

PROJECTE D'OBRA AMB SUBMINISTRAMENT D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE PÈRGOLES I SERVEI DE LEGALITZACIÓ DE 3.245,3 kWp PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB VENTA D'EXCEDENTS A L'APARCAMENT DE L'ALCAMPO DE SANT BOI DE LLOBREGAT

VOLUM 1/9

EMPLAÇAMENT: C\ Albaredes, s/n, 08830, Sant Boi de Llobregat

AGOST 2024



DADES DEL PROJECTE	
DESCRIPCIÓ:	Instal·lació FV de 3.245,3 kWp d'autoconsum col·lectiu amb venda d'excedents
EMPLAÇAMENT:	C\ Albaredes, s/n, 08830, Sant Boi de Llobregat

DADES DEL CLIENT	
NOM:	ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA (AMB)
ADREÇA:	C\ 62, 16, 08040, Barcelona

AUTOR DEL PROJECTE	
NOM:	Raimon Renau Permanyer
COL·LEGIAT:	Col. No: 12.676
EMPRESA:	ESITEC ENERGIA S.L.
NIF:	B-66067117
DIRECCIÓ:	C/ París 207, 5 ^e 1 ^a 08008 Barcelona (Barcelona)

ÍNDEX DE VOLUMS

VOLUM 1

DOCUMENT 1 **MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

DOCUMENT 2 **MEMÒRIA CONSTRUCTIVA**

DOCUMENT 3 **CÀLCULS**

- ANNEX 1 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
- ANNEX 2 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT
- ANNEX 3 INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA
- ANNEX 4 INFORME DE CÀLCULS ESTRUCTURALS
- ANNEX 5 ESTUDI GEOTÈCNIC
- ANNEX 6 ESTUDI LUMÍNIC. APARCAMENT
- ANNEX 7 JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ESTRUCTURALS. EDIFICIS CENTRALITZACIÓ D'INVERSORS
- ANNEX 8 ESTUDI LUMÍNIC. EDIFICIS DE CENTRALITZACIÓ D'INVERSORS

VOLUM 2

DOCUMENT 4 **REPORTATGE FOTOGRÀFIC**

DOCUMENT 5 **PLÀNOLS I**

VOLUM 3

DOCUMENT 5 **PLÀNOLS II**

VOLUM 4

DOCUMENT 5 **PLÀNOLS III**

VOLUM 5

DOCUMENT 6 **SERVEIS AFECTATS**

- ANNEX 1 AIGÜES DE BARCELONA
- ANNEX 2 SANEJAMENT (AMB)
- ANNEX 3 CLAVEGUERAM
- ANNEX 4 EDISTRIBUCIÓN
- ANNEX 5 NEDGIA
- ANNEX 6 TELEFONICA
- ANNEX 7 VODAFONE

VOLUM 6

DOCUMENT 7 **PRESSUPOST**

DOCUMENT 8 **PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES**

DOCUMENT 9 **GESTIÓ DE RESIDUS**

DOCUMENT 10 **ESTUDI DE SEURETAT I SALUT**

DOCUMENT 11 **PLA DE CONTROL DE QUALITAT**

DOCUMENT 12 **PLA DE TREBALL**

VOLUM 7

DOCUMENT 13 **FITXES TÈCNIQUES**

VOLUM 8

DOCUMENT 14 **RESOLUCIÓ DE TRÀMITS**

- ANNEX 1 CONDICIONS TÈCNIQUES I ECONÒMIQUES DEL PUNT D'ACCÉS I CONNEXIÓ AMB L'EMPRESA DISTRIBUÏDORA
- ANNEX 2 CERTIFICAT D'IDONEÏTAT URBANÍSTICA
- ANNEX 3 INFORME PREVI DEL SERVEI TERRITORIAL DE CARRETERES
- ANNEX 4 SOL·LICITUD DE SERVITUDS AEROSPACIALS

VOLUM 9

DOCUMENT 15 **REQUERIMENTS PER LA RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ**

- ANNEX 1 CRITERIS DE QUALITAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA
- ANNEX 2 ESPECIFICACIONS EN EL CONNEXIONAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS D'AUTOGENERACIÓ PEL COMPLIMENT DEL RD 244/2019
- ANNEX 3 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MONITORITZACIÓ

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1	DADES GENERALS	1
1.1	IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR	1
1.2	IDENTIFICACIÓ DE L'AUTOR	1
1.3	CLASSIFICACIÓ EMPRESARIAL	1
1.4	OBJECTE	1
1.5	CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	1
1.6	DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	2

DOCUMENT 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

1	NORMATIVA D'APLICACIÓ	1
2	RESOLUCIÓ DE TRÀMITS	2
2.1	SOL·LICITUD D'ACCÉS I CONNEXIÓ (E-DISTRIBUCIÓ)	2
2.2	JUSTIFICACIÓ DE LA COMPATIBILITAT URBANÍSTICA (AJUNTAMENT)	2
2.3	CERTIFICAT D'IDONEÏTAT URBANÍSTICA (AJUNTAMENT)	2
2.4	INFORME PREVI PER A ACTUACIONS EN ZONA DE PROTECCIÓ DE CARRETERES (TERRITORI)	2
2.5	AUTORITZACIÓ PER A ACTUACIONS EN MATÈRIA DE SERVITUDS AERONÀUTIQUES (AESA)	2
3	DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	3
3.1	TIPOLOGIA D'AUTOCONSUM	3
3.2	MODE DE CONNEXIÓ A XARXA	3
3.3	MÒDULS FOTOVOLTAICS	3
3.4	INVERSORS	4
3.5	CABLEJAT I CANALITZACIONS EN BT	4
3.6	EQUIPS DE PROTECCIÓ EN BT	5
3.7	SISTEMA DE MONITORATGE	5
3.8	ESTRUCTURA DE SUPORT. PÈRGOLES	6
3.9	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ SUBCAMP A I B (CT-01)	6
3.10	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ SUBCAMP C I D (CT-02) I CENTRE DE MESURA I MANIOBRA (CMM)	7
3.11	EDIFICIS, ARMARIS I ENVOLUPANTS	7
3.12	LÍNIA DE MT	8
3.13	XARXES DE TERRES	9
4	DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT	10
4.1	CONDICIONS DE DISSENY	10
4.2	LLUMINÀRIES	10
4.3	CABLEJAT I CANALITZACIONS	10
4.4	EQUIPS DE PROTECCIÓ	11
5	TREBALLS D'OBRA CIVIL	12
5.1	RASES PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	12
5.2	CIMENTACIONS DE LES PÈRGOLES	12
5.3	TREBALLS DE RETIRADA D'OBRA I DE REHABILITACIÓ	14
6	EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	15

DOCUMENT 3 CÀLCULS

1	CÀLCULS ELÈCTRICS EN BT	1
1.1	JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS	1
1.2	RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS	2
2	CÀLCULS ELÈCTRICS EN MT	3
2.1	CÀLCUL DEL CABLEJAT	3
2.2	CÀLCUL DE LES XARXES TERRES	3
3	CÀLCULS DE LA INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA EL LLAMP	4
4	SIMULACIÓ ENERGÈTICA PVSYS	5
5	CÀLCULS ESTRUCTURALS	6
6	ESTUDI LUMÍNIC	7

