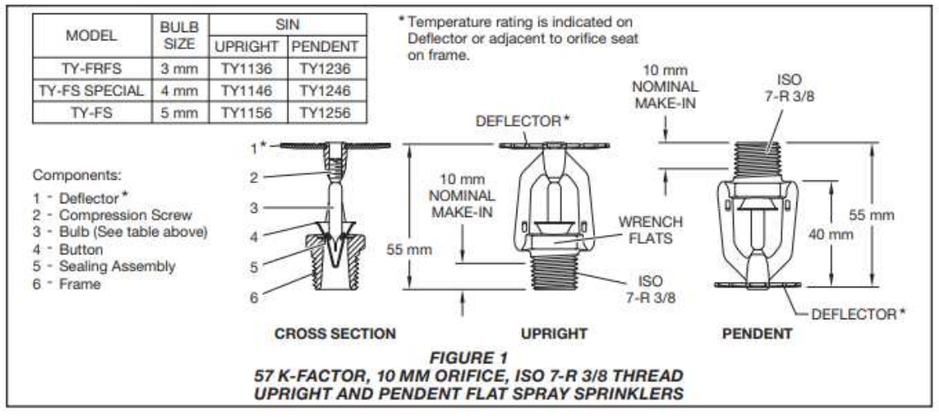


FIGURE 1
57 K-FACTOR, 10 MM ORIFICE, ISO 7-R 3/8 THREAD
UPRIGHT AND PENDENT FLAT SPRAY SPRINKLERS

- Superfície màxima de cobertura per ruixador per a cada classe de risc o zona.
21 m2.

- Número de llocs de control i número de ruixadors per cadascun.
Es preveu un únic punt de control atenent a la dimensió de l'edifici (669 m2 i tres plantes).
$Q_{ruixador} = A_{max} * D_{disseny}$ = 21* 2,25 = 47,25 l/min = 0,78 l/s
$Q = K* \sqrt{P} \rightarrow P = Q^2/K^2$ = 0,687 bar → 0,69 bar = 6,9 m.c.a. UNE12845 indica que per risc lleuger pressió mínima de 0,7 bar.

Número de ruixadors:

	Superfície Planta	S cobertura per ruixadors (m^2)	N. ruixadors per normativa	N. ruixadors reals segons distribució
PB	243,52	21	8	9
P1	211,76	21	10	11
P2	155,29	21	12	13
		TOTAL	**30**	**33**

• Abastament d'aigua

- Categorització i classe de l'abastament.
  Categoria III (ruixadors) i classe d'abastament per un sistema simple segons UNE23500:2021.
- Consideracions de simultaneïtat per a sistemes combinats (BIEs, hidrants i altres).
  No tenim un sistema combinat, ja que l'escomesa de BIE's i ruixadors es independent.

	Unitats totals	Cabal simultani	Cabal simultani	Cabal simultani	Pressió mínima a l'element
Ruixadors	33 ut.	11,34 m^3/h (4 ruixadors	3,15 l/s	189 l/min	7,0 m.c.a.

Amb una duració requerida de 30 min.

- Característiques de la font d'aigua i del grup de pressió, indicant el número de bombes i tipus d'accionament (elèctric o dièsel), si s'escau, o bé les característiques hidràuliques de la xarxa pública (categoria i certificat de l'entitat subministradora o prova in situ).
  La font d'aigua serà de xarxa pública tipus 2 amb el cabal requerit per disseny. S'aporta document de l'entitat subministradora garantint el cabal i pressió necessaris.

  En el moment de l'Acte de Comprovació per part de l'Entitat col·laboradora de l'Administració s'aportarà una prova in situ amb dades de pressió i cabal a la connexió de servei amb data i hora de la prova i plànol de situació d'aquesta. I el certificat del sistema, incloent-hi la connexió de servei.

- Característiques de la reserva d'aigua, si s'escau (tipus de dipòsit i capacitat efectiva aproximada (m^3)).
  Segons UNE 23500:2021 no serà necessari un dipòsit ja que es subministra des de xarxa.

· Requeriments generals de la instal·lació interior

- Cal un dispositiu de mesurament de cabal i de la pressió instal·lat de manera permanent per poder comprovar l'abastament d'aigua en qualsevol moment.
- S'ha d'instal·lar un pressòstat aigües amunt de la vàlvula de retenció existent, que ha d'incorporar una vàlvula de prova i ha d'activar una alarma audible des dels llocs de presència habitual de l'establiment, en disminuir la pressió del subministrament a un valor predeterminat que ha de coincidir amb la pressió mínima de funcionament del sistema.
- Els sistemes de ruixadors amb protecció a la vida han de ser de canonada humida i de resposta ràpida.
- El manteniment de la instal·lació interior a l'establiment ha de ser aliè a la companyia de subministrament.
- El sistema de detecció automàtica ha d'actuar com a vigilància permanent del local mitjançant avís remot quan la instal·lació de ruixadors automàtics estigui fora de servei per tasques de manteniment o no tingui les prestacions de servei normal per una baixada de la pressió de la xarxa.
- Es tindran les precaucions i procediments de l'annex J de la norma UNE-EN 12845.

• Informació gràfica

- Distribució en planta dels ruixadors i ubicació del/s lloc/s de control. Està indicada als plànols d'instal·lacions de protecció en cas d'incendi.
- El disseny de la instal·lació dels sistemes de ruixadors automàtics s'ha fet en base al Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis i la UNE 12845, basat en un càlcul amb taules i càlculs.

1.13.2.6. Manteniment de les instal·lacions de protecció contra incendis

Els mitjans de protecció contra incendis es sotmetran a un programa de manteniment periòdic. Les operacions de manteniment es realitzarà un instal·lador o personal de manteniment autoritzat. S'haurà de fer constància documental del compliment del programa de manteniment. En aquest document, tindrà com mínim, les operacions realitzades, el resultat de les verificacions, proves i substitucions dels elements defectuosos que s'hagin realitzats.

1.13.3. SENYALITZACIÓ DELS MEDIS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS

Les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual (extintors, boques d'incendi, polsadors manuals d'alarma i dispositius de "disparo" dels sistemes d'extinció,...) s'han de senyalitzar amb les següents condicions:
Característiques:
Senyalització en general: norma UNE 23033-1
Senyalització foto luminescent: norma UNE 23035-4:1999.
Dimensions: queden fixades en la taula següent funció de la distancia d'observació,
d:Distància d'observació Dimensions dels senyals:

d ≤ 10 m 210 x 210 mm
10 < d ≤ 20 m 420 x 420 mm
20 < d ≤ 30 m 594 x 594 mm

Visibilitat: Han de ser visibles inclòs en cas de fallada de l'enllumenat normal.

1.14. INTERVENCIÓ DE BOMBERS

1.14.1. CONDICIONS D'APROXIMACIÓ I ENTORN

El vial d'aproximació i l'espai de maniobra haurà de complir amb el CTE-DB-SI-5 i amb la DT-12 de la TINSCI, on s'estableixen les condicions per als edificis amb una alçada d'evacuació descendent inferior als 9m:

1.14.1.1. Vial aproximació als edificis

Els vials d'aproximació ha de complir:

- Amplada mínima lliure de pas de vehicles: 3,5 en edificis (5,0m en vials sense sortida).

- Gàlib: ≥ 4,5 m (sense limitació).

- Capacitat portant vial: ≥ 2.000 Kg/m2. És via pública.

- Amplada lliure mínima en trams en corba: 7,20m, delimitada pel traçat d'una corona circular que tingui radis mínims de 5,30 i 12,50m: Compleix.

- Pendent inferior al 15%. Compleix.

- Els vials d'aproximació sense sortida s'hauran de senyalitzar com a tal. No es disposen de vials sense sortida.

- L'edificació està situada lluny de zones edificades limítrofs o interiors a àrees forestals.

1.14.1.2. Espai de maniobra

L'espai de maniobra en les façanes haurà de complir:

- Distància des del vial d'aproximació fins als accessos a peu a l'interior de l'edifici < 50 m.

- Amplada mínima de pas d'1,80 m, a partir del vial d'aproximació.

Segons la instrucció tècnica complementaria SP-120 de la Generalitat hi ha d'haver un hidrant d'incendi a menys de 100m de qualsevol punt d'una façana accessible a nivell rasant, s'adjunta plànol on s'indica els hidrants existents.

1.14.2. ACCESSIBILITAT FAÇANA

Degut a que l'edificació té una evacuació descendent inferior a 9 m no es necessari complir les condicions de façana accessible.

1.15. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

L'estabilitat al foc dels elements estructurals hauran de complir amb lo disposat al CTE-DB-SI.6

- Sectors pública concurrència sobre rasant → R 90

- Sectors pública concurrència sota rasant → R 120

- Locals de risc "BAIX" → R 90

- Escalera especialment protegida exterior → no es necessari resistència al foc dels elements estructurals.

- Escalera oberta interior → R 90.

PARETS

A les tres crugies centrals, que son les que corresponen a l'edifici primigeni, l'estructura vertical es basa en parets de pedra de 50 i 60 cm.

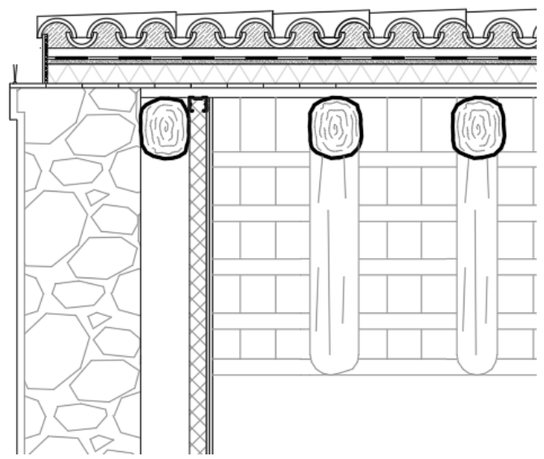
A les crugies laterals, que son creixements posteriors les parets son de maó massís de 400mm en planta baixa i en pilastres de maó massís de 350x350mm en P1.

Segons Annex F del DB SI tenint maons massissos d'espessor de més de 200mm enguixat per la cara exposada i enfoscat amb morter de calç per l'exterior tenint una REI-240, per tant, complim les exigències del projecte.

COBERTA

La coberta està constituïda per les següents capes:

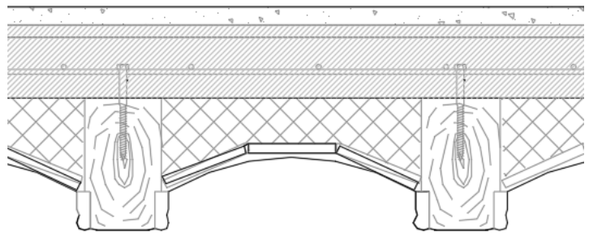
- Teula ceràmica corva Fixació amb escuma especial Onduflex o equivalent.
- Onduline BT 150 fixat mecànicament al suport amb part proporcional d´Ondufilm als encontres. De la casa Onduline o equivalent.
- Làmina impermeable transpirable TRASPIR 170 de Rothoblaas o equivaletn amb banda autoadhesiva
- Panell sandwich Onduterm bàsic e:8cm de la casa onduline o equivalent amb panell hidrofug e:19mm.
- Rasilla ceràmica sobre rastrells
- Bigues de fusta sense escairar, inclinades i amb un passador de
- ferro al carener. Les llates son de fusta i amb rasilla ceràmica.
- Pintat de les bigues amb pintura intumescent REI90.



SOSTRES

En l'establiment hi ha dos tipologies de forjats:

- Sostre de **planta 1** constituït per de llosa de formigó armat amb bigues de fusta sense funció portant.
  - Paviment de terratzo de 40cmx40cm de 3cm de gruix, col.locat a trencajunt sobre llit de morter pulit i abrillantat tipus Manacor de Pujol o equivalent, col.locat sobre llit de morter de 2cm de gruix
  - Reforç de forjat amb formigó lleuger estuctural armat de 10cm de gruix
  - Membrana impermeable transmirable reforçada per a protecció del suport històric
  - Panell rígid de llana de roca volcànica rocksol -e- 2 525 ´´rockwool´´ o equivalent
  - Forjat existent de bigues de fusta de secció escairada de 15x20cm amb 56 cm d'intereix i revoltons realitzats amb rasilla
  - Bigues amb acabat inferior amb pintura intumescent REI90



- El **sostre de planta baixa** està realitzat amb voltes tabicades. Un envà que segueix directriu de la volta (llengüeta) cada 1,00 m amb contravolta inferior.

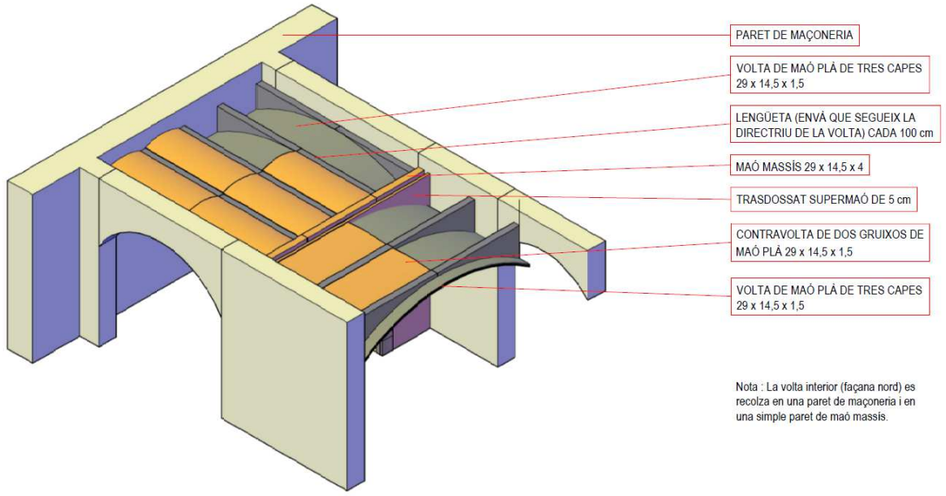


FOTO 1

Foto feta al interior de la volta. Per alleugerir, no s'emplena de terres. Es realitzan envans transversals de maó massís, i contravoltes de doble capa de maó massís de 1.5 mm. Per la impossibilitat de fer cales, en altres voltes no tenim la certesa de que s'utilitzes aquest sistema.

ESCALA OBERTA INTERIOR

Es disposa d'una escala metàl·lica protegida mitjançant protecció de pintura intumescent. Per donar compliment a la resistència al foc de R90.

1.16. SENYALITZACIÓ

Les sortides, els recorregut d'evacuació i els mitjans de protecció contra incendis estaran senyalitzats segons el Reglament de senyalització dels centres de treball aprovat pel Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril.

2. COMPLIMENT DEL CÒDI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÒ DB-SUA

2.1. SUA 1 CAIGUDES

La classificació al lliscament dels paviments serà a les zones interiors seques, classe 1., a les zones interiors humides, classe 2, i a les zones exteriors, classe 3. No hi hauran discontinuïtats al paviment.

La protecció en els desnivells queda garantida per baranes en escales i rampes, l'alçada de les quals serà de 90cm.

Totes les tanques i baranes compleixen les exigències geomètriques de barreres de protecció pel que fa a l'estabilitat o la densitat del teixit.

L'escala del soterrani té classificació d'ús restringit i té una amplada mínima de 0,7 m, no complint l'apartat 4.1 del DB SUA 1. Amb reunió amb la tècnica del Servei de Prevenció i Extinció d'Incendi de Catalunya, s'acorda que l'escala es un element patrimonial que no es pot modificar i que tindrà un accés restringit (segons escrit de l'ajuntament).

La resta d'escales seran utilitzades per l'ús general i compliran totes les prescripcions de l'apartat 4.2 del DB SUA-1. En els trams rectes la petjada mesurarà 28 cm com a mínim i la contra petjada 17,5 cm com a mínim, havent un ascensor com alternativa a l'escala.

La petjada H i la contra petjada C compliran al llarg de tota l'escala la relació següent: 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm.

L'amplada compleix la taula 4.1 del DB-SUA-1:

Tabla 4.1 Escaleras de *uso general*. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona		Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
		≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento		1,00 (1)			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria *Pública concurrencia* y *Comercial*		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	1,10
Sanitario	Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores	1,40			
	Otras zonas	1,20			
Casos restantes		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	

Les mesetes compliran el apartat 4.2.3 del DB SUA.

2.2. SUA 2 IMPACTE O ENGANXADA

L'alçada lliure mínima en zones de circulació serà com a mínim de 2,20m i 2,10 m en zones d'us restringit.

Els elements de vidre són laminats per tal de garantir una resistència a la ruptura nivell 3.

Es proveirà de senyalització per fer perceptibles els tancaments de vidre segons normativa.

2.3. SUA 3 IMMOBILITZACIÓ EN RECINTES TANCATS

Tant en el cas dels ascensors com en el cas dels serveis adaptats, es proveeix d'un dispositiu d'obertura/desbloqueig en cas d'emergència.

2.4. SUA 4 IL·LUMINACIÓ FRONT AL RISC CAUSAT PER IL·LUMINACIÓ INADEQUADA

Enllumenat normal

Consultar apartat 3.5.9 d'aquest projecte per l'enllumenat interior i apartat 3.5.10 per l'enllumenat exterior.

Enllumenat d'emergència

Es dotarà d'enllumenat d'emergència:

- Tot recinte amb ocupació major a 100 persones
- Els recorreguts des de tot origen d'evacuació fins l'espai exterior segur
- Els locals que tinguin equips generals de las instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial, indicats en DB-SI 1;
- Els banys generales de planta en edificis d'us públic

Complint:

- En vies d'evacuació l'amplada de la qual no excedeixi els 2 m, la il·luminació horitzontal al terra ha de ser, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux a la banda central que comprèn almenys la meitat de l'amplada de la via. Les vies d'evacuació amb amplada superior a 2 m poden ser tractades com a diverses bandes de 2 m d'amplada, com a màxim.
- En els punts on hi hagi equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la luminància horitzontal serà de 5 lux, com a mínim.
- Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la il·luminació màxima i la mínima no ha de ser més gran que 40:1.

2.5. SUA 5 ALTA OCUPACIÓ

No és aplicable aquest tipus de risc en l'activitat definida en el present projecte. (ocupació inferior a 3000 persones)

2.6. SUA 6 OFEGAMENT

No és aplicable aquest tipus de risc en l'activitat definida en el present projecte.

2.7. SUA 7 VEHICLES EN MOVIMENT

No és d'aplicació la normativa en aquesta matèria en aquest projecte, ja que no hi ha cap situació en què usuari i vehicle comparteixin espai de pas.

2.8. SUA 8 ACCIÓ DEL LLAMP

Es situa un parallamps en compliment al DB-SUA-8 la justificació del qual està en l'annex AN6 del projecte executiu, apartat Parallamps.

3. DOCUMENTACIÓ HIPOGEU I COMPANYIA AIGUES

Ajuntament de
Cornellà de Llobregat

Patrimoni Cultural
Castell de Cornellà. c/. Mn. Jacint Verdaguer, s/n
Tel. 93/474-51-35 Fax 93/377-82-63

JOAN FERNÁNDEZ TRABAL, CAP DE L'ÀREA DE GESTIÓ DE PATRIMONI CULTURAL I BIBLIOTEQUES DE L'AJUNTAMENT DE CORNELLÀ DE LLOBREGAT.

INFORMA QUE:

La masia Can Maragall, ubicada al barri Centre de Cornellà de Llobregat, disposa d'una planta soterrada en la seva totalitat que anomenem "hipogeu", formada per diversos nivells, a la qual s'hi accedeix a través d'unes estretes escales de gran pendent que es troben al cos posterior transversal de la planta baixa.

Assolit el primer tram d'escala es troba una antiga sala de màquines, de construcció posterior a la del conjunt (anys 60-70). Continuant el descens per les escales, es realitzen girs de 90º, fins que s'arriba al passadís principal d'un metre d'amplada, on es troba un altre passadís a mà dreta, més estret, amb una banda del mur plena de teules en posició còncava, senyal de l'ús de bodega, per a dipositar les ampolles.

Seguint el passadís principal, on també es poden trobar alternades algunes teules com les anteriors, al fons i girant novament uns 90º, s'hi troba una sala. Es tracta del final del recorregut, i és la zona amb més profunditat, amb bancs a banda i banda.

El seu ús original ens és desconegut, però podria tractar-se d'una fresquera, un espai d'emmagatzematge d'aliments per les condicions climàtiques que ofereix, o una sala de cata dels vins de la bodega. Per les seves característiques morfològiques i constructives, es podria haver emprat com a refugi antiaeri, tot i que no se'n té cap testimoni o indici documental.

Dins del futur projecte de la masia com a equipament municipal cultural no es contempla l'accés lliure a aquest espai, però sí la seva conservació pel seu interès històric, amb la possibilitat de fer visites guiades amb aforament reduït de forma esporàdica.

Cornellà de Llobregat, a la data que consta a la signatura electrònica que figura en aquest document.

Joan Fernandez Trabal - DNI 37694789C (TCAT)

Signat digitalment per Joan Fernandez Trabal - DNI 37694789C (TCAT)
Data: 2024.01.29 09:24:42 +01'00'

Aigües de Barcelona

CERTIFICAT VIABILITAT CONNEXIONS

Assumpte: Resposta a la consulta sobre la viabilitat de la connexió

Hola,

T'escrivim en relació amb teva consulta sobre la viabilitat de la connexió realitzada a Masia Maragall que situat a la Carretera d'Esplugues nun. 45 de Cornellà de Llobregat, per explicar-te el següent:

- Les condicions de servei de la xarxa d'aigua potable de Barcelona es troben regulades pel Reglament General del Servei Metropolità d'Abastament Domiciliari d'Aigua a l'Àmbit Metropolità, aprovat pel Consell Metropolità de l'Àrea Metropolitana de Barcelona en sessió de data 6 de novembre de 2012, i publicat al BOPB el 23 de novembre de 2012.

  Si ens remetem a aquest Reglament:

  - L'article 16 indica que la pressió nominal de subministrament apta per al consum humà mesurada a la clau externa, ha de ser, com a mínim, de 20 metres de columna d'aigua (mcda) i, com a màxim, 130 mcda.
  - L'article 18.1 indica que les entitats subministradores podran suspendre temporalment el servei quan sigui imprescindible per a procedir al manteniment, reparació o millora de les instal·lacions al seu càrrec.
  - L'article 22.d indica que quan la normativa específica d'incendis exigeixi una pressió en la instal·lació particular del receptor del servei que no sigui la que l'entitat subministradora garanteix, serà responsabilitat del receptor del servei establir i conservar els dispositius de sobreelevació que li permetin donar compliment a la normativa específica abans esmentada.

- La pressió exacta a cada punt dependrà de la seva cota de terreny i de les característiques pròpies de les instal·lacions generals i particulars (del seu estat interior i de les pèrdues de càrrega que s'hi produeixin), instal·lacions que no són responsabilitat d'Aigües de Barcelona.

Tenint en compte les indicacions anteriors, t'informem que:

- La pressió garantida en aquesta zona és de **68mcda** (6,8kg/cm^2 a peu de carrer) condicionada a la variació segons les necessitats de la xarxa.
- La xarxa d'aigua potable té la capacitat de garantir el cabal sol·licitat pel propietari, en concret l'escomesa instal·lada garanteix **30m^3/h**.
- El diàmetre nominal de l'escomesa externa que pot abastar el cabal requerit es correspon amb una escomesa de **Ø80mm**.

Esperem que aquesta informació et sigui útil i quedem a la teva disposició per si et cal algun aclariment.

Cordialment,

L'equip d'Aigües de Barcelona

Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, S.A.
Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, Full B-441030, Foli 142, Tom 43889 Llibre de Societats
NIF A-66098435. Domicili fiscal General Batet 1-7. 08028, Barcelona.

Informe de prevenció d'incendis

Titular: AJUNTAMENT DE CORNELLÀ
Establiment o activitat: CAN MARAGALL
Tipus d'activitat: Centre cívic o espai d'us múltiple
Adreça: Carretera d' Esplugues, 45
Municipi: Cornellà de Llobregat
Referència: 24/2024/000094

Fets

1. El dia 14/04/2024 ha entrat amb el número de registre 9015/926748/2024 la sol·licitud de l'informe de prevenció d'incendis en relació a l'activitat de la referència.
2. Aquest projecte està elaborat per l'enginyer industrial ROSA PLA GIRON i es va signar el dia 11/04/2024.

Fonaments de dret

- Llei 3/2010, de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), i posteriors modificacions i correccions.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI).
- Ordre INT/323/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Conclusions

Atès que la documentació presentada reuneix les condicions de seguretat contra incendis que determina la reglamentació d'aplicació, s'emet informe **favorable**.

El titular és responsable d'executar i mantenir les mesures de seguretat previstes a la documentació tècnica, establertes per la reglamentació d'aplicació.

Caldrà realitzar l'acte de comprovació segons s'estableixi a la Llei 3/2010.

En el moment de l'acte de comprovació caldrà disposar de la documentació justificativa de la resistència al foc dels elements estructurals i de compartimentació de l'edifici mitjançant certificat del fabricant dels elements prefabricats, certificat d'instal·lació o d'aplicació de productes de protecció d'acord amb la instrucció tècnica complementària SP 136 i/o certificat basat en una justificació tècnica que doni compliment als annexos del CTE DB SI, segons s'escaigui.

bombers

INFORME PREVENCIÓ INCENDIS
V.0 2021

El tècnic de prevenció

Signat electrònicament per :Josefa Maria Viñas Caballero - DNI 53076531Y (SIG)
Data :2024.05.14 10:03:34 CEST
Raó:Expedients de Prevencio
Lloc : Departament d'Interior - Generalitat de Catalunya

ANNEX 06 INSTAL·LACIONS

índex

01 INSTAL.LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ 3

02 INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT 13

03 CÀLCULS D'IL·LUMINACIÓ 27

04 INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS 45

05 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 47

06 INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA 48

07 INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT I DRENATGE 50

08 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS 55

09 INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS I SEGURETAT 62

10 JUSTIFICACIÓ 63

01 INSTAL.LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

01.01 Estudi tèrmic

En aquesta memòria de l'annex es troba una extracció de les característiques o càlculs més representatius de l'estudi tèrmic, per veure la totalitat dels càlculs es remet al final del document on es troben adjunts.

01.02 Localització Geogràfica i Orientació

La localització geogràfica de l'edifici implica la seva inclusió en una de les 12 zones climàtiques definides pel DB HE 1. Les esmentades zones estaran definides per una lletra en funció de la severitat climàtica a l'hivern, i un número, que les classifica segons la severitat climàtica a l'estiu. A partir de les taules on es defineixen les zones per a totes les capitals de província es pot obtenir la classificació de la zona a estudiar. Amb aquest procediment, i atès que ens trobem a Cornellà de Llobregat, l'edifici serà catalogat i verificat per a la zona C2.

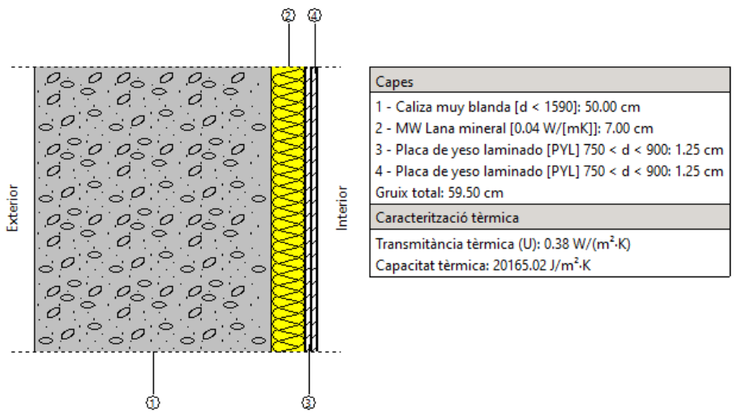
01.01 Paràmetres generals

Emplaçament: Cornellà de Llobregat
Latitud (graus): 41.36 graus
Altitud sobre el nivell del mar: 27 m
Percentil per a estiu: 1.0 %
Temperatura seca estiu: 27.54 °C
Temperatura humida estiu: 22.50 °C
Oscil·lació mitjana diària: 8.4 °C
Oscil·lació mitjana anual: 27.5 °C
Percentil per a hivern: 99.0 %
Temperatura seca a l'hivern: 1.20 °C
Humitat relativa a l'hivern: 90 %
Velocitat del vent: 3.6 m/s
Temperatura del terreny: 6.40 °C
Percentatge de majoració per l'orientació N: 20 %
Percentatge de majoració per l'orientació S: 0 %
Percentatge de majoració per l'orientació E: 10 %
Percentatge de majoració per l'orientació O: 10 %
Suplement d'intermitència per a calefacció: 5 %
Percentatge de càrregues a causa de la pròpia instal·lació: 3 %
Percentatge de majoració de càrregues (Hivern): 0 %
Percentatge de majoració de càrregues (Estiu): 0 %

01.02 Característiques dels Tancaments

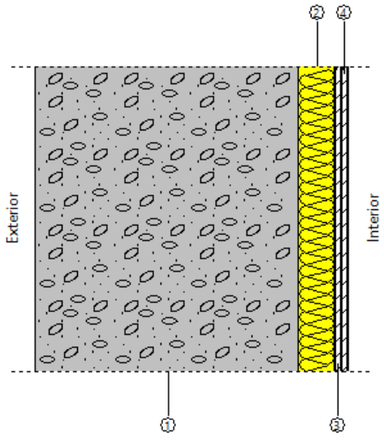
01.02.01 Façanes

FAC01. Mamposteria 50cm



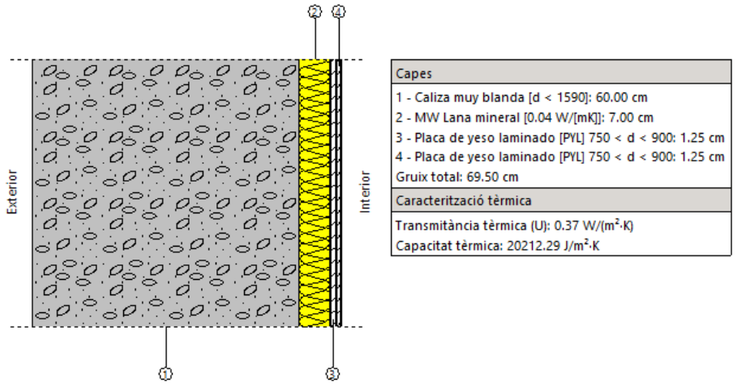
Capes
1 - Caliza muy blanda [d < 1590]: 50.00 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
Gruix total: 59.50 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.38 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 20165.02 J/m²·K

FAC01. Mamposteria 52cm



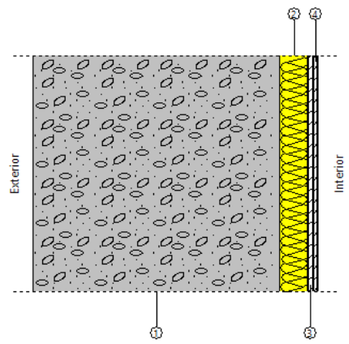
Capes
1 - Caliza muy blanda [d < 1590]: 52.00 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
Gruix total: 61.50 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.38 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 20167.99 J/m²·K

FAC02. Mamposteria 60cm



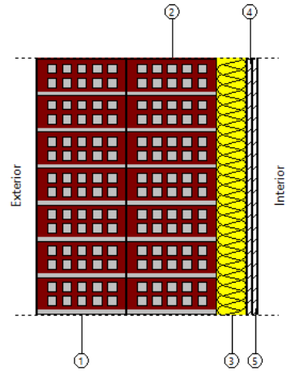
Capes
1 - Caliza muy blanda [d < 1590]: 60.00 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
Gruix total: 69.50 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.37 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 20212.29 J/m²·K

FAC02. Mamposteria 63cm



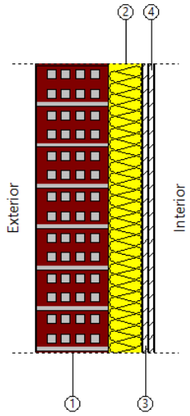
Capes
1 - Caliza muy blanda [d < 1590]: 63.00 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
Gruix total: 72.50 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.36 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 20231.91 J/m²·K

FAC02. Maó Massis 42cm



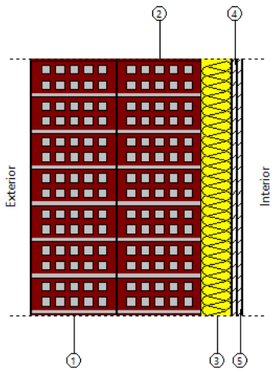
Capes
1 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm: 21.00 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm: 21.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.24 cm
Gruix total: 51.49 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.44 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 20204.27 J/m²·K

FAC03 Maó massís 35cm



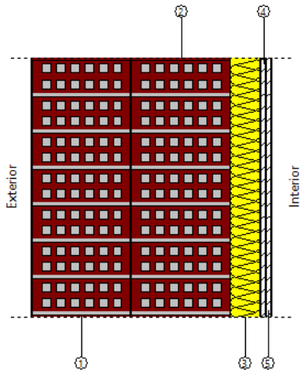
Capes
1 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm: 15.00 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
Gruix total: 24.50 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.47 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 23082.23 J/m²·K

FAC04 Maó Massis 40cm



Capes
1 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm: 20.00 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm: 20.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.24 cm
Gruix total: 49.49 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.44 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 20283.99 J/m²·K

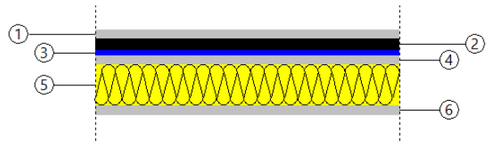
FAC05 Maó Massis 46cm



Capes
1 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm: 23.00 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm: 23.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.24 cm
Gruix total: 55.49 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.43 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 20095.59 J/m²·K

01.02.02 Cobertes

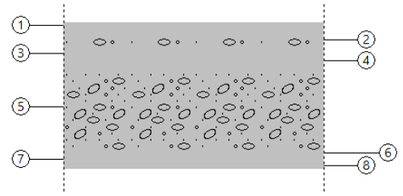
COB01 Fusta Teula Arab 30cm



Capes
1 - Teja de arcilla cocida: 1.60 cm
2 - Asfalto: 2.40 cm
3 - Polipropileno [PP]: 1.00 cm
4 - Tablero de partículas 270 < d < 450: 1.80 cm
5 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]: 8.00 cm
6 - Teja de arcilla cocida: 2.00 cm
Gruix total: 16.80 cm
Caracterització tèrmica
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 0.35 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 0.36 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 92296.59 J/m²·K

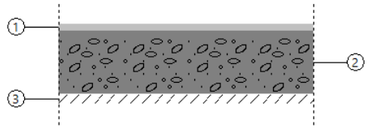
01.02.02.01 Forjat en contacte amb l'exterior

FRJ01 Volta ceràmica 120cm



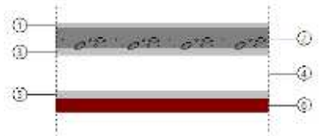
Capes
1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 1.50 cm
2 - Hormigón armado d > 2500: 5.00 cm
3 - Teja de arcilla cocida: 1.50 cm
4 - Teja de arcilla cocida: 1.50 cm
5 - Arena y grava [1700 < d < 2200]: 20.00 cm
6 - Teja de arcilla cocida: 1.50 cm
7 - Teja de arcilla cocida: 1.50 cm
8 - Teja de arcilla cocida: 1.50 cm
Gruix total: 34.00 cm
Caracterització tèrmica
Forjat superior
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 1.82 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 2.45 W/(m²·K)
Forjat inferior
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 2.45 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 1.82 W/(m²·K)
Forjat inferior exposat a la intempèrie
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 2.87 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 2.39 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 157782.03 J/m²·K

FRJ02 Revolto Bigues Fusta 18cm



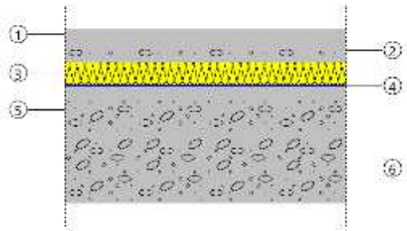
Capes
1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 1.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250: 15.00 cm
3 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600: 2.00 cm
Gruix total: 18.50 cm
Caracterització tèrmica
Forjat superior
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 1.36 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 1.68 W/(m²·K)
Forjat inferior
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 1.68 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 1.36 W/(m²·K)
Forjat inferior exposat a la intempèrie
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 1.86 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 1.65 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 96354.04 J/m²·K

FRJ03 Ceràmic Bigues Formigó 18cm



Capes
1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 1.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250: 5.20 cm
3 - Hormigón con otros áridos ligeros d 1000: 2.00 cm
4 - Cámara d'aire: 10.00 cm
5 - Teja de arcilla cocida: 2.00 cm
6 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]: 4.00 cm
Gruix total: 25.20 cm
Caracterització tèrmica
Forjat superior
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 1.79 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 1.57 W/(m²·K)
Forjat inferior
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 1.57 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 1.29 W/(m²·K)
Forjat inferior exposat a la intempèrie
Coeficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 1.74 W/(m²·K)
Coeficient de transmissió tèrmica (calefacció): 1.55 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 90219.75 J/m²·K

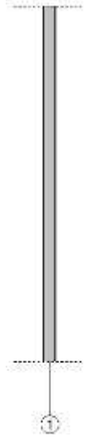
Solera



Capes
1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 2.00 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 5.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 5.00 cm
4 - Polipropileno [PP]: 0.30 cm
5 - Hormigón armado d > 2500: 10.00 cm
6 - Arena y grava [1700 < d < 2200]: 15.00 cm
Gruix total: 37.30 cm
Caracterització tèrmica
Resistència tèrmica: 1.44 (m²·K)/W

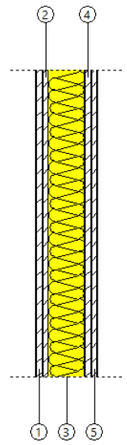
01.02.03 Particions verticals

DIV 20 Tancament ascensor



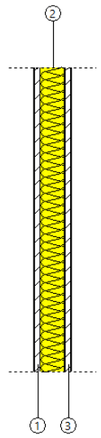
Capes
1 - Acero: 2.00 cm
Gruix total: 2.00 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 3.84 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 33312.08 J/m²·K

DIV21 CartróGuix Doble Hidofuga 12cm



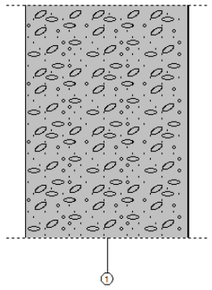
Capes
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 7.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
Gruix total: 12.00 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.45 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 21262.84 J/m²·K

DIV22. Cartró Guix Simple 7,3cm



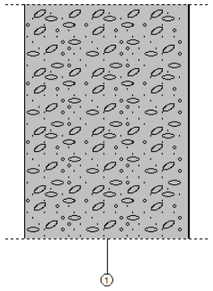
Capes
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 4.80 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.25 cm
Gruix total: 7.30 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 0.64 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 11187.73 J/m²·K

MUR01 Mamposteria 40cm



Capes
1 - Caliza dureza media [1800 < d < 1990]: 42.00 cm Gruix total: 42.00 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 1.79 W/(m²·K) Capacitat tèrmica: 75915.72 J/m²·K

MUR02 Mamposteria 42cm



Capes
1 - Caliza dureza media [1800 < d < 1990]: 42.00 cm Gruix total: 42.00 cm
Caracterització tèrmica
Transmitància tèrmica (U): 1.79 W/(m²·K) Capacitat tèrmica: 75915.72 J/m²·K

01.02.04 Buits en façana

Les característiques del vidre i el policarbonat escollits per aquest projecte son les següents

Doble envidriament 6+6.1 Incolor Solarlux 70+ 4/12 Aire/5+5.1

Transmissió visible 68%
Factor Solar 35%
Reflexió visible 11%
Transmitància tèrmica (Ug) 1,5 W(m2.K)
Absorció solar 40%

La resta de transmitàncies dels elements de buits en façana es troben adjunts al final d'aquest document.