7	CÀLCULS EDIFICIS D'INVERSORS	8
7.1	CÀLCULS ESTRUCTURALS	8
7.2	SISTEMA D'ENLLUMENAT	8
7.3	SISTEMA DE VENTILACIÓ	8
ANNEX 1	CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	9
ANNEX 2	CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT	10
ANNEX 3	INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA	11
ANNEX 4	INFORME DE CÀLCULS ESTRUCTURALS	12
ANNEX 5	ESTUDI GEOTÈCNIC	13
ANNEX 6	ESTUDI LUMÍNIC. APARCAMENT	14
ANNEX 7	JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ESTRUCTURALS. EDIFICIS CENTRALITZACIÓ D'INVERSORS	15
ANNEX 8	ESTUDI LUMÍNIC. EDIFICIS DE CENTRALITZACIÓ D'INVERSORS	16

DOCUMENT 4 REPORTATGE FOTOGRÀFIC

DOCUMENT 5 PLÀNOLS

DOCUMENT 6 SERVEIS AFECTATS

ANNEX 1	AIGÜES DE BARCELONA	20
ANNEX 2	SANEJAMENT (AMB)	21
ANNEX 3	CLAVEGUERAM	22
ANNEX 4	EDISTRIBUCIÓ	23
ANNEX 5	NEDGIA	24
ANNEX 6	TELEFONICA	25
ANNEX 7	VODAFONE	26

DOCUMENT 7 PRESSUPOST

DOCUMENT 8 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 9 GESTIÓ DE RESIDUS

DOCUMENT 10 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT 11 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

DOCUMENT 12 PLA DE TREBALL

DOCUMENT 13 FITXES TÈCNIQUES

DOCUMENT 14 RESOLUCIÓ DE TRÀMITS

ANNEX 1	CONDICIONS TÈCNIQUES I ECONÒMIQUES DEL PUNT D'ACCÉS I CONNEXIÓ AMB L'EMPRESA DISTRIBUÏDORA	36
ANNEX 2	CERTIFICAT D'IDONEÏTAT URBANÍSTICA	37
ANNEX 3	INFORME PREVI DEL SERVEI TERRITORIAL DE CARRETERES	38
ANNEX 4	SOL·LICITUD DE SERVITUDS AEROSPACIALS	39

DOCUMENT 15 REQUERIMENTS PER LA RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

ANNEX 1	CRITERIS DE QUALITAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	2
ANNEX 2	ESPECIFICACIONS EN EL CONNEXIONAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS D'AUTOGENERACIÓ PEL COMPLIMENT DEL RD 244/2019	3
ANNEX 3	ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MONITORITZACIÓ	4

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

PROJECTE D'OBRA AMB SUBMINISTRAMENT D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE PÈRGOLES I SERVEI DE LEGALITZACIÓ DE 3.245,3 kWp PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB VENTA D'EXCEDENTS A L'APARCAMENT DE L'ALCAMPO DE SANT BOI DE LLOBREGAT



1 DADES GENERALS

1.1 IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR

El promotor del projecte és l'Àrea Metropolitana de Barcelona, AMB, amb NIF P-0800258-F, amb adreça C\ 62, 16, 08040, Barcelona.

1.2 IDENTIFICACIÓ DE L'AUTOR

L'autor del present projecte és l'empresa ESITEC Energia SL amb NIF B66067117, amb adreça C\ París, 207, 5è, 1a, 08008, Barcelona.

1.3 CLASSIFICACIÓ EMPRESARIAL

La classificació empresarial s'expressa mitjançant tres conceptes:

- Grup (classificació general d'activitats)
- Subgrup (subdivisió d'un grup general d'activitats)
- Categoria (límit econòmic màxim al qual pot licitar l'empresa d'acord amb l'anualitat mitjana del contracte)

Segons estableix l'article 36.2.a del Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques, per al contracte d'obres s'han de requerir com a màxim quatre subgrups.

Només s'ha de requerir classificació en les parts de l'objecte contractual que tinguin una significació econòmica superior al 20% del pressupost total. Pel present projecte, els capítols amb una representació major del 20% del pressupost total són els següents:

Capítol	Pressupost	Percentatge	Classificació RELI
Fotovoltaica	2.183.164,05 €	41 %	I2: Instal·lacions elèctriques – Centrals de producció d'energia – Categoria 4
Obra civil	1.418.758,19 €	27 %	G4: Vials i pistes amb fermes de mescles bituminoses– Categoria 4

1.4 OBJECTE

L'objecte del present projecte d'obra, és el de definir les condicions tècniques i econòmiques per a la realització d'un sistema de generació elèctrica mitjançant energia solar fotovoltaica amb una modalitat d'**autoconsum col·lectiu amb venda d'excedents**, que anirà sobre una estructura de pèrgola en l'aparcament de vehicles del supermercat Alcampo de Sant Boi de Llobregat. Aquest projecte inclou el disseny tant de la instal·lació fotovoltaica i els seus elements com de la instal·lació d'enllumenat i els seus elements.

1.5 CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

El present projecte contempla la instal·lació fotovoltaica composta per 7.055 mòduls de 460 Wp, amb una potència pic total de 3.245,3 kWp i 24 inversors de 115 kWn amb una potència nominal total de 2.760 kWn. Els mòduls s'instal·laran sobre un conjunt de pèrgoles metàl·liques de nova construcció que s'ancoraran al terreny a través d'unes cimentacions enterrades.

Donada la potència de la instal·lació, es preveu que el punt de connexió amb la xarxa de distribució elèctrica es realitzi en MT a 25 kV. El camp FV s'ha dividit en 4 subcamps (A, B, C i D) i 2 Centres de Transformació (CT-01 i CT-02):

Taula 1 Característiques principals de la instal·lació

Centre de Transformació	CT-01		CT-02		TOTAL
Subcamp	A	B	C	D	
Nombre de mòduls	1.479	1.532	2.142	1.902	7.055
Potència pic	680,34 kWp	704,72 kWp	985,32 kWp	874,92 kWp	3.245,3 kWp
Nombre d'inversors	5	5	7	7	24
Potència nominal	575 kWn	575 kWn	805 kWn	805 kWn	2.760 kWn

Les pèrgoles disposaran d'un sistema d'il·luminació basat en tecnologia LED per garantir les condicions d'enllumenat de l'aparcament. Aquestes lluminàries s'alimentaran de la mateixa xarxa d'enllumenat exterior de l'aparcament de l'Alcampo, en substitució de la il·luminació existent de la zona que es retirarà. S'instal·laran unes lluminàries tipus projector que complirà amb tots els criteris d'enllumenat públic del municipi i el reglament d'enllumenat exterior (ITC-EA). Concretament s'instal·laran els següents elements:

- 80 Lluminàries (1) de 43 W.
- 3 Lluminàries (2) de 31 W.
- 24 Lluminàries (3) de 13 W.
- 51 Lluminàries (4) de 31 W.
- 12 Lluminàries (5) de 22 W.

Tot seguit s'aporta un resum executiu de la instal·lació fotovoltaica:

Taula 2. Resum executiu de la instal·lació fotovoltaica

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB VENTA D'EXCEDENTS	
Nom que identifica la instal·lació	AMB038 – PÈRGOLES FV – ALCAMPO F1
CAMP FOTOVOLTAIC	
Orientacions (graus azimuth)	58° / -122°
Inclinació dels panells i pèrgoles (graus)	10°
Número total de mòduls	7.055
Potència pic dels mòduls	460 Wp
Tipus de tecnologia	Monocristal·lí Half cell
Potència FV instal·lada	3.245,3 kWp
Superfície de captació	15.334 m ²
INVERSORS	
Número d'inversors	24
Potència nominal de l'inversor	115 kWn
Tensió i freqüència de sortida	400 V / 50 Hz
Potència nominal de la instal·lació	2.760 kW
INTERCONNEXIÓ AMB XARXA	
Punt interconnexió	Connexió a través de xarxa de BT
Tipus d'interconnexió	BT, trifàsica a 400 V
Tipologia de comptador	Bidireccional
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada	4.443.427 MWh/any
Producció específica	1.369 kWh/kWp·any

1.6 DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica es realitzarà a l'aparcament del supermercat de l'Alcampo del municipi de Sant Boi de Llobregat, situat al C\ Albaredes, s/n, 08830, Sant Boi de Llobregat. El propietari de la parcel·la és l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat.

Es tracta d'un aparcament amb dotze files dobles d'aparcaments i una fila simple que es delimita físicament al Nord pel Carrer Albaredes, pel Sud, pel Carrer Feixars i la C-32, a l'Est, pel Carrer Alacant, i per l'Oest, pel Carrer Cabasses. Les característiques principals de l'emplaçament són les següents:

Taula 3 Dades de l'emplaçament

Dada	Valor
Referència cadastral	0458603DF2705G0001TT 0458604DF2705G0001FT
Superfície parcel·la	10.064 m² 13.853 m²
CUPS	-
Coordenades GPS	41° 19' 41,2" N 2° 02' 54,5" E
Coordenades UTM	X: 420.513 Y: 4.575.710 31N
Altitud	13 m.s.n.m

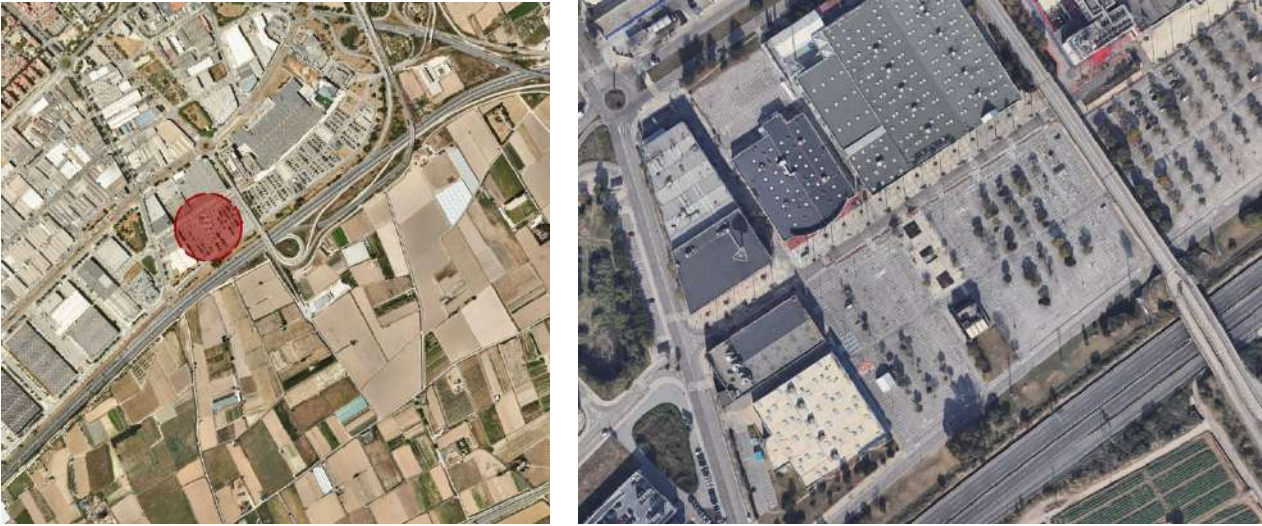


Figura 1 Situació i emplaçament de la parcel·la

DOCUMENT 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

PROJECTE D'OBRA AMB SUBMINISTRAMENT D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE PÈRGOLES I SERVEI DE LEGALITZACIÓ DE 3.245,3 kWp PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB VENTA D'EXCEDENTS A L'APARCAMENT DE L'ALCAMPO DE SANT BOI DE LLOBREGAT

1 NORMATIVA D'APLICACIÓ

- **Reial decret 1183/2020**, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1955/2000**, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial decret 244/2019**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- **Reial decret 900/2015**, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- **Reial Decret 413/2014**, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **Reial Decret 1699/2011**, de 18 de novembre pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- **Reial Decret 1890/2008**, de 14 de Novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves **Instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07**.
- **Reial Decret 1110/2007**, del 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el **Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT)** i les seves instruccions complementàries (ITC-BT).
- **Reial Decret 1627/97** sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- **Llei 31/1995**, de 8 novembre, de prevenció de Riscos Laborals.
- Condicions tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaïques per a la connexió a la xarxa de distribució de e-distribució. **NRZ103 i NRZ105**.

2 RESOLUCIÓ DE TRÀMITS

2.1 SOL·LICITUD D'ACCÉS I CONNEXIÓ (E-DISTRIBUCIÓN)

S'ha realitzat la sol·licitud d'accés i connexió per una instal·lació FV connectada a la xarxa de MT de l'empresa distribuïdora e-distribución. S'ha obtingut la resposta d'aquesta sol·licitud amb el document d'emissió de les condicions tècnico-econòmiques (CTE) del punt de connexió concedit.

Aquest document es pot veure l'annex 1 del Document 12 del present projecte.

2.2 JUSTIFICACIÓ DE LA COMPATIBILITAT URBANÍSTICA (AJUNTAMENT)

L'obra descrita en el present projecte executiu s'executarà segons el supòsit de l'article 9 bis 1.a) del TRLUC – Normes d'aplicació directa sobre instal·lacions per a l'aprofitament de l'energia solar i la rehabilitació d'edificacions, i per tant no requereix la modificació del planejament urbanístic vigent.

2.3 CERTIFICAT D'IDONEÏTAT URBANÍSTICA (AJUNTAMENT)

S'ha sol·licitat el Certificat d'Idoneïtat Urbanística de l'obra projectada a l'Ajuntament per tal de disposar del seu consentiment en quant al disseny i disposició de les instal·lacions en matèria urbanística. Aquest document també serveix per a fer la sol·licitud del tràmit que es mostra en el punt 2.4 del present document.

Aquest certificat es pot veure a l'annex 2 del Document 12 del present projecte.

2.4 INFORME PREVI PER A ACTUACIONS EN ZONA DE PROTECCIÓ DE CARRETERES (TERRITORI)

Donada la proximitat amb l'autopista C-32 gestionada per la Generalitat de Catalunya, s'han realitzat els tràmits pertinents per a obtenir l'informe previ per a les actuacions en zona de protecció de carreteres.

Aquest informe previ es pot veure a l'annex 3 del Document 12 del present projecte.

2.5 AUTORITZACIÓ PER A ACTUACIONS EN MATÈRIA DE SERVITUDS AERONÀUTIQUES (AESA)

Donat que l'emplaçament es troba dintre de les zones de servituds aeronàutiques especificades per l'AESA, s'ha realitzat el tràmit per a obtenir l'autorització d'actuacions en zones afectades per aquestes servituds.

Aquesta autorització es pot veure a l'annex 4 del Document 12 del present projecte.

3 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

3.1 TIPOLOGIA D'AUTOCONSUM

La instal·lació fotovoltaica s'acollirà a la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb venda d'excedents.

3.2 MODE DE CONNEXIÓ A XARXA

El RD 244/2019, de 5 d'Abril, contempla la possibilitat que les instal·lacions es connectin a xarxa interior del consumidors associats mitjançant línies directes o a través de xarxa de distribució/transport.