01.02.05 Materials

3. MATERIALS

Capes					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	63.00	1895.00	1.400	0.450	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	23.00	2140.00	1.529	0.150	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80	40.00	0.040	1.200	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825.00	0.250	0.050	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.24	825.00	0.250	0.050	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	20.00	2140.00	1.529	0.131	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	60.00	1895.00	1.400	0.429	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	21.00	2140.00	1.529	0.137	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	11.00	2140.00	1.529	0.072	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	52.00	1895.00	1.400	0.371	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	50.00	1895.00	1.400	0.357	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	17.50	2140.00	1.529	0.114	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	15.00	2140.00	1.529	0.098	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	42.00	1895.00	1.400	0.300	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.00	40.00	0.040	1.750	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	45.00	1895.00	1.400	0.321	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	40.00	1895.00	1.400	0.286	1000.00
Teja de arcilla cocida	1.60	2000.00	1.000	0.016	800.00
Asfalto	2.40	2100.00	0.700	0.034	1000.00
Polipropileno [PP]	1.00	910.00	0.220	0.045	1800.00
Tablero de partículas 270 < d < 450	1.80	360.00	0.130	0.138	1700.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.00	37.50	0.034	2.353	1000.00
Teja de arcilla cocida	2.00	2000.00	1.000	0.020	800.00
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1.50	1700.00	1.150	0.013	1000.00
Hormigón armado d > 2500	5.00	2600.00	2.500	0.020	1000.00
Teja de arcilla cocida	1.50	2000.00	1.000	0.015	800.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	20.00	1950.00	2.000	0.100	1045.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.70	1125.00	0.550	0.104	1000.00
Hormigón con otros áridos ligeros d 1000	2.00	1000.00	0.300	0.067	1000.00
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00	1000.00	0.556	0.072	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	15.00	1125.00	0.550	0.273	1000.00
Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2.00	550.00	0.180	0.111	1000.00
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5.00	1700.00	1.150	0.043	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5.00	40.00	0.040	1.250	1000.00
Polipropileno [PP]	0.30	910.00	0.220	0.014	1800.00
Hormigón armado d > 2500	10.00	2600.00	2.500	0.040	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	15.00	1950.00	2.000	0.075	1045.00

Abreviatures utilitzades			
e	*Gruix cm*	RT	*Resistència tèrmica (m²·K)/W*
ρ	*Densitat kg/m³*	Cp	*Calor específic J/(kg·K)*
λ	*Conductivitat tèrmica W/(m·K)*		

01.02.06 Factor de reducció b

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

on:

H_{iu} coeficient de pèrdua de l'espai calefactat cap a l'espai no calefactat

H_{ue} coeficient de pèrdua de l'espai no calefactat a l'exterior

H_{iu}, H_{ue} inclouen les pèrdues per transmissió i per renovació d'aire

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Essent:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{siu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{sue}$$

on:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \psi_k$$

Essent:

A_i àrea de l'element 'i' de l'edifici (m²)

U_i coeficient de transmissió tèrmica de l'element 'i' de l'edifici

l_k longitud del pont tèrmic lineal 'k' (m)

Ψ_k coeficient de transmissió tèrmica lineal del pont tèrmic 'k'

L_s coeficient de pèrdua pel terra en règim estacionari, calculat segons la norma EN ISO 13370 (kcal/(h °C))

$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

on:

ρ densitat de l'aire (kg/m³)

c capacitat calorífica específica de l'aire (cal/kg·°C)

ρ c valor convencional per a la capacitat calorífica de l'aire (286.615 cal/m³·°C)

V_{ue} consum d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (l/s)

V_{iu} consum d'aire entre l'espai calefactat i el no calefactat (l/s)

Essent:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$

$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

on:

V_u volum d'aire en l'espai no calefactat (m³)

n_{ue} taxa de renovació d'aire convencional entre l'espai no calefactat i l'exterior (h^{-1})

Càlcul del factor de reducció

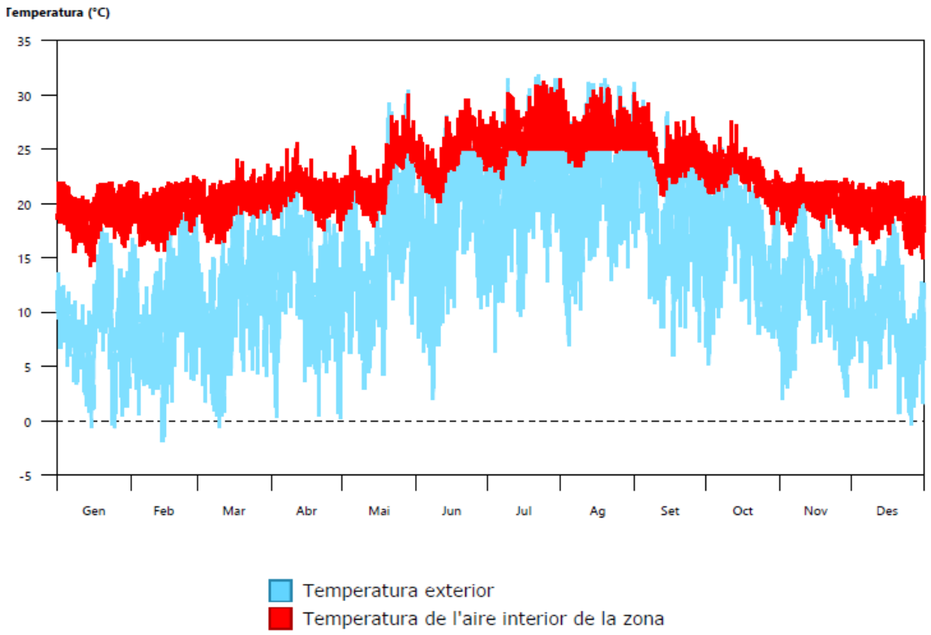
2. RECINTES NO CALEFACTATS

Recinte	Factor de reducció
Z02_S01_08 (P0 Magatzem)	0.28
Z02_S02_05 (P0 Cancell)	0.34
Z02_S03_09 (P0 Neteja)	0.64
Z02_S04_10 (P0 Nucli escales)	0.59
Z02_S05_16 (P0 Magatzem)	0.72
Z02_S06_25 (P2 Nucli d'escales)	0.43
Z02_S07_01 (P0 Accés hipogeu)	0.94
Z02_S08_03 (P0 Banys)	0.72
Z02_S09_02 (P0 Ascensor)	0.69
Z02_S10_19 (P1 Banys)	0.27
Z02_S11_23 (P1 Passadís)	0.53
Z02_S12_21 (P1 Magatzem i neteja)	0.38
Z02_S13_17 (P1 Pas instal·lacions)	0.58
Z02_S14_22 (P1 Nucli d'escales)	0.47

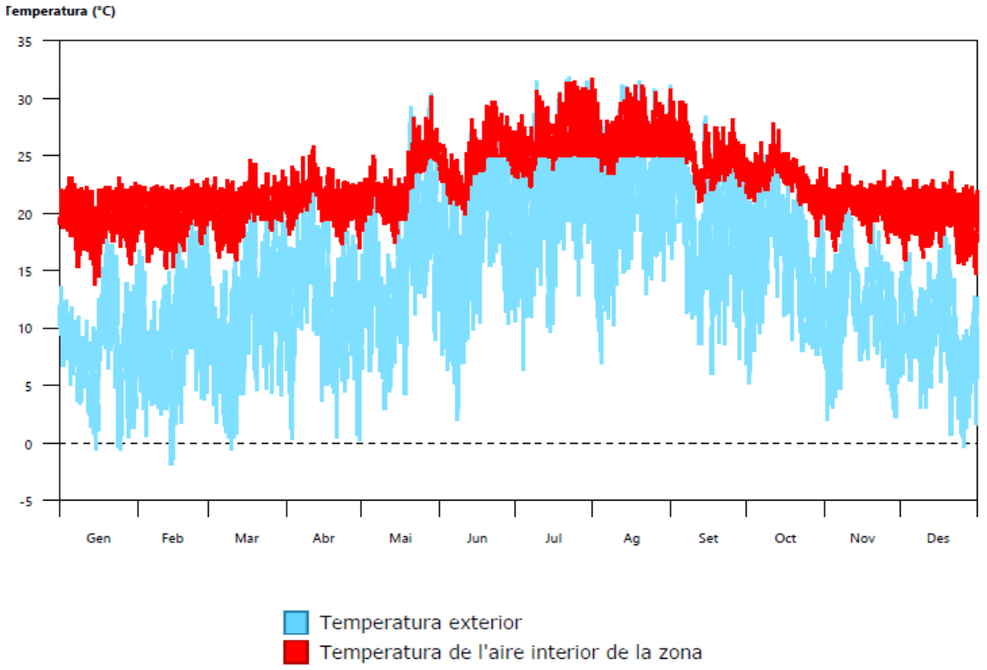
El desgloçat de càlcul del factor de reducció es troben adjunts al final d'aquest document

01.03 Confort interior

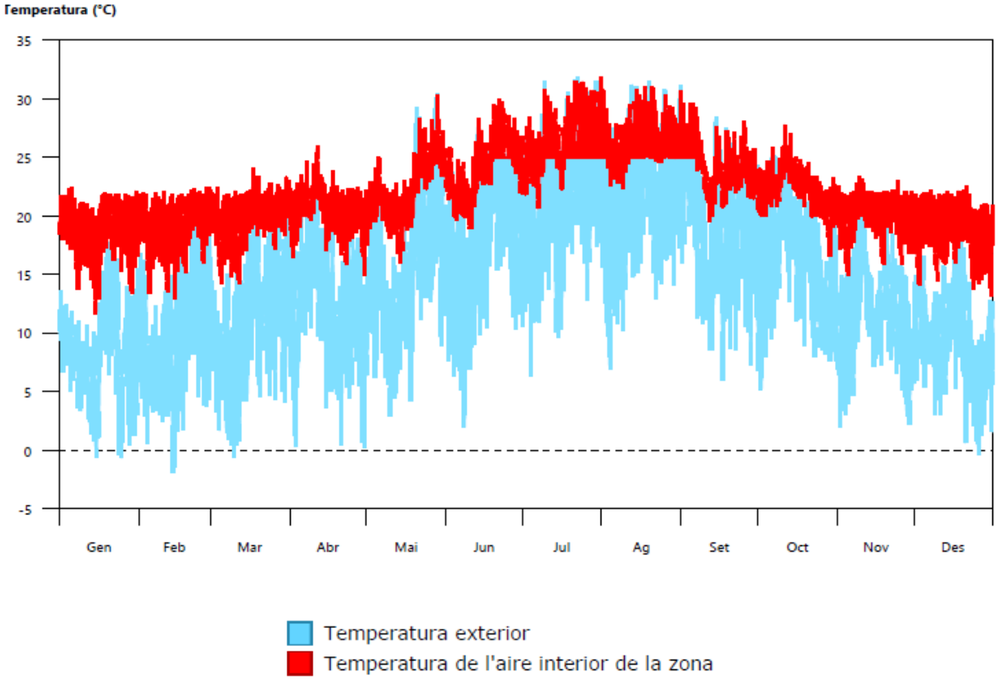
01.03.01 Planta Baixa



01.03.02 Planta 1



01.03.03 Planta 2



01.04 Demandes

Zones habitables	S_u (m²)	D_{cal} (kWh/any)	D_{cal} (kWh/m²·any)	D_{ref} (kWh/any)	D_{ref} (kWh/m²·any)
Planta Baixa	184.09	2672.99	14.52	1524.27	8.28
Planta 1	190.23	1585.04	8.33	1964.41	10.33
Planta 2	185.16	2756.00	14.88	1210.98	6.54
	559.47	7014.03	**12.54**	4699.66	**8.40**

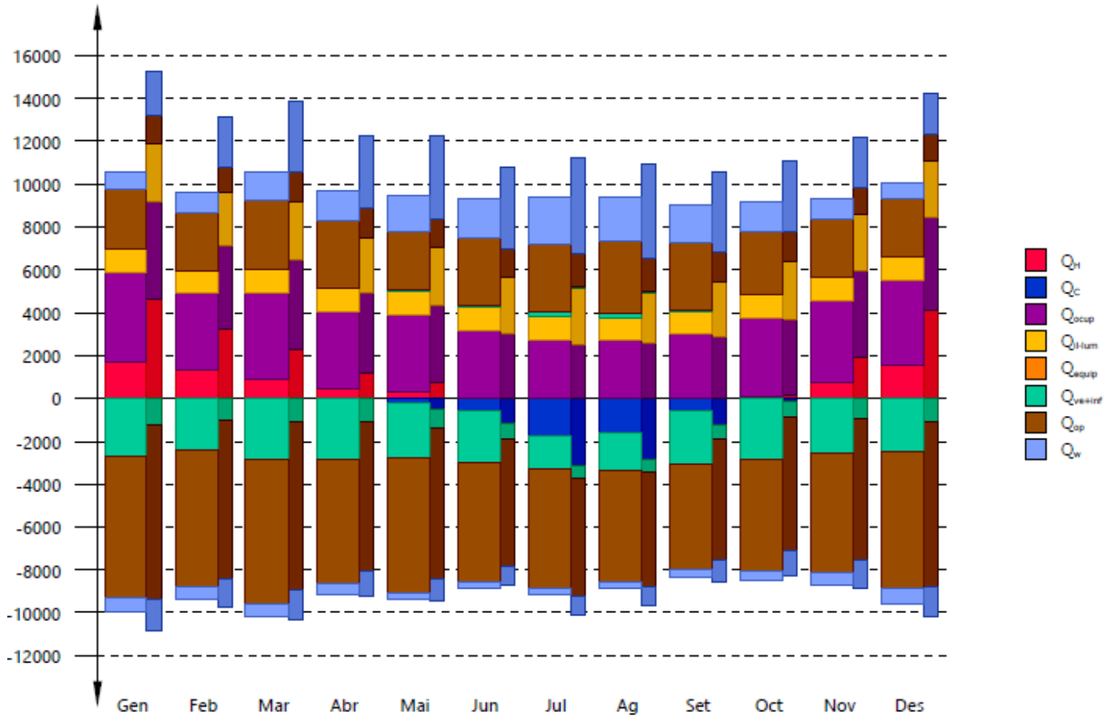
on:

S_u: Superfície útil de la zona habitable, m².

D_{cal}: Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/m²·any.

D_{ref}: Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m²·any.

Energia (kWh)



$Q_{tr,op}$: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/(m²·any).

$Q_{tr,w}$: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/(m²·any).

$Q_{tr,ad}$: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica deguda a l'acoblament tèrmic entre zones, kWh/(m²·any).

Q_{ve}: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/(m²·any).

$Q_{int,s}$: Transferència de calor corresponent al guany de calor intern sensible, kWh/(m²·any).

01.05 Condensacions

Veure annex de condensacions

01.06 Compliment del CTE HE 0

Veure annex de compliment de CTE HE 0

01.07 Compliment del CTE HE1

Veure annex de compliment de CTE HE 1

01.08 Qualitat tèrmica interior

Segons l'exigència de qualitat tèrmica de l'ambient al document normatiu i les seves instruccions tècniques (RITE 2007), per persones amb activitat metabòlica sedentària d'1.2 met, amb un grau de vestimenta de 0.5clo a l'estiu i 1 clo a l'hivern i un PPD entre el 10 i el 15%, ens remeten a la Taula 1.4.1.1 Condicions interiors de disseny.

Estació	Temperatura operativa ºC	Humitat relativa %
Estiu	13...25	45...60
Hivern	21...23	40...50

01.09 Qualitat d'aire interior

La renovació d'aire es farà a través de 3 recuperadors entàlpics amb bateria elèctrica. S'instal·laran en planta baixa i cadascun donarà servei a una planta

01.09.01 Qualitat d'aire interior per RITE

Pel càlcul d'aire exterior, s'emprarà la taula que es mostra a continuació, en el cas que les persones tinguin una activitat metabòlica al voltant d'1,2 met, quan sigui baixa la producció de substàncies contaminants per fonts diverses de l'ésser humà i quan no estigui permès fumar.

Categoria	dm3/s per persona
IDA1	20
IDA2	12,5
IDA3	8
IDA4	5

Per a locals d'elevada activitat metabòlica, com sales de festa, locals per a l'espert i activitats físiques, etc., en els que no estigui permès fumar, es podrà emprar el mètode de la concentració de CO2, bon indicador de les emissions biofluents humanes.

En els recintes amb espais no dedicats a ocupació humana permanent, s'aplicaran els valors de la taula següent:

Categoria	dm3/(s m2)
IDA1	No aplicable
IDA2	0,83
IDA3	0,55
IDA4	0,28

01.09.02 Cabal de ventilació requerits segons RITE

Local	Superf	Ocupació	Tipus de ventilació	IDA	l/s (pers o m2)	Vent m3/h
Sala polivalent	46,8	47	Permanent	IDA 3	376,00	1353,6
Exposició permanent 1	17,19	9	Permanent	IDA 3	72,00	259,2
Magatzem	14,75	1	No permanent	IDA 3	8,19	29,5
Recepció	23,02	3	Permanent	IDA 2	37,50	135
Vestíbul	14,37	2	Permanent	IDA 3	16,00	57,6
Punt d'informació i trobada	15,45	8	Permanent	IDA 3	64,00	230,4
Exposició permanent 2	15,45	8	Permanent	IDA 3	64,00	230,4
Mediateca	21,1	3	Permanent	IDA 2	37,50	135
Treball intern 1	11,91	2	Permanent	IDA 2	25,00	90
Treball intern 2	15,36	2	Permanent	IDA 2	25,00	90
Accés hipogeu	3,76	2	No permanent	IDA 3	2,09	7,52
Bany adaptat	4,37	2	No permanent	IDA 3	2,43	8,74
Neteja	1,41	1	No permanent	IDA 3	0,78	2,82
Sala d'instal·lacions	18,95	0	No permanent	IDA 3	10,53	37,9
Vestidor de neteja	3,53	2	No permanent	IDA 3	1,96	7,06
Exposició permanent 3	57,4	29	Permanent	IDA 3	232,00	835,2
Exposició permanent 4	57,14	29	Permanent	IDA 3	232,00	835,2
Aula de taller i activitats	49,54	34	Permanent	IDA 3	272,00	979,2
Banys	11,08	4	No permanent	IDA 3	6,16	22,16
Magatzem i neteja	3,26	2	No permanent	IDA 3	1,81	6,52
Exposició permanent 5	18,23	10	Permanent	IDA 3	80,00	288
Exposició permanent 6	57,79	29	Permanent	IDA 3	232,00	835,2
Exposició permanent 7	57,38	29	Permanent	IDA 3	232,00	835,2
Exposició permanent 8	18,8	10	Permanent	IDA 3	80,00	288
Exposició permanent 9	22,28	12	Permanent	IDA 3	96,00	345,6
Zona de pas	4,2	3	Permanent	IDA 3	24,00	86,4
Sala Rack	1,1	0	No permanent	IDA 4	0,31	1,1

01.09.03 Màquines seleccionades per la renovació d'aire

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

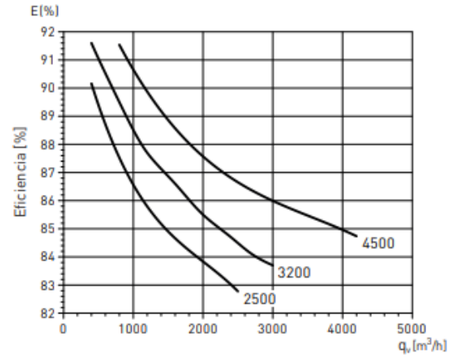
Modelo	Diámetro conexiones aire (mm)	Caudal nominal a 150Pa*2 (m³/h)	Eficiencia recuperador*1 (%)	Alimentación eléctrica	Potencia absorbida máxima*2 (kW)	Intensidad máxima*2 (A)	Peso (kg)
CAD-COMPACT 500	Ø200	460	82,2	1/230V, 50-60Hz	0,31	2,1	70
CAD-COMPACT 900	Ø315	790	82,0	1/230V, 50-60Hz	0,45	3,0	86
CAD-COMPACT 1300	Ø315	1.360	82,3	1/230V, 50-60Hz	0,88	3,9	137
CAD-COMPACT 1800	Ø355	1.670	82,7	1/230V, 50-60Hz	1,02	4,3	145
CAD-COMPACT 2500	570x375	2.180	83,5	1/230V, 50-60Hz	0,92	3,9	200
CAD-COMPACT 3200	470x450	3.190	83,7	1/230V, 50-60Hz	2,00	8,3	235
CAD-COMPACT 4500	700x440	4.165	84,6	3/400V, 50-60 Hz	2,60	4,5	336

*1 Eficiencia húmeda referida a caudal nominal, condiciones exteriores (-5ºC 80% RH) e interiores (20ºC/50%RH).
*2 Suma de ambos ventiladores.

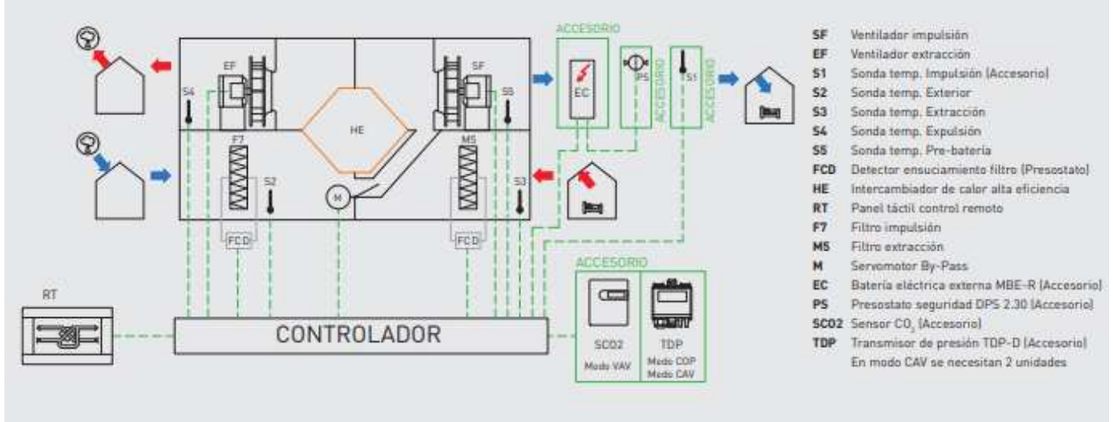
CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

Modelo	Presión sonora (LpA)*			Potencia sonora (LwA)		
	Aspiración	Descarga	Radiado	Aspiración	Descarga	Radiado
CAD-COMPACT 500	38	56	37	58	76	57
CAD-COMPACT 900	37	55	38	57	75	58
CAD-COMPACT 1300	46	61	46	66	81	66
CAD-COMPACT 1800	50	61	44	70	81	64
CAD-COMPACT 2500	51	62	45	71	82	65
CAD-COMPACT 3200	47	58	41	67	78	61
CAD-COMPACT 4500	51	64	50	71	84	70

* Nivel de presión sonora, en dB(A), medida en campo libre, a 3 m de distancia.
En función de las condiciones de instalación, tipo de cerramientos, así como características de los materiales utilizados en paredes y falsos techos, los niveles de presión sonora reales pueden ser muy distintos a los valores indicados en la tabla.

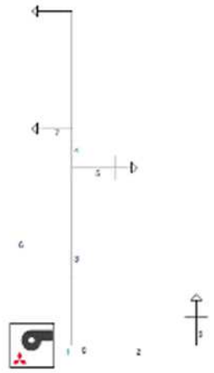


CAD COMPACT ADVANCED + BATERIA ELECTRICA EXTERNA MBE-R (Post-calefacción)



APORTACIÓ/EXTRACCIÓ D'AIRE P0

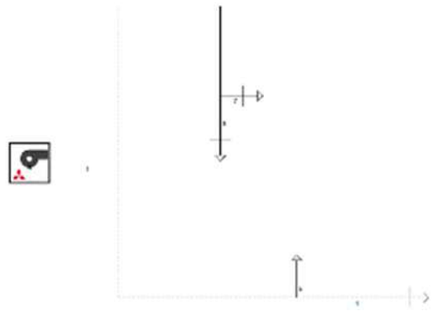
CODIGO	LONGITUD	DIAMETRO	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(m³/h)	(m/s)	(mm.c.a/m)
1	0,50	425	2440	4,78	0,060
2	3,50	400	2035	4,50	0,058
3	5,00	225	405	2,83	0,050
4	1,10	200	270	2,39	0,043
5	1,20	150	135	2,12	0,049
6	3,80	150	135	2,12	0,049
7	0,50	150	135	2,12	0,049
8	12,30	400	1805	3,99	0,046
9	0,80	175	230	2,66	0,061



TRAYECTORIA	P.CARGA	DESCARGA
	(mm.c.a)	(mm.c.a)
1/ 2/ 9	0,35	0,47
1/ 2/ 8	0,81	MÁXIMA(referencia)
1/ 3/ 4/ 7	0,47	0,35
1/ 3/ 4/ 6	0,56	0,25
1/ 3/ 5	0,42	0,39

APORTACIÓ/ EXTRACCIÓ D'AIRE P1

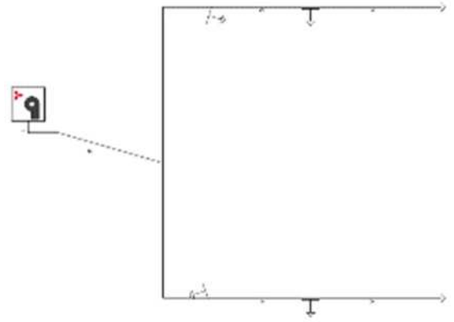
CODIGO	LONGITUD	DIAMETRO	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(m³/h)	(m/s)	(mm.c.a/m)
1	1,50	425	3000	5,87	0,088
2	7,80	325	1500	5,02	0,091
3	7,00	325	1500	5,02	0,091
4	2,50	250	750	4,24	0,092
5	0,50	250	750	4,24	0,092
6	1,00	250	750	4,24	0,092
7	0,50	250	750	4,24	0,092



TRAYECTORIA	P.CARGA	DESCARGA
	(mm.c.a)	(mm.c.a)
1/ 2/ 7	1,56	MÁXIMA(referencia)
1/ 2/ 6	1,33	0,23
1/ 3/ 5	1,49	0,07
1/ 3/ 4	1,40	0,16

APORTACIÓ/EXTRACCIÓ D'AIRE P2

CODIGO	LONGITUD	DIAMETRO	CAUDAL	VELOCIDAD	P.CARGA
	(m)	(mm)	(m³/h)	(m/s)	(mm.c.a/m)
1	7,60	425	2900	5,68	0,082
2	8,70	325	1450	4,86	0,086
3	7,80	325	1450	4,86	0,086
4	4,70	300	967	3,80	0,060
5	4,70	225	483	3,38	0,069
6	4,70	300	967	3,80	0,060
7	4,70	225	483	3,38	0,069



TRAYECTORIA	P.CARGA	DESCARGA
	(mm.c.a)	(mm.c.a)
1/ 2/ 6/ 7	2,34	MÁXIMA(referencia)
1/ 2/ 6	2,02	0,32
1/ 3/ 4/ 5	2,26	0,08
1/ 3/ 4	1,94	0,40
1/ 3	1,66	0,68
1/ 2	1,73	0,61

01.10 Resum de càrregues

El resum de càlculs extrets del programa CYPE Ingenieros s'adjunten al final del document.

01.11 Dimensionat de la xarxa de conductes de climatització

S'adjunten els fulls resum del càlcul de les caigudes de pressió en les diferents xarxes de conductes que formen part del present projecte a justificació de càlculs.

01.12 Dimensionat de la xarxa frigorífica

El sistema escollit té part refrigerant R32 i la distribució dins de l'edifici es realitza amb aigua.

La xarxa de refrigerant amb R32 es troba limitada a la sala de màquines i espai de sota l'escala totalment ventilats. Des del controlador BC es troben tantes sortides independents com màquines interiors hi ha, i aquesta xarxa es fa amb canonades de polipropilè amb aigua com a fluid caloraportador i segons les especificacions del fabricant. Aquestes canonades de D32 i D40 (per les màquines superiors a 6kW) es troben aïllades amb escuma elastomèrica de 40mm de gruix.
La producció i distribució de fred i calor es divideix en dos sistemes totalment independents.
Als plànols s'hi pot trobar l'esquema de principi de la instal·lació.

02 INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

02.01 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte tècnic és especificar tots i cadascun dels elements que componen la instal·lació elèctrica, així com justificar, mitjançant els corresponents càlculs, el compliment del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (ITC) BT01 a BT51.

02.02 LEGISLACIÓ APLICABLE

En la realització del projecte s'han tingut en compte les següents normes i reglaments:
REBT-2002: Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions tècniques complementàries.
UNE-HD 60364-5-52: Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Selecció i instal·lació d'equips elèctrics. Canalitzacions.
UNE 20434: Sistema de designació de cables.
UNE-EN 60898-1: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
UNE-EN 60947-2: Aparells de baixa tensió. Interruptors automàtics.
UNE-EN 60269-1: Fusibles de baixa tensió.
UNE-HD 60364-4-43: Protecció per garantir la seguretat. Protecció contra les sobreintensitats.
UNE-EN 60909-0: Corrents de curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Càlcul de corrents.
UNE-IEC/TR 60909-2: Corrents de curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Dades d'equips elèctrics per al càlcul de corrents de curtcircuit.

02.03 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

L'edifici disposarà d'un únic subministrament:
Subministrament Principal Can Maragall

Cada subministrament disposarà d'un equip de mesura i d'un quadre general de distribució, amb una protecció general i proteccions als circuits derivats.
Les diferents composicions queduen reflectides als esquemes unifilars, al document de plànols comptant, al menys, amb els següents dispositius de protecció:
Un interruptor automàtic magnetotèrmic general per a la protecció contra sobreintensitats.
Interruptors diferencials per a la protecció contra contactes indirectes.
Interruptors automàtics magnetotèrmics per a la protecció dels circuits derivats.

02.04 POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER A LA INSTAL·LACIÓ

La potència total demandada per a cada subministrament serà:

Subministrament	Potència kW
Can Maragall	97,07kW

02.05 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

02.05.01 Origen de la instal·lació

La parcel·la de l'edificació actualment disposa d'una escomesa existent, però degut a la restauració de la Masia Can Maragall la potència s'ha d'incrementar substancialment. Actualment l'escomesa no es pot anul·lar ja que l'alarma i la il·luminació de la Masia penjen d'aquesta escomesa. S'ha demanat a la companyia una nova escomesa de 97kW i en fase d'obra es demanarà la anul·lació de la existent.

El subministrament serà en modalitat de baixa tensió.

02.05.02 Caixa general de protecció

S'instal·larà una caixa general de protecció a l'armari de l'escomesa comentada anteriorment. La CGP es situarà a la façana nord en un nínxol al mur en zona d'accés públic. Les dimensions de l'armari seran (A x Al x G) 1920 x 2340 x 400mm. La ubicació exacta d'aquest armari es pot localitzar als plànols.

02.05.03 Mòduls de mesura

Els mòduls de mesura, estaran formats per alguns mòduls destinats a nodrir els següents elements:

-Interruptor omnipolar de tall en càrrega.
-Embarrat general.
-Fusibles de seguretat.
-Aparells de mesura.
-Embarrat general de protecció.
-Borns de sortida i connexió a terra.

Les proteccions corresponents a la centralització de comptadors apareixeran a l'apartat de càlculs i esquemes unifilars de projecte.

02.05.04 Derivacions individuals

Les derivacions individuals enllacen cada comptador amb el seu corresponent quadre general de distribució.

Tots els subministraments són trifàsics, per tant les derivacions individuals estaran formades per tres conductors de fase, un conductor de neutre i un de protecció.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
DI	3F+N	97.07	1.00	10.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA Comptador Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x70) Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 250 A; Icu: 15 kA; Corba: C

Els conductors de protecció estaran integrats en les seves derivacions individuals i connectats als embarrats dels mòduls de protecció de cadascuna de les centralitzacions de comptadors dels edificis. Des d'aquests, a través dels punts de connexió a terra, quedaran connectats a la xarxa registrable de terres de l'edifici.

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es farà mitjançant tub corrugat de Ø90mm soterrat durant una longitud de 100m des de la CGP situada al quadre exterior, fins al quadre general de l'Aula.

Els tubs i canals protectors que es destinin a contenir las derivacions individuals deuran ser d'una secció nominal tal que permeti ampliar la secció dels conductors inicialment instal·lats en un 100 per 100, sent el diàmetre exterior mínim 32 mm.

02.05.05 Quadres elèctrics

Els quadres elèctrics seran d'estructura metàl·lica del tipus modular ampliable. Els panells perimetrals tindran un gruix almenys de 20/10 pel quadre general i 10/10 pels quadres secundaris. La porta serà transparent i disposarà de pany i clau. Totes les sortides hauran d'anar degudament etiquetades.

Es dimensionaran els quadres en espai i elements bàsics per ampliar la seva capacitat en un 30% de la inicialment prevista. El grau de protecció serà IP31 IK07. El quadre de clima de coberta serà d'intemperie IP66.

El quadre s'ajustarà a les normes UNE-EN 60439-3 i UNE-EN 60670-1.

El connexionat entre aparamenta es realitzarà amb platines de coure o amb cablejat no propagador d'incendi i sense emissió de fums tòxic, seguint l'esquema de projecte. Els quadres hauran de disposar de conjunt de bornes per a la connexió de les línies. Totes les bornes i el cablejat interior haurà d'anar degudament identificat.

Totes les sortides estaran constituïdes per interruptors automàtics equipats amb relés magnetotèrmics regulables o unitats de control electròniques amb els corresponents captadors. Aquests interruptors incorporaran, generalment, una protecció diferencial regulable en sensibilitat i temps.

Els dispositius de comandament i protecció tindran un poder de tall per la intensitat de curtcircuit calculat segons lo especificat en la ITC-BT-24, que en tractar-se d'un edifici terciari de pública concurrència, no serà inferior als 6 kA.

Tots els elements compliran normativa general UNE-EN 60947.

Els quadres hauran d'estar muntats i provats a taller per assegurar la seva qualitat.

02.05.06 Instal·lació interior

La instal·lació elèctica interior per totes les parts interiors de cada subministrament es realitzarà d'acord a les següents carectístiques:

Cables:
Es realitzarà amb conductors de coure amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de poliolefines per a 1.000 V amb designació RZ1 0,6/1 kV segons UNE 21.123 part 4 o 5 en trams de safates i 750 V de servei designació 07Z1 segons UNE 211.002, en trams de derivació amb tub.

Tubs:
Quan els tubs siguin de superfície seran aïllants rígids blindats de material plàstic, compliran amb normativa UNE-EN 50086.

Quan els tubs siguin d'execució encastada seran de material plàstic doble capa grau de protecció 7

Safates:
Les safates de distribuicons principals seran d'acer galvanitzades per immersió en calent, perforades i amb tapa registrable.

En zones interiors no accessibles pels usuaris poden ser de de reixeta de barres d'acer electrosoldades de 5 mm de diàmetre, galvanitzades per immersió en calent (70 micres), aniran proveïdes de tapa extraïble i portaran separadors.

Caixes:
Quan sigui uns instal·lació de superfície seran de material aïllant de gran resistència mecànica i autoextinguibles dotada de ràcords.

Quan sigui una instal·lació encastada seran de baquelita, amb gran resistència dielèctrica dotada de ràcords. Com norma general totes les caixes hauran d'estar marcades amb el número de circuits de distribució.

Per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en la Instrucció ITC-BT-20.

Els diàmetres exteriors nominals mínims pels tubs protectors en funció del número, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, segons el sistema d'instal·lació i classe de tub, seran els fixats en la instrucció ITC-BT-21

Les caixes de derivacions estaran dotades d'elements d'ajust per a l'entrada de tubs. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva fondària equivaldrà, quan menys, al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm per la seva profunditat i 60 mm pel diàmetre o costat interior. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'hauran d'emprar premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple, retorciment entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió, poden permetre's altrament, la utilització de brides de connexió.

Les línies sobre safates que discorrin per l'interior de sòls tècnics o de claveguerons registrables estaran constituïdes per conductors de coure amb aïllament de polietilè reticulat per a 1.000 V de servei, designació RZ1 0,6/1kV.

02.05.07 Instal·lació de connexió a terra

L'instal·lació de posta a terra de l'obra s'efectuarà d'acord amb la reglamentació vigent, concretament l'especificat en el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió en les seves Instruccions 18 i 26, estant subjectes a les mateixes les preses de terra, les línies principals de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció.
La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny.

El tipus i profunditat de soterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència de glaç o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0.5 m. A més, en els llocs en els que existeixi risc continuat de glaçades, es recomana una profunditat mínima de soterrament de la part superior de l'elèctrode de 0.8 m.

02.05.08 Esquema de connexió a terra

La instal·lació està alimentada per una xarxa de distribució segons l'esquema de connexió a terra TT (neutre a terra).

02.05.09 Resistència de la connexió a terra de les masses

Les característiques del terreny són les que s'especifiquen a continuació:
-Constitució: Terreny sense especificar
-Resistivitat: 15.00 Ω

02.05.10 Resistència de la connexió a terra del neutre

Les característiques del terreny són les que s'especifiquen a continuació:
-Constitució: Terreny sense especificar

-Resistivitat: 10.00 Ω

02.05.11 Presa de terra

La xarxa de terres estarà disposada sota la solera a una profunditat mínim de 0.5m amb una longitud igual al perímetre de la edificació fins a pont de connexió de terres.

02.05.12 Punts de connexió a terra

Els punts de connexió a terra es col·locaran:
-Als buits de ascensor per a la connexió a terra de les guies.
-Al punt d'ubicació de la caixa general de protecció.
-Al local o lloc de la centralització de comptadors.
-Als celoberts destinats a cuines i cambres de bany, etc.

Terrenys orgànics, argiles i margues		**Sorres argiloses i graveres,roques sediemntàries i matomòrfiques**		**Calcàries, i roques eruptives**		**Grava i sorra sílici**		**Nº de piques de 2m de long**
Sense parallamps	Amb parallamps	Sense parallamps	Amb parallamps	Sense parallamps	Amb parallamps	Sense parallamps	Amb parallamps	
25	34	28	67	54	134	162	400	0
	30	25	63	50	130	158	396	1
	26		59	46	126	154	392	2
			55	42	122	150	388	3
			51	38	118	146	384	4
			47	34	114	142	380	5
			43	30	110	138	376	6
			39		106	134	372	7
			35		105	130	368	8
					98	126	364	9
					94	122	360	10
					74	102	340	15

						82	320	20
							280	30
							240	40
							200	50

Al projecte objecte les terres segons estudi geotècnic son del tipus llims sorrencs color marró clar fins a 5.4m i argiles llimoses fins a 9m, i l'extensió del cable per sota de solera son 76 metres per tant seria necessari la instal.lació de 10 piques. La xarxa de terres anirà connectada a la mallat de la solera en 10 punts.

02.06 Conductors de protecció

Els conductors de protecció de les línies generals d'alimentació discorreran per la mateixa canalització que elles; arribaran a les centralitzacions de comptadors, de les que partiran les derivacions, i presentaran les seccions exigides per la Instrucció ITC-BT 18 del REBT.

Els conductors de protecció de les derivacions individuals discorreran per la mateixa canalització que les derivacions individuals i presenten les seccions exigides per les Instruccions ITC-BT 15 i 18 del REBT.
La resta de conductors de protecció discorreran per les mateixes canalitzacions que els seus corresponents circuits, amb les seccions indicades per la Instrucció ITC-BT 18 del REBT.

02.07 Criteris aplicats i bases de càlcul

Intensitat màxima admissible

En el càlcul de les instal·lacions es comprovarà que les intensitats màximes de les línies són inferiors a les admeses pel Reglament de Baixa Tensió, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

Intensitat nominal en servei monofàsic:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos\varphi}$$

Intensitat nominal en servei trifàsic:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos\varphi}$$

Caiguda de tensió

Disposició dels comptadors: Centralitzats en més d'un lloc

La caiguda de tensió no superarà els següents valors:
-Línia general d'alimentació: 1 %
-Derivació individual: 0,5 %

Per a qualsevol circuit interior en habitatges, la caiguda de tensió no superarà un percentatge del 3 % de la tensió nominal, sent admissible la compensació de caiguda de tensió junt amb la derivació individual, de manera que conjuntament no es superi un percentatge del 3.5 % de la tensió nominal.

En circuits interiors no corresponents a habitatges, la caiguda de tensió no superarà un percentatge del 3 % de la tensió nominal per circuits d'enllumenat i del 5 % per la resta de circuits, sent admissible la compensació de caiguda de tensió junt amb les corresponents derivacions individuals, de manera que conjuntament no es superi un percentatge del 3.5 % de la tensió nominal pels circuits d'enllumenat i del 5.5 % per la resta de circuits.

Les fórmules utilitzades seran les següents:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos\varphi + X \cdot I \cdot \mathrm{sen}\varphi$$

Caiguda de tensió en monofàsic: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caiguda de tensió en trifàsic: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Amb:

- I Intensitat calculada (A)
- R Resistència de la línia (Ω), veure apartat (A)
- X Reactància de la línia (Ω), veure apartat (C)
- φ Angle corresponent al factor de potència de la càrrega;

Resistència del conductor en corrent altern

Si tenim en compte que el valor de la resistència d'un cable es calcula com:

$$R = R_{tca} = R_{tcc}(1 + Ys + Yp) = c\ R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc}\left[1 + \alpha(\theta - 20)\right]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Amb:

- Rtcc Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura θ (Ω)
- R20cc Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura de 20°C (Ω)
- Ys Increment de la resistència a causa de l'efecte pell;
- Yp Increment de la resistència a causa de l'efecte proximitat;
- α Coeficient de variació de resistència específica per temperatura del conductor en °C-1
- θ Temperatura màxima en servei prevista en el cable (°C), veure apartat (B)
- ρ20 Resistivitat del conductor a 20°C (Ω mm² / m)
- S Secció del conductor (mm²)
- L Longitud de la línia (m)

L'efecte pell i l'efecte proximitat són molt més pronunciats en els conductors de gran secció. El seu càlcul rigorós es detalla en la norma UNE 21144. No obstant això i de forma aproximada per a instal·lacions d'enllaç i instal·lacions interiors en baixa tensió és factible suposar un increment de resistència inferior al 2% en alterna respecte del valor en contínua.

$$c = (1 + Ys + Yp) \cong 1,02$$

Temperatura estimada en el conductor

Per calcular la temperatura màxima prevista en servei d'un cable es pot utilitzar el següent raonament: el seu increment de temperatura respecte de la temperatura ambient T0 (25°C per a cables soterrats i 40°C per a cables a l'aire), és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat. Per tant:

$$T = T_0 + (T_{màx} - T_0) * (I / I_{màx})^2 \qquad [17]$$

Amb:

T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
Tmàx Temperatura màxima admissible per al conductor segons el seu tipus d'aïllament (°C)
T0 Temperatura ambient del conductor (°C)
I Intensitat prevista per al conductor (A)
Imàx Intensitat màxima admissible per al conductor segons el tipus d'instal·lació (A)

Reactància del cable (Segons el criteri de la Guia-BT-Annex 2)

La reactància dels conductors varia amb el diàmetre i la separació entre conductors. En absència de dades es pot estimar la reactància com un increment addicional de la resistència d'acord a la següent taula:

Secció	Reactància inductiva (X)
S ≤ 120 mm²	X ≈ 0
S = 150 mm²	X ≈ 0.15 R
S = 185 mm²	X ≈ 0.20 R
S = 240 mm²	X ≈ 0.25 R

Per a seccions menors de o iguals a 120 mm², la contribució a la caiguda de tensió per efecte de la inductància és menyspreable enfront de l'efecte de la resistència.

02.08 Corrents de curtcircuit

El mètode utilitzat per al càlcul dels corrents de curtcircuit, segons l'apartat 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, està basat en la introducció d'una font de tensió equivalent en el punt de curtcircuit. La font de tensió equivalent és l'única tensió activa del sistema. Totes les xarxes d'alimentació i màquines síncrones i asíncrones són reemplaçades per les seves impedàncies internes.

En sistemes trifàsics de corrent altern, el càlcul dels valors dels corrents resultants en curtcircuits equilibrats i desequilibrats es simplifica per la utilització de les components simètriques.

Utilitzant aquest mètode, els corrents en cada conductor de fase es determinen per la superposició dels corrents dels tres sistemes de components simètrics:

-Corrent de seqüència directa I(1)
-Corrent de seqüència inversa I(2)
-Corrent homopolar I(0)

S'avaluaran els corrents de curtcircuit, tant màxims com mínims, en els punts de la instal·lació on se situen les proteccions elèctriques.

Per al càlcul dels corrents de curtcircuit, el sistema pot ser convertit per reducció de xarxes en una impedància de curtcircuit equivalent Zk en el punt de defecte.

Es tracten els següents tipus de curtcircuit:
-Curt circuit trifàsic;
-Curtcircuit bifàsic;
-Curtcircuit bifàsic a terra;
-Curtcircuit monofàsic a terra.

El corrent de curtcircuit simètric inicial I"k = I"k3 tenint en compte la font de tensió equivalent en el punt de defecte, es calcula mitjançant la següent equació:

$$I''_k = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Amb:

c Factor c de la taula 1 de la norma UNE-EN 60909-0
Un Tensió nominal fase-fase V
Zk Impedància de curtcircuit equivalent mΩ

CURTCIRCUIT BIFÀSIC (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.2)

En el cas d'un curtcircuit bifàsic, el corrent de curtcircuit simètric inicial és:

$$I''_{k2} = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I''_{k3}$$

Durant la fase inicial del curtcircuit, la impedància de seqüència inversa és aproximadament igual a la impedància de seqüència directa, independentment de si el curtcircuit es produeix en un punt proper o allunyat d'un alternador. Per tant, a l'equació anterior és possible introduir Z(2) = Z(1).

CURTCIRCUIT BIFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.3)

L'equació que condueix al càlcul del corrent de curtcircuit simètric inicial en el cas d'un curtcircuit bifàsic a terra és:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CURTCIRCUIT MONOFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.4)

El corrent inicial del curtcircuit monofàsic a terra I"k1, per a un curtcircuit allunyat d'un alternador amb Z(2) = Z(1), es calcula mitjançant l'expressió:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

02.08.01 Protecció contra sobretensions

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

02.09 Càlculs

02.09.01 Secció de les línies

Pel càlcul dels circuits s'han tingut en compte els següents factors:

Caiguda de tensió:
-Circuits interiors en habitatges:
-3%: de la tensió nominal.
-Circuits interiors no corresponents a habitatges:
-3%: per circuits d'enllumenat.
-5%: per a la resta de circuits.
Caiguda de tensió acumulada:
-Circuits interiors en habitatges:
-4%: de la tensió nominal.
-Circuits interiors no corresponents a habitatges:
-4%: per circuits d'enllumenat.
-6%: per a la resta de circuits.

02.09.02 Càlcul dels dispositius de protecció

Sobrecàrrega:
Les característiques de funcionament d'un dispositiu que protegeix un cable contra sobrecàrregues han de satisfer les següents dues condicions:

$$IB \leq In \leq IZ$$
$$I2 \leq 1{,}45 \times IZ$$

Amb:

IB Intensitat de disseny del circuit
In Intensitat assignada del dispositiu de protecció
IZ Intensitat permanent admissible del cable
I2 Intensitat efectiva assegurada en funcionament en el temps convencional del dispositiu de protecció

Derivació individual

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I_B (A)	Proteccions	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
DI	3F+N	97.07	140.11	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	202.02	256.00	292.93

Línies interiors

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I_B (A)	Proteccions	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
P0 Línia 1	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P0 Línia 2	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P0 Línia 3	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P0 EMERGÈNCIA	F+N	0.10	0.43	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P0 Força 1	F+N	1.00	4.33	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P0 Força 2 Lavabos	F+N	0.50	2.17	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P0 SAI	F+N	1.50	6.50	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
P0 Fancoil	F+N	4.33	18.76	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C	20.88	29.00	30.28
P1 Línia 1	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P1 Línia 2	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P1 Línia 3	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P1 EMERGÈNCIA	F+N	0.10	0.43	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P1 Força 1	F+N	1.00	4.33	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P1 Força 2 Lavabos	F+N	0.50	2.17	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P1 Fancoil	F+N	0.56	2.42	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P2 Línia 1	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P2 Línia 2	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P2 Línia 3	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P2 EMERGÈNCIA	F+N	0.10	0.43	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P2 Força 1	F+N	1.00	4.33	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
P2 Fancoil	F+N	0.24	1.04	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08

PURY M350YNW A1	3F+N	15.62	22.55	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Corba: C	31.32	36.25	45.41
PURY M350YNW A1	3F+N	15.62	22.55	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Corba: C	31.32	36.25	45.41
Ventilador	F+N	2.00	8.66	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
Bateria	F+N	12.00	51.96	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	66.12	91.35	95.87
Ventilador	F+N	2.00	8.66	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
Bateria	F+N	12.00	51.96	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	66.12	91.35	95.87
Ventilador	F+N	2.00	8.66	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
Bateria	F+N	12.00	51.96	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	66.12	91.35	95.87
Grup Bomba	3F+N	11.00	15.88	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Corba: C	18.27	23.20	26.49
Ascensor	3F+N	11.00	15.88	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Corba: C	18.27	23.20	26.49
Antintrusió	F+N	1.00	4.33	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
Il·luminació Exterior	F+N	0.35	1.52	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	20.93	8.70	30.35
Q1 Endollos Monofàsics	F+N	3.68	15.93	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
Q1 Endolls Trifàsics	3F+N	3.68	5.31	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Corba: C	43.50	46.40	63.07
Q2 Endollos Monofàsics	F+N	3.68	15.93	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
Q2 Endolls Trifàsics	3F+N	3.68	5.31	Magnetotèrmic, Domèstico anàleg (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Corba: C	43.50	46.40	63.07

02.09.03 Curt circuit

Per a que la línia quedi protegida a curt circuit, el poder de tall de la protecció ha d'ésser major al valor de la intensitat màxima de curt circuit:

Icu > Iccmàx
Ics > Iccmàx
Amb:

Iccmàx Màxima intensitat de curtcircuit prevista
Icu Poder de tall últim
Ics Poder de tall de servei

A més a més, la protecció ha d'ésser capaç de disparar en un temps menor que el temps que tarden els aïllaments del conductor en danyar-se per l'elevació de la temperatura. Això ha de passar tant en el cas del curt circuit màxim, com en el cas del curt circuit mínim:

tcc < tcable
Per a curtcircuits de durada fins a 5 s, el temps t, en el qual una determinada intensitat de curtcircuit incrementarà la temperatura de l'aïllament dels conductors des de la màxima temperatura permissible en funcionament normal fins a la temperatura límit pot, com a aproximació, calcular-se des de la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Amb:
Icc Intensitat de curt circuit
tcc Temps de durada del curtcircuit
Scable Secció del cable
k Factor que té en compte la resistivitat, el coeficient de temperatura i la capacitat calorífica del material del conductor, i les oportunes temperatures inicials i finals. Per a aïllaments de conductor d'ús corrent, els valors de k per a conductors de línia es mostren a la taula 43A
tcable Temps que triga el conductor a aconseguir la seva temperatura límit admissible

Per a temps de treball dels dispositius de protecció < 0.10 s on l'asimetria de la intensitat és important i per a dispositius limitadors d'intensitat k2S2 ha de ser més gran que el valor de l'energia que es deixa passar (I2t) indicat pel fabricant del dispositiu de protecció.

Amb:
I2t Energia específica passant del dispositiu de protecció
S Temps de durada del curtcircuit

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de forma que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

Derivació individual

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} màx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)
DI	3F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.01 3.77	0.83 7.07	<0.10 <0.10

Instal·lació interior

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} màx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)
P0 Línia 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P0 Línia 2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P0 Línia 3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P0 EMERGÈNCIA	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P0 Força 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P0 Força 2 Lavabos	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P0 SAI	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P0 Fancoil	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.87	0.00 0.11	<0.10 <0.10
P1 Línia 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P1 Línia 2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P1 Línia 3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P1 EMERGÈNCIA	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P1 Força 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P1 Força 2 Lavabos	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P1 Fancoil	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P2 Línia 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P2 Línia 2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P2 Línia 3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P2 EMERGÈNCIA	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P2 Força 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
P2 Fancoil	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
PURY M350YNW A1	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	10.09 2.20	0.00 0.10	<0.10 <0.10
PURY M350YNW A1	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	10.09 2.20	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Ventilador	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 1.02	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Bateria	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 3.75	0.08 0.24	<0.10 <0.10
Ventilador	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 1.02	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Bateria	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 3.75	0.08 0.24	<0.10 <0.10
Ventilador	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 1.02	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Bateria	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 3.75	0.08 0.24	<0.10 <0.10
Grup Bomba	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	10.09 1.39	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Ascensor	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	10.09 1.39	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Antintrusió	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 1.02	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Il·luminació Exterior	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.45	0.00 0.22	<0.10 <0.10
Q1 Endollos Monofàsics	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.87	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Q1 Endolls Trifàsics	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	10.09 3.09	0.01 0.14	<0.10 <0.10
Q2 Endollos Monofàsics	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	6.37 0.87	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Q2 Endolls Trifàsics	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	10.09 3.09	0.01 0.14	<0.10 <0.10

02.09.04 Càlculs de connexió a terra

Resistència de la connexió a terra de les masses

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 15.00 Ω.

Resistència de la connexió a terra del neutre

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 10.00 Ω.

Protecció contra contactes indirectes

Esquema de connexió a terra TT

El tall automàtic de l'alimentació està prescrit quan, en cas de defecte i a causa del valor i durada de la tensió de contacte, es pot produir un efecte perillós sobre les persones o animals domèstics.
Ha d'existir una adequada coordinació entre l'esquema de connexió a terra TT i les característiques dels dispositius de protecció.

La intensitat de defecte es pot calcular mitjançant l'expressió:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Amb:

Id Corrent de defecte
U0 Tensió entre fase i neutre
RA Suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de les masses
RB Resistència de la presa de terra del neutre, sigui del transformador o de la línia d'alimentació

La intensitat diferencial residual o sensibilitat de les diferencials ha d'ésser tal que doni garanties del funcionament del dispositiu per a la intensitat per defecte de l'esquema elèctric.

D'altra banda, aquesta sensibilitat ha de permetre la circulació de la intensitat de fuites de la instal·lació per les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no disparament del diferencial ha de tindre un valor superior a la intensitat de fuites al punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no disparament la meitat de la sensibilitat.

Esquemes	Polaritat	I_B (A)	Proteccions	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
P0 Línia 1	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P0 Línia 2	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P0 Línia 3	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P0 EMERGÈNCIA	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P0 Força 1	F+N	4.33	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P0 Força 2 Lavabos	F+N	2.17	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P0 SAI	F+N	6.50	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P0 Fancoil	F+N	18.76	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.17	0.03
P1 Línia 1	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P1 Línia 2	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P1 Línia 3	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P1 EMERGÈNCIA	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P1 Força 1	F+N	4.33	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P1 Força 2 Lavabos	F+N	2.17	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P1 Fancoil	F+N	2.42	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P2 Línia 1	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P2 Línia 2	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P2 Línia 3	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P2 EMERGÈNCIA	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P2 Força 1	F+N	4.33	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
P2 Fancoil	F+N	1.04	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
PURY M350YNW A1	3F+N	22.55	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.22	0.03
PURY M350YNW A1	3F+N	22.55	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.22	0.03
Ventilador	F+N	8.66	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.18	0.03
Bateria	F+N	51.96	Diferencial, Instantani; In: 63.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.23	0.03
Ventilador	F+N	8.66	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.18	0.03
Bateria	F+N	51.96	Diferencial, Instantani; In: 63.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.23	0.03
Ventilador	F+N	8.66	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.18	0.03
Bateria	F+N	51.96	Diferencial, Instantani; In: 63.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.23	0.03
Grup Bomba	3F+N	15.88	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.20	0.03
Ascensor	3F+N	15.88	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.20	0.03
Antintrusió	F+N	4.33	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.18	0.03
Il·luminació Exterior	F+N	1.52	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.12	0.03
Q1 Endollos Monofàsics	F+N	15.93	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.17	0.03

Q1 Endolls Trifàsics	3F+N	5.31	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.23	0.03
Q2 Endollos Monofàsics	F+N	15.93	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.17	0.03
Q2 Endolls Trifàsics	3F+N	5.31	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.23	0.03

02.10 PLEC DE CONDICIONS ELECTRICITAT

Generalitats

Tots els materials utilitzats a l'execució de la instal·lació tindran, com a mínim, les característiques especificades en aquest Plec de Condicions, utilitzant-se sempre materials homologats segons les normes UNE citades en l'instrucció ITC-BT-02 que els siguin d'aplicació.

Conductors elèctrics

Les línies d'alimentació a quadres de distribució estaran constituïdes per conductors unipolars de coure aïllats de 0,6/1 kV.
Les línies d'alimentació a punts de llum i connexions de corrent d'altres usos estaran constituïdes per conductors de coure unipolars aïllats del tipus H07V-R.
Les línies d'enllumenat d'urbanització estaran constituïdes per conductors de coure aïllats de 0,6/1 kV.

Conductors de neutre

La secció mínima del conductor de neutre per distribucions monofàsiques, trifàsiques i de corrent continua, serà la que a continuació s'especifica:
Segons la Instrucció ITC BT 19 en el seu apartat 2.2.2, en instal·lacions interiors, per tenir en compte les corrents harmóniques degudes a carregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà com a mínim igual a la de les fases.

Per al cas de xarxes aèries o subterrànies de distribució en baixa tensió, les seccions a considerar seran les següents:
-Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductores de fase.
-Amb quatre conductors: meitat de la secció dels conductors de fase, amb un mínim de 10 mm² per coure i de 16 mm² per alumini.

Conductors de protecció

Els conductors de protecció nus no estaran en contacte amb elements combustibles. En els passos a través de parets o sostres estaran protegits per un tub d'adequada resistència, que serà, a més, no conductor i difícilment combustible quan travessi parts combustibles de l'edifici.
Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra el deteriorament mecànic i químic, especialment en els passos a través d'elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es realitzaran mitjançant acoblaments soldats sense utilització d'àcid, o per peces de connexió de tancament per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable, i els cargols de tancament estaran proveïts d'un dispositiu que eviti el seu afloixament.
Es prendran les precaucions que calguin per a evitar el deteriorament causat per efectes electroquímics quan les connexions siguin entre metalls diferents.

Identificació dels conductors

Els conductors de la instal·lació s'identificaran pels colors del seu aïllament:
-Negre, gris, marró pels conductors de fase o polars.
-Blau clar per al conductor neutre.
Groc - verd pel conductor de protecció.
-Vermell per al conductor dels circuits de comandament i control.

Tubs protectors

Classes de tubs a utilitzar
Els tubs han de suportar, com a mínim, sense deformació alguna, les següents temperatures:
-60 °C per a tub aïllants constituïts per policlorur de vinil o polietilè.
-70 °C per a tub metàl·lics amb foldres aïllants de paper impregnat.

Diàmetre dels tubs i nombre de conductors per cadascun d'ells
Els diàmetres exteriors mínims i les característiques mínimes per els tubs en funció del tipus d'instal·lació i del número i secció dels cables a conduir, s'indiquen en la Instrucció ITC BT 21, en el seu apartat 1.2. El diàmetre interior mínim dels tubs deurà ser declarat pel fabricant.

Normes d'execució de les instal·lacions

Col·locació de tubs

Es tindran en compte les prescripcions generals següents, tal i com indica la ITC BT 21.

Prescripcions generals

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on es fa la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre ells mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran esser acoblats entre ells en calent, recobrint l'unió amb una cola especial quan es vulgui una unió estanca.
Les corbes practicades als tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles.

Els radis mínims de curvatura per cada classe de tub seran els indicats en la norma UNE EN 5086 -2-2.
Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que calguen, i que en trams rectes no estaran separats entre ells més de 15 m. El nombre de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a tres. Els conductors s'allotjaran als tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs, o servir al mateix temps com a caixes d'acoblament o derivació.

Quan els tubs estiguin formats per materials que es puguin oxidar i quan hagin rebut durant el seu muntatge algun treball de mecanització, s'aplicarà a les parts mecanitzades pintura antioxidant.
Igualment, en cas d'utilitzar tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat de que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior d'ells, pel qual s'elegirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació d'aigua als punts més baixos d'ella i, si fos necessari, establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com ara, la utilització d'una "te" deixant un dels braços sense utilitzar.

Quan els tubs metàl·lics s'hagin de posar a terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada. En cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues connexions a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 m.
No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.
Tubs en muntatge superficial

Quan els tubs es col·loquen en muntatge superficial, a més, es tindran en compte les següents prescripcions:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant les brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distancia entre aquestes serà, com a màxim, 0.50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altre part en els canvis de direcció, en els embrancaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o utilitzant els accessoris que calguin.
En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no serà superior al 2%.
Convé disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2.5 m sobre el sòl, amb l'objecte de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Als encreuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici s'hauran de interrompre els tubs, quedant els extrems del mateix separats entre ells 5 cm aproximadament, i acoblant-se posteriorment mitjançant maniguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 cm.
Tubs encastats

Quan els tubs es col·loquin encastats es tindran en compte, a més a més, les següents prescripcions:
La instal·lació de tubs encastats serà admissible qua la seva col·locació a l'obra es faci després de finalitzar els treballs de construcció i d'arrebossat de parets i sostres; el lliscat d'aquests pot aplicar-se posteriorment.
Les dimensions de les regates seran suficients per a que els tubs quedin recoberts per una capa d'1 cm de gruix, com a mínim, del revestiment de les parets o sostres. Als angles el gruix por reduir-se a 0.5 cm.
En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats, o bé proveïts de colzes o "tes" apropiats, però en aquest últim cas sols s'admetran els proveïts de tapes de registre.
Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmontables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable. Igualment, en cas d'utilitzar tubs normals encastats en parets, convé disposar els recorreguts horitzontals a 50 cm, com a màxim, del terra o sostre, i els verticals a una distància dels angles o cantonades no superior a 20 cm.
Tubs en muntatge al aire

Només està permès el seu us per l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida des de canalitzacions prefabricades i caixes de derivació fixades al sostre. Es tindran en compte les següents prescripcions:
La longitud total de la conducció a l'aire no serà superior a 4 metres i no començarà a una alçada inferior a 2 metres.

Es prestarà especial atenció per que es conservin en tot el sistema, especialment en les connexions, les característiques mínimes per canalitzacions de tubs a l'aire, establertes a la taula 6 de l'instrucció ITC BT 21.

Caixes d'acoblament i derivació

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant, si són metàl·liques, protegides contra la corrosió.

Les seves dimensions han de permetre allotjar amplament tots els conductors que hagin de contindre, i la seva profunditat equivaldrà, com a mínim, al diàmetre del tub major més un 50 % d'aquest, amb un mínim de 40 mm per a la seva profunditat i 80 mm per al diàmetre o costat interior.

Quan es vulgui fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, han d'utilitzar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors per simple retorciment o enrrollatment entre ells, sinò que haurà de fer-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o reglets de connexió. Es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. Les unions s'hauran de fer sempre a l'interior de caixes d'acoblament o de derivació.

Si es tracta de cables haurà de cuidar-se en fer les connexions que el corrent es reparteixi per tots els filferros components, i si el sistema adoptat és de cargol d'estrènyer entre una volandera metàl·lica sota el seu cap i una superfície metàl·lica, els conductors de secció superior a 6 mm2 s'hauran de connectar per mitja de terminals adecuats, comprovant sempre que les connexions, de qualsevol sistema que siguin, no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Per a que no pugui ésser destruït l'aïllament dels conductors per la seva fricció amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de becs amb vores arredonits o dispositius equivalents, o bé convenientment mecanitzats, i si es tracta de tubs metàl·lics amb aïllament interior, aquest últim sobresortirà uns quants mil·límetres de la seva coberta metàl·lica.

Aparells de comandament i maniobra

Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran el corrent màxim del circuit on estan col·locats sense permetre la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermèdia.

Les peces de contacte tindran les seves dimensions de forma que la temperatura no pugui excedir de 65°C en cap d'elles.
S'ha de poder fer al voltant de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en lloc visible.

Aparells de protecció

Protecció contra sobreintensitats
Els conductors actius han d'estar protegits per un o més dispositius de tall automàtic contra les sobrecàrregues i contra els curt circuits.
Aplicació

Excepte els conductors de protecció, tots els conductors que formen part d'un circuit, inclòs el conductor neutre, estaran protegits contra les sobreintensitats (sobrecàrregues i curt circuits).
Protecció contra sobrecàrregues

Els dispositius de protecció han d'estar previstos per a interrompre tot corrent de sobrecàrrega als conductors del circuit abans de que pugui provocar un escalfament perjudicial per a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient en les canalitzacions.

El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat.

Com a dispositius de protecció contra sobrecàrregues seran utilitzats els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades o els interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.
Protecció contra curt circuits
S'han de preveure dispositius de protecció per a interrompre tot corrent de curtcircuit abans de que aquesta pugui resultar perillosa pels efectes tèrmics i mecànics produïts als conductors i a les connexions.

A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curt circuits la qual capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació.
S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles de característiques de funcionament adequats i els interruptors automàtics amb sistema de tall electromagnètic.
Situació i composició

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran a l'origen d'aquests, així com als punts on la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució, o tipus de conductors utilitzats.

Normes aplicables
Petits interruptors automàtics (PIA)

Els interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats s'ajustaran a la norma %s. Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics amb tall a l'aire, de tensió assignada fins a 440 V (entre fases), intensitat assignada fins a 125 A i poder de tall nominal no superior a 25000 A.
Els valors normalitzats de les tensions assignades són:
-230 V Pels interruptors automàtics unipolars i bipolars.
-230/400 V Pels interruptors automàtics unipolars.
-400 V Pels interruptors automàtics bipolars, tripolars i tetrapolars.

Els valors 240 V, 240/415 V i 415 V respectivament, són també valors normalitzats.
Els valors preferencials de les intensitats assignades són: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 i 125 A.

El poder de tall assignat serà: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 i per damunt 15000, 20000 i 25000 A.
La característica de disparament instantani dels interruptors automàtics està determinada per la seva corba: B, C o D.

Cada interruptor ha de portar visible, de forma indeleble, les següents indicacions:
-El corrent assignat sense el símbol A precedit del símbol de la característica de disparament instantani (B,C o D) per exemple B16.
-Poder de tall assignat en amperes, dins d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats.
-Classe de limitació d'energia, si és aplicable.

Els borns destinats exclusivament al neutre, han d'estar marcats amb la lletra "N".

Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-947-2.
Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassa 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol siguin les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i l'utilització prevista dels interruptors automàtics.

Cada interruptor automàtic ha d'estar marcat de forma indeleble en lloc visible amb les següents indicacions:
-Intensitat assignada (In).
-Capacitat per al seccionament, si fa al cas.
-Indicacions de les posicions d'obertura i tancament respectivament per O i | si s'utilitzen símbols.

També portaran marcat encara que no sigui visible en la seva posició de muntatge, el símbol de la naturalesa de corrent en que hagin d'utilitzar-se, i el símbol que indiqui les característiques de desconnexió, o en el seu defecte, aniran acompanyats de les corbes de desconnexió.

Fusibles
Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-269-1
Aquesta norma s'aplica als fusibles amb cartutxos fusibles limitadors de corrent, de fusió tancada i que tinguin un poder de tall igual o superior a 6 kA. Destinats a assegurar la protecció de circuits, de corrent alterna i freqüència industrial, on la tensió assignada no sobrepasi 1000 V, o els circuits de corrent continu la qual tensió assignada no sobrepassi els 1500 V.

Els valors d'intensitat pels fusibles expressats amb amperes ha d'ésser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.
Han de portar marcada la intensitat i tensió nominals de treball per a les quals han estat construïts.
Interruptors amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual
Els interruptors automàtics de baixa tensió amb dispositius reaccionants sota l'efecte d'intensitats residuals s'ajustaran a l'annex B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassi 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol que siguin les intensitats assignades.

Els valors preferents d'intensitat diferencial residual de funcionament assignada són: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.
Característiques principals dels dispositius de protecció
Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:
-Han de poder suportar la influència dels agents exteriors als quals estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.
-Els fusibles es col·locaran sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de forma que no puguin projectar metall al fondre's. Permetran el seu recanvi de la instal·lació sota tensió sense cap perill.
-Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responent en el seu funcionament a les corbes intensitat - temps adequades. Hauran de tallar el corrent màxim del circuit on estiguin col·locades, sense permetre la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermèdia entre les corresponents a les d'obertura i tancament. Quan s'utilitzin per a la protecció contra curt circuits la seva capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació, excepte que estiguin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit i que siguin de característiques coordinades amb les del interruptor automàtic.
-Els interruptors diferencials han de resistir els corrents de curt circuit que puguin presentar-se al punt de la seva instal·lació, i en cas contrari han d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.
Protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric
Segons l'indicat a la Instrucció ITC BT 23 al seu apartat 3.2:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric en l'origen de l'instal·lació.

El nivell de sobretensions pot controlar-se mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin suficientment propers al origen de li instal·lació) o en la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de forma que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.
En xarxes TT, els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de l'instal·lació.

Protecció contra contactes directes i indirectes
Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran següent les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24, i en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protecció contra contactes directes consisteix en tomar les mesures destinades a protegir les persones contra els perills que poden derivar-se d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics. Els medis a utilitzar son els següents:
-Protecció per aïllament de les parts actives.
-Protecció per mitjà de barreres o envoltants.
-Protecció per mitjà d'obstacles.
-Protecció per posta fora d'abast per allunyament.
-Protecció complementaria per dispositius de corrent diferencial residual.

Es faran servir els mètodes de protecció contra contactes indirectes per tall de l'alimentació en cas d'errada, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un únic defecte franc ha de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 s.

Una massa qualsevol no pot romandre en relació a una connexió de terra elèctricament diferent, a un potencial superior, en valor eficaç, a:
-24 V als locals o emplaçaments humits o mullats.
-50 V a la resta de casos.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa connexió de terra.
Com a dispositius de tall per intensitats de defecte s'utilitzaran els interruptors diferencials.
Ha de complir-se la següent condició:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

On:
-R: Resistència de connexió a terra (Ohm).
-Vc: Tensió de contacte màxima (24 V en locals humits i 50 V a la resta de casos).
-Is: Sensibilitat de l'interruptor diferencial (valor mínim del corrent de defecte, en A, a partir del qual l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació a protegir).

Instal·lacions en cambres de bany o lavabos
La instal·lació s'executarà segons l'especificat en la Instrucció ITC BT 27.
Per a les instal·lacions en cambres de bany o lavabo es tindran en compte els següents volums i prescripcions:

-VOLUM 0: Compren l'interior de la banyera o dutxa. En un lloc que contingui una dutxa sense plat, el volum 0 està delimitat pel terra i per un pla horitzontal a 0.05 m per sobre del terra.
-VOLUM 1: Està limitat pel pla horitzontal superior al volum 0, es a dir, per sobre de la banyera, i el plànol horitzontal situat a 2,25 metres per sobre del terra. El plànol vertical que limiti el volum 1 es el plànol vertical al voltant de la banyera o dutxa.

-VOLUM 2: Està limitat pel plànol vertical tangent a els bordes exteriors de la banyera i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia de 0,6 m; i entre el terra i plano horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra.

-VOLUM 3: Està limitat pel plànol vertical límit exterior del volum 2 i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia d'aquest de 2,4 metres. El volum 3 està comprés entre el terra i una alçada de 2,25 m.
Per al volum 0 el grau de protecció necessari serà el IPX7, i no està permesa l'instal·lació de mecanismes.

En el volum 1, el grau de protecció habitual serà IPX4, es farà servir el grau IPX2 per sobre del nivell mes alt de un difusor fix, i el IPX5 en els equips de banyeres de hidromassatge i en banys comuns en els que es poden produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Podran ser instal·lats aparells fixes com escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per banyeres de hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volum 2, el grau de protecció habitual serà IPX4, s'utilitzarà el grau IPX2 per sobre del nivell mes alt de un difusor fix, i el IPX5 en els banys comuns en els que es poden produir raigs durant la seva neteja. Es permet l'instal·lació de blocs d'alimentació d'afaitadores que compleixen amb la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Es podran instal·lar també tots els aparells permesos en el volum 1, lluminàries, ventiladors, calefactors, i unitats mòbils d'hidromassatge que compleixin amb la seva normativa aplicable, i que a mes estiguin protegits amb un diferencial de valor no superior a 30 mA.

Al volum 3 el grau de protecció necessari serà el IPX5, en els banys comuns quan es puguin produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Es podran instal·lar bases i aparells protegits per dispositius de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

Xarxa equipotencial

Es farà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques existents (aigua freda, calenta, desguàs, calefacció, gas, etc.) i les masses dels aparells sanitaris metàl·lics i tota la resta d'elements conductors accessibles, com ara marcs metàl·lics de portes, radiadors, etc. El conductor que asseguri aquesta protecció haurà d'estar preferentment soldat a les canalitzacions o als altres elements conductors, o bé, fixat solidàriament als mateixos per collars o un altre tipus de subjecció apropiat a base de metalls no ferris, establint els contactes sobre parts metàl·liques sense pintura. Els conductors de protecció de connexió a terra, quan n'hi hagin, i de connexió equipotencial han d'estar connectats entre ells. La secció mínima d'aquest últim estarà d'acord amb allò disposat a la Instrucció MI-BT 017 per als conductors de protecció.

Instal·lació de connexió a terra

Estarà composta de connexió a terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció.
Es durà a terme segons l'especificat en la Instrucció ITC-BT-18.

Naturalesa i seccions mínimes

Els materials que assegurin la posta a terra seran aquells que:

El valor de la resistència de posta a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de l'instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuita puguin circular sense perill, particularment des de el punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

En tots els casos els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció al menys de: 2,5 mm² si disposen de protecció mecànica i de 4 mm² si no disposen d'ella.
Les seccions dels conductors de protecció, i dels conductors de terra estan definits en la Instrucció ITC-BT-18.

Estesa dels conductors
Els conductors de terra soterrats estesos al terra es consideren que formen part del elèctrode.

El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà allò més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

Connexions dels conductors dels circuits de terra amb les parts metàl·liques i masses i amb els elèctrodes
Els conductors dels circuits de terra tindran un bon contacte elèctric tant amb les parts metàl·liques i masses que es desitja posar a terra com amb l'elèctrode. A aquests efectes, les connexions hauran de fer-se mitjançant peces d'acoblament adequades, assegurant les superfícies de contacte de forma que la connexió sigui efectiva mitjançant cargols, elements de compressió, reblons o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix l'utilització de soldadures de baix punt fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de connexió a terra formaran una línia elèctricament continua on no podran incloure's en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de connexió a terra es farà sempre per derivacions des d'aquest. Els contactes han de disposar-se nets, sense humitat i de forma que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

Deurà preveure l'instal·lació d'un born principal de terra, al que aniran units els conductors de terra, de protecció, d'unió equipotencial principal i en el cas de que fossin necessaris, també els de posta a terra funcional.

Prohibició d'interrompre els circuits de terra
Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadors, fusibles o interruptors. Sols es permet disposar un dispositiu de tall als punts de connexió a terra, de forma que permeti mesurar la resistència de la connexió de terra.

Enllumenat

Enllumenats especials

Els punts de llum de l'enllumenat especial hauran de repartir-se entre, al menys, dues línies diferents, amb un nombre màxim de 12 punts de llum per línia, estant protegits aquests circuits per interruptors automàtics de 10 A d'intensitat nominal com màxim.

Les canalitzacions que alimenten els enllumenats especials es disposaran a 5 cm com a mínim d'altres canalitzacions elèctriques quan s'instal·len sobre parets o encastades en elles, i quan s'instal·len en buits de la construcció estaran separades d'aquesta per envans incombustibles no metàl·lics.
Han d'ésser proveïts d'enllumenats especials els següents locals:
-Amb enllumenament d'emergència: Els locals de reunió que puguin albergar a 100 persones o mes, els locals d'espectacles i els establiments sanitaris, els establiments tancats i coberts per mes de 5 vehicles, inclosos els passadissos i escales que condueixin al exterior o fins les zones generals del edifici.

-Amb enllumenat de senyalització: Els estacionaments subterranis de vehicles, teatres i cinemes en sala fosca, grans establiments comercials, casinos, hotels, establiments sanitaris i qualsevol altre local on puguin produir-se aglomeracions de públic en hores o llocs on la il·luminació natural de llum solar no sigui suficient per a proporcionar a l'eix dels passos principals una il·luminació mínima de 1 lux.

-Amb enllumenat de reemplaçament: En quiròfans, sales de cura i unitats de vigilància intensiva d'establiments sanitaris.

Enllumenat general

Les xarxes d'alimentació per a punts de llum amb làmpares o tubs de descàrrega hauran d'estar previstes per a transportar una càrrega en voltamperes al menys igual a 1.8 voltes la potència en vats de les làmpares o tubs de descàrrega que alimenta. El conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

Si s'alimenten amb una mateixa instal·lació làmpares de descàrrega i d'incandescència, la potència a considerar en voltamperes serà la de les làmpares d'incandescència més 1.8 voltes la de les làmpares de descàrrega.

Haurà corregir-se el factor de potencia de cada punt de llum fins un valor major o igual a 0.90, i la caiguda màxima de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de l'instal·lació de enllumenat, serà menor o igual que 3%.

Els receptors consistents en làmpares de descàrrega seran accionats per interruptors previstos per a càrregues inductives, o en el seu defecte, tindran una capacitat de tall no inferior al doble de la intensitat del receptor. Si l'interruptor acciona a la mateixa vegada làmpares d'incandescència, la seva capacitat de tall serà, com a mínim, la corresponent a la intensitat d'aquestes més el doble de la intensitat de las làmpares de descàrrega.

En instal·lacions per a enllumenat de locals on es reuneix públic, el nombre de línies haurà d'ésser de forma que el tall corrent en una d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpares instal·lades en aquest local.

Proves reglamentàries

Comprovació de la connexió a terra

La instal·lació de connexió de terra serà comprovada pels serveis oficials en el moment de donar d'alta la instal·lació. Es disposarà de al menys un punt de connexió a terra accessible per a poder realitzar l'amidament de la connexió a terra.

Resistència d'aïllament

Les instal·lacions elèctriques hauran de presentar una resistència d'aïllament, expressada en ohms, al menys igual a 1000xU, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, amb un mínim de 250.000 ohms.

L'aïllament de la instal·lació elèctrica es medirà amb relació a terra i entre conductors, mitjançant l'aplicació d'una tensió continua subministrada per un generador que proporcioni en buit una tensió compresa entre 500 i 1000 V i, com a mínim, 250 V amb una càrrega externa de 100.000 ohms.

Condicions d'ús, manteniment i seguretat
La propietat rebrà a l'entrega de la instal·lació, plànols definitius del muntatge de la instal·lació, valors de la resistència a terra obtinguts en els amidaments, i referència del domicili social de l'empresa instal·ladora.

No es podrà modificar la instal·lació sense la intervenció d'un Instal·lador Autoritzat o Tècnic Competent, segons correspongui.

Cada cinc anys es comprovaran els dispositius de protecció contra curt circuits, contactes directes i indirectes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixin.

Les instal·lacions del garatge seran revisades anualment per instal·ladors autoritzats lliurement elegits pels propietaris o usuaris de la instal·lació. L'instal·lador estendrà un butlletí de reconeixement de l'indicada revisió, que serà entregat al propietari de la instal·lació, així com a la delegació corresponent del Ministeri d'Indústria i Energia.

Personal tècnicament competent comprovarà la instal·lació de connexió de terra en l'època en la qual el terreny estigui més sec, reparant immediatament els defectes que puguin trobar-se.

03 CÀLCULS D'IL·LUMINACIÓ

03.01 Especificacions mínimes normatives

D'acord amb UNE-EN 12464-1:2003 i el Codi Tècnic de l'Edificació s'estableixen els nivells de lluminància mantinguda (Em), i l'uniformitat (U).

03.02 Resultats lumínics

Per als càlculs d'il·luminació s'ha utilitzat el programa Dialux i els càlculs s'adjunten a l'annex de justificació

03.03 Justificació normativa CTE HE 3

La eficiència energètica de la instal.lació d'il.luminació d'una zona (VEEI) haurà d'estar per sota dels valors establerts a la taula 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación al Documento básico HE de Ahorro de energia, a continuació s'exposa el resum de la taula del CTE amb els valors que tenim representats al projecte.

Activitat	VEEI (W/m²)
Administratiu	≤3
Magatzem	≤5
Aules i laboratoris	≤3,5
Zones comuns	≤4

A continuació es realitzen els càlculs del VEEI dels diferents espais

$$VEEI = \frac{P_{total} \cdot 100}{\grave{A}rea \cdot E_m}$$

Activitat	Àrea (m²)	Potència (W)	Em (lux)	VEEI (w/m²)	VEEI exigit (w/m²)	Compleix
P0 Sala polivalent	48.1	845	398	4.54	≤5	
P0 Magatzem	14.75	79.2	253	2.12	≤5	Si
P0Exposició permanent	32.64	456	605	2.31	≤3.5	Si
P0 Recepció	23.02	228	499	1.98	≤3	Si
P0 Vestíbul	31.1	266	413	2.00	≤4	Si
P0 Mediateca	20.8	152	360	2.00	≤4	Si
P0 Banys	12.9	76	157	3.75	≤4	Si
P0 Vestidor Neteja	4.1	76	170	3.86	≤4	Si
P0 Despatx	9.9	85.6	398	2.17	≤4	Si
P0 Treball Intern	12.5	85.6	399	1.79	≤3	Si
P1Exposició permanent	140.1	1102	420	1.97	≤3.5	Si
P1 Aula taller i activitats	49.54	456	480	1.92	≤3.5	Si
P2Exposició permanent	156	1520	500	1.95	≤3.5	Si

03.04 Justificació normativa CTE SUA 4

03.04.01 Enllumenat normal

El document de seguretat enfront al risc causat per il.luminació inadequada, ens delimita els mínims normatius per exterior (mín 20 lux) i interior (100lux), en el nostre cas, qualsevol zona interior supera els 100 lux i una uniformitat igual o més gran del 40%.

03.04.02 Enllumenat d'emergència

L'enllumenat d'emergència s'ha disposat 2.2 metres sobre el nivell del terra per la correcta uniformitat, i s'han situat sobre cada porta de sortida d'emergència, així com a sobre de cadascú dels equips de seguretat, sobre els mitjans manuals de protecció contra incendis, prop de les senyals i sobre el quadre i subquadre elèctric.

Condicions de la instal.lació

La instal.lació d'emergència, serà fixe i estarà provista de font d'alimentació pròpia d'energia. Aquesta entrarà en funcionament automàticament quan es produeixi una fallada d'alimentació de l'enllumenat normal en les zones cobertes per l'enllumenat d'emergència.

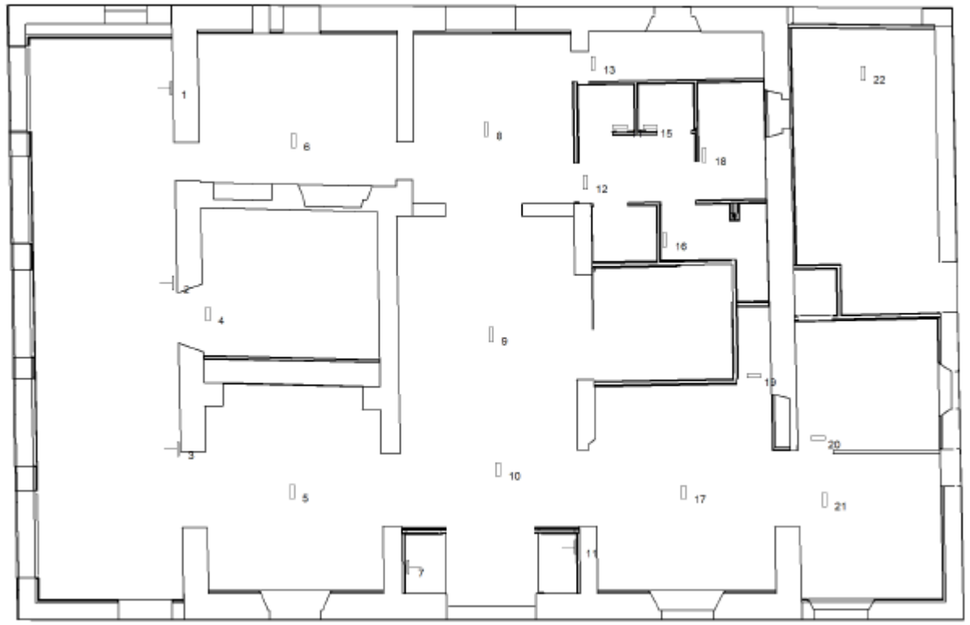
L'il.luminació d'emergència garantirà un mínim de 1 hora els valors mínims, que aquests seran 1 lux en l'exi central .i 0.5 lux en la banda central. L'índex de rendiment cromàtica de les làmpades serà ≥40.