El mètode de connexió que es planteja per l'equipament és una instal·lació amb connexió a xarxa distribució en MT a través d'una nou Centre de Maniobra que farà un entroncament amb la línia de MT de l'empresa distribuïdora e-distribució. Aquesta connexió inclourà tots els aparells de protecció i mesura necessaris per donar compliment tant al REBT, la ITC-LAT i ITC-RLAT, com a la normativa específica de l'empresa distribuïdora com les normes NRZ i el Vademècum.

S'inclou en el present projecte la instal·lació dels elements del punt de connexió amb la xarxa de distribució en MT de 25 kV, així com els treballs d'adequació de la xarxa existent per a la connexió de la instal·lació FV.

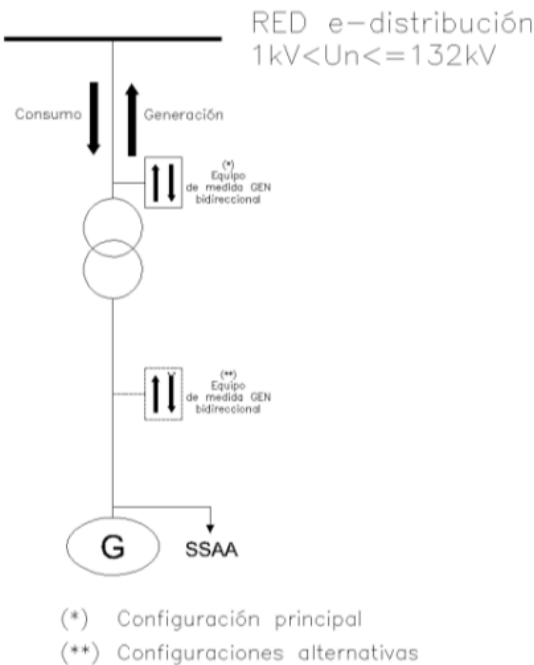


Figura 2 Esquema de connexió amb la xarxa de distribució. NRZ104

3.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS

La instal·lació fotovoltaica d'aquest projecte s'ha dissenyat amb mòduls monocristal·lins de 144 mitjes cel·les. Tots els mòduls disposaran de certificats i estran fabricats d'acord al sistema internacional d'administració de qualitat i ambient. A continuació, es mostren les característiques dels mòduls fotovoltaics emprats en el projecte.

Taula 4 Característiques dels mòduls fotovoltaics

Dada	Valor
Potència pic	460 Wp
Tensió màxima de potència V_{mpp}	42 V
Intensitat màxima potència I_{mpp}	10,96 A
Tensió circuit obert V_{oc}	50,40 V
Intensitat Curtcircuit I_{sc}	11,65 A
Nombre de cel·les	144 (Half-Cell)
Material	Monocristal·lí
Dimensions	2.094 x 1.038 x 35 mm
Pes	23,8 kg

El camp fotovoltaic projectat estarà sobre un conjunt de pèrgoles metàl·liques de doble orientació amb una forma de "Y", que permeten disposar de dues ales, la NE amb azimuth -122° i la SO amb azimuth de 58° , ambdues ales inclinades 10° . El nombre de panells depèn de les dimensions de cada pèrgola. La disposició del camp fotovoltaic sobre la pèrgola es pot veure a l'annex de plànols.

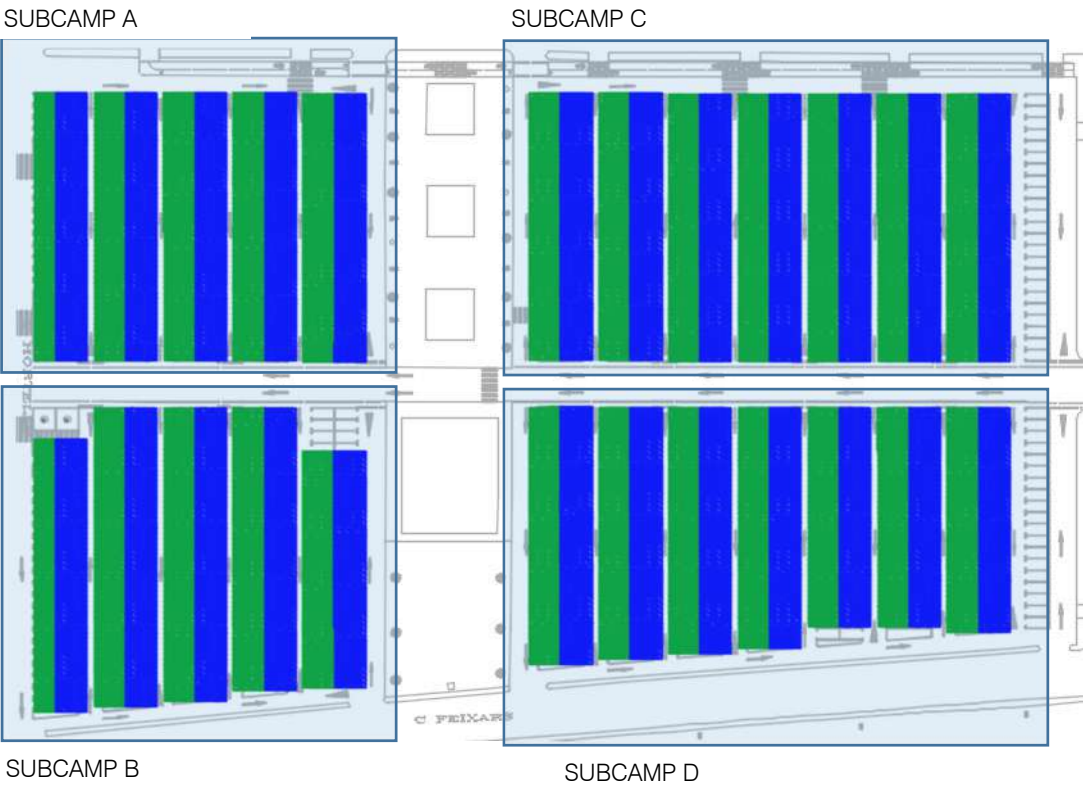


Figura 3 Implantació dels panells FV

En blau els panells amb orientació SO i en verd els panells amb orientació NE.

NOTA D'EXECUCIÓ: en el moment de l'execució, s'haurà de fer un registre que relacioni el número de sèrie de cada un dels panells instal·lats amb la seva ubicació. Això servirà per que en cas de fallada d'algun panell, es simplifiqui la tasca de localitzar aquest.

3.4 INVERSORS

La instal·lació s'ha dissenyat amb un model d'inversor de potència de sortida de 115 kW amb 10 entrades MPPT. En concret el model seleccionats ha estat el SUN2000-115KTL-M2 del fabricant Huawei.

Tot seguit es mostren les principals característiques estàndards dels model de referència d'inversor amb aquesta potència de sortida.

Taula 5 Característiques de l'inversor

Característiques	SUN2000-115KTL-M2
Rang de tensions d'entrada	200 – 1.000 V
Tensió màxima d'entrada	1.100 V
Nombre d'entrades MPPT	10
Nombre d'entrades per MPPT	2
Potència nominal de sortida	115 W
Màxima corrent de sortida	182,3 A
Eficiència màxima	98,6 %
Dimensions	1.035 x 700 x 365 mm
Pes	93 kg

La instal·lació s'ha dissenyat de forma que cada inversor es connecta amb els panells de cada una de les pèrgoles, és a dir, hi ha un inversor per pèrgola. D'aquesta manera, es defineixen les pèrgoles de la instal·lació en funció de la seva posició.