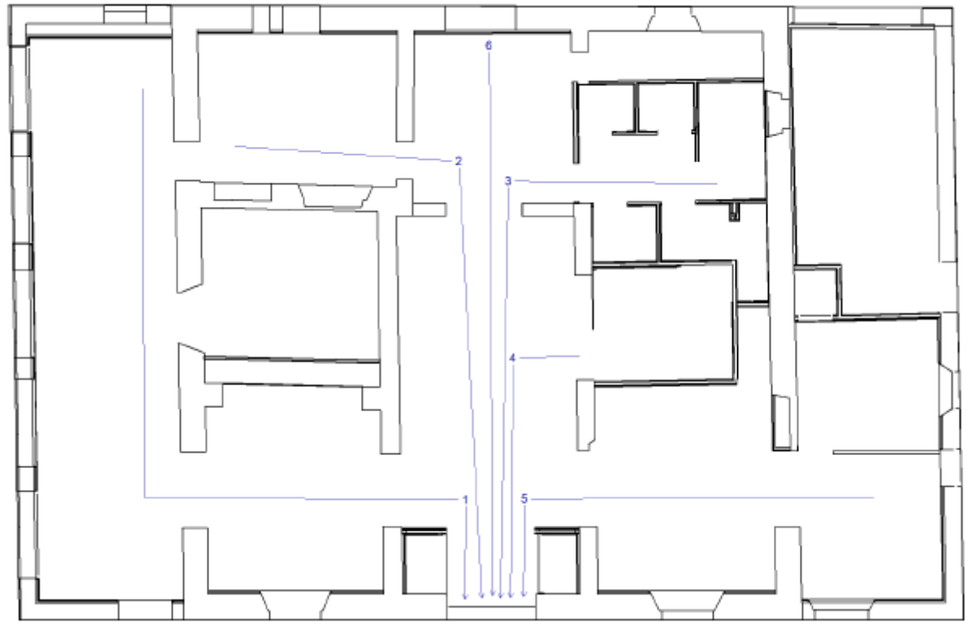
Il.luminació de les senyals de seguretat

- La luminància sera ≥2cd/m² en totes les direccions importants
- La relació de la luminància màxima i la mínima serà ≤ 10:1
- La relació de luminàncies entre superfícies de color blanc i les de color seguretat, la relació serà 5:1≤ relació ≤ 15:1
- Els valor mínims d'il.luminància horitzontal que ss'estableixen per a les senyals de seguretat assoliran 50% del videl en 5 segons i el 100% del nivell als 60 segons.

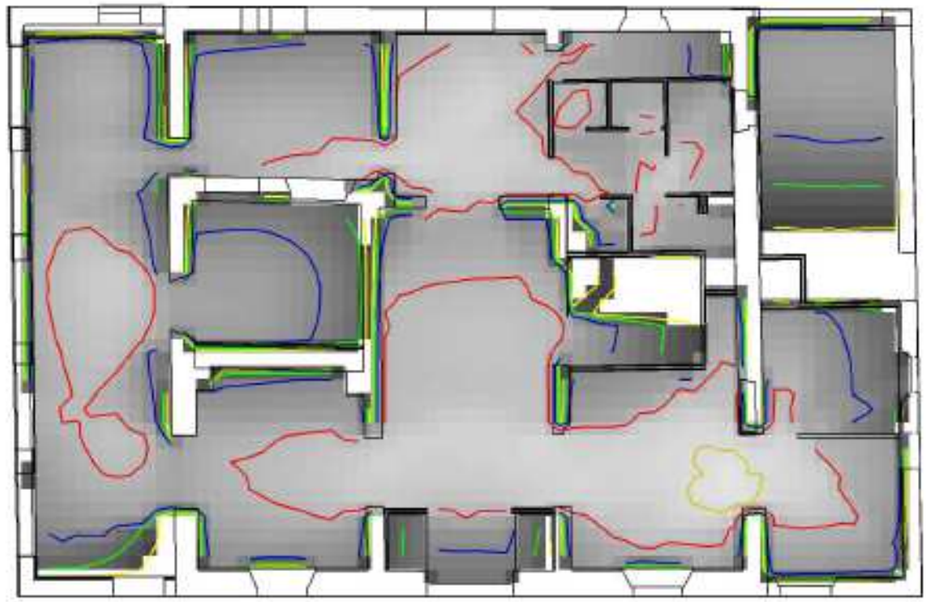
PLANTA BAIXA

Distribució

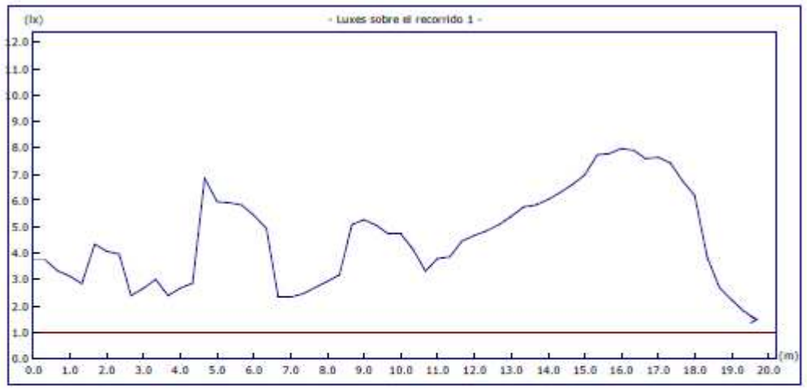




Isolux a 0m



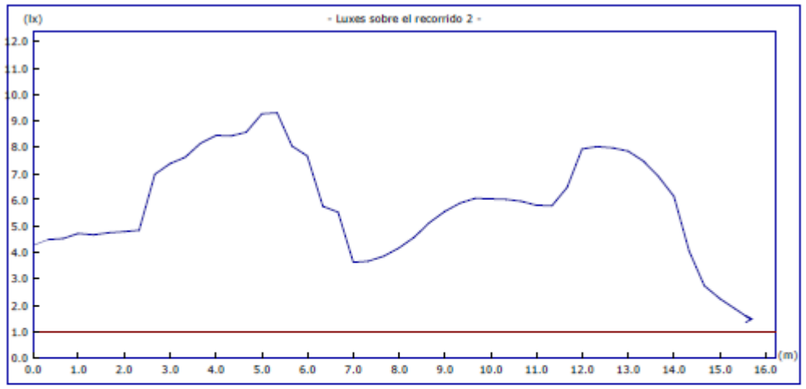
Recorregut 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.42 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.47 lx.
lx. máximos:	----	7.97 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

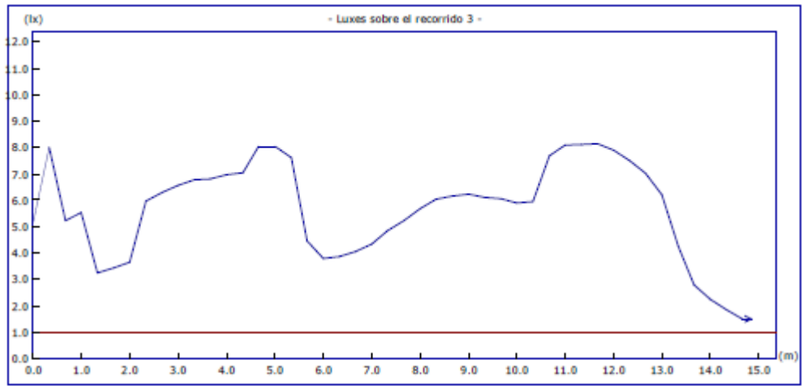
Recorreguts

Recorregut 2



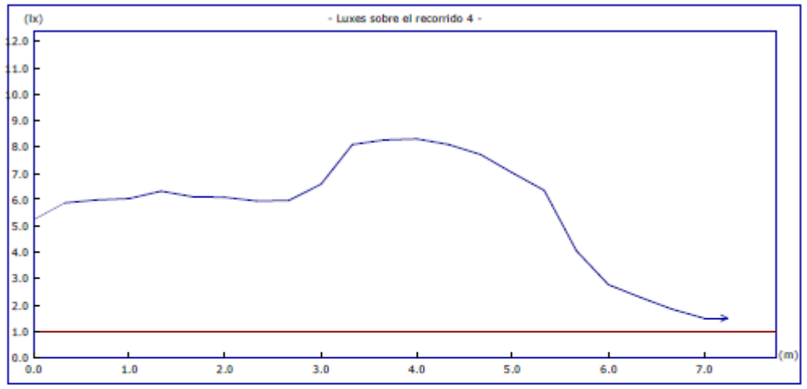
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	6.33 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.47 lx.
lx. máximos:	----	9.31 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 3



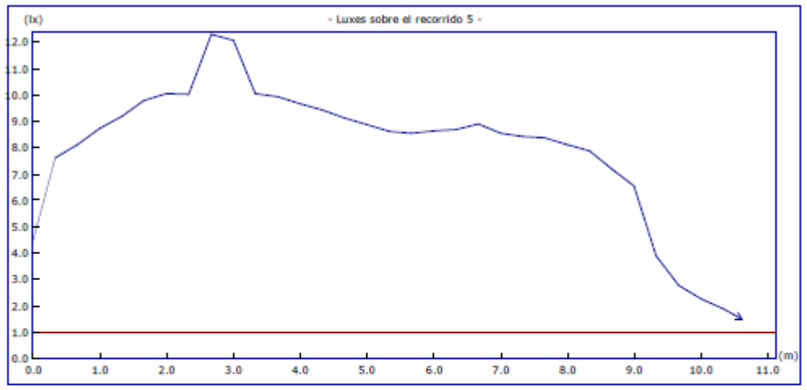
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.43 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.50 lx.
lx. máximos:	----	8.14 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 4



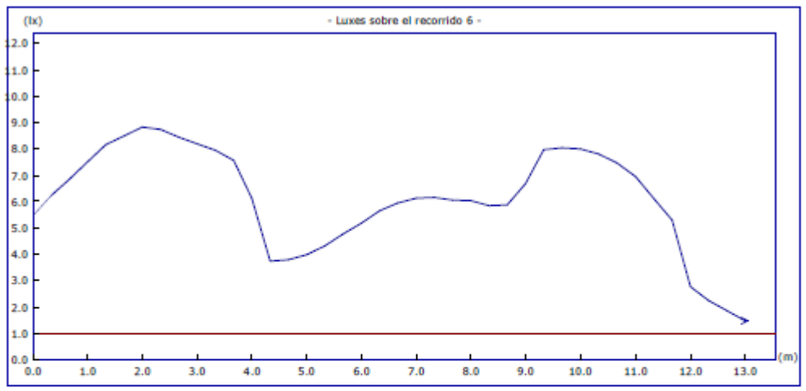
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.58 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.49 lx.
lx. máximos:	----	8.31 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 5



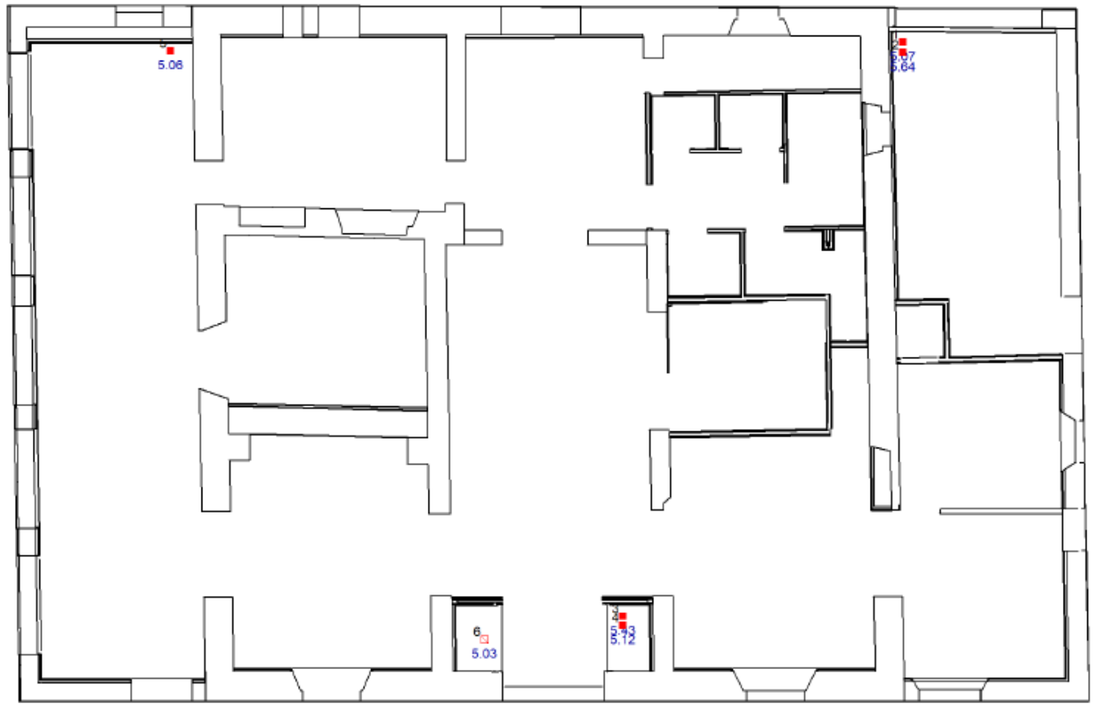
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	8.26 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.49 lx.
lx. máximos:	----	12.30 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 6



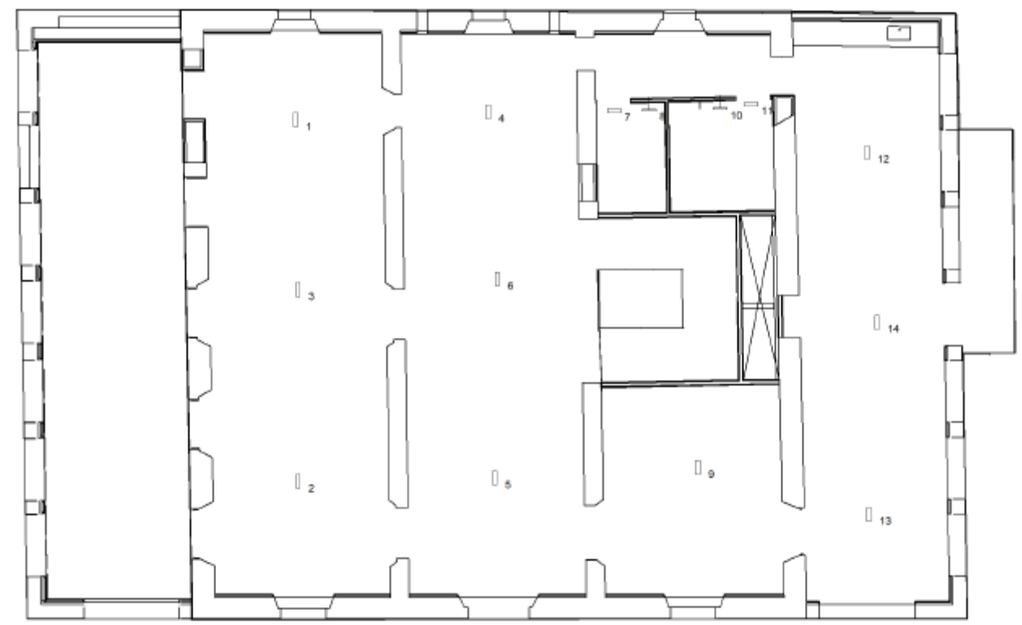
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	6.01 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.47 lx.
lx. máximos:	----	8.83 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Il·luminació elements de seguretat



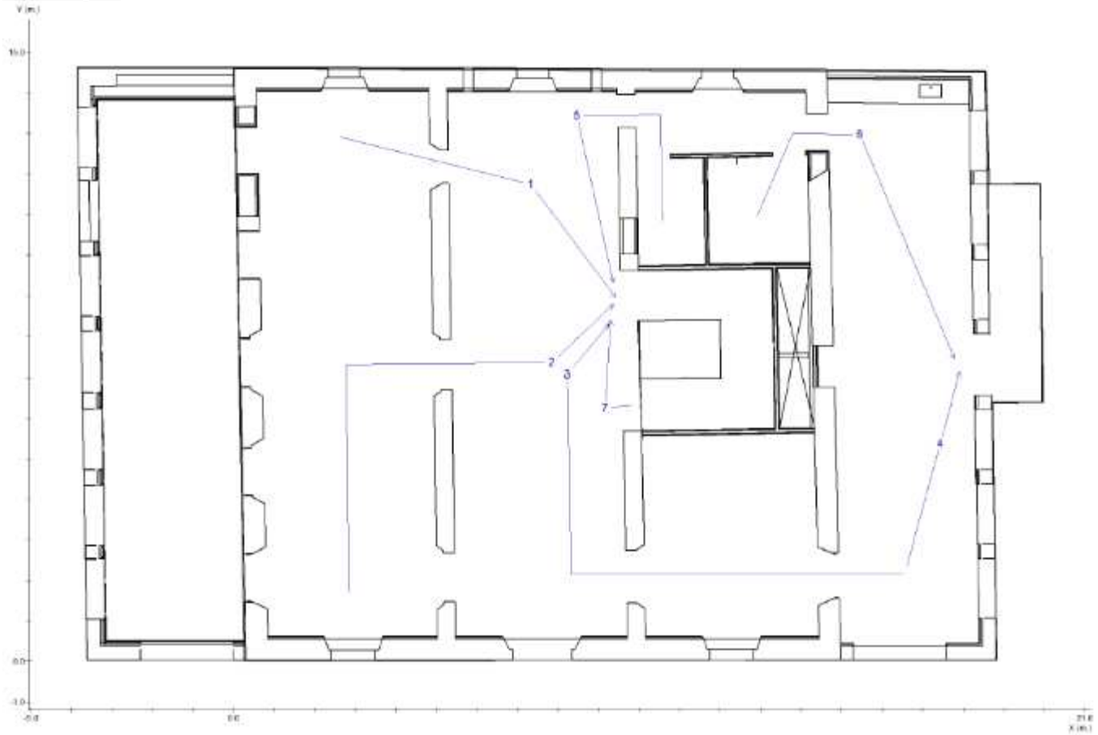
PLANTA 1

Distribució

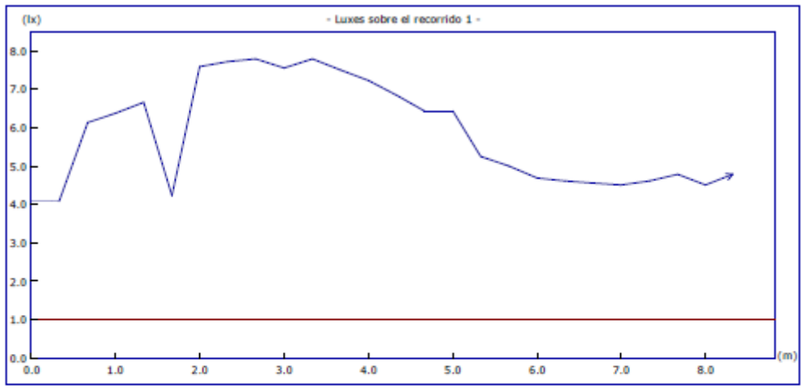


Isolux a 0m

Recorreguts

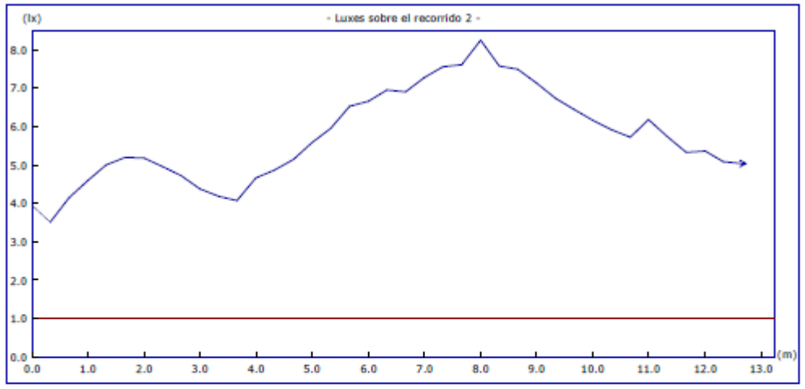


Recorregut 1



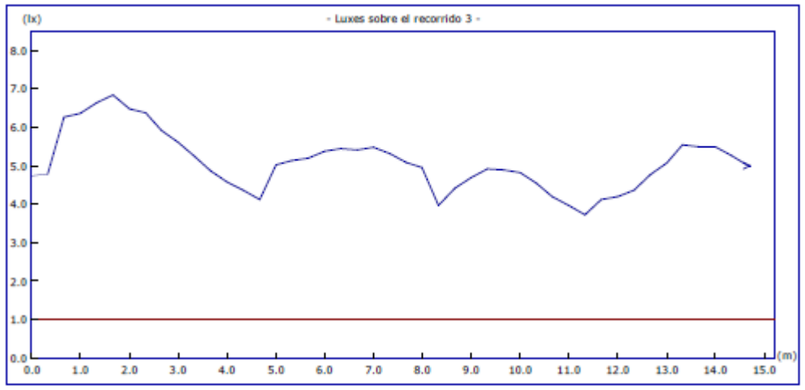
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.91 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.09 lx.
lx. máximos:	----	7.80 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 2



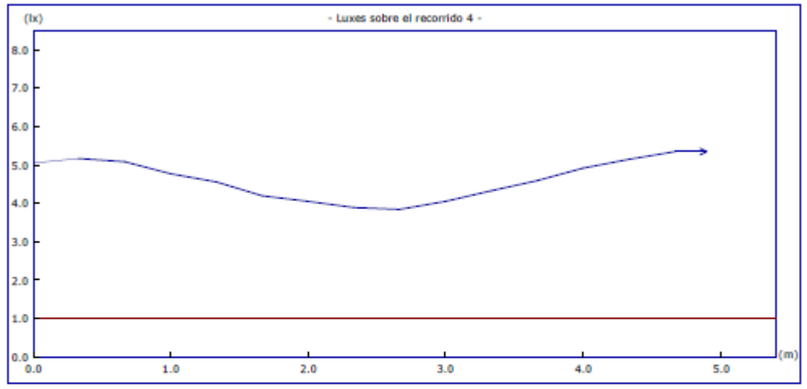
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.35 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.51 lx.
lx. máximos:	----	8.25 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 3



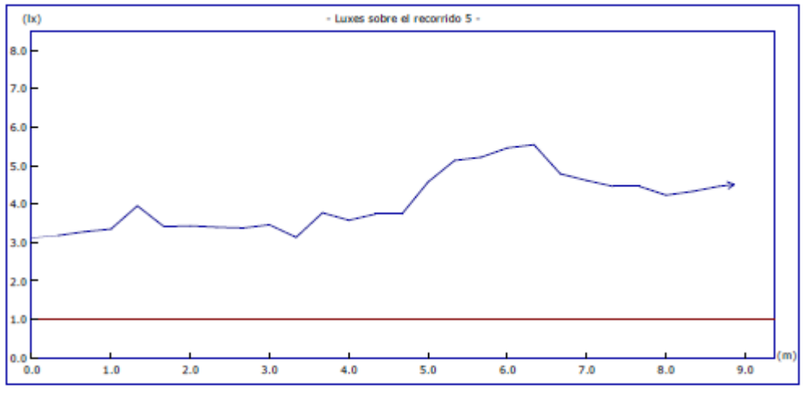
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.83 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.73 lx.
lx. máximos:	----	6.84 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 4



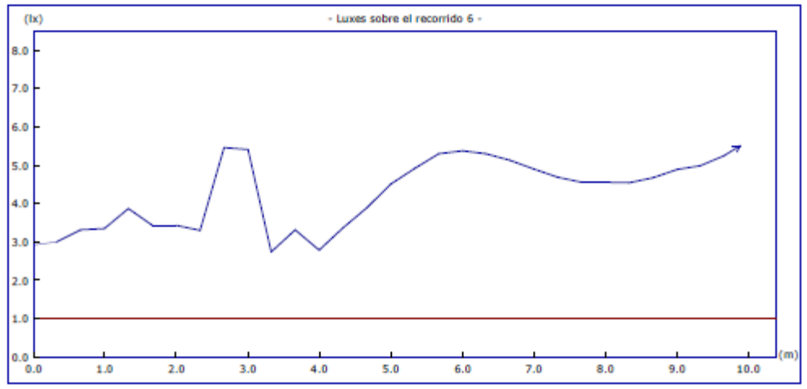
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.39 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.85 lx.
lx. máximos:	----	5.35 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 5



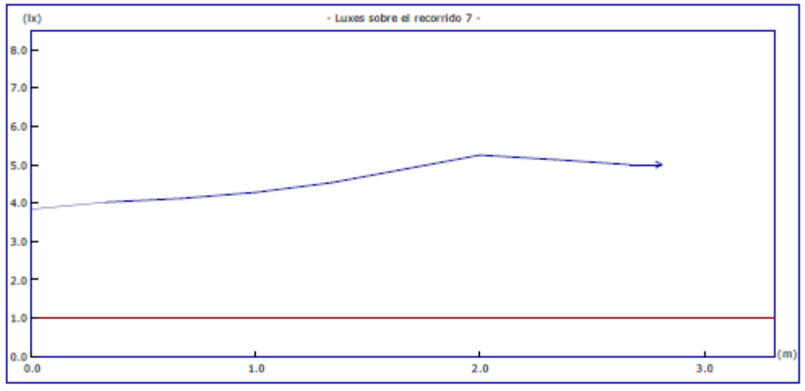
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.77 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.13 lx.
lx. máximos:	----	5.54 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 6

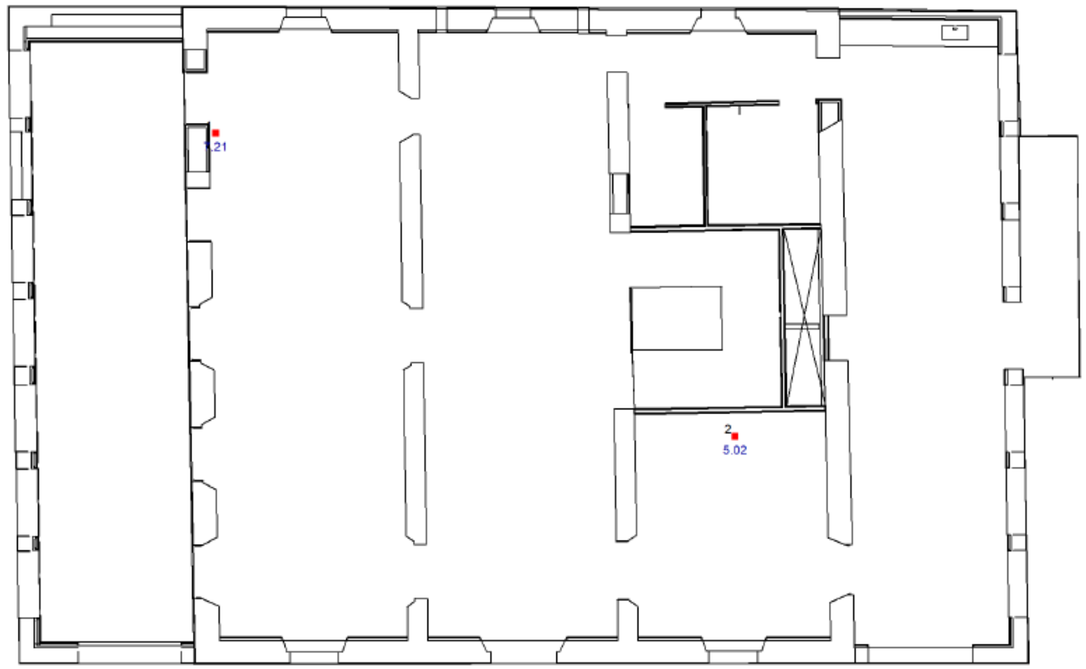


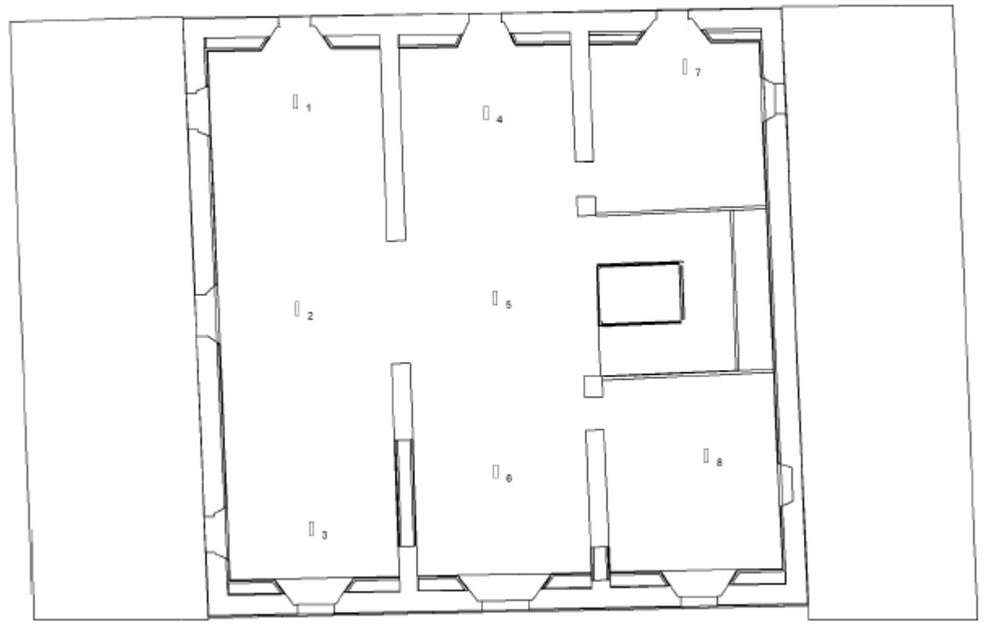
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.00 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.75 lx.
lx. máximos:	----	5.51 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 7

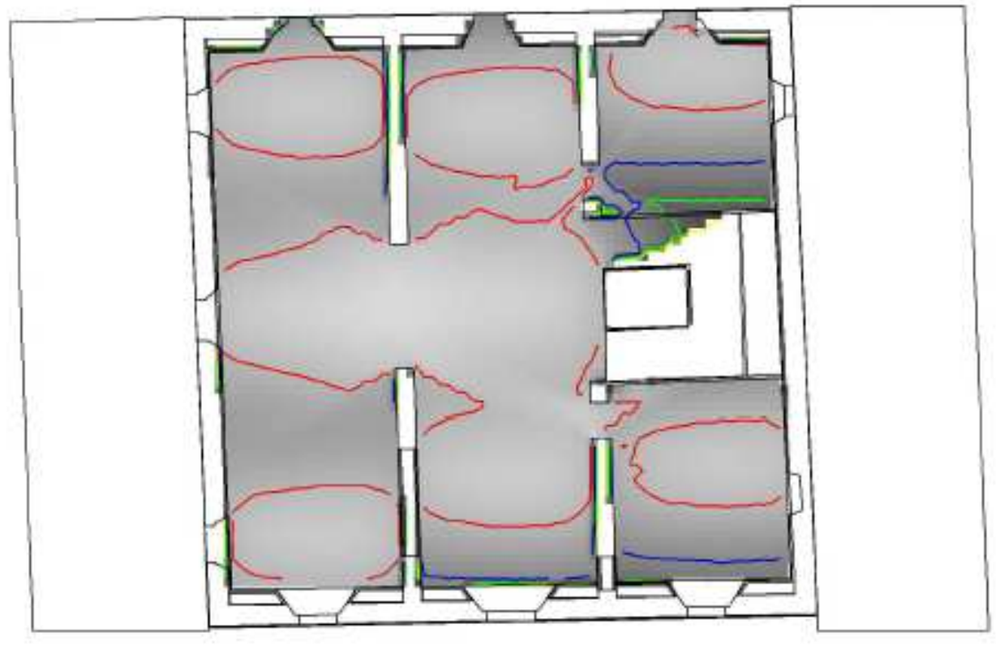


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.37 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.85 lx.
lx. máximos:	----	5.26 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %





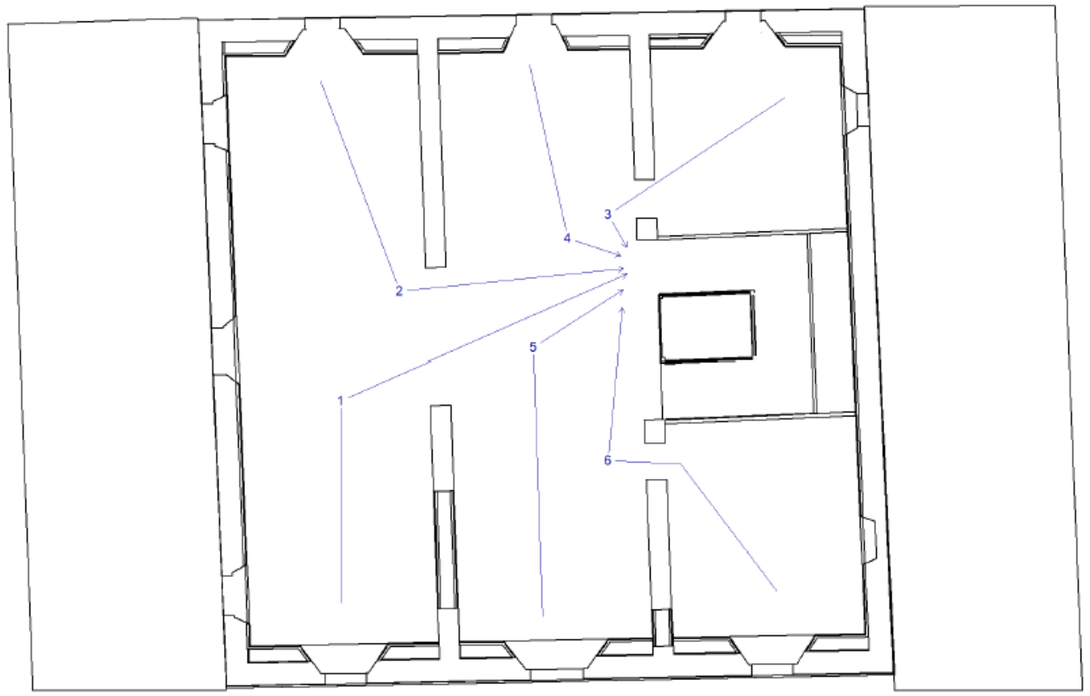
Isolux a 0m



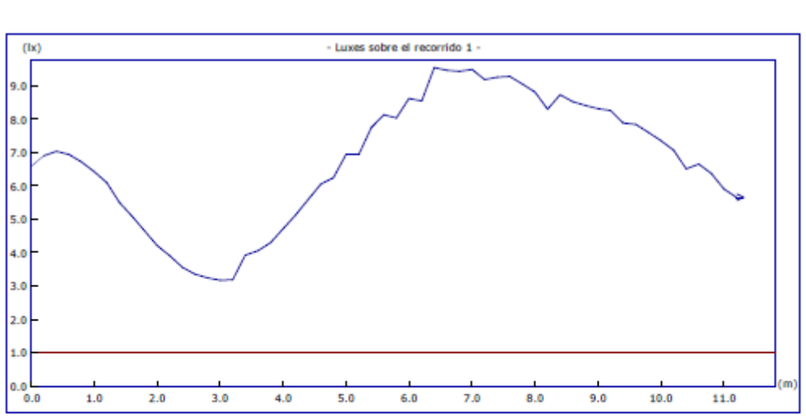
PLANTA 2a

Distribució

Recorrecuts

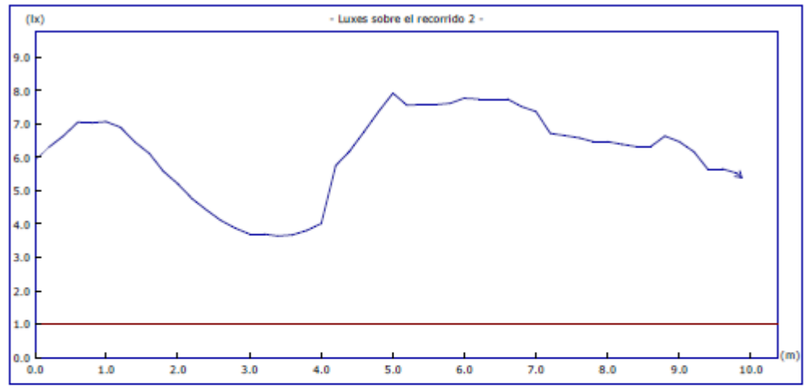


Recorregut 1



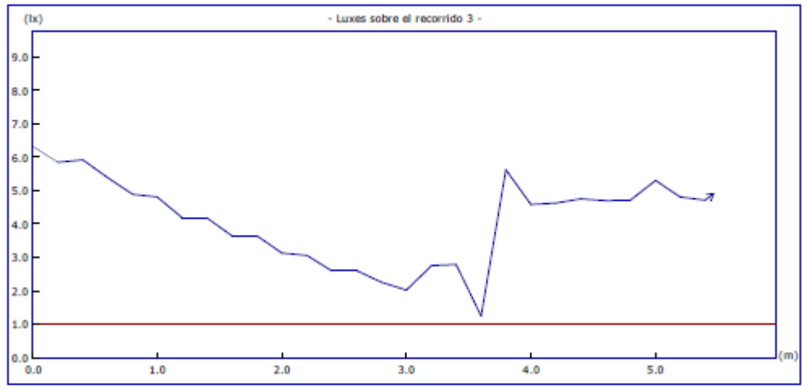
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.01 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.17 lx.
lx. máximos:	----	9.55 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 2



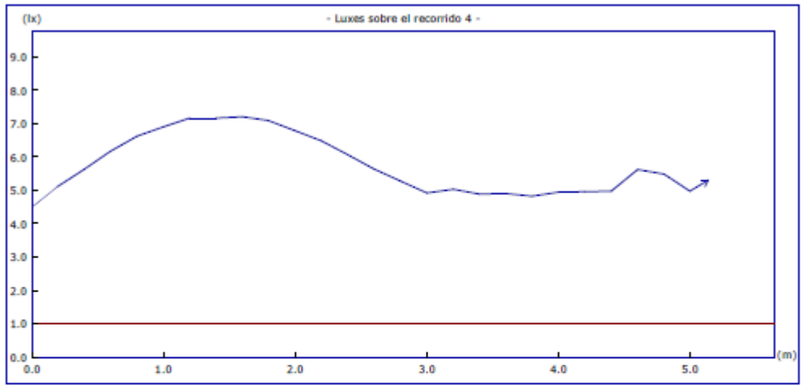
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.18 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.64 lx.
lx. máximos:	----	7.92 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 3



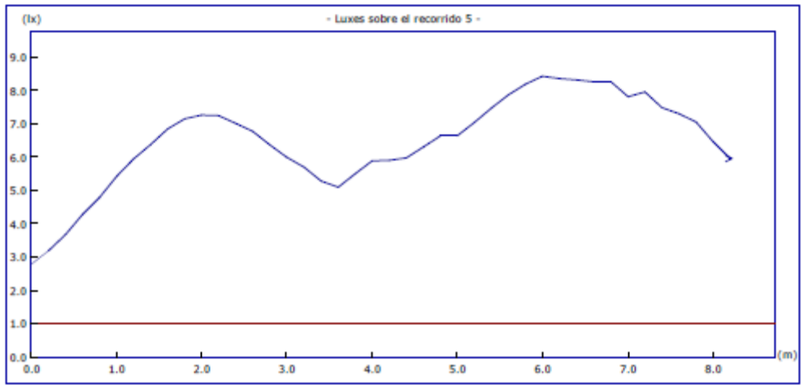
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.06 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.25 lx.
lx. máximos:	----	6.32 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 4



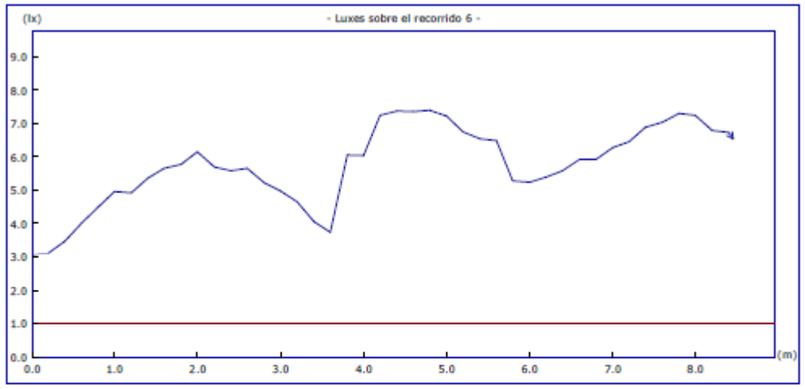
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.60 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.50 lx.
lx. máximos:	----	7.20 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 5



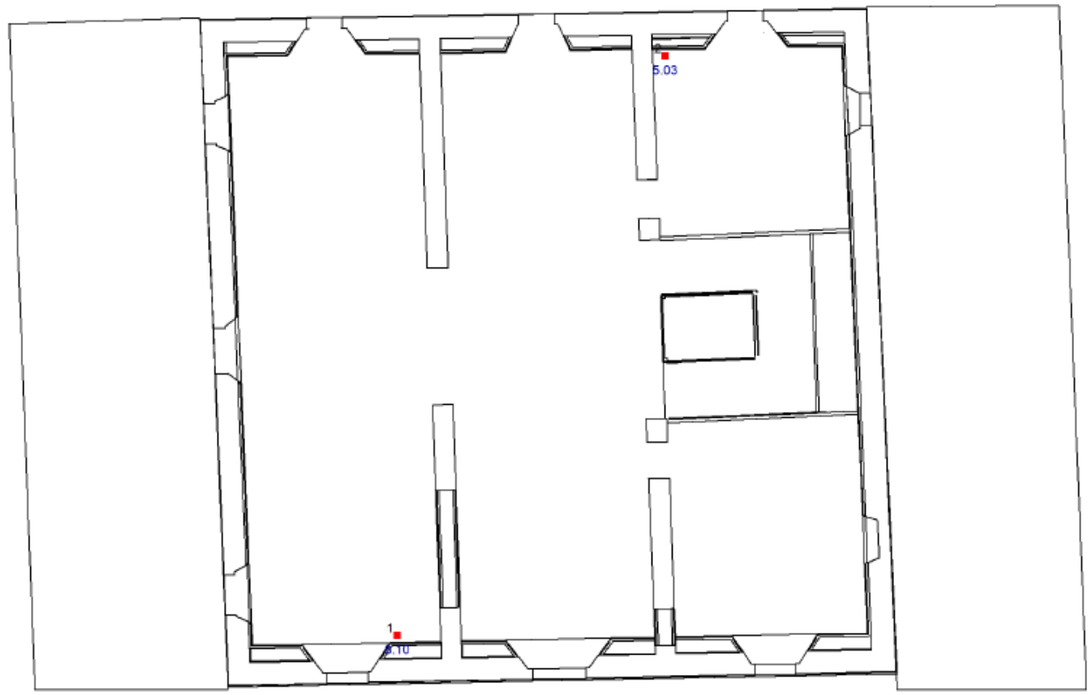
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.03 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.79 lx.
lx. máximos:	----	8.44 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorregut 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.41 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.07 lx.
lx. máximos:	----	7.39 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Il·luminació elements de seguretat



03.04.03 Enllumenat públic i enllumenat exterior

Pel que fa a l'enllumenat públic la actuació és mínima, per tant no es realitza memòria específica. A continuació es detalla la actuació.

La actuació que es realitzarà és instal·lar un punt de llum nou a la placeta de davant la finca per aconseguir els nivells marcats per normativa. Aquest punt de llum serà una columna cilíndrica de 5,2m amb 2 projectors Arne de Santa&Cole o equivalent de 40 W de potència i òptica asimètrica.

Característiques de la columna:
Conjunt d'enllumenat tipus ARNE de SANTA & COLE o equivalent format per una columna de 5.2 m d'alçària i 2 projectors LED de 40 W de potència com a màxim col·locats a diferents alçàries; columna ARNE cilíndrica vertical de 127 mm de diàmetre fabricada amb acer S275JR de 3 mm de gruix com a mínim, placa d'ancoratge de 300x300x10 mm amb 4 cartel·les de reforç i 4 forats colisos per a perns M18 (perns subministrats amb la columna), anell de reforç en la base de 350 mm d'alçària, amb 1 porta de 83x300 mm ajustada al fust amb pany normalitzat, amb reforç interior de la columna en la zona de la porta, galvanitzada en calent i acabat pintat, fabricació segons norma UNE-EN 40-5.

Pel que fa a l'enllumenat exterior del jardí de la masia de Can Maragall, s'ha optat per realitzar la mateixa solució que a l'enllumenat públic de la plaça. S'instal·laran 2 punts de llum als extrems del jardí per tal de donar il·luminació a aquesta zona per quan s'hi realitzint esdeveniments nocturns. Als plànols de projecte es pot consultar la posició d'aquest dos punts de llum.

A continuació s'adjunta l'estudi lumínic realitzat per les dues zones explicades.

Can Maragall (Zona Exterior)

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 02.04.2024
Proyecto elaborado por:

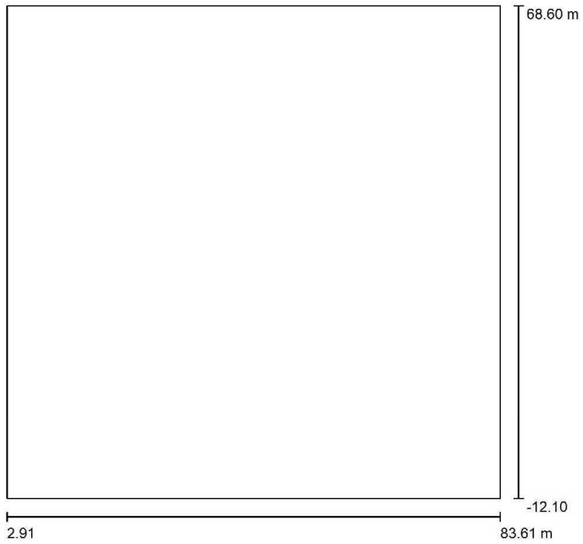
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Can Maragall (Zona Exterior)
Portada del proyecto 1
Índice 2
Escena exterior 1
Datos de planificación 3
Lista de luminarias 4
Luminarias (ubicación) 5
Superficie de cálculo (sumario de resultados) 6
Rendering (procesado) en 3D 7
Rendering (procesado) de colores falsos 8
Superficies exteriores
Jardí interior
Isolíneas (E, perpendicular) 9
Gama de grises (E, perpendicular) 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11
Placeta exterior
Isolíneas (E, perpendicular) 12
Gama de grises (E, perpendicular) 13
Gráfico de valores (E, perpendicular) 14

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

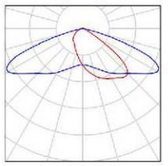
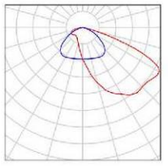
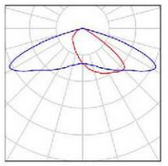
Escala 1:748

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	URBIDERMIS ARxP18A1TII ARNE 18LED TII 3000K 350mA 21W (1.000)	2114	2114	21.0
2	5	URBIDERMIS ARxP18A1TIV ARNE 18LED TIV 3000K 350mA 21W (1.000)	2036	2036	21.0
3	5	URBIDERMIS RAL12B1TII RAMA 12 LED TII 3000K 500mA 20W (0.990)	2014	2014	20.0
			Total: 24477	Total: 24477	247.0

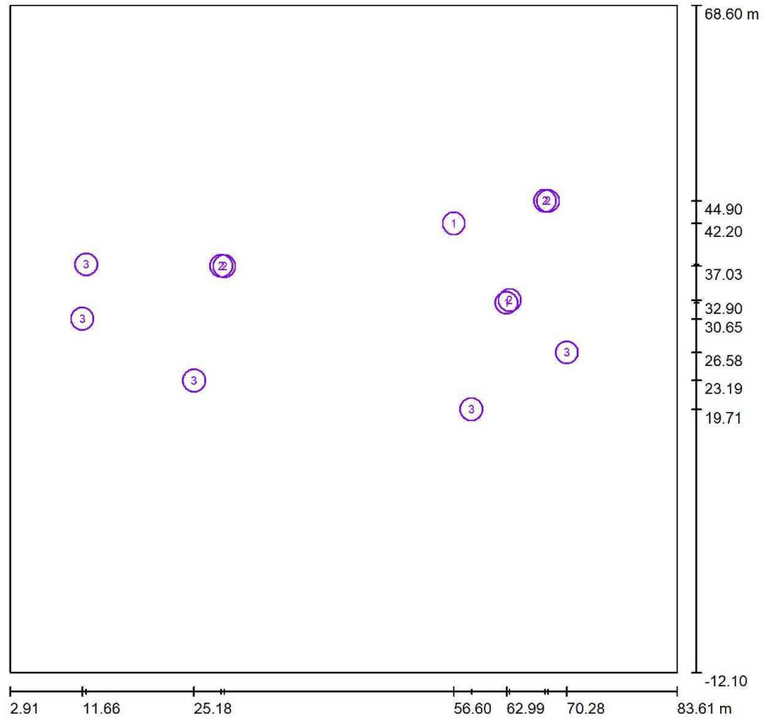
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

2 Pieza	URBIDERMIS ARxP18A1TII ARNE 18LED TII 3000K 350mA 21W N° de artículo: ARxP18A1TII Flujo luminoso (Luminaria): 2114 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2114 lm Potencia de las luminarias: 21.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 36 77 98 100 100 Lámpara: 1 x ARxP18A1TII (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
5 Pieza	URBIDERMIS ARxP18A1TIV ARNE 18LED TIV 3000K 350mA 21W N° de artículo: ARxP18A1TIV Flujo luminoso (Luminaria): 2036 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2036 lm Potencia de las luminarias: 21.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 36 72 97 100 100 Lámpara: 1 x ARxP18A1TIV (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
5 Pieza	URBIDERMIS RAL12B1TII RAMA 12 LED TII 3000K 500mA 20W N° de artículo: RAL12B1TII Flujo luminoso (Luminaria): 2014 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2014 lm Potencia de las luminarias: 20.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 36 76 98 100 100 Lámpara: 1 x RAL12B1TII (Factor de corrección 0.990).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



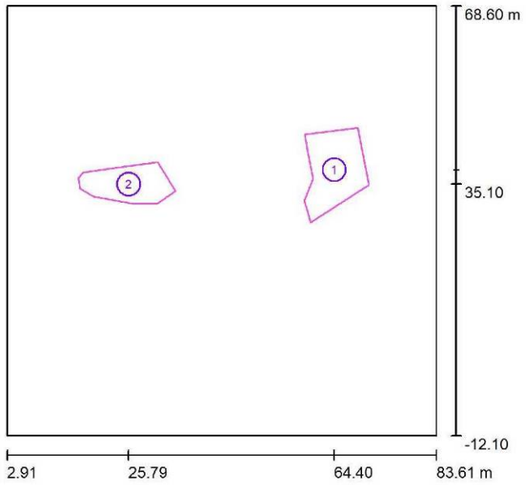
Escala 1 : 577

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	URBIDERMIS ARxP18A1TII ARNE 18LED TII 3000K 350mA 21W
2	5	URBIDERMIS ARxP18A1TIV ARNE 18LED TIV 3000K 350mA 21W
3	5	URBIDERMIS RAL12B1TII RAMA 12 LED TII 3000K 500mA 20W

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 919

Lista de superficies de cálculo

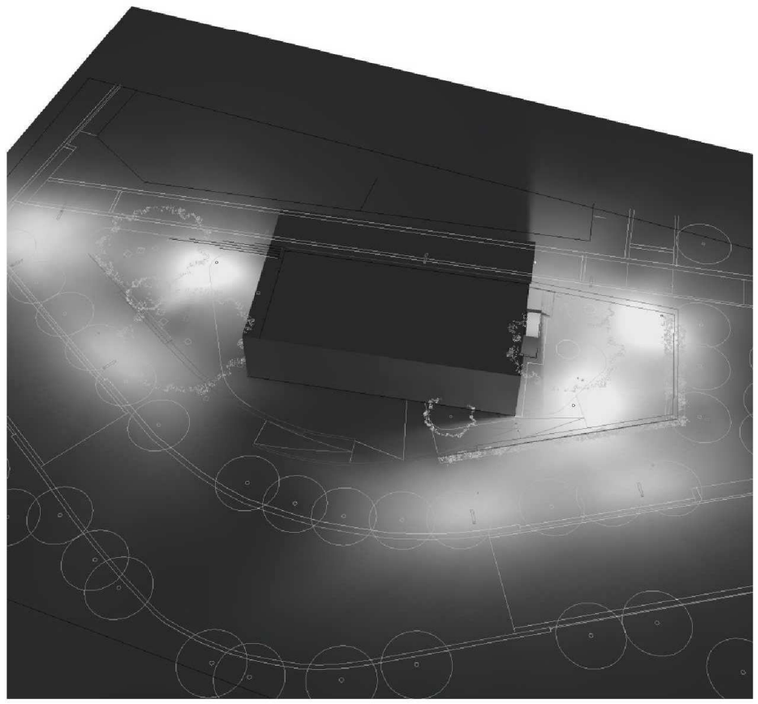
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Jardí interior	perpendicular	128 x 128	29	10	60	0.360	0.173
2	Placeta exterior	perpendicular	128 x 128	21	7.70	56	0.362	0.138

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	26	7.70	60	0.30	0.13

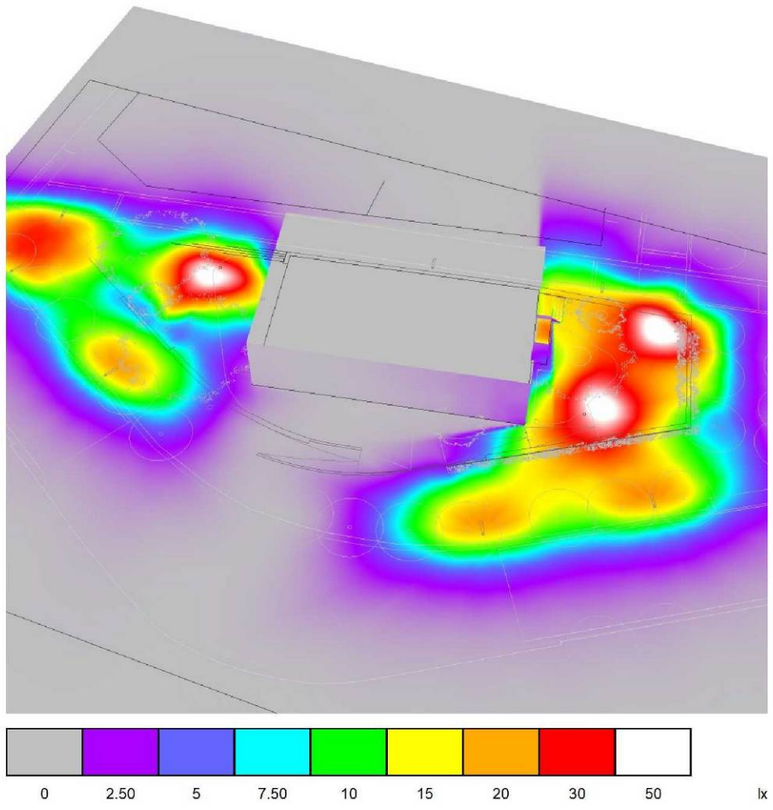
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



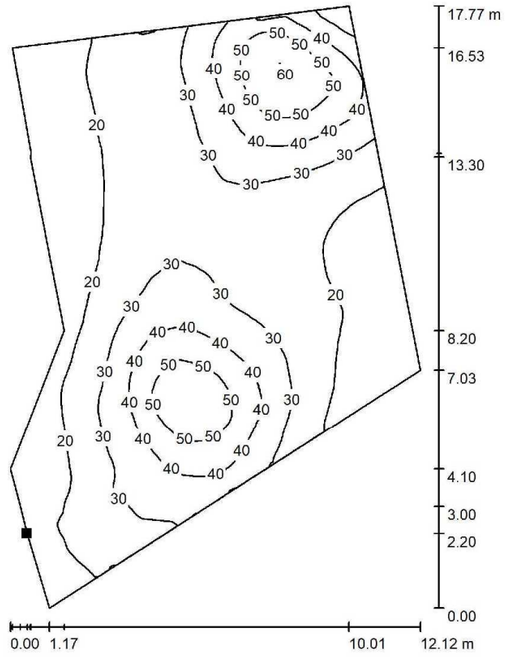
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



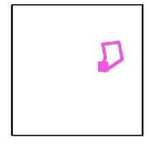
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Jardí interior / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 139

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(59.300 m, 30.100 m, 0.000 m)

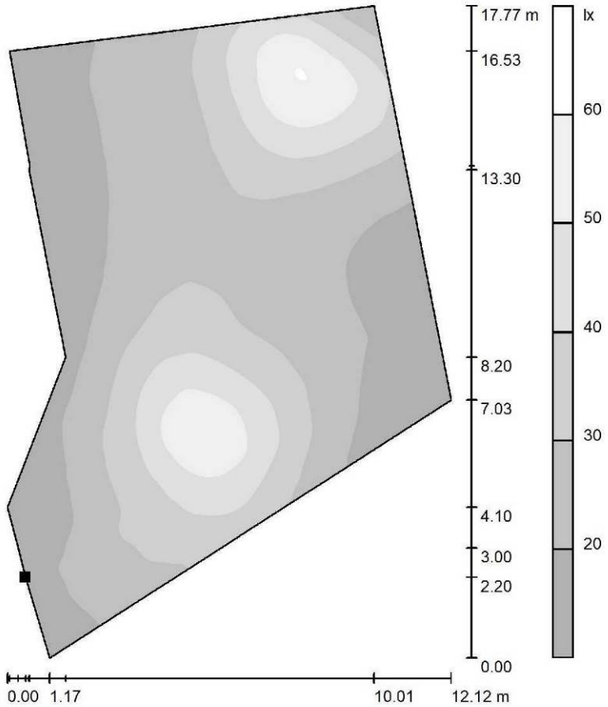


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
29	10	60	0.360	0.173

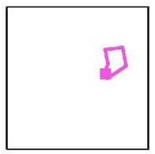
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Jardí interior / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 139

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(59.300 m, 30.100 m, 0.000 m)

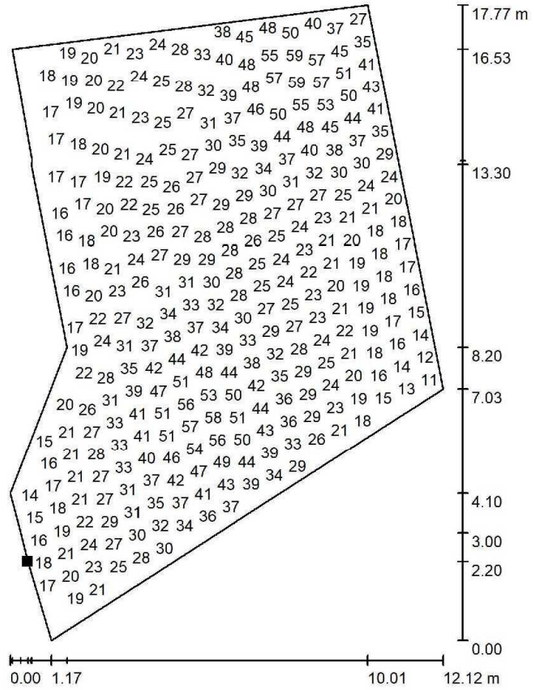


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
29	10	60	0.360	0.173

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

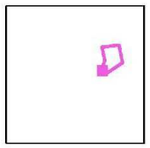
Escena exterior 1 / Jardí interior / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 139

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(59.300 m, 30.100 m, 0.000 m)

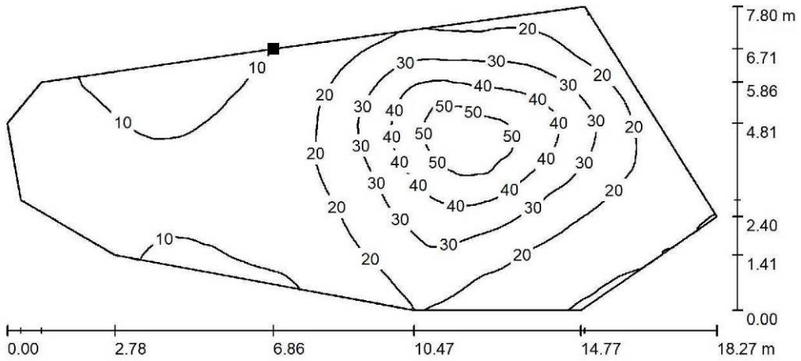


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
29	10	60	0.360	0.173

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Placeta exterior / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

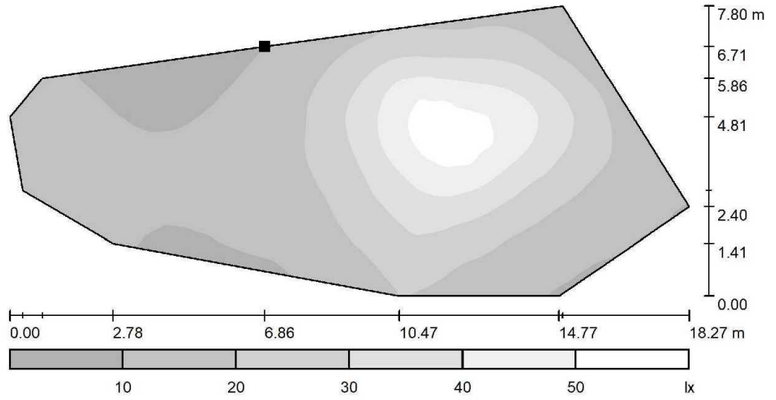
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(23.188 m, 38.112 m, 0.000 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	7.70	56	0.362	0.138

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Placeta exterior / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 131

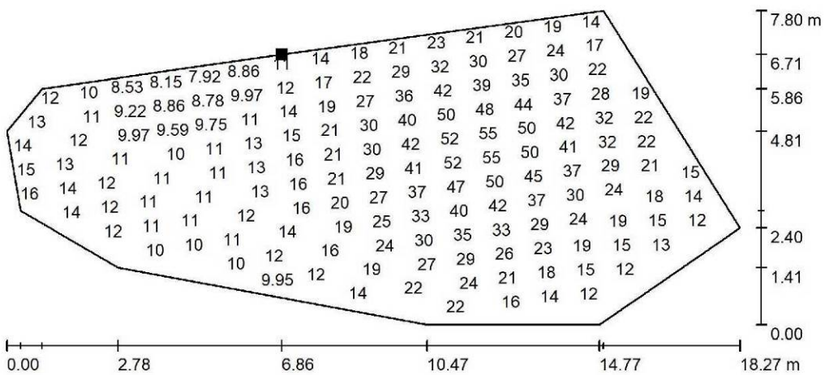
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(23.188 m, 38.112 m, 0.000 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	7.70	56	0.362	0.138

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Placeta exterior / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(23.188 m, 38.112 m, 0.000 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	7.70	56	0.362	0.138

04 INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS

Per a determinar la necessitat de instal·lació d'un sistema de parallamps s'ha seguit el que s'especifica en el capítol SU8 "Seguretat contra el risc causat per l'acció del raig" del document bàsic SU del Codi Tècnic de l'Edificació. Les taules i dades als que es fa referència a continuació estan continguts en l' esmentat annex.

Els passos seguits són els següents:

S'ha determinat el tipus d'estructura a protegir i s'ha calculat la superfície de captura equivalent.

Per a una estructura rectangular.

$$A_e = (bxa) + 6h \cdot (b + a) + 9 \cdot \pi \cdot h^2 = 8212m^2$$

on:

Ae = Superfície de captura equivalent (m²).
a = Longitut (m).
b = Amplada (m).
H = Alçada (m).

S'ha calculat la freqüència prevista d'impactes directes de llamps sobre una estructura.

$$N_e = 4 \cdot 8212 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6}$$

$$N_e = 4 \cdot A_e \cdot C_1 10^{-6}$$

$$N_e = 0.020530$$

on:

N_e= Freqüència anual mitjana prevista d'impactes directes de llamps sobre una estructura (impactes/any).
N_g= densitat anual mitjana d'impactes de llamp en la regió on està situada l'estructura (número d'impactes / any km²) determinada segons mapa d'annex B.
A_e= superfície de captura equivalent de l'estructura aïllada (m²).
C_1= coeficient relacionat amb l'entorn (taula B.2).

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

S'ha calculat la freqüència acceptable de llamps sobre una estructura. S'ha dut a terme tenint en compte el tipus de construcció, contingut de l'estructura, ocupació de l'estructura i conseqüències sobre l'entorn en cas de caiguda de llamp.

$N_a = \frac{5.5 \cdot 10^{-3}}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5}$ $\qquad$ $N_a = \frac{5.5 \cdot 10^{-3}}{0{,}75 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1} = 0.000733$

on:

N_a= Freqüència acceptable de llamps sobre una estructura.

C_2=Coeficient d'estructura (taula 1.2).

C_3=Coeficient de contingut de l'estructura (taula 1.3).

C_4= Coeficient d'ocupació de l'estructura (taula 1.4).

C_5= Coeficient de conseqüències sobre l'entorn (taula 1.5).

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

S'ha comparat el valor de la freqüència acceptable de llamps (N_a) amb el valor de la freqüència prevista de llamps sobre l'estructura (N_e).

$N_a = 0.000733$ $\qquad$ $N_a < N_e$

$N_e = 0.020530$

Si $N_e \leq N_a$ el sistema de protecció no és necessari.

Si $N_e > N_a$ s'instal·larà un sistema de protecció amb grau d'eficiència E

$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e}$ $\qquad$ i de nivell de protecció segons taula B.10.

$$E \geq 1 - \frac{0.000733}{0.020530} = 0{,}96$$

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E > 0,98	1
0,95 ≤ E <0,98	2
0,80 ≤ E <0,95	3
0 ≤ E < 0,80 (1)	4

(1) Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Segons la Taula 2.1 el nivell de protecció de la instal.lació és de nivell 2 per tant la instal·lació contra els llamps és obligatòria

05 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

05.01 Especificacions mínimes normatives

La normativa referent per les especificacions mínimes d'energia és el Codi Tècnic de l'Edificació en l'apartat HE5.

05.02 Justificació de la contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica HE 5

L'àmbit d'aplicació del CTE en l'apartat HE5 determina que edificis de més de 3000m² han de tenir instal.lada una potència mínima i màxima segons els paràmetres següents, en el nostre cas no és normatiu per tan no tenim un mínim a instal·lar.

El protocol de sostenibilitat de l'AMB demana complir un percentatge addicioanl al exigit pel CTE, en aquest cas el CTE no ens exigeix cap potència per tant tampoc hauríem de complir el punt 5 de Generació d'energia renovable per a autoconsum.

Es tracta d'un edifici protegit per tant no es col·locaran panells fotovoltaics per no alterar l'estètica protegida de l'edifici.

06 INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA

06.01 Producció d'aigua calenta sanitària

L'edifici objecte d'aquest projecte disposa d'ACS per la dutxa de la sala de neteja

06.02 Consums i cabals

Els cabals dels punts de consum de l'Aula es resumeixen en la taula següent:

Consums instantanis per aparell i diàmetres interiors de connexió

	Cabal AFS (l/s)	Cabal ACS (l/s)	DN Acer (mm)	Coure o plàstics (mm)
Aixeta de neteja	0,15	-	3/4	20
Vàter amb cisterna	0,10	-	1/2	12
Pica	0.20	0.1	1/2	12
Lavabo	0,10	0,03	1/2	12
Dutxa	0,2	0,1	1/2	12
Rentavaixelles	0,15	0,1	1/2	12

06.03 Càlcul del cabal instantani

El cabal total instantani (Qtot) d'un tram s'obté de la suma de cabals instantanis (Qi) dels punts de consum situats aigües avall, sent ni el número d'aparells del tipus i aigües avall.

Cabal total instantani d'aigua freda de l'aigua

$$Q_{tot} = \sum (Q_i \times n_i)$$

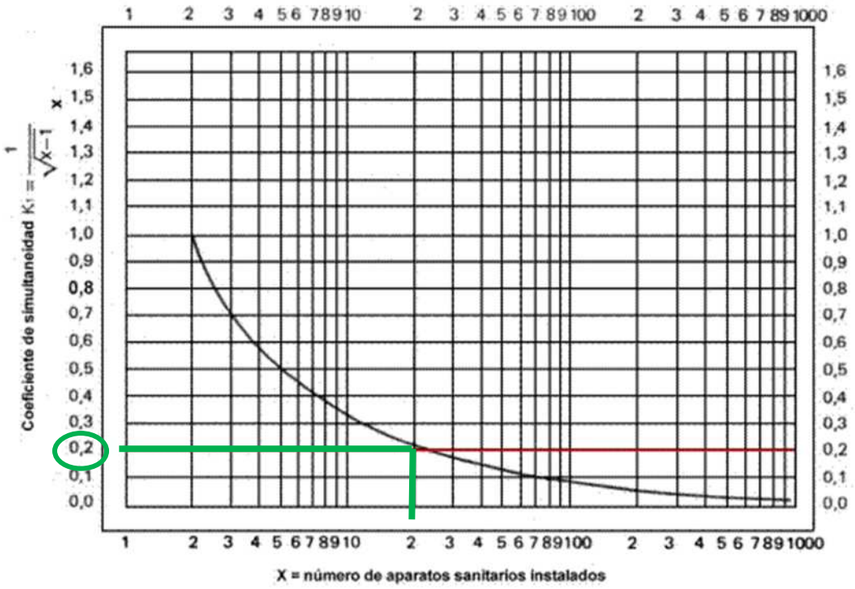
$$Q_{tot} = 2.3\, {}^{l}/_{s} = 8.28\, {}^{m^3}/_{h}$$

Càlcul del cabal simultani

Pel càlcul del cabal simultani s'utilitzarà la norma bàsica per instal.lacions interiors de subministrament d'aigua (NIA) que obeeix a la següent fómula:

$$K_{1=} \frac{1}{\sqrt{x-1}} = \frac{1}{\sqrt{18-1}} = 0{,}24$$

K_1 *coeficient de simultaneïtat*
X número total d'aparells sanitaris instal.lats
Q_{iv} *el cabal instantani màxim*
Q_{im} *cabal instantani mínim de cada aparell*



Els aparells sanitaris son:
7 inodors
7 lavabos
1 pica
1 aixeta de neteja
1 dutxa
1 abocador
1 sistema d'aerotèrmica
1 escalfador

El nombre total de sanitaris son 20 per tant el coeficient de simultaneïtat serà 0,20.

$$Q_{sim} = 8.28\,{}^{m^3}/_{h} \cdot 0{,}2 = 1.65\,{}^{m^3}/_{h}$$

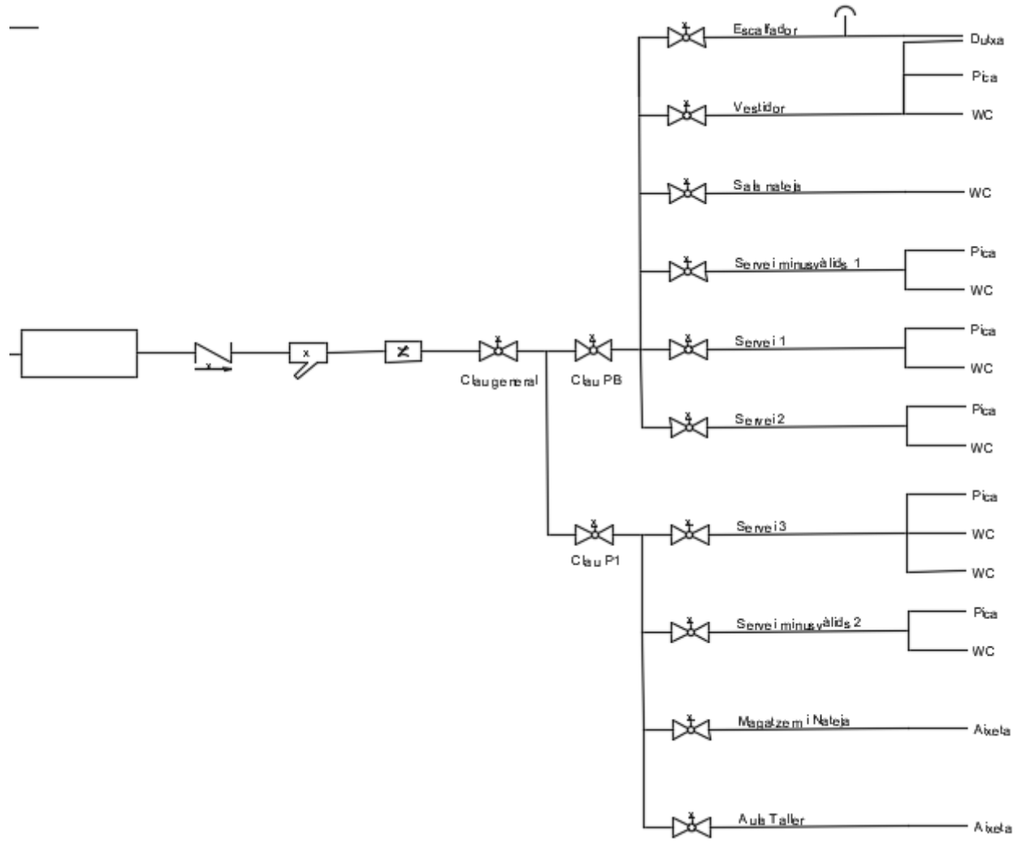
06.04 Distribució i càlcul de diàmetres

El diàmetre de les canonades s'obté a partir de les velocitats màximes admeses en circuits d'aigua de lampisteria: en canonades metàl·liques la velocitat estarà compresa entre 0,50 i 2 m/s i en canonades termoplàstiques i multicapes entre 0,50 i 3,5 m/s. També es tindran en compte aquelles edificis que exigeixen un nivell acústic baix (teatre, auditoris, ...) on la velocitat de disseny no hauria de superar 1,5 m/s. El diàmetre nominal (DN) es calcula amb l'expressió següent:

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{escomesa}(l/s)}{\pi \times V(m/s)}}$$

on Q és el cabal simultani en l/s i v la velocitat en m/s.

06.04.01 Distribució d'aigua freda sanitària.



Inici	Final	Lavabo (0,1)	Dutxa (0,2)	Pica (0,2)	Inodor (0,1)	Altres	Nº Aparells	Cabal Instal	Cabal simult	Altres cabals	Pèrdua en ram (mcda)	Pressió inicial (mcda)	Pressió final (mcda)
Inici	H	1			1		2	0,2	0,5549	0,75	0,5549	50	44,9879866
H	G	2			4		6	0,6	0,8295	0,75	0,8295	44,9879866	39,9794832
G	C	2			4		7	0,8	0,9216	0,75	0,9216	39,9794832	35,9655921
C	B	5	1	2	9		18	2,2	1,3345	0,75	1,3345	35,9655921	35,9559357
B	A	6	1	2	9		19	2,4	1,3777		1,3777	35,9559357	35,9311573
Pcesc	Dutxa	1	1				1	0,2	0,5549		0,5549	35,9311573	35,8990041

07 INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT I DRENATGE

07.01 Bases de càlcul per el disseny de les xarxes de sanejament (CTE)

07.01.01 Baixants separatius pluvials

Els baixant de pluvials no son objecte d'aquest projecte ja que estan renovats recentment a la renovació de la teulada

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

07.01.02 Baixants separatius fecals

El càlcul es realitza utilitzant el mètode indicat en el document HS5 del CTE.

Dades de partida:

Número de plantes del baixant: 1

Nº d'unitats de desguàs (UD) totals del baixant segons la taula 4.1: 29

L'adjudicació d'UD a cada tipus d'aparell i els diàmetres mínims dels sifons i la derivació individual corresponent s'estableixen en la taula 4.1 en funció de l'ús.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0,5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Calcular el diàmetre del baixant a partir de la taula 4.2.

El diàmetre dels baixants s'obté en la taula 4.4 amb el major dels valores obtinguts considerant el màxim número d'UD en el baixant i el màxim número d'UD en cada ramal en funció del número de plantes.

Tabla 4.4 Diámetro de las *bajantes* según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

07.01.03 Col·lectors separatius pluvials

El càlcul es realitza utilitzant el mètode indicat en el document HS5 del CTE.

Dades de partida

Zona climàtica
Superfície de coberta associada al tram(Scob) (m2): Variable en base a l'acumulació
Pendent del tram (%):

El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté en la taula 4.9, en funció del pendent i de la superfície a la que serveix.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

07.01.04 Col·lectors separatius fecals

El càlcul es realitza utilitzant el mètode indicat en el document HS5 del CTE.

Dades de partida:

Nº de unitats de desguàs (UD) totals del baixant segons la taula 4.1: 20
Pendent del tram (%) : 2%

El diàmetre dels col·lectors horitzontals s'obté en la taula 4.5 en funció del màxim número d'UD i del pendent.

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

La xarxa de sanejament de fecals s'unirà a la de pluvials existent en una arqueta exterior sifònica amb una clapeta antirretorn per evitar transferències.

07.01.05 Col·lectors mixtes

El càlcul es realitza utilitzant el mètode indicat en el document HS5 del CTE.

Per dimensionar els col·lectors de tipus mixt s'han de transformar les unitats de desguàs corresponents a les aigües residuals en superfícies equivalents de recollida d'aigües, i sumar les corresponents a les aigües pluvials. El diàmetre dels col·lectors s'obtenen en la taula 4.9 en funció del pendent i la superfície obtinguda.

La transformació de les UD en superfície equivalent per a un règim pluviomètric de 100 mm/h s'efectua amb el criteri següent:

per un número d'UD menor o igual que 250 la superfície equivalent és de 90 m2;
per un número d'UD major que 250 la superfície equivalent és de 0,36 x nº UD m2.

Si el règim pluviomètric és diferent, s'han de multiplicar els valors de les superfícies equivalents pel factor f de correcció.

Nota: El DN d'un col·lector soterrat serà sempre ≥ 160 mm.

Col·lectors de grans dimensions

Dades de partida:

Zona climàtica o nivell de pluviometria (PLV): l/h·m2
Pendent de cada tram del col·lector: %
Coeficient de descàrrega ψ segons tipus d'edifici:
Rugositat absoluta fictícia KF: 0,25 x 10-3 m
Viscositat cinemàtica de l'aigua ν: 1,24 x 10-6 m2/s
Pendent mínim: 10 %
Velocitat mínima: 0,3 m/s
Velocitat màxima: m/s
Radi hidràulic aigües pluvials o mixtes
(tub casi ple): H = 0,7D → Rh = 0,3D
Radi hidràulic aigües fecals
(tub semi ple): H = 0,5D → Rh = 0,25D

Procés:

Per a cada tram es calcula:

Cabal d'aigües fecals: QFi

$$Q_{Fi} = K \times \sqrt{\Sigma \Delta W_{SS}} \left(\frac{l}{s} \right)$$

on K és un factor funció del tipus d'edifici.

Tipus de edifici	K
Habitatges, restaurants petits, hotels petits i oficines	0,5
Escoles, hospitals, restaurants grans i hotels grans	0,7
Instal·lacions de rentat industrial	1,0
Laboratoris (industrials)	1,2

Cabals d'aigües pluvials:

$$Q_{Pi} = \frac{\Psi \times S_{Cub} \times P_{LV}}{3.600} \left(\frac{l}{s} \right)$$

Qmàx = QF + QP

Velocitat de circulació de l'aigua residual segons fórmula de COLEBROOK

$$V = -2\sqrt{8 \times g \times R_h \times J} \times \log\left(\frac{K_f}{14{,}84 \times R_h} + \frac{0{,}63 \times \upsilon}{R_h \times \sqrt{8 \times g \times R_h \times J}} \right)$$

J = és el pendent de la canonada
Rh = radi hidràulic
S = la acceleració de la gravetat 9,8 m/s2

Es selecciona en DN del tram en funció del cabal Qm i del pendent a partir de la taula següent:

DN (mm)	Qmi màxim				
	2 %	1,5 %	1 %	200/DN %	100/DN %
70	2,4	(2,1)	(1,7)	--	--
100	6,4	(5,5)	(4,5)	--	(4,5)
125	11,6	10,0	(8,1)	--	(7,3)
150	18,8	16,6	(13,3)	(15,3)	(10,8)
200	40,4	34,9	28,5	28,5	(20,1)
250	73	63,2	51,5	46	(32,4)
300	118	102	83,5	68	(48)
350	178	154	126	94,7	(66,7)
400	253	219	179	126	(88,8)
500	456	394	322	203	(143)

Nota: Els valors de la taula que apareixen entre parèntesi són únicament per a l'exterior de l'edifici.

Càlcul del cabal de la xarxa fecal

Per realitzar el càlcul del cabal de la xarxa fecal s'ha seguit el mètode indicat en la UNE-EN 12056-2000.

A cada aparell sanitari se li assigna un valor de connexió:

APARELL		Valores Connexió CT 50%	Valores Connexió CT 70%
Banyera	B	0,8	0,6
Bidet	BI	0,5	0,3
Dutxa	D	0,6	0,4
Pica domestico	F	0,8	0,6
Font d'aigua	FA	0,2	0,1
Pica restaurant	FR	2	1,5
Inodor con cisterna	I	2	1,8
Inodor con fluxòmetre	IF	3	2,6
Jacuzzi	JZ	3	2,6
Lavabo	L	0,5	0,3
Rentadora domèstica	LVA	0,6	0,4

Rentaplats comercial	LVC	1,5	1,2
Rentaplats domestico	LVD	0,6	0,5
Rentadora industrial	LVI	1,5	1,2
Pila	P	0,5	0,3
Reixa aparcament	R	2	1,8
Bunera DN100	SO1	2	1,2
Bunera DN80	SO2	1,5	0,9
Bunera DN50	SO3	0,8	0,9
Urinari suspès	U	0,5	0,3
Urinari en bateria	UB	0,8	0,5
Urinari pedestal	UP	0,8	0,5
Abocador	V	2,5	2

a partir de la suma de tots els valors de connexió de cada ramal s'aplica la formula següent:

$$Q_f = K \times \sqrt{\Sigma \Delta W_S} \left(\frac{l}{s} \right)$$

on el factor K és funció del tipus d'edifici y Ws és el valor de connexió de cada aparell.