Figura 4 Codificació de les pèrgoles per subcamps

S'ha seleccionat un sol model d'inversor comú a totes les pèrgoles. A l'igual que s'ha plantejat una codificació per cada una de les pèrgoles, també es planteja una codificació per cada un dels inversors amb el format XX.YY.

On XX és el nombre del CT (en el present projecte només pot ser 01 o 02) i YY és el nombre de l'inversor dintre del mateix CT.

En la següent taula es relacionen cada una de les pèrgoles amb el seu model i codi d'inversor.

Taula 6 Distribució i codificació dels inversors i pèrgoles

Pèrgola	Inversor	Codi Inversor
SUBCAMP A		
A.1	SUN2000-115KTL-M2	1.01
A.2	SUN2000-115KTL-M2	1.02
A.3	SUN2000-115KTL-M2	1.03
A.4	SUN2000-115KTL-M2	1.04
A.5	SUN2000-115KTL-M2	1.05
SUBCAMP B		
B.1	SUN2000-115KTL-M2	1.06
B.2	SUN2000-115KTL-M2	1.07
B.3	SUN2000-115KTL-M2	1.08
B.4	SUN2000-115KTL-M2	1.09
B.5	SUN2000-115KTL-M2	1.10
SUBCAMP C		
C.1	SUN2000-115KTL-M2	2.01
C.2	SUN2000-115KTL-M2	2.02
C.3	SUN2000-115KTL-M2	2.03
C.4	SUN2000-115KTL-M2	2.04
C.5	SUN2000-115KTL-M2	2.05
C.6	SUN2000-115KTL-M2	2.06
C.7	SUN2000-115KTL-M2	2.07
SUBCAMP D		
D.1	SUN2000-115KTL-M2	2.08
D.2	SUN2000-115KTL-M2	2.09
D.3	SUN2000-115KTL-M2	2.10
D.4	SUN2000-115KTL-M2	2.11
D.5	SUN2000-115KTL-M2	2.12
D.6	SUN2000-115KTL-M2	2.13
D.7	SUN2000-115KTL-M2	2.14

La injecció de tota aquesta energia s'efectua a partir de 2 CT, que permeten dividir el camp fotovoltaic en 2 grups, el primer inclou el Subcamp A i el subcamp B, i el segon que inclou el subcamp C i el subcamp D. Els equips inversors aniran dintre d'uns edificis de nova construcció que serviran per a fer una centralització d'inversors. Hi haurà un edifici per cada CT que es construirà al costat dels edificis dels CT's.

3.5 CABLEJAT I CANALITZACIONS EN BT

Els càlculs específics tan pel costat de corrent continu com de corrent altern que justifiquen la selecció del tipus i les característiques del cablejat, queden plasmats al document de càlculs.

3.5.1 CABLEJAT DE CC

El cablejat de CC serà del tipus H1Z2Z2-K 1,8KVDC, de coure classe 5 per instal·lació mòbil (F). L'aïllament i la coberta serà d'elastòmer termoestable lliure d'halògens. Són cables específics per instal·lacions solars fotovoltaïques i són capaços de suportar extremes condicions mediambientals. Les principals característiques d'aquest cablejat són:

- Servei mòbil
- Alta seguretat
- Treball a alta (120 °C) i baixa temperatura (-40 °C)
- Resistència a l'abrasió
- Endurança tèrmica per garantir una vida útil de 30 anys

Cablejat entre els mòduls fotovoltaïcs fins a les entrades MPPT de l'inversor (passant per la caixa de proteccions de CC). Els conductors que connectaran els strings dels mòduls fotovoltaïcs fins l'entrada del MPPT son específics per instal·lacions solars. Presenten una secció de **2x(1x10 mm²) i 2x(1x6 mm²)** en funció del tram. El color negre farà referència al pol negatiu i el color vermell al pol positiu. Es disposarà de connectors tipus multicontact MC per a la connexió entre els conductors i mòduls. També s'instal·larà cablejat de CC de xarxa de terres de secció **1x6 i 1x10 mm²**. Aquest cablejat anirà per safata metàl·lica perforada per la part de la pèrgola, baixaran per un tub metàl·lic que connectarà amb uns tubs corrugats que aniran soterrats fins a la centralització d'inversors.

3.5.2 CABLEJAT DE CA

El cablejat de CA serà del tipus RZ1-K(AS) 0,6/1 kV. Seran de coure classe 5 per instal·lació fixa (K). L'aïllament i la coberta es Polietilè reticulat ® i la coberta es de poliolefina termoplàstica ignifuga, lliure d'halògens (Z1). La temperatura màxima el conductor a servei permanent és de 90 °C. El cablejat per a la xarxa de terres, serà de la mateixa tipologia en funció de si és tram de CC o de CA. La secció i característiques d'aquest cablejat s'escolirà en base a les especificacions de la ITC-BT-18.

Cablejat entre la sortida dels inversors fins al quadre de BT del CT corresponent. Els cables a instal·lar en aquest tram seran cables amb designació RVZ1-K (AS) 0,6/1 kV, **4x(1x150mm²)** de secció. El cablejat de xarxa de terres serà de secció, **1x70mm²**. Sortiran de cada un dels inversors i aniran a través d'una rasa dintre de tubs corrugats que connectaran amb el CT corresponent.

3.6 EQUIPS DE PROTECCIÓ EN BT

Els càlculs específics tan pel costat de corrent continu com de corrent altern que justifiquen els aparells de protecció seleccionats, queden plasmats al document de càlculs.

3.6.1 PROTECCIONS CC

Les proteccions en CC inclouen proteccions per a sobretensions i sobreintensitats per a cada un dels strings que formen la instal·lació FV:

- Fusibles unipolars de 16 A d'intensitat nominal i de 10x38mm de dimensió muntats en porta-fusibles seccionables. Hi haurà un fusible per cada pol (positiu i negatiu) de cada un dels strings.
- Descarregadors de sobretensions de classe I + II de 40 kA i 1.000 V per cada un dels strings.
- Seccionadors en càrrega per a cada MPPT.

3.6.2 PROTECCIONS CA

Les proteccions en CA es situaran dintre dels edificis del CT en un quadre general de BT i protegiran la sortida de cada un dels inversors i s'uniran per a connectar-se amb l'equip de transformació. Les proteccions de CA en BT seran les següents:

- Interruptor automàtic magneto-tèrmic trifàsic de 4P amb una intensitat nominal de 250 A amb un poder de tall mínim de 36 kA per cada inversor.
- Relé automàtic diferencial amb toroidal extern, calibrat a una sensibilitat de 300 mA per cada inversor.
- Interruptor automàtic magnetotèrmic trifàsic de 4P tipus IGA amb una intensitat nominal de 2.000 A pel CT-01 i de 3.150 A pel CT-02.
- Descarregador de sobretensions de classe I + II (transitòries i permanents) de 40 kA i 1.000 V per cada un dels CT's.

3.7 SISTEMA DE MONITORATGE

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà de poder integrar a la plataforma Sentilo SmartDataSystem i també a la plataforma pròpia del fabricant de l'inversor fotovoltaic.

Pel que fa la integració a la plataforma Sentilo SmartDataSystem, l'arquitectura es basa en l'ús de sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades, en endavant RTU o Datalogger.

El sistema de monitoratge de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

Es connectarà la RTU a internet mitjanant mòdem 4G.

El sistema de monitoratge ha de permetre recollir, enviar i visualitzar els següents paràmetres:

- Valor absolut de l'energia generada per la instal·lació FV.
- Increment quart-horari de l'energia generada per la instal·lació FV.
- Estat dels inversors.
- Irradiació.
- Temperatura ambient.
- Temperatura del mòdul fotovoltaic.

El monitoratge de la informació requerida es farà a partir dels següents elements:

- SONDA D'IRRADIACIÓ. Aquests dispositius s'instal·laran a prop dels inversors, amb la mateixa inclinació i orientació que el camp fotovoltaic. En aquest cas se n'instal·laran dues, una per cada inclinació del camp FV. Les sondes comptaran amb un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- INVERSORS FOTOVOLTAICS. Aquests dispositius es connectaran al sistema de datalogger SmartLogger 3000 de Huawei, on es centralitzarà la informació de tots els inversors i servirà per poder extreure la informació sobre l'estat general de la planta fotovoltaica. El datalogger de Huawei connectarà la planta amb la plataforma Fusion Solar del fabricant Huawei. La comunicació entre l'SmartLogger 300 i la RTU serà mitjançant protocol ModbusTCP. S'instal·larà un SmartLogger 3000 per cada edifici d'inversors.
- RTU DATALOGGER. El dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda de l'analitzador de xarxa. La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (senyors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP i altres) i les dades desitjades de cada font de dades. També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la plataforma Sentilo SmartDataSystem. La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria i per a cada dada es podrà programar qualsevol de les següents combinacions: simple enviament, enviament i conservació en memòria, només conservació en memòria. La RTU comptarà amb un log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la plataforma i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència. Aquest element es connectarà també amb el comptador de l'empresa distribuïdora que estarà situat al CMM i que disposarà de comunicació RS485 amb implementació del protocol IEC 870-5-102. S'instal·larà aquest dispositiu a cada un dels edificis dels inversors.
- PROTECCIÓ ELÈCTRICA: el sistema de monitoratge estarà protegit per un interruptor magnetotèrmic trifàsic de 10A.

- Els quadres de monitoratge es col·locaran al costat dels quadres de proteccions CC dels edificis dels inversors.
- ROUTER: a cada edifici s'hi instal·larà un router 4G que enviarà les dades enregistrades als RTU/Dataloggers a través d'Internet.

Per a dur a terme també el monitoratge amb la plataforma pròpia del fabricant de l'inversor només es connectarà aquest sistema a la mateixa xarxa de dades (router 4G) del sistema de monitoratge anteriorment descrit.

A l'annex "Especificacions de Monitorització" es detallen els requeriments del sistema de monitorització i configuració de les senyals a monitoritzar.

3.8 ESTRUCTURA DE SUPORT. PÈRGOLES

L'estructura estarà degudament sostinguda, estant calculada per a resistir les preceptives càrregues de vent i neu, segons s'indica en el Codi Estructural aprovat en el RD 470/2021, de 29 de Juny, per el que s'aprova el Codi Estructural.

El model de pèrgola escollit per a la realització del present projecte és el model *Carport Y* de l'empresa Adiwatt. Encara que el model de pèrgola escollit és un producte estandaritzat de l'empresa Adiwatt, donades les característiques i els requeriments de la instal·lació, s'ha fet un disseny particular per al cas d'aquest projecte. Els elements que formen aquesta estructura seran prefabricats de tal manera que una vegada es realitzi l'acopi, les estructures puguin ser muntades de forma directa sense haver de fer treballs addicionals per formar o adequar peces.

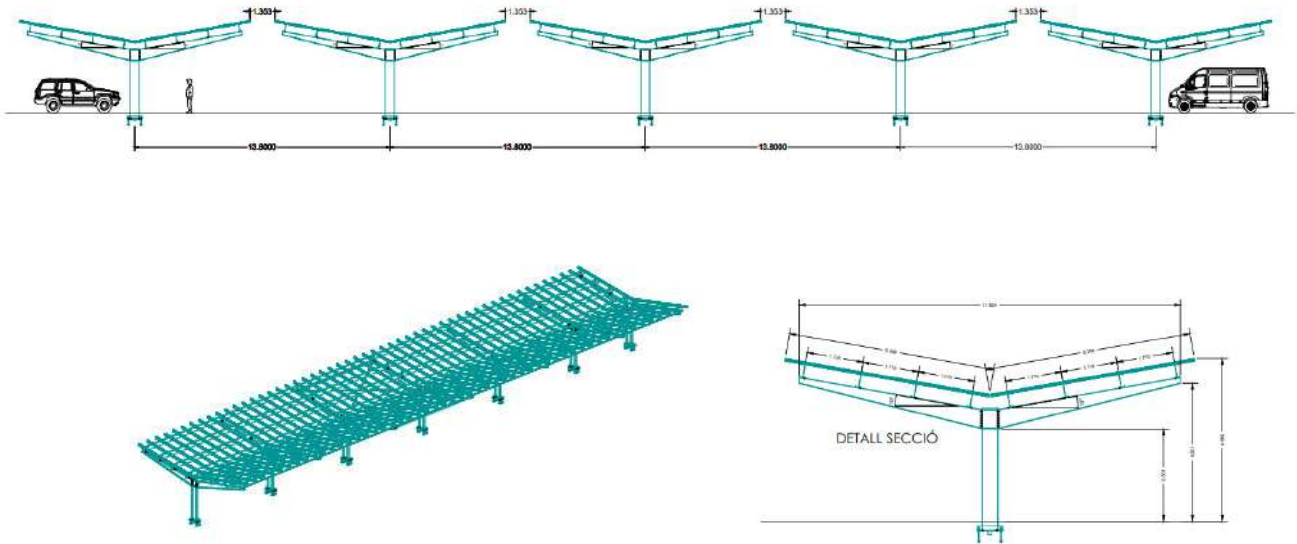


Figura 5 Vista general de la pèrgola

Les condicions de disseny d'aquesta estructura es resumeixen a continuació:

- Inclinació de la pèrgola a 10°.
- Els panells FV es collen per la part inferior de la pèrgola.
- Els panells FV es col·loquen formant 3 files de 51 panells en vertical (la configuració majoritària).
- Estructura mono-pilar central.

Les càrregues considerades per a realitzar el càlcul estructural de la pèrgola són les següents:

- Pes propi (estructura, mòduls FV i accessoris)
- Càrrega de vent.
- Càrrega de neu.