Tipus d'edifici	K
Habitatges, restaurants petits, hotels petits i oficines	0,5
Escoles, hospitals, restaurants grans i hotels grans	0,7
Instal·lacions de rentat industrial	1,0
Laboratoris (industrials)	1,2

Esquema de la instal.lació de sanejament fecal

07.02 Dimensionat de les xarxes de ventilació

Ventilació primària segons HS5 del CTE.

La ventilació primària ha de tenir el mateix diàmetre que el baixant de la que és prolonga, encara que a ella connecti una columna de ventilació secundària.

Ventilació secundaria segons HS5 del CTE

Els diàmetres nominals de la columna de ventilació secundaria s'obtenen de la taula 4.10 en funció del diàmetre del baixant, del número d'UD i de la longitut efectiva.

Tabla 4.10 Dimensionado de la columna de *ventilación secundaria*

Diámetro de la *bajante* (mm)	UD	Máxima *longitud efectiva* (m)									
32	2	9									
40	8	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19		13	38	100						
	40		10	32	90						
75	27		10	25	68	130					
	54		8	20	63	120					
90	65			14	30	93	175				
	153			12	26	58	145				
110	180				15	56	97	290			
	360				10	51	79	270			
	740				8	48	73	220			
125	300				6	45	65	100	300		
	540					42	57	85	250		
	1.100					40	47	70	210		
160	696						32	47	100	340	
	1.048						31	40	90	310	
	1.960						25	34	60	220	
200	1.000							28	37	202	380
	1.400							25	30	185	360
	2.200							19	22	157	330
	3.600							18	20	150	250
250	2.500							10	18	75	150
	3.800								16	40	105
	5.600								14	25	75
315	4.450								7	8	15
	6.508								6	7	12
	9.046								5	6	10
		32	**40**	**50**	**63**	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**200**
		Diámetro de la columna de *ventilación secundaria* (mm)									

Ventilació terciària segons HS5 del CTE

Els diàmetres de les ventilacions terciàries, juntament amb les longituts màximes s'obtenen en la taula 4.12 en funció del diàmetre i del pendent del ramal de desguàs.

Tabla 4.12 Diámetros y longitudes máximas de la *ventilación terciaria*

Diámetro del ramal de desagüe (mm)	Pendiente del ramal de desagüe (%)	Máxima longitud del ramal de ventilación (m)				
32	2	>300				
40	2	>300	>300			
50	1	>300	>300	>300		
	2	>300	>300	>300		
65	1	300	>300	>300	>300	
	2	250	>300	>300	>300	
80	1	200	300	>300	>300	>300
	2	100	215	>300	>300	>300
100	1	40	110	300	>300	>300
	2	20	44	180	>300	>300
125	1		28	107	255	>300
	2		15	48	125	>300
150	1			37	96	>300
	2			18	47	>300
		32	**40**	**50**	**65**	**80**
		Diámetro del ramal de ventilación (mm)				

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	Objecte	→ La instal·lació evacuarà únicament les aigües residuals i pluvials, no podent-se utilitzar per a l'evacuació d'altre tipus de residus. → S'evitarà el pas d'aires mefítics als locals ocupats mitjançant la utilització de tancaments hidràulics.	✓
	Ventilació	→ Es disposarà de sistema de ventilació que permeti l'evacuació dels gasos mefítics i garanteixi el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.	✓
	Traçat	→ El traçat de les canonades serà el més senzill possible, amb distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i seran autonetejables. S'evitarà la retenció d'aigües en el seu interior.	✓
	Dimensionat	→ Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures.	✓
	Manteniment	→ Les xarxes de canonades es dissenyaran de forma que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa han de disposar-se a la vista o allotjades en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran arquetes o registres.	✓

07.03 HS2 Recollida i evacuació de residus

L'edifici disposa d'un espai de reserva comunitari de 1.34 m2, segons el següent càlcul

Sr = Σ(P*Ff*Mf) =	1,34
P= ocupants	5
Hab senzilla	
Hab doble	
Fr= factor de fracció (m2/pers)	
Sup Paper	0,195
Sup Envasos	0,3
Sup Orgànica	0,025
Sup vidre	0,06
Sup Rebuig	0,76

Les característiques de l'espai seran les següents:

No superi els 30ºC	√
Presa d'aigua	√
Desaigua sifònic	√
Il.luminació mínima 100 lux a 1m	√
Presa de corrent 16A 2p+T	√

07.04 Drenatge exterior

07.04.01 Descripció de la xarxa existent

Actualment, la xarxa de l'àmbit és unitària, tant la de la masia com la del carrer. En quant a les pluvials de l'àmbit de projecte, es recullen únicament les aigües pluvials en coberta de l'edifici. Les baixants es troben en les façanes laterals i es té una canonada en rasa de diàmetre 315 mm en cada lateral, on es connecten les baixants mitjançant arquetes registrables. Aquestes 2 canonades laterals travessen de manera independent el mur de la finca i connecten amb un col·lector D315 que discorre per la vorera resseguint el mur i que aboca al col·lector principal de diàmetre 600 mm que es troba en el centre de la calçada de la carretera d'Esplugues en el pou P8.

En la darrera arqueta de la canonada del costat est, en l'interior de la finca, es connecten les residuals de l'edifici.

07.04.02 Xarxa de sanejament proposta

La rehabilitació no afecta la coberta i les baixants, però s'amplia la recollida d'aigua perquè es disposen drens sota la terra vegetal de les noves zones ajardinades i en trasdós dels nous murs.

Els cabals que recolliran seran menors i no comprometen la capacitat de la xarxa existent, que es troba hidràulicament sobredimensionada, amb diàmetres que faciliten la neteja i el manteniment

Les canonades emprades per al drenatge són ranurades de PEAD, amb diàmetre 200 mm. També és necessari modificar el traçat del col·lector D300 de la vorera per adaptar-lo a la nova entrada de la masia, amb la rampa entre murs, pel que es disposa tub de polietilè corrugat doble capa D315, que tindrà un pendent mínim del 2%.

Es disposen arquetes registrables en totes les connexions i en els canvis de direccions.

08 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

08.01 Propagació interior

08.01.01 Compartimentació en sectors d'incendis

L'edifici estarà format per un sol sector d'incendis i un local de risc especial.
El sector es correspon a la totalitat de l'edifici, es a dir, a les plantes soterrani, baixa, primera i segona. Aquest sector tindrà una superfície inferior a 2.500 m2.
Els graus de resistència de les parets, sostres i portes de pas vénen definits pel CTE-DB-SI.1 en funció de l'altura de l'edifici, de la situació de la planta i del seu ús (pública concurrència). Consultar AN 5 protecció contra incendi.

08.02 Propagació exterior

No tenim edificis colindants.

08.03 Evacuació d'ocupants

08.03.01 Càlcul d'ocupació

Pel càcul de l'ocupació s'han tingut en compte els valors del DB SI 3:

DEPENDENCIES	SUPERFI-CIE (m2)	USOS	COTA (m)	EVACUACIÓ	RATI OCUPACIÓ (m2/pers)	OCUPACIÓ	OCUPACIÓ
PANTA SOTERRANI	***34,5***		***-5,51***	***4 sortides***			
Soterrani	8,19	Ocupació ocasional restringida			0	0,00	0
Escala passadís hipogeu	26,31	Circulació			nul·la		
DEPENDENCIES	**SUPERFI-CIE (m2)**	**USOS**	**COTA (m)**	**EVACUACIÓ**	**RATI OCUPACIÓ (m2/pers)**	**OCUPACIÓ**	**OCUPACIÓ**
PANTA BAIXA	***243,52***		***0***	***5 sortides***			***98***
Accés hipogeu	4,75	Circulació			nul·la	0,00	0
Ascensor	2,79	Circulació			nul·la	0,00	0
Cancell	5,77	Circulació			nul·la	0,00	0
Despatx	9,32	Plantes o zones d'oficines			10	0,93	1
Exposició permanent	15,04	Sales d'espera, sales de lectura en biblio-teques, galeries d'art, fires i exposicions			2	7,52	8
Exposició temporal	16,74	Sales d'espera, sales de lectura en biblio-teques, galeries d'art, fires i exposicions			2	8,37	9
Instal·lacions	16,61	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja			nul·la	0,00	0
Instal·lacions PCI	7	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja			nul·la	0,00	0
Lavabos	11,33	Serveis de planta			3	3,78	4 ciclica
Magatzem	14,75	Arxiu o magatzem			40	0,37	1
Mediateca	20,44	Plantes o zones d'oficines			10	2,04	3

Punt informació i trobada	31,4	Vestíbuls generals i zones d'ús públic	2	15,70	16
Rack	1,33	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0,00	0
Recepció	22,52	Vestíbuls generals i zones d'ús públic	2	11,26	12
Sala Neteja	2,03	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0,00	0
Sala polivalent	45,74	Salons d'us multiple	1	45,74	46
Treball intern	11,83	Plantes o zones d'oficines	10	1,18	2
Vestidor de neteja	4,13	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja	nul·la	0,00	0

DEPENDENCIES	SUPERFICIE (m2)	USOS	COTA (m)	EVACUACIÓ	RATI OCUPACIÓ (m2/pers)	OCUPACIÓ	OCUPACIÓ
PANTA PRIMERA	***211,76***		***3,57***	***6 sortides***			***101***
Aula activitats	49,55	Aules (excepte infantil)			1,5	33,03	34
Bany	11,04	Serveis de planta			3	3,68	3 ciclica
Exposició permanent	112,7	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions			2	56,35	57
Exposició permanent 2	18,98	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions			2	9,49	10
Armari	3	Ocupació ocasional, sales de màquines, locals de neteja			nul·la	0,00	0
Nucli d'escales	9,83	Circulació			nul·la	0,00	0
Passadís	6,66	Circulació			nul·la	0,00	0

DEPENDENCIES	SUPERFICIE (m2)	USOS	COTA (m)	EVACUACIÓ	RATI OCUPACIÓ (m2/pers)	OCUPACIÓ	OCUPACIÓ
PANTA SEGONA	***155,29***		***6,96***	***6 sortides***			***73***
Exposició permanent 1	108,21	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions			2	54,10475	54
Exposició permanent 2	17,00	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions			2	8,50025	9
Exposició permanent 3	20,06	Sales d'espera, sales de lectura en biblioteques, galeries d'art, fires i exposicions			2	10,03	10
Escala - ascensor	10,02	Circulació			nul·la	0,00	0

L'ocupació total de l'edifici és **272 persones**.

08.03.02 Nombre de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació

L'edifici disposa de 6 sortides directes a l'espai exterior segur en planta baixa comunicat amb el vial.
Degut a que el recorregut d'evacuació per accedir a totes les sortides, transcorre per una escala oberta, en reunió amb la tècnica del Servei de Prevenció i Extinció d'Incendi i Salvament de Catalunya, s'indica que s'han d'instal·lar ruixadors, com a mesura compensatòria, per augmentar el recorregut d'evacuació.
Justificació al document AN5 Protecció contra incendis.

08.04 Instal·lacions de Protecció contraindeni

L'edifici tindrà les següents instal·lacions de protecció i extinció d'incendis:

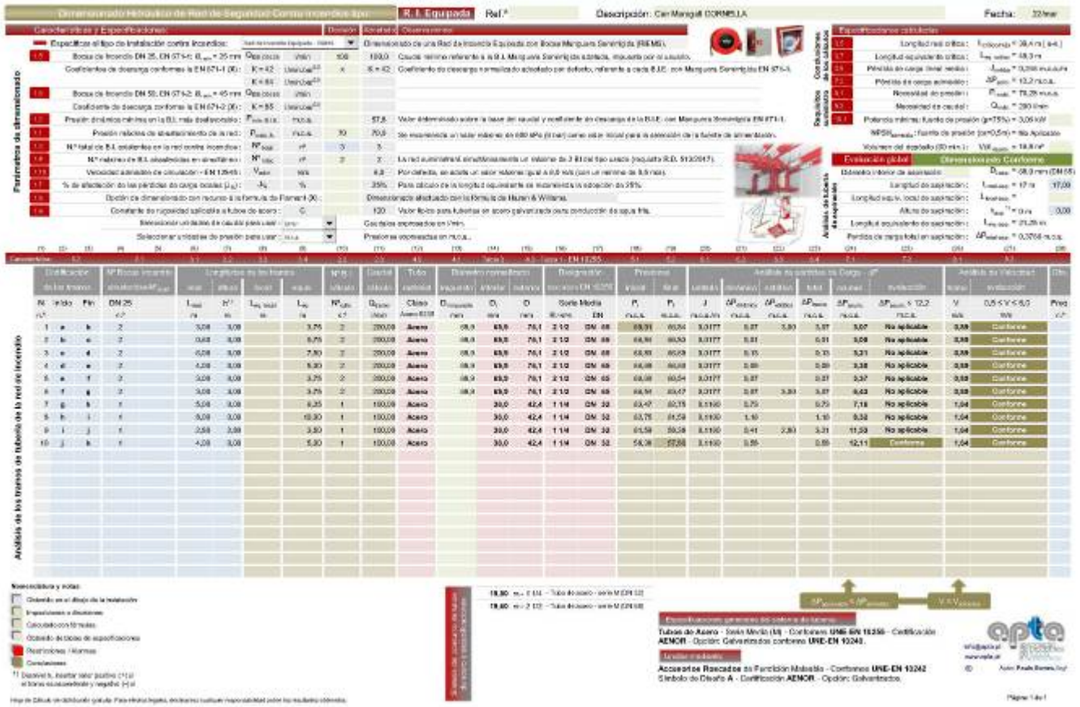
Extintors 6kg pols seca	Cada 15 m eficàcia mínima 21A/113B
Extintos 5kg CO2	Aprop de quadres elèctrics eficàcia mínima 34B
Enllumenat emergència i senyalització	Segons DB SI 4
Senyalització sortides i mitjans protecció	Segons DB SI 4
Detectors	Mesura compensatòria pactada amb tècnica de SPEIS
Polsadors	
Alarma	
Ruixadors	
Boques d'incendi equipades	Segons DB SI 4

08.04.01 Dimensionament de la xarxa de BIES

Es col·locaran equips de mànega BIE-25 amb 20 m de manega cada un, de manera que amb la mànega es cobreixin totes les parts del local. S'instal·laran amb "ràcord" de 25 mm de diàmetre i una alçada de 1,20 metres del terra, amb preferència a menys de 5 m de les portes i sortides.
Les BIES compliran les Normes UNE corresponents i disposaran d'armari, manòmetre, mànega semirígida amb devanadera, vàlvula de tall i ràcord i llança de 3 efectes.
Les canonades seran d'acer estirat sense soldadura, segons Norma DIN 2440, ST-35, amb unions roscades per diàmetres inferiors 2 1/2" i unions soldades per diàmetres superiors. Aniran protegides amb pintura d'imprimació i amb acabat d'esmalt de color vermell.
El cabal mínim serà de 1,67 l/s amb una pressió dinàmica en punta de llança de 3,5 Kg/cm2, durant 1 hora, considerant els 2 equips més desfavorables.
El sistema d'abastament d'aigua complirà la Norma UNE 23.500:202, essent categoria III amb un sistema d'abastament simple connectat a xarxa pública tipus 2. Es disposarà d'una escomesa de PCI exclusiva per la red de BIE's amb les condicions següents:

	Unitats	Cabal simultani	Cabal simultani	Cabal simultani	Pressió mínima a l'element
BIE's	3 ut. (2ut. simultànies)	12 m^3/h	3,34 l/s	200 l/min	70 m.c.a.

S'ha realitzat un estudi de viabilitat de la connexió realitzat per l'entitat subministradors, on indica que pot abastir el cabal necessari per 2 escomeses (BIE's i ruixadors), indicant el diàmetre nominal de la canonada d'alimentació de ramal de Ø60 mm i amb una pressió mitjana a peu de finca de 68 m.c.a.
Per obtenir la pressió necessària pel funcionament de les BIE's s'ha acordat amb companyia la instal·lació d'una bomba connectada a xarxa.
A continuació es mostra el càlcul del dimencionament de les canonades:



08.04.02 Dimensionament de la xarxa de ruixadors

L'edifici estarà equipat amb una instal·lació de ruixadors d'aigua per ampliar la longitud dels recorreguts d'evacuació i estarà connectada directament a la xarxa urbana d'aigua.

• **Referència de la norma de disseny.**
Els sistemes de ruixadors automàtics s'hauran d'instal·lar en compliment de la norma UNE EN 12845 "Sistema fijos de lucha contra incendios- Sistemas de rociadores automáticos".

També donaran compliment a les instruccions:
- SP 131:2022 Sistemes de ruixadors automàtics d'aigua.
- SP 122:2012 Subministrament d'aigua mitjançant aigua pública per a sistemes de ruixadors automàtics.

• **Tipus de sistema**
El sistema de ruixadors serà en canonada humida. El sistema es trobarà pressuritzat contínuament amb aigua, en el cas que es produeixi una depressió (obertura d'un ruixador), es trencarà l'equilibri de pressió produint l'accionament de la vàlvula d'alarma, té menys retard que el sistema de via seca on l'aigua ha de recórrer un tram de canonada abans d'arribar al cap del ruixador.

• **Abast del sistema**
La instal·lació cobreix tot l'edifici que constitueix un únic sector d'incendi.

• **Interacció amb d'altres sistemes** (evacuació de fums i detecció automàtica).
El sistema estarà coordinat amb el sistema de detecció i alarma d'incendis.

• **Classe o classes de risc per a cadascuna de les zones i justificació de la classificació adoptada**

- Classe de risc:
  RL, risc lleuger, oficines o docència amb espais diàfans de superfície < 126m², segons Annex A i apartat 6.2.2 de la norma UNE 12845.

- Existència de ruixadors en espais ocults o entremitjos en prestatgeries, si s'escau.
  Els ruixadors es situen vistos. No cal col·locar en cambres de fals sostres perquè no se supera l'alçada de 80 cm.

- Densitat de disseny per a cada zona (mm/min).
  2,25 mm/min

- Àrea màxima d'operació (m2) i número de ruixadors d'aquesta (unitats).
  84 m2 . 4 ruixadors.

- Tipus de ruixador, factor K nominal, temperatura de funcionament (ºC) i tipus de resposta. Pressió de funcionament i cabal de descàrrega del ruixador hidràulicament més desfavorable (l/min).
  Ruixador penjat o encastat de resposta ràpida, temperatura 68ºC vermell i cobertura normal amb factor K 57 (model TY1236 Model TY-FRFS ampolla de 3mm o equivalent). Disposa de marcatge CE. Pressió màxima de treball: 12,1 bar. K=57 lpm/bar1/2

MODEL	BULB SIZE	SIN	
		UPRIGHT	PENDENT
TY-FRFS	3 mm	TY1136	TY1236
TY-FS SPECIAL	4 mm	TY1146	TY1246
TY-FS	5 mm	TY1156	TY1256

*Temperature rating is indicated on Deflector or adjacent to orifice seat on frame.

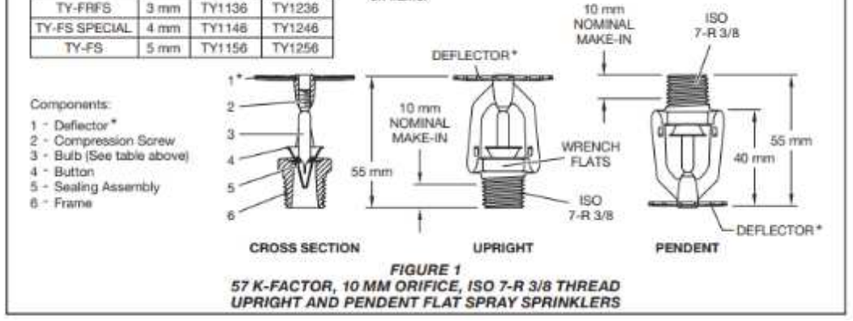


FIGURE 1
57 K-FACTOR, 10 MM ORIFICE, ISO 7-R 3/8 THREAD
UPRIGHT AND PENDENT FLAT SPRAY SPRINKLERS

- Superfície màxima de cobertura per ruixador per a cada classe de risc o zona.
  21 m2.

- Número de llocs de control i número de ruixadors per cadascun.
  Es preveu un únic punt de control atenent a la dimensió de l'edifici (669 m2 i tres plantes).
  $Q_{ruixador} = A_{max} * D_{disseny} = 21 * 2,25 = 47,25$ l/min = 0,78 l/s
  $Q = K * \sqrt{P} \rightarrow P = Q^2/K^2 = 0,687$ bar → 0,69 bar = 6,9 m.c.a.

  Número de ruixadors:

	Superfície Planta	S cobertura per ruixadors (m²)	N. ruixadors per normativa	N. ruixadors reals segons distribució
PB	243,52	21	8	9
P1	211,76	21	10	11
P2	155,29	21	12	13
		TOTAL	**30**	**33**

• Abastament d'aigua

- Categorització i classe de l'abastament.
  Categoria III (ruixadors) i classe d'abastament per un sistema simple segons UNE23500:2021.
- Consideracions de simultaneïtat per a sistemes combinats (BIEs, hidrants i altres).
  No tenim un sistema combinat, ja que l'escomesa de BIE's i ruixadors es independent.

	Unitats totals	Cabal simultani	Cabal simultani	Cabal simultani	Pressió mínima a l'element
Ruixadors	33 ut.	11,34 m^3/h (4 ruixadors)	3,15 l/s	189 l/min	6,9 m.c.a.

Amb una duració requerida de 30 min.

- Característiques de la font d'aigua i del grup de pressió, indicant el número de bombes i tipus d'accionament (elèctric o dièsel), si s'escau, o bé les característiques hidràuliques de la xarxa pública (categoria i certificat de l'entitat subministradora o prova in situ).
  La font d'aigua serà de xarxa pública tipus 2 amb el cabal requerit per disseny. S'aporta document de l'entitat subministradora garantint el cabal i pressió necessaris.

  En el moment de l'Acte de Comprovació per part de l'Entitat col·laboradora de l'Administració s'aportarà una prova in situ amb dades de pressió i cabal a la connexió de servei amb data i hora de la prova i plànol de situació d'aquesta. I el certificat del sistema, incloent-hi la connexió de servei.

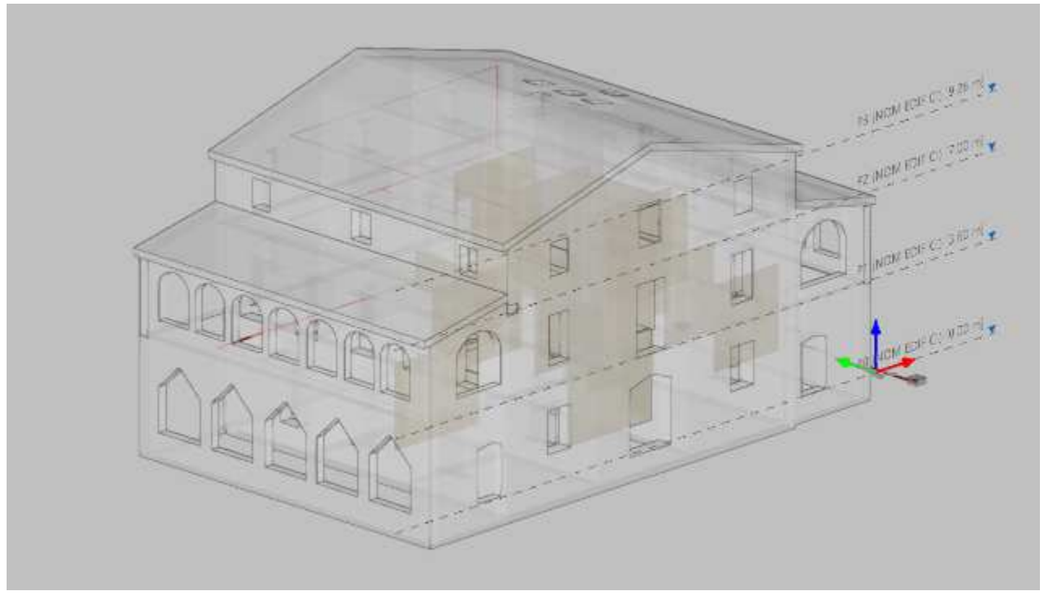
- Característiques de la reserva d'aigua, si s'escau (tipus de dipòsit i capacitat efectiva aproximada (m^3)).
  Segons UNE 23500:2021 no serà necessari un dipòsit ja que es subministra des de xarxa.

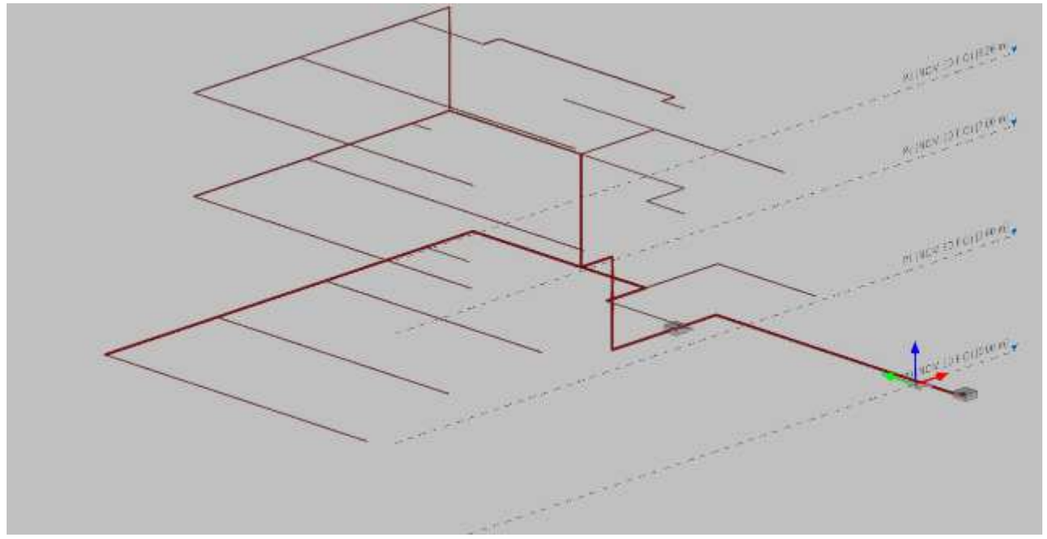
· Requeriments generals de la instal·lació interior

- Cal un dispositiu de mesurament de cabal i de la pressió instal·lat de manera permanent per poder comprovar l'abastament d'aigua en qualsevol moment.
- S'ha d'instal·lar un pressòstat aigües amunt de la vàlvula de retenció existent, que ha d'incorporar una vàlvula de prova i ha d'activar una alarma audible des dels llocs de presència habitual de l'establiment, en disminuir la pressió del subministrament a un valor predeterminat que ha de coincidir amb la pressió mínima de funcionament del sistema.
- Els sistemes de ruixadors amb protecció a la vida han de ser de canonada humida i de resposta ràpida.
- El manteniment de la instal·lació interior a l'establiment ha de ser aliè a la companyia de subministrament.
- El sistema de detecció automàtica ha d'actuar com a vigilància permanent del local mitjançant avís remot quan la instal·lació de ruixadors automàtics estigui fora de servei per tasques de manteniment o no tingui les prestacions de servei normal per una baixada de la pressió de la xarxa.
- Es tindran les precaucions i procediments de l'annex J de la norma UNE-EN 12845.

• Informació gràfica

- Distribució en planta dels ruixadors i ubicació del/s lloc/s de control. Està indicada als plànols d'instal·lacions de protecció en cas d'incendi.
- El disseny de la instal·lació dels sistemes de ruixadors automàtics s'ha fet en base al Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis i la UNE 12845, i els càlculs hidràulics s'han realitzat mitjançant el programa CYPE:





Obtenint-se els següents resultats:

1. CÀLCUL HIDRÀULIC

Càlcul hidràulic

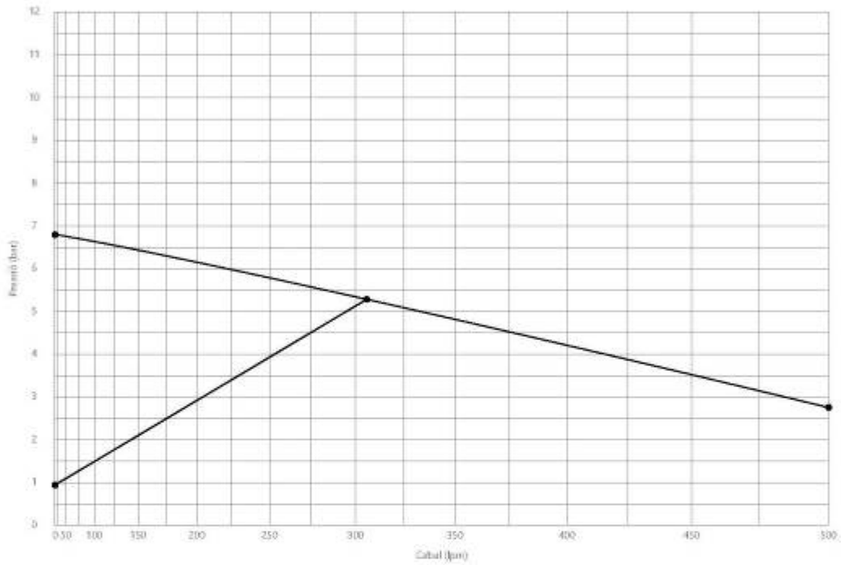
Nom del projecte:
Localització:
Referència del plànol:
Data: 13/02/2024

Disseny
- Referència de l'àrea d'operació:
- Localització de l'àrea d'operació: P3 (NOM EDIFICI)
- Classificació de la zona: Risc Lleuger
- Densitat de descàrrega: 2.3 mm/min
- Àrea d'operació: 84.00 m²
- Àrea protegida mitjana: 21.00 m²
- Tipus de ruixador calculat: Residential sprinkler
- Nº de ruixadors calculats: 4
- Cabal dels ruixadors intermedis: --
- Cabal de la BIE: 0.0 lpm
- Cabal total requerit (incloent les BIE): 5.29 bar @ 305.9 lpm
- Temps mínim de subministrament d'aigua: 30.0 min.
- Tipus de sistema: Sistema humit
- Volum del sistema sec o d'acció prèvia: --

Dades del subministrament d'aigua
- Data: 13/02/2024
- Localització: 3D
- Font: Connexió a xarxa pública

Nom del contractista:
Adreça:
Num. de telèfon:
Nom del projectista:
Entitat supervisora:

GRÀFICA DE LA INSTAL·LACIÓ
Nº1.85



2. NUSOS

Nusos				
Nus	Cota (m)	Tipus	Pressió (bar)	Cabal (lpm)
33	0.00	Connexió a xarxa pública	5.29	305.9
27	9.62	Ruixador	2.50	90.2
25	9.62	Ruixador	1.92	78.9
32	9.62	Ruixador	1.50	69.8
31	9.62	Ruixador	1.38	66.9

3. CANONADES

Canonades								
Nus inicial Nus final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diàmetre	Longitud (m)	Cabal (lpm)	Velocitat (m/s)	Pressió inicial (bar) Pressió final (bar)	Coef. pèrdues	Factor de fricció
65 35	0.00 0.00	65 mm	4.33	305.9	1.65	5.22 5.19	0.8000	120
33 65	0.00 0.00	65 mm	10.30	305.9	1.65	5.29 5.22	0.0000	120
35 36	0.00 2.89	65 mm	2.89	305.9	1.65	5.19 4.87	0.8000	120
36 37	2.89 2.89	65 mm	1.30	305.9	1.65	4.87 4.86	0.8000	120
37 38	2.89 2.89	65 mm	4.47	0.0	0.00	4.86 4.86	0.0000	120
38 39	2.89 2.89	65 mm	1.97	0.0	0.00	4.86 4.86	0.8000	120
39 42	2.89 2.89	65 mm	4.17	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
42 41	2.89 2.89	65 mm	4.51	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
41 4	2.89 2.89	25 mm	0.70	0.0	0.00	4.86 4.86	1.8000	120
8 42	2.89 2.89	25 mm	1.03	0.0	0.00	4.86 4.86	1.8000	120
41 40	2.89 2.89	65 mm	4.66	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
6 3	2.89 2.89	25 mm	4.66	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
39 13	2.89 2.89	20 mm	1.80	0.0	0.00	4.86 4.86	1.8000	120
7 8	2.89 2.89	25 mm	4.66	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
4 6	2.89 2.89	25 mm	4.19	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
43 44	2.89 2.89	65 mm	1.61	0.0	0.00	4.86 4.86	1.8000	120
37 43	2.89 2.89	65 mm	2.63	0.0	0.00	4.86 4.86	0.0000	120

Canonades								
Nus inicial Nus final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diàmetre	Longitud (m)	Cabal (lpm)	Velocitat (m/s)	Pressió inicial (bar) Pressió final (bar)	Coef. pèrdues	Factor de fricció
43 11	2.89 2.89	25 mm	3.00	0.0	0.00	4.86 4.86	1.8000	120
61 1	2.89 2.89	25 mm	0.41	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
1 62	2.89 2.89	25 mm	4.03	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
62 5	2.89 2.89	25 mm	0.94	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
2 61	2.89 2.89	25 mm	4.15	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
44 12	2.89 2.89	20 mm	3.57	0.0	0.00	4.86 4.86	0.8000	120
11 10	2.89 2.89	25 mm	4.04	0.0	0.00	4.86 4.86	0.8000	120
40 2	2.89 2.89	25 mm	1.28	0.0	0.00	4.86 4.86	0.8000	120
9 7	2.89 2.89	25 mm	3.27	0.0	0.00	4.86 4.86	0.3000	120
37 45	2.89 6.40	65 mm	3.51	305.9	1.65	4.86 4.49	0.0000	120
45 47	6.40 6.40	40 mm	5.43	305.9	3.87	4.49 4.23	0.0000	120
47 48	6.40 6.40	40 mm	1.58	0.0	0.00	4.23 4.23	1.8000	120
48 50	6.40 6.40	40 mm	4.38	0.0	0.00	4.23 4.23	0.3000	120
45 46	6.40 6.40	25 mm	3.07	0.0	0.00	4.49 4.49	0.0000	120
46 21	6.40 6.40	25 mm	1.54	0.0	0.00	4.49 4.49	1.8000	120
49 14	6.40 6.40	25 mm	2.47	0.0	0.00	4.23 4.23	0.8000	120
14 63	6.40 6.40	25 mm	3.60	0.0	0.00	4.23 4.23	0.3000	120
50 49	6.40 6.40	40 mm	4.69	0.0	0.00	4.23 4.23	0.3000	120
63 15	6.40 6.40	25 mm	0.66	0.0	0.00	4.23 4.23	0.3000	120
50 17	6.40 6.40	25 mm	2.22	0.0	0.00	4.23 4.23	1.8000	120
15 16	6.40 6.40	25 mm	4.73	0.0	0.00	4.23 4.23	0.3000	120
21 23	6.40 6.40	25 mm	3.81	0.0	0.00	4.49 4.49	0.3000	120
18 19	6.40 6.40	25 mm	5.36	0.0	0.00	4.23 4.23	0.3000	120

Canonades								
Nus inicial Nus final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diàmetre	Longitud (m)	Cabal (lpm)	Velocitat (m/s)	Pressió inicial (bar) Pressió final (bar)	Coef. pèrdues	Factor de fricció
17 18	6.40 6.40	25 mm	3.88	0.0	0.00	4.23 4.23	0.3000	120
45 51	6.40 6.40	20 mm	4.28	0.0	0.00	4.49 4.49	0.0000	120
46 22	6.40 6.40	20 mm	3.76	0.0	0.00	4.49 4.49	1.8000	120
20 48	6.40 6.40	20 mm	0.82	0.0	0.00	4.23 4.23	1.8000	120
51 52	6.40 6.40	20 mm	1.58	0.0	0.00	4.49 4.49	0.8000	120
52 30	6.40 6.40	20 mm	1.57	0.0	0.00	4.49 4.49	0.8000	120
47 53	6.40 9.62	40 mm	3.22	305.9	3.87	4.23 3.62	1.8000	120
53 54	9.62 9.62	32 mm	1.63	305.9	5.27	3.62 3.34	0.8000	120
54 56	9.62 9.62	32 mm	4.65	305.9	5.27	3.34 2.83	0.3000	120
56 55	9.62 9.62	32 mm	4.38	215.7	3.72	2.83 2.57	0.3000	120
55 25	9.62 9.62	25 mm	2.40	215.7	6.44	2.57 1.92	0.8000	120
25 32	9.62 9.62	25 mm	4.47	136.8	4.08	1.92 1.50	0.3000	120
56 26	9.62 9.62	25 mm	1.25	90.2	2.69	2.83 2.71	1.8000	120
26 27	9.62 9.62	25 mm	4.88	90.2	2.69	2.71 2.50	0.3000	120
64 31	9.62 9.62	25 mm	0.19	66.9	2.00	1.39 1.38	0.3000	120
32 64	9.62 9.62	25 mm	4.46	66.9	2.00	1.50 1.39	0.3000	120
60 29	9.62 9.62	20 mm	0.95	0.0	0.00	3.34 3.34	0.8000	120
58 59	9.62 9.62	32 mm	7.26	0.0	0.00	3.34 3.34	0.8000	120
57 58	9.62 9.62	32 mm	0.67	0.0	0.00	3.34 3.34	0.8000	120
59 60	9.62 9.62	32 mm	0.52	0.0	0.00	3.34 3.34	0.8000	120
24 57	9.62 9.62	20 mm	1.15	0.0	0.00	3.34 3.34	0.3000	120
54 24	9.62 9.62	20 mm	1.86	0.0	0.00	3.34 3.34	1.8000	120
27 28	9.62 9.62	25 mm	5.25	0.0	0.00	2.50 2.50	0.3000	120

09 INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS I SEGURETAT

09.01 INSTAL·LACIÓ DE AUDIOVISUALS I MEGAFONIA

No està prevista la instal·lació d'audivisuals i megafonia

09.02 INSTAL·LACIÓ DE SEGURETAT CONTRAINTRUSIÓ I CCTV

Segons els requeriments de l'Ajuntament de Cornellà s'ha dimensionat una xarxa de detectors volumètrics per la antintrusió de l'edifici.
L'edifici també disposa de Circuit tancat de televisió per la supervisió de totes les sales

09.03 INSTAL·LACIÓ FIBRA I WIFI

La instal·lació de Fibra es realitzarà amb cable cat6 i connectors RJ45.

Els punts de connexió estaran certificats un a un.

L'edifici comptarà amb una xarxa de de wifi a cada planta

10 JUSTIFICACIÓ

10.01 **Estudi tèrmic**

Descripció de materials i elements constructius

ISO 6946
ISO 10077
ISO 13370
ISO 10456

ÍNDEX

1. SISTEMA ENVOLUPANT 4
1.1. Terres en contacte amb el terreny 4
1.1.1. Soleres 4
1.2. Façanes 4
1.2.1. Part cega de les façanes 4
1.2.2. Buits en façana 7
1.3. Cobertes 14
1.3.1. Part massissa de les teulades 14
1.3.2. Buits en coberta 14

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ 16
2.1. Compartimentació interior vertical 16
2.1.1. Part cega de la compartimentació interior vertical 16
2.1.2. Buits verticals interiors 17
2.2. Compartimentació interior horitzontal 18

3. MATERIALS 21

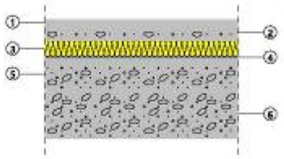
1. SISTEMA ENVOLUPANT

1. SISTEMA ENVOLUPANT

1.1. Terres en contacte amb el terreny

1.1.1. Soleres

Floor:AMB.SOL20.Formigo.35cm — Superfície total 234.5 m²



Llistat de capes:

1 -	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1.50 cm
2 -	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5.00 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5.00 cm
4 -	Polipropileno [PP]	0.30 cm
5 -	Hormigón armado d > 2500	10.00 cm
6 -	Arena y grava [1700 < d < 2200]	15.00 cm

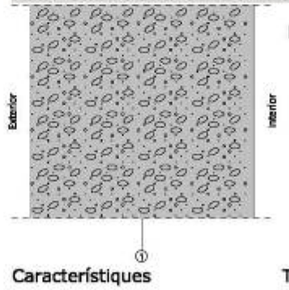
Característiques

Transmitància tèrmica, U: 0.30 W/(m²·K)
Gruix total 36.80 cm
Longitud característica, B': 6.74 m
Resistència tèrmica del forjat, Rf: 1.435 (m²·K)/W
Superfície del forjat, A: 287.3 m²
Perímetre del forjat, P: 85.19 m
Conductivitat tèrmica, λ: 2.000 W/(m·K)

1.2. Façanes

1.2.1. Part cega de les façanes

Basic Wall:AMB.FAC02.Mamposteria.63cm — Superfície total 43.1 m²



Llistat de capes:

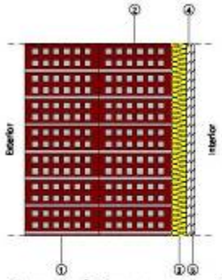
1 -	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	63.00 cm

Característiques

Transmitància tèrmica, U: 1.61 W/(m²·K)
Gruix total 63.00 cm

Basic Wall:AMB.FAC05.MaoMassis.46cm — Superfície total 71.6 m²

Descripció de materials i elements constructius

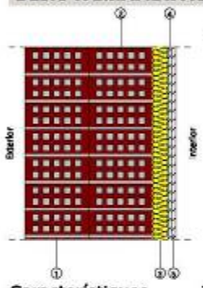


Llistat de capes:

1 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	23.00 cm
2 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	23.00 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.24 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.56 W/(m²·K)
Gruix total 53.29 cm

Basic Wall:AMB.FAC04.MaoMassis.40cm Superfície total 22.3 m²

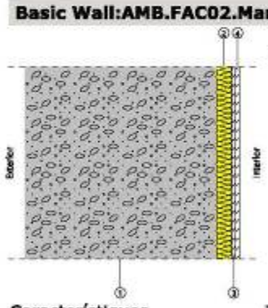


Llistat de capes:

1 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	20.00 cm
2 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	20.00 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.24 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.58 W/(m²·K)
Gruix total 47.29 cm

Basic Wall:AMB.FAC02.Mamposteria.60cm Superfície total 75.7 m²



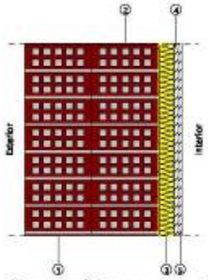
Llistat de capes:

1 -	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	60.00 cm
2 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
3 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.53 W/(m²·K)
Gruix total 67.30 cm

Basic Wall:AMB.FAC02.MaoMassis.42cm Superfície total 27.7 m²

Descripció de materials i elements constructius

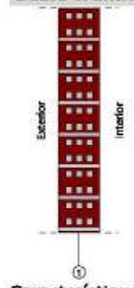


Llistat de capes:

1 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	21.00 cm
2 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	21.00 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.24 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.57 W/(m²·K)
Gruix total 49.29 cm

Basic Wall:AMB.DIV08.SuperMao.11cm Superfície total 11.4 m²

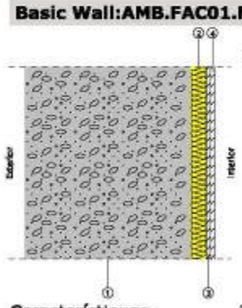


Llistat de capes:

1 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	11.00 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 4.13 W/(m²·K)
Gruix total 11.00 cm

Basic Wall:AMB.FAC01.Mamposteria.52cm Superfície total 70.0 m²

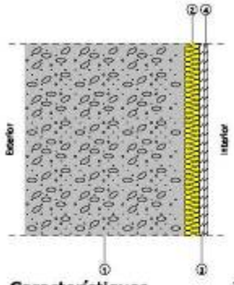


Llistat de capes:

1 -	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	52.00 cm
2 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
3 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.54 W/(m²·K)
Gruix total 59.30 cm

Basic Wall:AMB.FAC01.Mamposteria.50cm Superfície total 219.6 m²

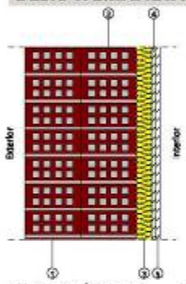


Llistat de capes:

1 -	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	50.00 cm
2 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
3 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.55 W/(m²·K)
Gruix total 57.30 cm

Basic Wall:AMB.FAC04.MaoMassis.35cm Superfície total 30.0 m²

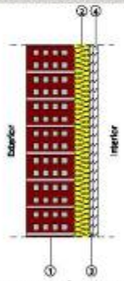


Llistat de capes:

1 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	17.50 cm
2 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	17.50 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.24 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.59 W/(m²·K)
Gruix total 42.29 cm

Basic Wall:AMB.FAC03.MaoMassis.15cm Superfície total 12.1 m²



Llistat de capes:

1 -	1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	15.00 cm
2 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
3 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.64 W/(m²·K)
Gruix total 22.30 cm

1.2.2. Buits en façana

AMB.Porta.2.Arc:AMB.FEP00.1.PortaEntrada

Característiques Transmitància tèrmica, U: 0.20 W/(m²·K)
Absortivitat, α_s: 0.920 (color)

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF01

Característiques Transmitància tèrmica, U: 1.42 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.350
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP01

Característiques Transmitància tèrmica, U: 1.62 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.350
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0.230

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP16

Característiques Transmitància tèrmica, U: 1.64 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.350
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0.270

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP01 2

Característiques Transmitància tèrmica, U: 1.62 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.350
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0.230

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP16 2

Característiques Transmitància tèrmica, U: 1.65 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.350
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0.300

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP16 3

Característiques Transmitància tèrmica, U: 1.65 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.350
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0.300

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP01 3

Característiques Transmitància tèrmica, U: 1.62 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.350
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0.230

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP01 4

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.62 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.230

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP01 5

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.62 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.230

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP16 4

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.65 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.300

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP16 5

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.65 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.300

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP16 6

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.65 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.300

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP16 7

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.65 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.300

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF10 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.210

AMB.Finestra.1:AMB.FEF02

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.330

AMB.Finestra.1:AMB.FEF02 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.330

AMB.Finestra.1:AMB.FEF05

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.410

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF03 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.400

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF01 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.42 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF03

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.400

AMB.Finestra.1:AMB.FEF15

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.210

AMB.Finestra.1:AMB.FEF14

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.480

AMB.Finestra.1:AMB.FEF14 3

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.480

AMB.Finestra.1:AMB.FEF12

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.360

AMB.Finestra.1:AMB.FEF11 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.340

AMB.Finestra.1:AMB.FEF11

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.340

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEP10

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.66 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.320

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF13

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF13 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF13 4

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF13 5

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF13 6

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF13 3

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1.Arc:AMB.FEF10

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.210

AMB.Finestra.1:AMB.FEF08

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.130

AMB.Finestra.1:AMB.FEF07

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.470

AMB.Finestra.1:AMB.FEF14 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.480

AMB.Finestra.1:AMB.FEF22

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.460

AMB.Finestra.1:AMB.FEF24

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.430

AMB.Finestra.1:AMB.FEF22 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.460

AMB.Finestra.1:AMB.FEF21

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.280

AMB.Finestra.1:AMB.FEF20 3

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.430

AMB.Finestra.1:AMB.FEF20 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.430

AMB.Finestra.1:AMB.FEF25

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.530

AMB.Finestra.1:AMB.FEF25 3

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.530

AMB.Finestra.1:AMB.FEF25 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.530

AMB.Finestra.1:AMB.FEF23 3

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.480

AMB.Finestra.1:AMB.FEF23 4

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.480

AMB.Finestra.1:AMB.FEF23 2

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.350 Factor de reducció, Fr: 1.000 Fracció opaca, Ff: 0.480

1.3. Cobertes

1.3.1. Part massissa de les teulades

Basic Roof:AMB.COB01.Fusta.TeulaArab.30cm Superfície total 298.2 m²

Llistat de capes:

1 -	Teja de arcilla cocida	1.60 cm
2 -	Asfalto	2.40 cm
3 -	Polipropileno [PP]	1.00 cm
4 -	Tablero de partículas 270 < d < 450	1.80 cm
5 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.00 cm
6 -	Teja de arcilla cocida	2.00 cm

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 0.36 W/(m²·K) Gruix total 16.80 cm

1.3.2. Buits en coberta

Basic Roof:AMB.COB10.Vidre

Característiques	Transmitància tèrmica, U: 2.56 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.670 Fracció opaca, Ff: 0.300

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

2.1. Compartimentació interior vertical

2.1.1. Part cega de la compartimentació interior vertical

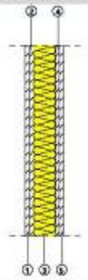
Basic Wall:AMB.MUR01.Mamposteria.42cm — Superfície total 22.7 m²

Llistat de capes:

1 -	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	42.00 cm

Característiques — Transmitància tèrmica, U: 1.79 W/(m²·K)
Gruix total 42.00 cm

Basic Wall:AMB.DIV21.CartroGuix.Doble.Hidrofuga.12cm — Superfície total 148.8 m²



Llistat de capes:

1 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Característiques — Transmitància tèrmica, U: 0.45 W/(m²·K)
Gruix total 12.00 cm

Basic Wall:AMB.DIV22.CartroGuix.Simple.7,3cm — Superfície total 75.6 m²

Llistat de capes:

1 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80 cm
3 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Característiques — Transmitància tèrmica, U: 0.64 W/(m²·K)
Gruix total 7.30 cm

Basic Wall:AMB.MUR01.Mamposteria.45cm — Superfície total 51.1 m²

Llistat de capes:

1 -	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	45.00 cm

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 1.72 W/(m²·K)
Gruix total 45.00 cm

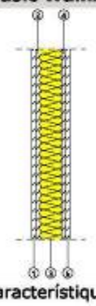
Basic Wall:AMB.MUR01.Mamposteria.40cm — Superfície total 13.7 m²

Llistat de capes:

1 -	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	40.00 cm

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 1.83 W/(m²·K)
Gruix total 40.00 cm

Basic Wall:AMB.DIV20.tancamentascensor — Superfície total 34.8 m²



Llistat de capes:

1 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.00 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 0.45 W/(m²·K)
Gruix total 12.00 cm

2.1.2. Buits verticals interiors

AMB.Porta.2:AMB.FIP24.2.Vidre.180x240

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 5.50 W/(m²·K)
Absortivitat, α_s: 0.600 (color)

AMB.Porta.2:AMB.FIP20.1.Opac.DM.80x210

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 5.50 W/(m²·K)
Absortivitat, α_s: 0.600 (color)

AMB.Porta.2:AMB.FIP21.1.Opac.DM.90x210

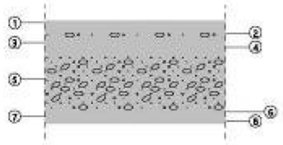
Característiques: Transmitància tèrmica, U: 5.50 W/(m²·K)
Absortivitat, α_s: 0.600 (color)

AMB.Porta.Cor.2F.Intramur:AMB.FEP02

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 2.80 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.690
Factor de reducció, Fr: 1.000
Fracció opaca, Ff: 0

2.2. Compartimentació interior horitzontal

Floor:AMB.FRJ01.Volta.Ceramica.120cm — Superfície total 148.8 m²



Llistat de capes:

1 -	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1.50 cm
2 -	Hormigón armado d > 2500	5.00 cm
3 -	Teja de arcilla cocida	1.50 cm
4 -	Teja de arcilla cocida	1.50 cm
5 -	Arena y grava [1700 < d < 2200]	20.00 cm
6 -	Teja de arcilla cocida	1.50 cm
7 -	Teja de arcilla cocida	1.50 cm
8 -	Teja de arcilla cocida	1.50 cm

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 2.14 W/(m²·K)
Gruix total 34.00 cm

Floor:AMB.FRJ03.Ceramic.Bigues.Formigo.18cm — Superfície total 22.4 m²

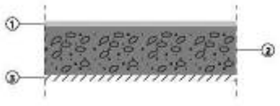
Llistat de capes:

1 -	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1.50 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.70 cm
3 -	Hormigón con otros áridos ligeros d 1000	2.00 cm
4 -	Cambra d'aire	10.00 cm
5 -	Teja de arcilla cocida	2.00 cm
6 -	Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00 cm

Característiques: Transmitància tèrmica, U: 1.44 W/(m²·K)
Gruix total 25.20 cm

Floor:AMB.FRJ02.Revolto.BiguesFusta.18cm — Superfície total 166.3 m²

Descripció de materials i elements constructius



Llistat de capes:

1 -	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1.50 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	15.00 cm
3 -	Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2.00 cm

Característiques

Transmitància tèrmica, U: 1.52 W/(m²·K)
Gruix total 18.50 cm

3. MATERIALS

Capes					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	63.00	1895.00	1.400	0.450	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	23.00	2140.00	1.529	0.150	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.80	40.00	0.040	1.200	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825.00	0.250	0.050	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.24	825.00	0.250	0.050	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	20.00	2140.00	1.529	0.131	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	60.00	1895.00	1.400	0.429	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	21.00	2140.00	1.529	0.137	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	11.00	2140.00	1.529	0.072	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	52.00	1895.00	1.400	0.371	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	50.00	1895.00	1.400	0.357	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	17.50	2140.00	1.529	0.114	1000.00
1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	15.00	2140.00	1.529	0.098	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	42.00	1895.00	1.400	0.300	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.00	40.00	0.040	1.750	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	45.00	1895.00	1.400	0.321	1000.00
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	40.00	1895.00	1.400	0.286	1000.00
Teja de arcilla cocida	1.60	2000.00	1.000	0.016	800.00
Asfalto	2.40	2100.00	0.700	0.034	1000.00
Polipropileno [PP]	1.00	910.00	0.220	0.045	1800.00
Tablero de partículas 270 < d < 450	1.80	360.00	0.130	0.138	1700.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.00	37.50	0.034	2.353	1000.00
Teja de arcilla cocida	2.00	2000.00	1.000	0.020	800.00
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1.50	1700.00	1.150	0.013	1000.00
Hormigón armado d > 2500	5.00	2600.00	2.500	0.020	1000.00
Teja de arcilla cocida	1.50	2000.00	1.000	0.015	800.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	20.00	1950.00	2.000	0.100	1045.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.70	1125.00	0.550	0.104	1000.00
Hormigón con otros áridos ligeros d 1000	2.00	1000.00	0.300	0.067	1000.00
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00	1000.00	0.556	0.072	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	15.00	1125.00	0.550	0.273	1000.00
Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2.00	550.00	0.180	0.111	1000.00
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5.00	1700.00	1.150	0.043	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5.00	40.00	0.040	1.250	1000.00
Polipropileno [PP]	0.30	910.00	0.220	0.014	1800.00
Hormigón armado d > 2500	10.00	2600.00	2.500	0.040	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	15.00	1950.00	2.000	0.075	1045.00

Abreviatures utilitzades			
e	*Gruix cm*	RT	*Resistència tèrmica (m²·K)/W*
ρ	*Densitat kg/m³*	Cp	*Calor específic J/(kg·K)*
λ	*Conductivitat tèrmica W/(m·K)*		

ÍNDEX

1. REFRIGERACIÓ 2
   1.1. P0 2
   1.2. P1 2
   1.3. P2 2

2. CALEFACCIÓ 3
   2.1. P0 3
   2.2. P1 3
   2.3. P2 4

3. GRÀFIQUES 4
   3.1. P0 4
   3.2. P1 6
   3.3. P2 8

Informe de càrregues tèrmiques

1. REFRIGERACIÓ

1.1. P0

Resum de las càrregues de refrigeració de la zona: P0

	Externes					Internes		Ventilació			Totals			
	A (m²)	Conducció (W)	Solar (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Cabal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Càrrega màxima de refrigeració per recinte														
12 (P0 Sala polivalent)	48	541	5303	0	0	2115	2628	376	5195	786	7310	9259	345	16568
08 (P0 Magatzem)	15	-4	0	0	0	45	54	8	99	8	144	58	14	202
11 (P0 Recepció)	23	86	81	0	0	135	158	38	573	112	708	436	50	1144
15 (P0 Vestíbul)	31	57	0	0	0	450	486	80	1222	239	1672	781	79	2454
06 (P0 Mediateca)	21	90	80	0	0	135	147	38	573	112	708	430	55	1137
04 (P0 Vestidor Neteja)	4	13	0	0	0	90	128	2	24	2	114	143	63	257
13 (P0 Despatx)	10	166	73	0	0	0	28	25	382	75	382	342	73	724
14 (P0 Treball intern)	12	56	274	0	0	90	120	25	297	25	387	476	69	863
07 (P0 Exposició permanent)	35	94	30	0	0	765	805	136	2078	406	2843	1336	121	4179
Càrrega màxima simultània de refrigeració per al conjunt de recintes: 21 de Juliol a les 18h (16 hora solar aparent)														
P0	**198.8**							**702**			**14018**	**12563**	**133.68**	**26581**

1.2. P1

Resum de las càrregues de refrigeració de la zona: P1

	Externes					Internes		Ventilació			Totals			
	A (m²)	Conducció (W)	Solar (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Cabal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Càrrega màxima de refrigeració per recinte														
20 (P1 Exposició permanent)	141	429	457	0	0	3060	3187	544	8309	1623	11369	5697	121	17066
18 (P1 Aula de taller i activitats)	50	484	1533	0	0	1530	1656	272	4156	812	5686	4485	205	10171
Càrrega màxima simultània de refrigeració per al conjunt de recintes: 21 de Agost a les 17h (15 hora solar aparent)														
P1	**190.2**							**816**			**17054**	**10143**	**142.96**	**27196**

1.3. P2

Resum de las càrregues de refrigeració de la zona: P2

	Externes					Internes		Ventilació			Totals			
	A (m²)	Conducció (W)	Solar (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Cabal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Càrrega màxima de refrigeració per recinte														
24 (P2 Exposició permament)	185	1432	670	0	0	3600	4273	648	9615	1762	13215	8137	115	21352
Càrrega màxima simultània de refrigeració per al conjunt de recintes: 21 de Juliol a les 18h (16 hora solar aparent)														
P2	**185.2**							**648**			**13215**	**8137**	**115.32**	**21352**

Abreviatures	
A	Superfície
Conducció	Càrregues degudes als guanys de calor per conducció
Solar	Càrregues degudes als guanys de calor per radiació solar
Inf. lat.	Infiltració latent
Inf. sens.	Infiltració sensible
Lat.	Latent
Sens.	Sensible

2. CALEFACCIÓ

2.1. P0

Resum de las càrregues de calefacció de la zona: P0

	Externes				Ventilació			Totals			
	A (m²)	Conducció (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Cabal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Càrrega màxima de calefacció per recinte											
12 (P0 Sala polivalent)	48.1	4588	0	0	376	0	9624	0	14212	295.56	14212
08 (P0 Magatzem)	14.8	423	0	0	8	0	210	0	633	42.90	633
11 (P0 Recepció)	23.0	1173	0	0	38	0	960	0	2133	92.63	2133
15 (P0 Vestíbul)	31.1	1214	0	0	80	0	2048	0	3262	104.98	3262
06 (P0 Mediateca)	20.8	1240	0	0	38	0	960	0	2200	105.71	2200
04 (P0 Vestidor Neteja)	4.1	329	0	0	2	0	50	0	379	92.99	379
13 (P0 Despatx)	9.9	1410	0	0	25	0	640	0	2050	207.33	2050
14 (P0 Treball intern)	12.5	1203	0	0	25	0	640	0	1842	147.48	1842
07 (P0 Exposició permanent)	34.6	1648	0	0	136	0	3481	0	5129	148.08	5129
Càrrega màxima simultània de calefacció per al conjunt de recintes											
P0	**198.8**				**727**			**0**	**31839**	**160.13**	**31839**

2.2. P1

Resum de las càrregues de calefacció de la zona: P1

	Externes				Ventilació			Totals			
	A (m²)	Conducció (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Cabal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Càrrega màxima de calefacció per recinte											
20 (P1 Exposició permanent)	140.7	7110	0	0	544	0	13924	0	21035	149.52	21035
18 (P1 Aula de taller i activitats)	49.5	3494	0	0	272	0	6962	0	10456	211.05	10456
Càrrega màxima simultània de calefacció per al conjunt de recintes											
P1	**190.2**				**816**			**0**	**31491**	**165.54**	**31491**

2.3. P2

Resum de las càrregues de calefacció de la zona: P2

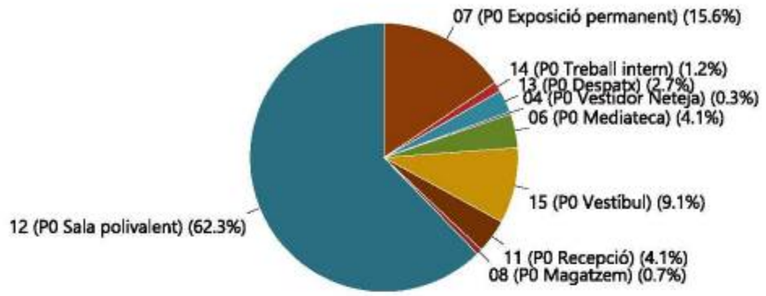
	Externes				Ventilació			Totals			
	A (m²)	Conducció (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Cabal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Càrrega màxima de calefacció per recinte											
24 (P2 Exposició permament)	185.2	7417	0	0	648	0	16586	0	24004	129.64	24004
Càrrega màxima simultània de calefacció per al conjunt de recintes											
P2	**185.2**				**648**			**0**	**24004**	**129.64**	**24004**

Abreviatures	
A	Superfície
Conducció	Càrregues degudes als guanys de calor per conducció
Inf. lat.	Infiltració latent
Inf. sens.	Infiltració sensible
Lat.	Latent
Sens.	Sensible

3. GRÀFIQUES

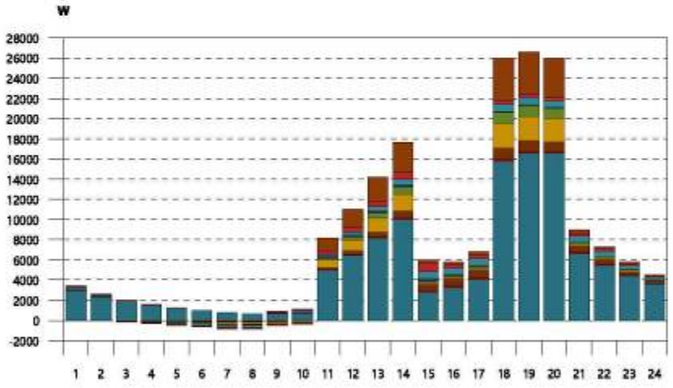
3.1. P0

Càrrega màxima simultània de refrigeració (26581 W)
21 de Juliol a les 18h (16 hora solar aparent)

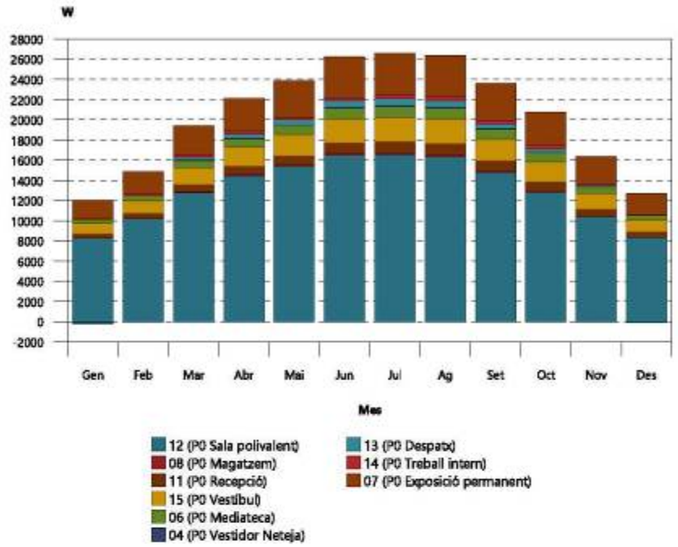


12 (P0 Sala polivalent) (16557 W: 62.3 %)
08 (P0 Magatzem) (176 W: 0.7 %)
11 (P0 Recepció) (1092 W: 4.1 %)
15 (P0 Vestíbul) (2421 W: 9.1 %)
06 (P0 Mediateca) (1084 W: 4.1 %)
04 (P0 Vestidor Neteja) (79 W: 0.3 %)
13 (P0 Despatx) (721 W: 2.7 %)
14 (P0 Treball intern) (309 W: 1.2 %)
07 (P0 Exposició permanent) (4140 W: 15.6 %)

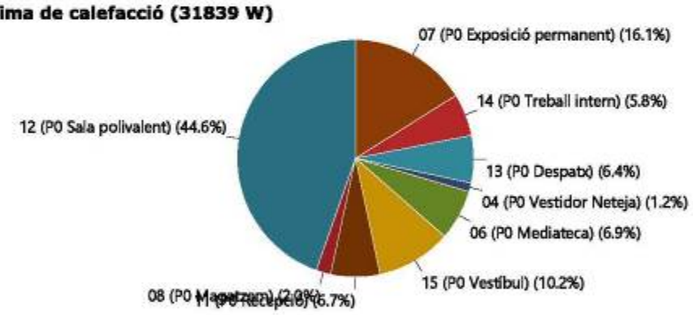
Evolució horària de la càrrega màxima simultània de refrigeració (21 de Juliol)



Evolució anual de la càrrega màxima simultània de refrigeració



Càrrega màxima de calefacció (31839 W)



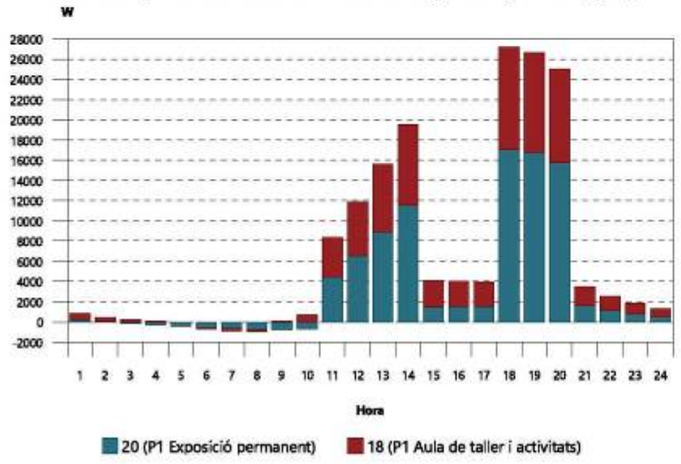
12 (P0 Sala polivalent) (14212 W: 44.6 %)
08 (P0 Magatzem) (633 W: 2.0 %)
11 (P0 Recepció) (2133 W: 6.7 %)
15 (P0 Vestíbul) (3262 W: 10.2 %)
06 (P0 Mediateca) (2200 W: 6.9 %)
04 (P0 Vestidor Neteja) (379 W: 1.2 %)
13 (P0 Despatx) (2050 W: 6.4 %)
14 (P0 Treball intern) (1842 W: 5.8 %)
07 (P0 Exposició permanent) (5129 W: 16.1 %)

3.2. P1

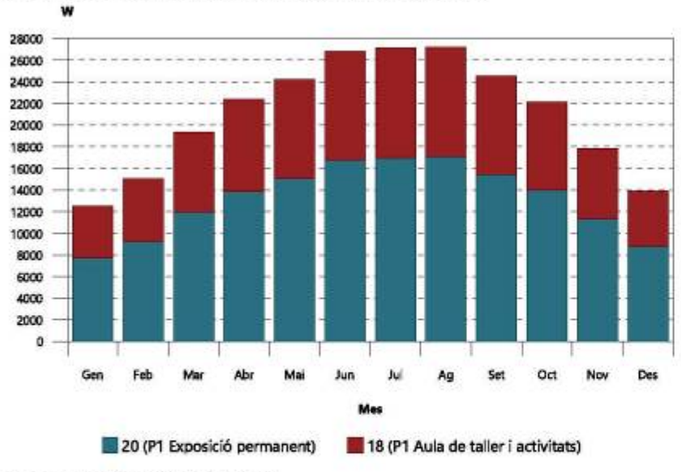
Càrrega màxima simultània de refrigeració (27196 W)
21 de Agost a les 17h (15 hora solar aparent)

Informe de càrregues tèrmiques

Evolució horària de la càrrega màxima simultània de refrigeració (21 de Agost)

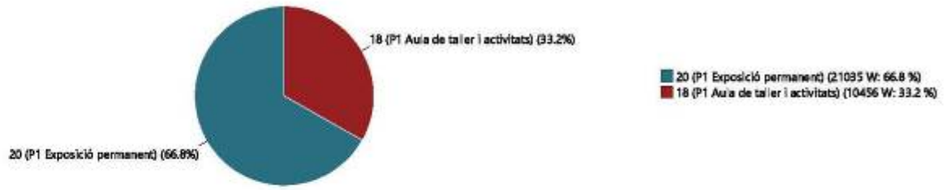


Evolució anual de la càrrega màxima simultània de refrigeració



Càrrega màxima de calefacció (31491 W)

Informe de càrregues tèrmiques



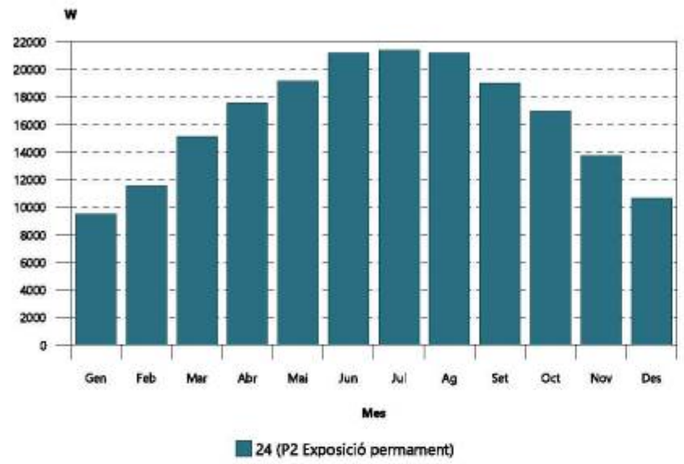
3.3. P2

Càrrega màxima simultània de refrigeració (21352 W)
21 de Juliol a les 18h (16 hora solar aparent)

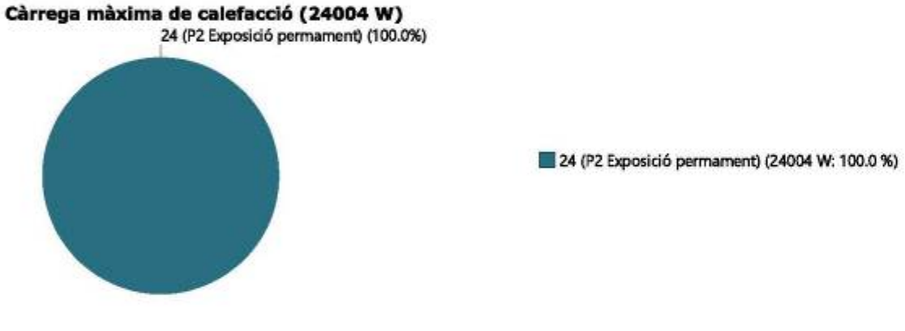
Evolució horària de la càrrega màxima simultània de refrigeració (21 de Juliol)

Evolució anual de la càrrega màxima simultània de refrigeració

Informe de càrregues tèrmiques



Càrrega màxima de calefacció (24004 W)



Demanda energètica

ÍNDEX

1. RESUM DEL CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA. 3

2. RESULTATS MENSUALS..... 3
   2.1. Balanç energètic anual de l'edifici..... 3
   2.2. Demanda energètica mensual de calefacció i refrigeració..... 4
   2.3. Evolució de la temperatura..... 4
   2.4. Resultats numèrics del balanç energètic per zona i mes..... 6

3. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI. 7
   3.1. Agrupacions de recintes..... 7

1. RESUM DEL CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA.

La següent taula és un resum dels resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	S_u (m²)	D_{ac} (kWh/any)	D_{ac} (kWh/m²·any)	D_{ref} (kWh/any)	D_{ref} (kWh/m²·any)
Planta Baixa	184.09	2672.99	14.52	1524.27	8.28
Planta 1	190.23	1585.04	8.33	1964.41	10.33
Planta 2	185.16	2756.00	14.88	1210.98	6.54
	559.47	7014.03	**12.54**	4699.66	**8.40**

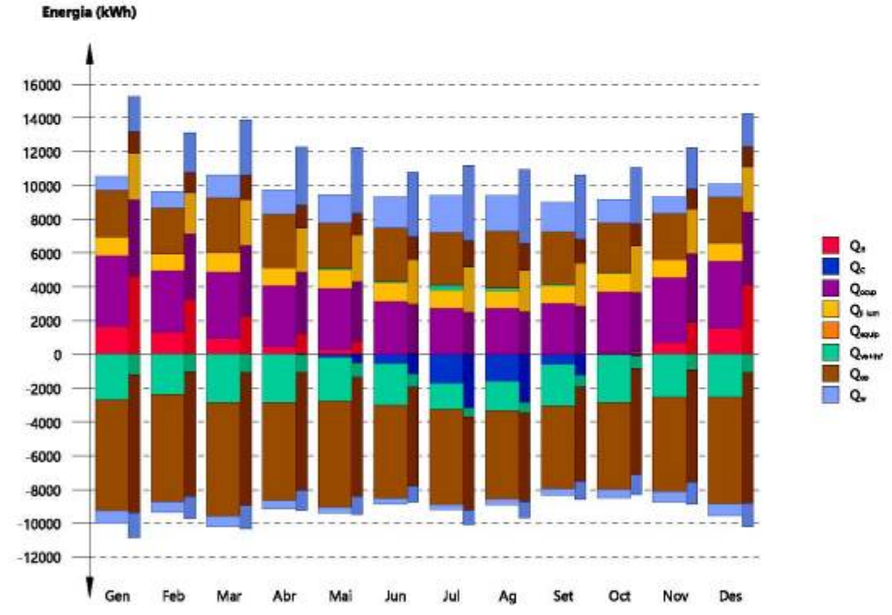
on:

S_u: Superfície útil de la zona habitable, m².
D_{ac}: Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/m²·any.
D_{ref}: Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m²·any.

2. RESULTATS MENSUALS.

2.1. Balanç energètic anual de l'edifici.

La següent gràfica de barres mostra el balanç energètic de l'edifici mes a mes, comptabilitzant l'energia perduda o guanyada per transmissió tèrmica a través d'elements pesats i lleugers (Q_{op} i Q_{w}, respectivament), l'energia intercanviada per ventilació i infiltracions (Q_{ve+inf}), el guany de calor intern degut a l'ocupació (Q_{ocup}), a la il·luminació ($Q_{il·lum}$) i a l'equipament intern (Q_{equip}), així com l'aportació necessària de calefacció (Q_h) i refrigeració (Q_c).



En la següent taula es mostren els valors numèrics corresponents a la gràfica anterior del balanç energètic de l'edifici complet, com a sumatori de les energies involucrades al balanç energètic de cadascuna de les zones tèrmiques que conformen el model de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de

càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

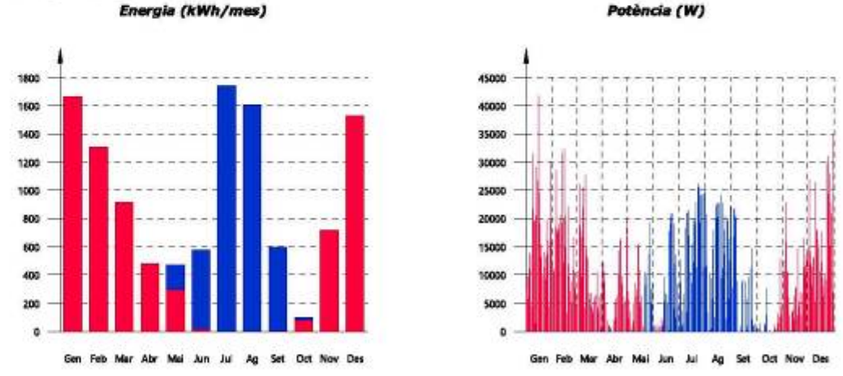
	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Balanç energètic anual de l'edifici.														
Q_{op}	2795.4 -6580.8	2752.3 -6355.7	3239.1 -6764.5	3181.2 -5838.1	2698.7 -6289.3	3203.4 -5515.0	3164.5 -5634.5	3390.4 -5228.6	3133.0 -4935.2	2919.2 -5194.7	2733.7 -5576.7	2736.5 -6327.9	-34293.67	-61.30
Q_{w}	808.2 -737.4	927.6 -614.7	1331.6 -612.1	1422.0 -452.5	1663.5 -367.3	1827.3 -337.3	2165.3 -279.6	2092.0 -310.8	1738.4 -361.1	1396.4 -461.1	960.7 -595.3	751.1 -704.9	11250.13	20.11
Q_{ve+inf}	2.8 -2678.0	10.9 -2393.1	16.7 -2842.7	17.1 -2844.2	77.3 -2580.0	80.9 -2456.3	246.3 -1522.9	177.7 -1749.2	84.4 -2455.9	25.0 -2834.0	10.2 -2554.3	3.9 -2530.8	-28688.23	-51.28
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{il·lum}$	1107.3	985.6	1107.0	1029.5	1107.3	1066.5	1070.1	1005.9	1029.3	1107.3	1066.7	1069.8	12752.09	22.79
Q_{ocup}	4169.1	3652.5	3997.3	3605.2	3609.2	3138.8	2743.2	2762.9	3029.1	3641.7	3848.1	3998.4	42195.51	75.42
Q_h	**1666.3**	**1308.1**	**917.4**	**479.2**	**293.7**	**16.6**	--	--	**3.2**	**80.8**	**718.9**	**1529.8**	**7014.03**	**12.54**
Q_c	--	--	--	**-1.4**	**-177.7**	**-563.5**	**-1741.7**	**-1607.0**	**-590.6**	**-17.8**	--	--	**-4699.66**	**-8.40**
Q_{HC}	**1666.3**	**1308.1**	**917.4**	**480.6**	**471.4**	**580.1**	**1741.7**	**1607.0**	**593.8**	**98.6**	**718.9**	**1529.8**	**11713.69**	**20.94**

on:

Q_{op}: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/m²·any.
Q_{w}: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/m²·any.
Q_{ve+inf}: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/m²·any.
Q_{equip}: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'equipament intern, kWh/m²·any.
$Q_{il·lum}$: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a la il·luminació, kWh/m²·any.
Q_{ocup}: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'ocupació, kWh/m²·any.
Q_h: Energia aportada de calefacció, kWh/m²·any.
Q_c: Energia aportada de refrigeració, kWh/m²·any.
Q_{HC}: Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/m²·any.

2.2. Demanda energètica mensual de calefacció i refrigeració.

Atenent únicament a la demanda energètica a cobrir pels sistemes de calefacció i refrigeració, les necessitats energètiques i de potència útil instantània al llarg de la simulació anual es mostren en els següents gràfics:



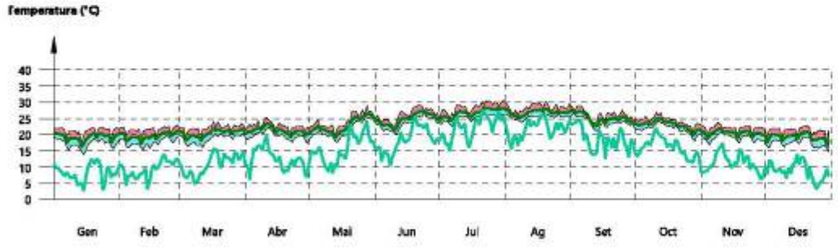
2.3. Evolució de la temperatura.