Els mòduls FV es col·loquen i es grapen a unes corretges que es fixen a les bigues de la mateixa estructura de la pèrgola. A la recepció de l'obra caldrà aportar fotografies de la fase de muntatge del camp FV i certificats de fabricació i garantia de les estructures. A continuació es mostren les característiques dels elements estructurals que formaran les pèrgoles:

Taula 7 Elements estructurals de les pèrgoles

Element estructural	Tipus
Pilars Verticals	IPE330
Bigues transversals	I600*10+200*20 2/2 I200*10+200*20 2/2
Corretges	R100*400*30/2 2/2
Puntals	SHS100x3C
Columna	IPE500
Barra de corretges	SHS40x2C
Tirants	L50x50x5

Tots aquests elements es subministraran a l'obra prefabricats i preparats per al muntatge, de tal manera que no siguin necessaris treballs addicionals per adequar aquestes peces. En total s'instal·laran 24 pèrgoles distribuïdes de la següent manera:

Taula 8 Característiques de les pèrgoles

	Codi de pèrgola	N.º de panells per pèrgola	Llargada [m]	Alçada [m]	Amplada [m]	Inclinació [°]
Subcamp A	A.1	255	53	4,96	10,31	10
	A.2/A.3/A.4/A.5	306	53	4,96	12,37	10
Subcamp B	B.1	260	53,98	4,96	10,31	10
	B.2	342	59,17	4,96	12,37	10
	B.3	336	58,13	4,96	12,37	10
	B.4	324	56,05	4,96	12,37	10
	B.5	270	46,71	4,96	12,37	10
Subcamp C	C.(1-7)	306	53	4,96	12,37	10
Subcamp D	D.1	294	50,86	4,96	12,37	10
	D.2	288	49,82	4,96	12,37	10
	D.3	282	48,79	4,96	12,37	10
	D.4	276	47,75	4,96	12,37	10
	D.5/D.6	252	43,60	4,96	12,37	10
	D.7	258	44,63	4,96	12,37	10

3.9 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ SUBCAMP A I B (CT-01)

Aquest centre tindrà la funció d'eleva la tensió dels subcamps A i B als 25 kV de la xarxa de distribució de MT. Els elements que inclourà seran els següents:

- Cel·la de línia tipus CGM.3-I, amb tall i aïllament íntegre en SF6, interruptor rotatiu III amb connexió-seccionament-posta a terra. (Cel·la 1)
- Cel·la de protecció del transformador amb interruptor automàtica CGM.3-V, aïllament íntegre en SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posta a terra. (Cel·la 2)
- Quadre de BT amb interruptor automàtic de 2.000 A i una sortida trifàsica. Aquest quadre allotjarà les proteccions individuals de cada inversor.

- Transformador trifàsic d'èster natural de 2.000 kVA (25 kV/ 800 V), Dyn11.

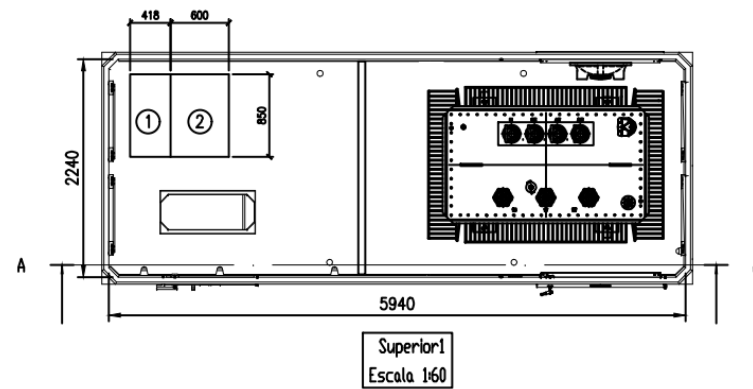


Figura 6 Planta del CT-01

3.10 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ SUBCAMP C I D (CT-02) I CENTRE DE MESURA I MANIOBRA (CMM)

Aquest centre tindrà la funció d'eleva la tensió dels subcamps C i D als 25 kV de la xarxa de distribució de MT, de servir de punt de connexió amb aquesta i de unir els dos centres de transformació. Donat que servirà de punt de connexió, l'edifici disposarà de dues zones diferenciades: la zona de companyia i la zona d'abonat. Aquests dos espais estaran clarament separats.

3.10.1 PART DE COMPANYIA

- Cel·les de línia motoritzada tipus CGM.3-I tall i aïllament íntegre en SF6, interruptor rotatiu III. (Cel·les 2, 3 i 4)
- Cel·la de protecció del transformador amb interruptor automàtica CGM.3-V, aïllament íntegre en SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posta a terra. (Cel·la 1)
- Armari de telecomandament sobre cel·la tipus CM-UP.

3.10.2 PART D'ABONAT

- Cel·la de remunt tipus CGM-3-RC. (Cel·la 5)
- Cel·la de protecció amb interruptor automàtic CG.3-V. (Cel·la 6)
- Cel·la de mesura CGM.3-M. (Cel·la 7)
- Cel·la de línia tipus CGM.3-I. (Cel·la 8)
- Cel·la de protecció del transformador amb interruptor automàtica CGM.3-V. (Cel·la 9)
- Transformador trifàsic d'èster natural d'aïllament integral de 1.250 kVA (25 kV / 800 V) , grup de connexió Dyn11.
- Quadre de BT amb interruptor automàtic de 3.150 A i una sortida trifàsica. Aquest quadre allotjarà les proteccions individuals de cada inversor.

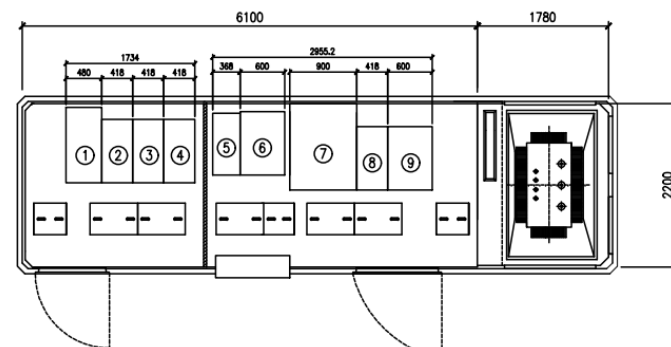


Figura 7 Planta del CT-01 i CMM

3.11 EDIFICIS, ARMARIS I ENVOLUPANTS

El CT-01 es localitza al centre de l'aparcament juntament amb la centralització d'inversors dels Subcamps A i B, ocupant un espai on abans hi havia 6 places d'aparcament. El CT-02 es localitza a l'extrem dret, a la vorera de sota el pont del Carrer Alacant, tal com es pot observar a la figura següent.



Figura 8. Localització d'edificis i envoltants

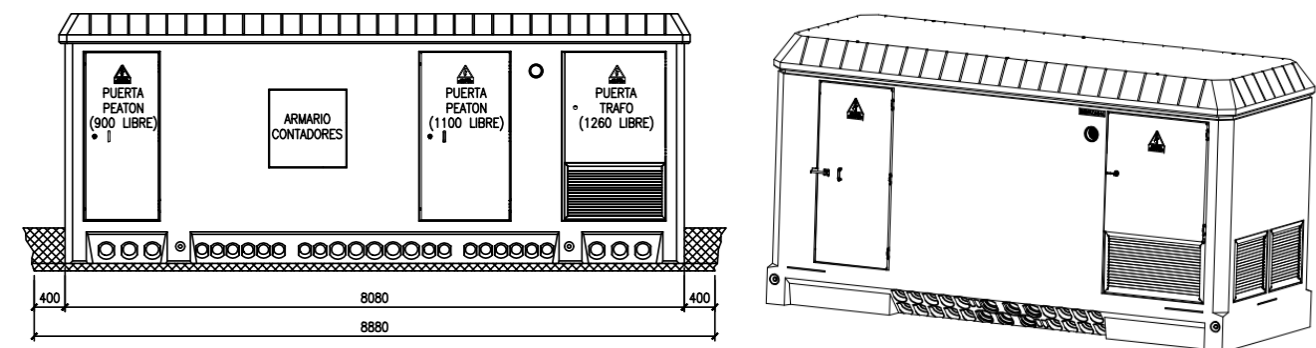


Figura 9. CT-02 i CMM (esquerra) i CT-01 (dreta)

3.11.1 EDIFICIS DE CENTRALITZACIÓ D'INVERSORS

La centralització d'inversors del CT-01 agrupa 10 inversors (dels subcamps A i B) i els armaris amb les seves respectives proteccions de CC. Per altra banda, la centralització d'inversors del CT-02 agrupa 14 inversors també amb les seves proteccions de CC, tal com s'observa en la figura següent d'esquerra a dreta respectivament.