L'evolució de la temperatura operativa interior a les zones modelitzades de l'edifici objecte de projecte es mostra en les següents gràfiques, que mostren l'evolució de les temperatures mínimes, màximes i mitjanes de cada dia, a cada zona:

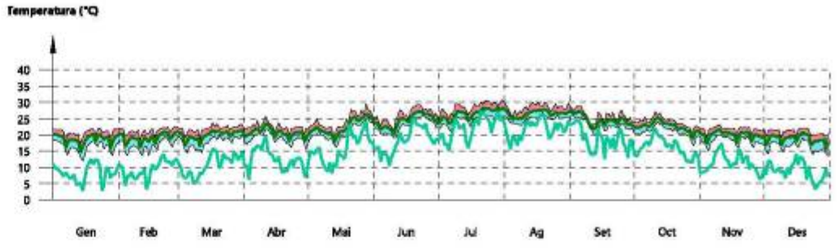
Planta Baixa

no habitable

Planta 1



Planta 2



2.4. Resultats numèrics del balanç energètic per zona i mes.

En la següent taula es mostren els resultats de transferència total de calor per transmissió i ventilació, calor interna total, i energia necessària per a calefacció i refrigeració, de cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Planta Baixa (A_r = 184.09 m²; V = 782.32 m³)														
Q_{sp}	403.5 -2091.6	359.0 -1907.9	389.0 -2022.6	338.1 -1781.4	277.6 -1903.7	309.1 -1633.1	336.3 -1665.1	341.1 -1479.6	321.7 -1454.7	342.7 -1554.3	340.7 -1732.9	383.4 -1980.6	-17065.29	-92.70
Q_{ve}	438.6 -434.8	517.9 -362.9	786.2 -364.6	865.8 -271.0	1073.0 -219.2	1150.1 -203.0	1365.0 -167.5	1263.0 -183.0	1018.1 -213.7	823.4 -271.3	543.1 -352.4	413.7 -416.4	6798.07	36.93
Q_{w+int}	0.8 -551.2	0.7 -497.4	0.8 -628.5	0.7 -675.2	8.3 -644.7	9.3 -655.3	45.4 -385.9	27.2 -408.4	11.0 -662.7	0.7 -748.3	1.3 -529.4	1.0 -519.2	-6798.84	-36.93
$Q_{acs/p}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{g\,lum}$	380.1	339.2	379.8	356.2	380.1	366.2	369.8	278.7	356.0	380.1	366.5	369.6	4322.29	23.48
Q_{ocup}	1413.8	1234.0	1339.6	1209.7	1201.1	1041.2	912.3	856.1	1008.2	1214.5	1291.5	1359.2	14081.33	76.49
Q_H	**664.3**	**513.8**	**340.4**	**157.3**	**98.2**	**0.0**	--	--	--	**25.0**	**270.1**	**603.7**	**2672.99**	**14.52**
Q_C	--	--	--	--	**-48.7**	**-173.2**	**-596.5**	**-519.8**	**-184.0**	**-2.1**	--	--	**-1524.27**	**-8.28**
Q_{HC}	**664.3**	**513.8**	**340.4**	**157.3**	**146.9**	**173.3**	**596.5**	**519.8**	**184.0**	**27.1**	**270.1**	**603.7**	**4197.26**	**22.80**
no habitable (A_r = 93.49 m²; V = 323.33 m³)														
Q_{sp}	1857.1 -1192.2	1929.0 -1594.0	2328.8 -1902.1	2356.5 -1716.0	2030.0 -2152.0	2442.5 -2144.2	2327.9 -2418.4	2547.5 -2221.9	2353.2 -1808.2	2160.6 -1608.5	1944.7 -1275.3	1847.1 -1220.5	4871.28	52.11
Q_{ve}	3.6 -7.8	5.4 -6.6	8.5 -6.8	10.2 -4.9	14.2 -3.6	15.3 -3.6	16.5 -3.0	14.0 -3.5	10.4 -4.2	7.8 -5.4	4.5 -6.7	3.2 -7.6	49.91	0.53
Q_{w+int}	2.0 -613.6	10.1 -509.6	15.7 -540.8	16.3 -503.6	52.7 -403.6	52.4 -384.0	99.1 -301.0	77.1 -334.7	47.4 -377.3	22.6 -398.5	8.8 -508.7	2.9 -579.8	-5047.77	-53.99
$Q_{acs/p}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{g\,lum}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Planta 1 (A_r = 190.23 m²; V = 609.96 m³)														
Q_{sp}	269.8 -1777.9	235.3 -1557.5	263.3 -1579.2	235.1 -1328.8	189.9 -1288.9	210.2 -1050.0	227.2 -960.1	235.9 -948.4	222.8 -1025.9	221.6 -1185.6	231.7 -1406.7	259.5 -1677.8	-12984.53	-68.26
Q_{ve}	303.6 -229.5	337.0 -191.0	450.5 -187.7	460.6 -137.9	479.1 -111.9	554.3 -101.6	654.9 -84.3	686.7 -96.3	594.3 -111.9	466.7 -144.3	339.8 -184.4	274.8 -219.0	3802.47	19.99
Q_{w+int}	-- -703.6	0.0 -667.3	0.0 -839.9	0.0 -854.9	6.9 -797.8	9.1 -743.7	46.0 -414.5	32.9 -505.8	11.4 -751.3	0.3 -917.7	0.0 -770.0	-- -672.7	-8532.71	-44.85
$Q_{acs/p}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{g\,lum}$	361.5	321.3	361.5	334.7	361.5	348.1	348.1	361.5	334.7	361.5	348.1	348.1	4190.49	22.03

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Q_{ocup}	1535.6	1350.1	1484.3	1335.7	1346.8	1170.6	1023.6	1066.2	1127.0	1354.6	1427.2	1471.2	15692.88	82.49
Q_H	**399.4**	**308.8**	**197.6**	**92.9**	**56.6**	**0.3**	**—**	**—**	**—**	**11.4**	**152.2**	**365.7**	**1585.04**	**8.33**
Q_C	—	—	—	**-1.4**	**-86.2**	**-243.5**	**-688.1**	**-677.4**	**-256.1**	**-11.7**	—	—	**-1964.41**	**-10.33**
Q_{HC}	**399.4**	**308.8**	**197.6**	**94.3**	**142.8**	**243.8**	**688.1**	**677.4**	**256.1**	**23.1**	**152.2**	**365.7**	**3549.45**	**18.66**

Planta 2 (A_r = 185.16 m²; V = 633.65 m³)

Q_{sp}	265.0 -1519.1	229.0 -1296.2	257.9 -1260.6	251.5 -1011.9	201.1 -944.6	241.5 -687.7	273.2 -590.8	265.9 -578.8	235.3 -646.4	194.3 -846.3	216.6 -1161.7	246.5 -1449.0	-9115.13	-49.23
Q_w	62.4 -65.2	67.3 -54.1	86.5 -53.1	85.4 -38.8	97.2 -32.5	107.5 -29.1	128.9 -24.8	128.3 -27.9	115.7 -31.3	98.5 -40.0	73.3 -51.8	59.3 -62.0	599.68	3.24
Q_{ve+ac}	0.0 -809.5	0.1 -718.9	0.1 -833.4	0.1 -810.4	9.3 -733.9	10.1 -673.3	55.7 -421.4	40.5 -500.3	14.6 -664.6	1.3 -769.5	0.1 -746.2	0.0 -759.2	-8308.90	-44.88
Q_{equip}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00	0.00
$Q_{il·lum}$	365.7	325.1	365.7	338.6	365.7	352.1	352.1	365.7	338.6	365.7	352.1	352.1	4239.30	22.90
Q_{ocup}	1219.7	1068.4	1173.4	1059.8	1061.3	927.0	807.2	840.6	893.9	1072.6	1129.5	1168.0	12421.29	67.09
Q_H	**602.5**	**485.5**	**379.4**	**228.9**	**138.9**	**16.3**	**—**	**—**	**3.2**	**44.4**	**296.5**	**560.4**	**2756.00**	**14.88**
Q_C	—	—	—	—	**-42.8**	**-146.8**	**-457.1**	**-409.9**	**-150.5**	**-4.0**	—	—	**-1210.98**	**-6.54**
Q_{HC}	**602.5**	**485.5**	**379.4**	**228.9**	**181.7**	**163.0**	**457.1**	**409.9**	**153.7**	**48.4**	**296.5**	**560.4**	**3966.98**	**21.43**

on:

- A_r: *Superfície útil de la zona tèrmica, m².*
- V: *Volum interior net de la zona tèrmica, m³.*
- Q_{sp}: *Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/m²·any.*
- Q_w: *Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/m²·any.*
- Q_{ve+ac}: *Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/m²·any.*
- Q_{equip}: *Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'equipament intern, kWh/m²·any.*
- $Q_{il·lum}$: *Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a la il·luminació, kWh/m²·any.*
- Q_{ocup}: *Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'ocupació, kWh/m²·any.*
- Q_H: *Energia aportada de calefacció, kWh/m²·any.*
- Q_C: *Energia aportada de refrigeració, kWh/m²·any.*
- Q_{HC}: *Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/m²·any.*

3. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.

3.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S (m²)	V (m³)	η (%)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{il·lum}$ (kWh/any)	T' calef. mitja (°C)	T' refrig. mitja (°C)
Planta Baixa (Zona habitable)											
12 (P0 Sala polivalent)	48.09	339.12	86.00	3.99	7395.81	4930.54	--	--	1100.96	20.0	25.0
11 (P0 Recepció)	23.03	74.67	86.00	1.81	718.10	478.73	--	--	527.18	20.0	25.0
15 (P0 Vestíbul)	31.07	100.76	86.00	2.86	1810.86	1207.24	--	--	711.35	20.0	25.0
06 (P0 Mediateca)	20.81	67.49	86.00	2.00	550.37	366.91	--	--	626.53	20.0	25.0
04 (P0 Vestidor Neteja)	4.08	13.80	86.00	0.51	422.34	281.56	--	--	100.04	20.0	25.0
13 (P0 Despatx)	9.89	32.75	86.00	2.75	366.91	244.61	--	--	204.61	20.0	25.0
14 (P0 Treball intern)	12.49	41.39	86.00	2.17	366.91	244.61	--	--	258.58	20.0	25.0
07 (P0 Exposició permanent)	34.64	112.34	86.00	4.36	3078.46	2052.31	--	--	793.05	20.0	25.0
	184.09	**782.32**	**86.00**	**3.31/0.94***	**14709.77**	**9806.51**	**--**	**--**	**4322.30**	**20.0**	**25.0**

	S (m²)	V (m³)	η (%)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/any)	$\Sigma Q_{il·lum}$ (kWh/any)	T' calef. mitja (°C)	T' refrig. mitja (°C)
no habitable (Zona no habitable)											
08 (P0 Magatzem)	14.75	47.84	--	0.92	--	--	--	--	--		
05 (P0 Cancell)	5.99	19.43	--	1.58	--	--	--	--	--		
09 (P0 Neteja)	1.83	5.50	--	5.56	--	--	--	--	--		
10 (P0 Nucli escales)	5.65	19.75	--	1.55	--	--	--	--	--		
16 (P0 Magatzem)	1.37	4.46	--	0.92	--	--	--	--	--		
25 (P2 Nucli d'escales)	8.92	29.73	--	1.03	--	--	--	--	--		
01 (P0 Accés hipogeu)	5.12	16.59	--	1.84	--	--	--	--	--		
03 (P0 Banys)	12.90	41.84	--	0.73	--	--	--	--	--	Oscil·lació lliure	
02 (P0 Ascensor)	2.83	29.59	--	1.03	--	--	--	--	--		
19 (P1 Banys)	11.11	34.87	--	0.88	--	--	--	--	--		
23 (P1 Passadís)	6.86	21.52	--	1.42	--	--	--	--	--		
21 (P1 Magatzem i neteja)	3.27	10.27	--	2.98	--	--	--	--	--		
17 (P1 Pas instal·lacions)	3.27	10.25	--	2.99	--	--	--	--	--		
22 (P1 Nucli d'escales)	9.62	31.71	--	0.97	--	--	--	--	--		
	93.49	**323.33**	**--**	**1.28**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		
Planta 1 (Zona habitable)											
20 (P1 Exposició permanent)	140.69	441.33	86.00	4.44	12313.86	8209.24	--	--	3221.12	20.0	25.0
18 (P1 Aula de taller i activitats)	49.54	168.63	86.00	5.81	4883.08	3255.39	--	--	969.36	20.0	25.0
	190.23	**609.96**	**86.00**	**4.82/1.34***	**17196.94**	**11464.63**	**--**	**--**	**4190.48**	**20.0**	**25.0**
Planta 2 (Zona habitable)											
24 (P2 Exposició permanent)	185.16	633.65	86.00	3.64	12588.61	8392.41	--	--	4239.31	20.0	25.0
	185.16	**633.65**	**86.00**	**3.64/1.19***	**12588.61**	**8392.41**	**--**	**--**	**4239.31**	**20.0**	**25.0**

on:

- S: *Superfície útil interior del recinte, m².*
- V: *Volum interior net del recinte, m³.*
- η: *Eficiència tèrmica de la recuperació de calor, %.*
- ren_h: *Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.*
- *: *Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.*
- $Q_{ocup,s}$: *Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.*
- $Q_{ocup,l}$: *Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.*
- $Q_{equip,s}$: *Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.*
- $Q_{equip,l}$: *Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.*
- $Q_{il·lum}$: *Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.*
- T' calef. mitja: *Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de calefacció, °C.*
- T' refrig. mitja: *Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de refrigeració, °C.*

Indicadors d'eficiència energètica

Demanda		
	Edifici objecte (kWh/m²)	Edifici de referència (kWh/m²)
Refrigeració	8.40	16.29
Calefacció	12.54	32.95

Consum d'energia primària no renovable		
	Edifici objecte (kWh/m²)	Edifici de referència (kWh/m²)
Global	**80.17**	**184.12**
Refrigeració	5.83	18.73
Calefacció	5.96	55.50
ACS	--	--
Il·luminació	44.54	109.90

Emissions		
	Edifici objecte ($kgCO_2/m^2 \cdot any$)	Edifici de referència ($kgCO_2/m^2 \cdot any$)
Global	**13.69**	**36.43**
Refrigeració	0.99	3.17
Calefacció	1.12	14.64
ACS	--	--
Il·luminació	7.54	18.62

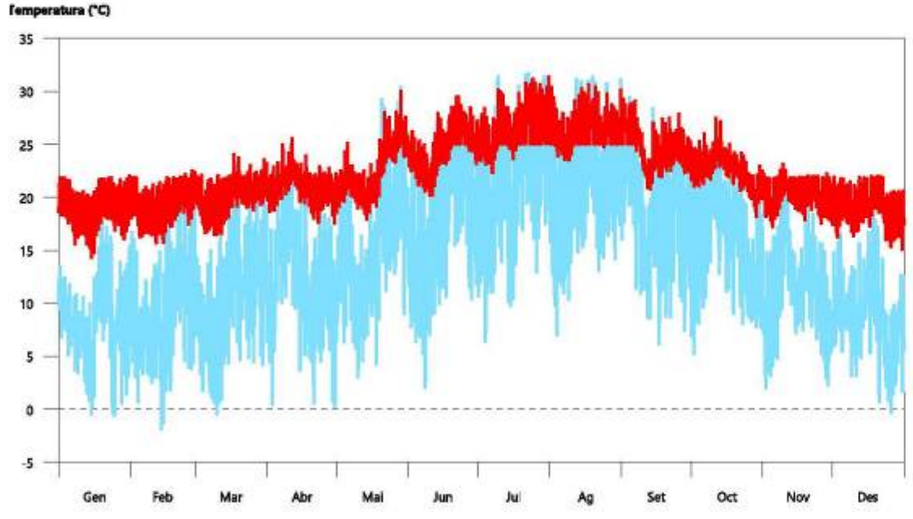
Confort interior

ÍNDEX

1. **Z01_PLANTA BAIXA** 3
2. **Z03_PLANTA 1** 4
3. **Z04_PLANTA 2** 5

Confort interior

1. Z01_PLANTA BAIXA



	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Anual
Temperatura màxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	22.1	22.6	24.1	25.7	30.1	29.6	31.5	30.7	29.4	27.6	23.2	22.1	31.5
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Hores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Hores/Ocupació)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	14.2	15.6	16.4	17.4	17.8	20.1	22.2	23.4	20.7	18.1	17.1	14.9	14.2
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Hores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Hores/Ocupació)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hores fora de consigna*													
Calefacció (Hores)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacció (Hores/Ocupació)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeració (Hores)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeració (Hores/Ocupació)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

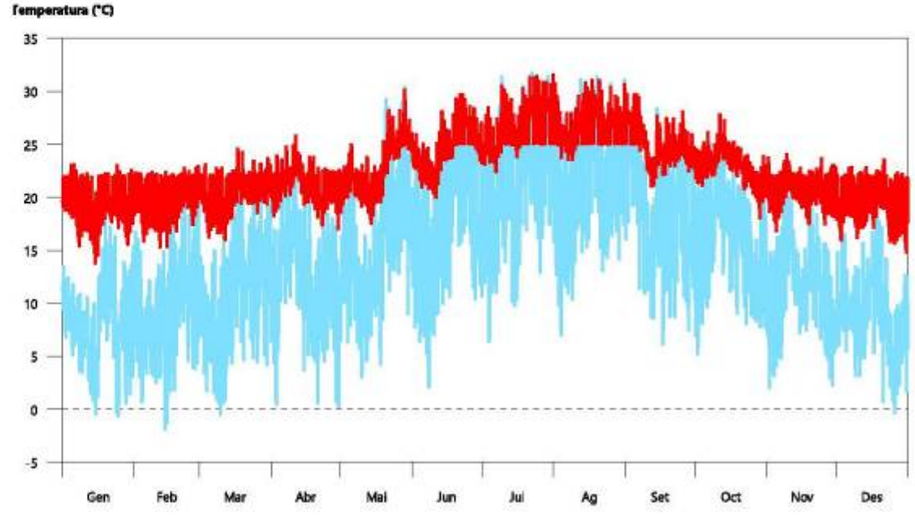
**Nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais de la zona se situa fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1 °C per a calefacció i 1 °C per a refrigeració.*

on:

- T_{int}: *Temperatura de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{int,max}$: *Temperatura màxima de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{int,min}$: *Temperatura mínima de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{max,conf}$: *Temperatura màxima de confort, °C.*
- $T_{min,conf}$: *Temperatura mínima de confort, °C.*

Confort interior

2. Z03_PLANTA 1



	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Anual
Temperatura màxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	23.2	23.0	24.7	25.9	30.2	29.8	31.7	31.2	29.8	27.9	24.1	23.7	31.7
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Hores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Hores/Ocupació)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	13.7	15.2	15.9	16.9	17.4	19.9	22.3	23.4	20.9	18.0	16.7	14.7	13.7
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Hores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Hores/Ocupació)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hores fora de consigna*													
Calefacció (Hores)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacció (Hores/Ocupació)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeració (Hores)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeració (Hores/Ocupació)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

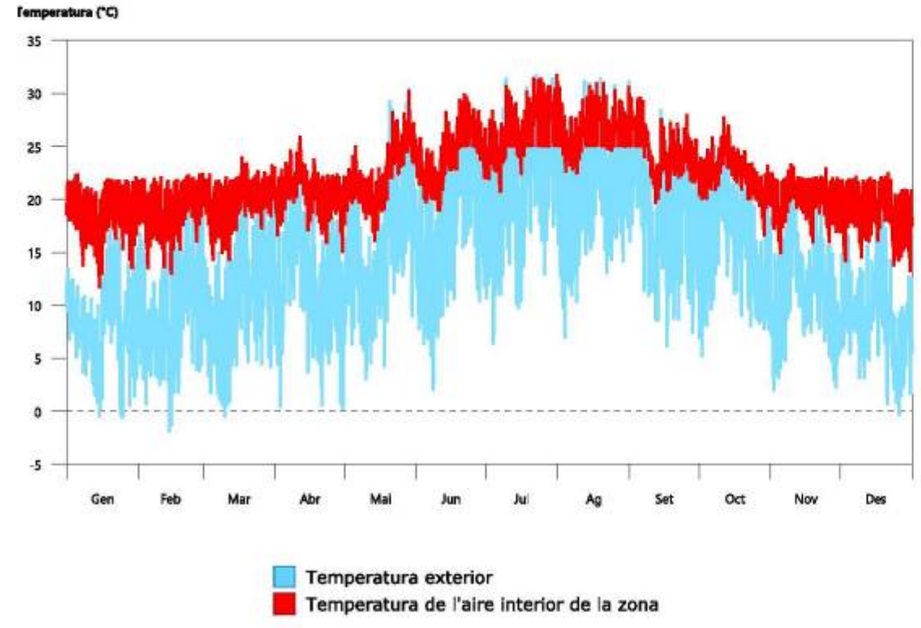
**Nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais de la zona se situa fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1 °C per a calefacció i 1 °C per a refrigeració.*

on:

- T_{int}: *Temperatura de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{int,max}$: *Temperatura màxima de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{int,min}$: *Temperatura mínima de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{max,conf}$: *Temperatura màxima de confort, °C.*
- $T_{min,conf}$: *Temperatura mínima de confort, °C.*

Confort interior

3. Z04_PLANTA 2



	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Anual
Temperatura màxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	22.4	22.4	24.1	26.0	30.3	29.9	31.8	31.0	29.6	27.8	23.3	22.5	31.8
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Hores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Hores/Ocupació)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	11.6	12.9	14.2	14.9	16.0	18.9	20.6	22.3	19.5	16.5	14.9	13.1	11.6
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Hores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Hores/Ocupació)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hores fora de consigna*													
Calefacció (Hores)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacció (Hores/Ocupació)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeració (Hores)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeració (Hores/Ocupació)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

**Nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais de la zona se situa fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1 °C per a calefacció i 1 °C per a refrigeració.*

on:

- T_{int}: *Temperatura de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{int,max}$: *Temperatura màxima de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{int,min}$: *Temperatura mínima de l'aire interior de la zona, °C.*
- $T_{max,conf}$: *Temperatura màxima de confort, °C.*
- $T_{min,conf}$: *Temperatura mínima de confort, °C.*

Càlcul del factor de reducció

UNE EN ISO 13789

ÍNDEX

1. **MÈTODE DE CÀLCUL** 3
2. **RECINTES NO CALEFACTATS** 4
3. **RECINTE Z02_S01_08 (P0 MAGATZEM)** 5
4. **RECINTE Z02_S02_05 (P0 CANCELL)** 6
5. **RECINTE Z02_S03_09 (P0 NETEJA)** 8
6. **RECINTE Z02_S04_10 (P0 NUCLI ESCALES)** 10
7. **RECINTE Z02_S05_16 (P0 MAGATZEM)** 11
8. **RECINTE Z02_S06_25 (P2 NUCLI D'ESCALES)** 13
9. **RECINTE Z02_S07_01 (P0 ACCÉS HIPOGEU)** 14
10. **RECINTE Z02_S08_03 (P0 BANYS)** 16
11. **RECINTE Z02_S09_02 (P0 ASCENSOR)** 17
12. **RECINTE Z02_S10_19 (P1 BANYS)** 19
13. **RECINTE Z02_S11_23 (P1 PASSADÍS)** 20
14. **RECINTE Z02_S12_21 (P1 MAGATZEM I NETEJA)** 22
15. **RECINTE Z02_S13_17 (P1 PAS INSTAL·LACIONS)** 23
16. **RECINTE Z02_S14_22 (P1 NUCLI D'ESCALES)** 24

1. MÈTODE DE CÀLCUL

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

on:

H_{iu} coeficient de pèrdua de l'espai calefactat cap a l'espai no calefactat

H_{ue} coeficient de pèrdua de l'espai no calefactat a l'exterior

H_{iu}, H_{ue} inclouen les pèrdues per transmissió i per renovació d'aire

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Essent:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{xiu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{xue}$$

on:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k$$

Essent:

A_i àrea de l'element 'i' de l'edifici (m^2)

U_i coeficient de transmissió tèrmica de l'element 'i' de l'edifici

l_k longitud del pont tèrmic lineal 'k' (m)

Ψ_k coeficient de transmissió tèrmica lineal del pont tèrmic 'k'

L_x coeficient de pèrdua pel terra en règim estacionari, calculat segons la norma UNE EN ISO 13370 (W/K)

$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

on:

ρ densitat de l'aire (kg/m^3)

c capacitat calorífica específica de l'aire (J/(kg·K))

ρ c valor convencional per a la capacitat calorífica de l'aire (1200 J/(m^3·K))

V_{ue} consum d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (m^3/h)

V_{iu} consum d'aire entre l'espai calefactat i el no calefactat (m^3/h)

Essent:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$

$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

on:

V_u volum d'aire en l'espai no calefactat (m^3)

n_{ue} taxa de renovació d'aire convencional entre l'espai no calefactat i l'exterior (v/h)

2. RECINTES NO CALEFACTATS

Recinte	Factor de reducció
Z02_S01_08 (P0 Magatzem)	0.28
Z02_S02_05 (P0 Cancell)	0.34
Z02_S03_09 (P0 Neteja)	0.64
Z02_S04_10 (P0 Nucli escales)	0.59
Z02_S05_16 (P0 Magatzem)	0.72
Z02_S06_25 (P2 Nucli d'escales)	0.43
Z02_S07_01 (P0 Accés hipogeu)	0.94
Z02_S08_03 (P0 Banys)	0.72
Z02_S09_02 (P0 Ascensor)	0.69
Z02_S10_19 (P1 Banys)	0.27
Z02_S11_23 (P1 Passadís)	0.53
Z02_S12_21 (P1 Magatzem i neteja)	0.38
Z02_S13_17 (P1 Pas instal·lacions)	0.58
Z02_S14_22 (P1 Nucli d'escales)	0.47

3. RECINTE Z02_S01_08 (P0 MAGATZEM)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S01_W01	13.56	0.64	8.69
Z02_S01_W02	10.42	1.72	17.92
		TOTAL	26.61

Cobertes interiors (sostres sobre espais no calefactats)	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S01_F01	14.75	2.45	36.15
		TOTAL	36.15

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K)	62.76

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S01_F01	14.75	0.43	6.34
		TOTAL	6.34

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S01_TB01	4.180	0.10	0.42
Z02_S01_TB02	3.212	0.10	0.32
Z02_S01_TB03	4.180	0.29	1.19
Z02_S01_TB04	3.212	0.29	0.92
		TOTAL	2.85

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K)	9.18

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	62.76
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	62.76

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 47.84 m³; n_{ue} = 0.92v/h)	14.69
+	
L_{ue}	9.18
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	23.88

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.28$$

4. RECINTE Z02_S02_05 (P0 CANCELL)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S02_W02	4.62	1.79	8.24
Z02_S02_W01	4.54	1.72	7.80
Z02_S02_W02	8.61	0.45	3.90
		TOTAL	19.95

Cobertes interiors (sostres sobre espais no calefactats)	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S02_F01	5.99	2.45	14.68
		TOTAL	14.68

Buits en contacte amb espais no calefactats	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S02_W02_G1	5.15	1.44	7.41
		TOTAL	7.41

Ponts tèrmics lineals entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S02_W02_G1_TB1_lat	2.450	0.00	0.01
Z02_S02_W02_G1_TB2_inf	2.100	0.09	0.19
Z02_S02_W02_G1_TB3_lat	2.450	0.00	0.01
Z02_S02_W02_G1_TB4_sup	2.100	0.14	0.29
		TOTAL	0.49

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K)	42.53

Càlcul del factor de reducció

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Envans en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S02_W01	8.06	0.36	2.92
		TOTAL	2.92

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S02_F01	5.99	0.47	2.81
		TOTAL	2.81

Buits de l'espai no calefactat en contacte amb l'exterior	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S02_W01_G1	5.63	0.20	1.13
		TOTAL	1.13

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S02_W01_G1_TB1_lat	2.412	0.00	0.01
Z02_S02_W01_G1_TB3_lat	2.412	0.00	0.01
Z02_S02_W01_G1_TB4_sup	0.326	0.14	0.04
Z02_S02_W01_G1_TB5_sup	0.325	0.14	0.04
Z02_S02_W01_G1_TB6_sup	0.325	0.14	0.04
Z02_S02_W01_G1_TB7_sup	0.326	0.14	0.04
Z02_S02_W01_G1_TB8_sup	0.325	0.14	0.04
Z02_S02_W01_G1_TB9_sup	0.326	0.14	0.04
Z02_S02_W01_G1_TB10_sup	0.325	0.14	0.04
Z02_S02_TB01	1.399	0.10	0.14
Z02_S02_TB02	4.242	0.10	0.42
Z02_S02_TB03	4.223	0.10	0.42
Z02_S02_TB04	1.424	0.10	0.14
Z02_S02_TB05	3.243	0.05	0.16
Z02_S02_TB07	1.399	0.29	0.40
Z02_S02_TB08	4.242	0.29	1.21
Z02_S02_TB09	4.223	0.29	1.21
Z02_S02_TB10	1.424	0.29	0.41
		TOTAL	4.84

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K)	11.69

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

Càlcul del factor de reducció

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{tu}	42.53
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	42.53

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 19.43 m³; n_{ue} = 1.58v/h)	10.20
+	
L_{ue}	11.69
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	21.89

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.34$$

5. RECINTE Z02_S03_09 (P0 NETEJA)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S03_W02	2.12	0.64	1.36
Z02_S03_W01	2.83	1.79	5.06
		TOTAL	6.42

Buits en contacte amb espais no calefactats	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S03_W02_G1	1.71	0.20	0.34
		TOTAL	0.34

Ponts tèrmics lineals entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S03_W02_G1_TB1_lat	2.100	0.00	0.01
Z02_S03_W02_G1_TB3_lat	2.100	0.00	0.01
Z02_S03_W02_G1_TB4_sup	0.815	0.14	0.11
		TOTAL	0.13

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K)	6.89

Càlcul del factor de reducció

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S03_F01	1.83	0.49	0.90
		TOTAL	0.90

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S03_TB01	0.945	0.10	0.09
Z02_S03_TB02	1.440	0.10	0.14
Z02_S03_TB03	1.440	0.10	0.14
Z02_S03_TB04	1.278	0.10	0.13
Z02_S03_TB05	3.000	0.29	0.86
		TOTAL	1.37

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 2.26

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	6.89
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	6.89

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 5.50 m³; n_{ue} = 5.56v/h)	10.20
+	
L_{ue}	2.26
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	12.46

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.64$$

Càlcul del factor de reducció

6. RECINTE Z02_S04_10 (P0 NUCLI ESCALES)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S04_W01	10.49	0.45	4.75
Z02_S04_W02	3.00	0.64	1.92
Z02_S04_W01	3.89	1.79	6.95
Z02_S04_W04	4.26	0.45	1.93
Z02_S04_W05	0.21	0.64	0.14
		TOTAL	15.69

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K) 15.69

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S04_F01	5.65	0.47	2.68
		TOTAL	2.68

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S04_TB01	1.201	0.10	0.12
Z02_S04_TB02	1.973	0.10	0.20
Z02_S04_TB03	3.234	0.10	0.32
Z02_S04_TB04	1.439	0.10	0.14
Z02_S04_TB05	1.219	0.10	0.12
Z02_S04_TB06	0.859	0.10	0.09
Z02_S04_TB07	1.680	0.10	0.17
Z02_S04_TB08	3.243	0.29	0.93
Z02_S04_TB09	3.493	0.29	1.00
Z02_S04_TB10	3.493	0.29	1.00
Z02_S04_TB11	3.317	0.29	0.95
Z02_S04_TB12	3.317	0.29	0.95
Z02_S04_TB13	3.337	0.29	0.95
Z02_S04_TB14	3.342	0.29	0.95
Z02_S04_TB15	3.342	0.29	0.95
Z02_S04_TB16	3.347	0.29	0.96
		TOTAL	9.79

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 12.47

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

Càlcul del factor de reducció

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	15.69
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	15.69

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 19.75 m³; n_{ue} = 1.55v/h)	10.20
+	
L_{ue}	12.47
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	22.67

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.59$$

7. RECINTE Z02_S05_16 (P0 MAGATZEM)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S05_W02	0.95	0.45	0.43
Z02_S05_W01	2.64	0.45	1.20
		TOTAL	1.63

Buits en contacte amb espais no calefactats	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S05_W02_G1	1.72	0.20	0.34
		TOTAL	0.34

Ponts tèrmics lineals entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S05_W02_G1_TB2_lat	2.100	0.00	0.01
Z02_S05_W02_G1_TB3_sup	0.819	0.14	0.11
Z02_S05_W02_G1_TB4_lat	2.100	0.00	0.01
		TOTAL	0.13

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K)	2.10

Càlcul del factor de reducció

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Envans en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S05_W01	5.41	0.37	1.99
		TOTAL	1.99

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S05_F01	1.37	0.50	0.68
		TOTAL	0.68

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S05_TB01	1.680	0.10	0.17
Z02_S05_TB02	0.812	0.10	0.08
Z02_S05_TB03	0.823	0.10	0.08
Z02_S05_TB04	1.669	0.10	0.17
Z02_S05_TB05	3.243	0.05	0.16
Z02_S05_TB06	3.243	0.05	0.16
Z02_S05_TB08	0.522	0.29	0.15
Z02_S05_TB09	1.127	0.29	0.32
		TOTAL	1.29

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K)	3.96

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	2.10
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	2.10

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 4.46 m³; n_{ue} = 0.92v/h)	1.37
+	
L_{ue}	3.96
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	5.32

Factor de reducció
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$ = **0.72**

8. RECINTE Z02_S06_25 (P2 NUCLI D'ESCALES)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S06_W02	14.62	0.45	6.62
Z02_S06_W03	22.45	0.45	10.16
Z02_S06_W01	3.89	0.45	1.76
		TOTAL	18.53

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K) 18.53

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Cobertes de l'espai no calefactat en contacte amb l'exterior	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S06_F01	4.52	0.36	1.64
		TOTAL	1.64

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S06_TB01	1.181	0.53	0.62
Z02_S06_TB06	4.014	0.09	0.34
Z02_S06_TB07	1.060	0.09	0.09
Z02_S06_TB08	1.369	0.09	0.12
Z02_S06_TB09	1.439	0.80	1.15
Z02_S06_TB10	0.345	0.09	0.03
		TOTAL	2.35

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 3.99

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	18.53
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	18.53

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i

l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 29.73 m³; n_{ue} = 1.03v/h)	10.20
+	
L_{ue}	3.99
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	14.19

Factor de reducció
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$ = **0.43**

9. RECINTE Z02_S07_01 (P0 ACCÉS HIPOGEU)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S07_W01	3.88	0.45	1.75
		TOTAL	1.75

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K) 1.75

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Envans en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S07_W01	3.59	0.37	1.32
Z02_S07_W02	13.04	0.37	4.78
		TOTAL	6.10

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S07_F01	5.12	0.48	2.44
		TOTAL	2.44

Buits de l'espai no calefactat en contacte amb l'exterior	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S07_W02_G1	1.37	1.37	1.88
		TOTAL	1.88

Càlcul del factor de reducció

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S07_W02_G1_TB1_sup	0.870	0.14	0.12
Z02_S07_W02_G1_TB2_lat	1.570	0.00	0.01
Z02_S07_W02_G1_TB3_inf	0.870	0.09	0.08
Z02_S07_W02_G1_TB4_lat	1.570	0.00	0.01
Z02_S07_TB01	1.195	0.10	0.12
Z02_S07_TB02	4.443	0.10	0.44
Z02_S07_TB03	4.450	0.10	0.44
Z02_S07_TB04	1.106	0.10	0.11
Z02_S07_TB05	3.243	0.05	0.16
Z02_S07_TB06	3.243	0.05	0.16
Z02_S07_TB07	3.243	0.29	0.93
Z02_S07_TB08	4.144	0.53	2.18
Z02_S07_TB10	1.106	0.29	0.32
		TOTAL	5.07

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 15.48

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	1.75
	=
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	1.75

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 16.59 m³; n_{ue} = 1.84v/h)	10.20
	+
L_{ue}	15.48
	=
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	25.68

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.94$$

Càlcul del factor de reducció

10. RECINTE Z02_S08_03 (P0 BANYS)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S08_W03	8.22	0.64	5.27
Z02_S08_W02	7.46	0.45	3.37
		TOTAL	8.64

Buits en contacte amb espais no calefactats	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S08_W02_G1	1.93	0.20	0.39
		TOTAL	0.39

Ponts tèrmics lineals entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S08_W02_G1_TB1_sup	0.920	0.14	0.13
Z02_S08_W02_G1_TB2_lat	2.100	0.00	0.01
Z02_S08_W02_G1_TB4_lat	2.100	0.00	0.01
		TOTAL	0.14

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K) 9.17

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Envans en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S08_W01	9.33	0.37	3.42
		TOTAL	3.42

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S08_F01	12.90	0.44	5.63
		TOTAL	5.63

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S08_TB01	2.895	0.10	0.29
Z02_S08_TB02	4.450	0.10	0.44
Z02_S08_TB03	2.534	0.10	0.25
Z02_S08_TB04	2.876	0.10	0.29
Z02_S08_TB05	3.243	0.29	0.93
Z02_S08_TB06	3.243	0.29	0.93
Z02_S08_TB12	0.301	0.29	0.09
Z02_S08_TB13	2.503	0.29	0.71
		TOTAL	3.93

Càlcul del factor de reducció

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K)	12.98

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	9.17
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	9.17

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ **(V_u = 41.84 m³; n_{ue} = 0.73v/h)**	10.20
+	
L_{ue}	12.98
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	23.18

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.72$$

11. RECINTE Z02_S09_02 (P0 ASCENSOR)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S09_W01	4.67	1.79	8.33
Z02_S09_W03	1.53	0.45	0.69
		TOTAL	9.03

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K)	9.03

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Paviments en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S09_F01	2.83	0.48	1.36
		TOTAL	1.36

Càlcul del factor de reducció

Cobertes de l'espai no calefactat en contacte amb l'exterior	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S09_F02	2.92	0.36	1.06
		TOTAL	1.06

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S09_TB01	1.439	0.10	0.14
Z02_S09_TB02	1.973	0.10	0.20
Z02_S09_TB03	0.439	0.10	0.04
Z02_S09_TB04	1.439	0.10	0.14
Z02_S09_TB05	3.000	0.29	0.86
Z02_S09_TB06	3.000	0.29	0.86
Z02_S09_TB07	3.493	0.29	1.00
Z02_S09_TB08	3.317	0.29	0.95
Z02_S09_TB09	3.337	0.29	0.95
Z02_S09_TB10	3.342	0.29	0.95
Z02_S09_TB11	1.439	0.80	1.15
Z02_S09_TB12	0.325	0.09	0.03
		TOTAL	7.27

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K)	9.69

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	9.03
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	9.03

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ **(V_u = 29.59 m³; n_{ue} = 1.03v/h)**	10.20
+	
L_{ue}	9.69
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	19.89

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.69$$

12. RECINTE Z02_S10_19 (P1 BANYS)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S10_W01	8.22	1.72	14.15
		TOTAL	14.15

Paviments sobre espais no calefactats	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S10_F02	0.12	2.45	0.29
		TOTAL	0.29

Cobertes interiors (sostres sobre espais no calefactats)	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S10_F01	11.07	1.68	18.55
		TOTAL	18.55

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K)	32.98

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S10_TB10	2.610	0.29	0.74
Z02_S10_TB11	4.225	0.29	1.21
Z02_S10_TB12	0.268	0.29	0.08
Z02_S10_TB13	0.827	0.29	0.24
		TOTAL	2.26

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K)	2.26

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	32.98
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	32.98

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 34.87 m³; n_{ue} = 0.88v/h)	10.20
+	
L_{ue}	2.26
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	12.46

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.27$$

13. RECINTE Z02_S11_23 (P1 PASSADÍS)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S11_W01	5.24	1.72	9.02
		TOTAL	9.02

Cobertes interiors (sostres sobre espais no calefactats)	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S11_F01	6.86	1.68	11.49
		TOTAL	11.49

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K)	20.51

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Envans en contacte amb l'exterior de l'espai no calefactat	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S11_W01	12.31	0.38	4.72
		TOTAL	4.72

Buits de l'espai no calefactat en contacte amb l'exterior	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S11_W01_G1	0.92	1.36	1.25
		TOTAL	1.25

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S11_W01_G1_TB1_lat	1.180	0.00	0.00
Z02_S11_W01_G1_TB2_sup	0.780	0.80	0.62
Z02_S11_W01_G1_TB3_lat	1.180	0.00	0.00
Z02_S11_W01_G1_TB4_Inf	0.780	0.09	0.07
Z02_S11_TB01	0.310	0.29	0.09
Z02_S11_TB02	4.144	0.53	2.18
Z02_S11_TB06	3.137	0.05	0.16
Z02_S11_TB07	1.672	0.29	0.48
Z02_S11_TB08	4.218	0.53	2.21
Z02_S11_TB09	4.225	0.29	1.21
		TOTAL	7.02

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 12.99

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	20.51
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	20.51

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V_u = 21.52 m³; n_{ue} = 1.42v/h)	10.20
+	
L_{ue}	12.99
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	23.19

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.53$$

14. RECINTE Z02_S12_21 (P1 MAGATZEM I NETEJA)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S12_W01	13.37	0.64	8.57
Z02_S12_W01	2.43	1.72	4.17
		TOTAL	12.74

Paviments sobre espais no calefactats	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S12_F01	3.10	2.45	7.59
		TOTAL	7.59

Cobertes interiors (sostres sobre espais no calefactats)	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S12_F01	3.27	1.68	5.49
		TOTAL	5.49

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K) 25.82

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S12_TB02	4.259	0.53	2.24
Z02_S12_TB03	3.137	0.05	0.16
Z02_S12_TB04	3.137	0.05	0.16
Z02_S12_TB05	3.137	0.05	0.16
Z02_S12_TB06	0.773	0.29	0.22
Z02_S12_TB07	3.283	0.29	0.94
Z02_S12_TB08	4.263	0.29	1.22
Z02_S12_TB09	0.856	0.29	0.24
		TOTAL	5.32

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 5.32

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	25.82
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	25.82

Càlcul del factor de reducció

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{V,ue}$ (V_u = 10.27 m³; n_{ue} = 2.98v/h)	10.20
+	
L_{ue}	5.32
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	15.52

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.38$$

15. RECINTE Z02_S13_17 (P1 PAS INSTAL·LACIONS)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Paviments sobre espais no calefactats	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S13_F01	1.60	2.45	3.93
		TOTAL	3.93

Cobertes interiors (sostres sobre espais no calefactats)	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S13_F01	3.27	1.68	5.47
		TOTAL	5.47

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K) 9.40

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S13_TB01	2.102	0.29	0.60
Z02_S13_TB02	1.660	0.29	0.47
Z02_S13_TB06	3.882	0.29	1.11
Z02_S13_TB07	0.827	0.29	0.24
Z02_S13_TB08	0.856	0.29	0.24
		TOTAL	2.66

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 2.66

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

Càlcul del factor de reducció

$H_{V,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	9.40
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K)	9.40

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{V,ue}$ (V_u = 10.25 m³; n_{ue} = 2.99v/h)	10.20
+	
L_{ue}	2.66
=	
Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K)	12.86

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.58$$

16. RECINTE Z02_S14_22 (P1 NUCLI D'ESCALES)

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu})

Envans en contacte amb espais no calefactats o amb edificis adjacents	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S14_W03	3.70	1.72	6.37
Z02_S14_W04	3.71	1.72	6.37
		TOTAL	12.74

Cobertes interiors (sostres sobre espais no calefactats)	Àrea (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Z02_S14_F01	1.11	1.68	1.86
		TOTAL	1.86

Coeficient d'acoblament entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (L_{iu}) (W/K) 14.60

Càlcul del factor de reducció

Càlcul del coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue})

Ponts tèrmics lineals entre l'espai no calefactat i l'exterior	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	Ψ·l (W/K)
Z02_S14_TB01	3.317	0.05	0.17
Z02_S14_TB02	3.283	0.29	0.94
Z02_S14_TB03	0.268	0.29	0.08
Z02_S14_TB04	3.882	0.29	1.11
Z02_S14_TB05	3.429	0.05	0.17
Z02_S14_TB06	3.429	0.05	0.17
		TOTAL	2.63

Coeficient d'acoblament entre l'espai no calefactat i l'exterior (L_{ue}) (W/K) 2.63

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai calefactat i l'espai no calefactat (H_{iu})

$H_{v,iu}$ 0.00

\+

L_{iu} 14.60

=

Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{iu}) (W/K) 14.60

Càlcul de les perdudes per transmissió i per renovació d'aire entre l'espai no calefactat i l'exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ **(V_u = 31.71 m³; n_{ue} = 0.97v/h)** 10.20

\+

L_{ue} 2.63

=

Perdudes per transmissió i per renovació d'aire (H_{ue}) (W/K) 12.83

Factor de reducció

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.47$$