La configuració d'armari s'ha realitzat a raó de proteccions de 1 inversor per quadre. Cada quadre disposa de vuit files de 24 mòduls cada una per tal de poder allotjar totes les proteccions de CC i les bornes de connexions necessàries.

Per a la col·locació dels inversors, s'han respectat les distàncies d'instal·lació recomanades del manual d'aquests equips, que consisteixen en col·locar els inversors de forma triangular amb una distància de 30 cm en horitzontal i de 60 cm en vertical. En qualsevol cas, no hi haurà cap element al voltant de cap inversor que estigui a una distància inferior als 60 cm pels costats i per la part inferior i de 20 cm per la part superior. Finalment, tampoc hi haurà cap element a una distància inferior d'1 m que quedi al davant d'aquests equips.

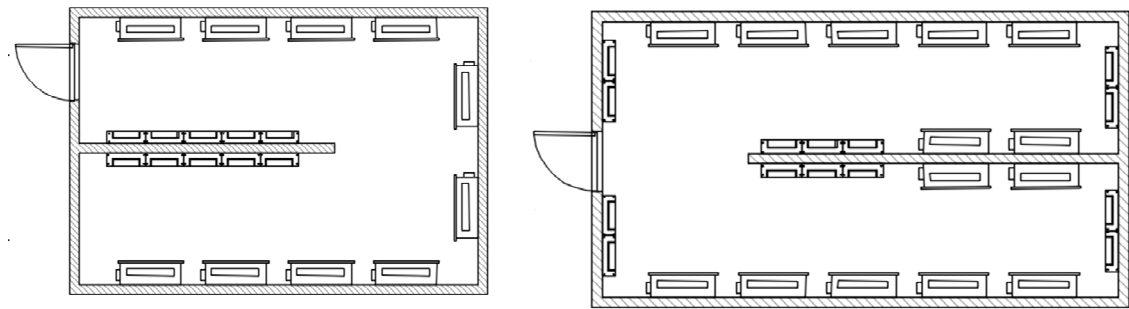


Figura 9 Centralització d'inversors del CT-01 (esquerra) i del CT-02 (dreta)

Com a part d'aquest projecte s'han dimensionat els elements estructurals d'aquests dos edificis. Les dues centralitzacions d'inversors estaran formades per murs de càrrega d'una capa de blocs de formigó Sèrif de 39x16x16 mm reforçats horitzontal amb barres de 4 mm. Aquests murs estan dimensionats per a suportar la càrrega causada tant per la coberta com pels equips que s'hi penjaran (inversors i quadres elèctrics).

Els murs són suportats mitjançant talons de formigó armat HA-25/B/20/XC2 (amb barres d'acer corrugades B500S) calculats tenint en compte la sobrecàrrega que han de suportar així com les característiques del terreny extretes de l'estudi geotècnic realitzat. Segons les dimensions i geometria d'aquestes cimentacions se'n tenen de 2 tipus: una per les parets laterals i una per les parets centrals. Sobre aquests talons s'hi disposa una solera de 15 cm de gruix del mateix tipus de formigó amb una malla d'armadura que cobreix tota la superfície de cada un dels edificis i servirà com a paviment.

La coberta dels edificis estarà formada per panells sàndvich inclinats a una aigua amb una pendent aproximada del 3% alleugerada amb pórex pel seu interior que permetrà cert aïllament tèrmic. Aquestes plaques s'orientaran paral·lelament al costat curt dels edificis i es recolzaran sobre 3 punts (2 parets laterals llargues i la paret central). Pel tram en que no existeix paret central, s'hi disposarà d'una biga d'acer S355JR de perfil IPE que permeti mantenir la condició de suportació sobre 3 punts per la coberta.

Aquests edificis, disposaran alhora de sistemes d'enllumenat i de ventilació per a garantir unes condicions tant lumíniques com de temperatura aptes tant pel treball dels operaris com dels equips electrònics.

Pel sistema d'enllumenat, es col·locaran unes lluminàries lineals tipus LED de 4000 K de 29,8 W de potència nominal. Per la centralització del CT-01 es col·locaran 4 lluminàries i per la centralització del CT-02 se'n col·locaran 6. Els càlculs justificatius d'aquest disseny de la instal·lació de l'enllumenat es poden trobar al document de càlculs.

Pel sistema de ventilació, es col·locarà a cada edifici una porta amb reixes de ventilació incloses de dues fulles abatibles 180°, formada per doble xapa galvanitzada d'1mm d'espessor. També s'instal·laran reixes de ventilació a base de lamel·les horitzontals d'acer S275JR de 2 mm d'espessor i en forma de "Z", les quals per l'interior portaran reixeta metàl·lica galvanitzada.

A més, s'instal·laran dos ventiladors en una de les parets per a generar una ventilació forçada. En el cas del CT-01 s'ha elegit el model HCBT/4-450/H que genera una ventilació de 6.800 m³/h i en el cas del CT-02 s'ha triat el model HCBT/4-500/H que genera un ventilació forçada de 9.140 m³/h. Els càlculs justificatius d'aquest sistema de ventilació es poden veure al document de càlculs i els detalls juntament amb cada un dels elements que conformen els edificis es poden veure al document de plànols.

3.11.2 ENVOLUPANT CT-01

L'envolupant del CT-01 serà una envolupant prefabricada de formigó de construcció monobloc tipus PFU-5. Les dimensions d'aquest centre són de 6.780x 3.250x 4.490mm (LxHxW). Els principals sistemes i instal·lacions que inclou aquest edifici són les següents:

- Xarxa de terres interior.
- Instal·lació d'enllumenat.
- Extractor de ventilació.
- Porta d'abonat.
- Porta de transformador.

3.11.3 ENVOLUPANT CT-02 I CMM

L'envolupant del CT-02 i CMM serà una envolupant prefabricada de formigó de construcció monobloc tipus PFU-7. Les dimensions d'aquest centre són de 8170 x 3250 x 4380 mm. Els principals sistemes i instal·lacions que inclou aquest edifici són les següents:

- Xarxa de terres interior.
- Instal·lació d'enllumenat.
- Extractor de ventilació.
- Porta de companyia.
- Porta d'abonat.
- Finestra de comptadors.
- Porta de transformador.

3.12 LÍNIA DE MT

El CT-01 s'unirà al CT-02 i CMM a través d'una línia subterrània dimensionada segons els criteris especificats a la normativa vigent i a les instruccions tècniques complementàries d'alta tensió (ITC-LAT i ITC-RAT). Aquesta línia es realitzarà amb un cablejat específic per instal·lacions enterrades de MT i normalitzat per Endesa i té les següents característiques:

Taula 9 Característiques de la línia de MT

Dada	Valor
Designació	AL RH5Z1-OL
Tensió assignada	18/30 kV
Conductor (1)	Alumini
Pantalla sobre conductor (2)	Capa semi-conductora interna
Aïllament (3)	XLPE
Pantalla sobre aïllament (4)	Capa semi-conductora externa
Protecció contra l'aigua (5)	Cinta inflant semi-conductora
Pantalla metàl·lica (6)	Cinta d'alumini
Coberta exterior (7)	Poliolefina DMZ1
Secció	1x150 mm²
Diàmetre nominal exterior	36 mm
Pes	1.330 kg/km
Radi mínim de curvatura	540 mm

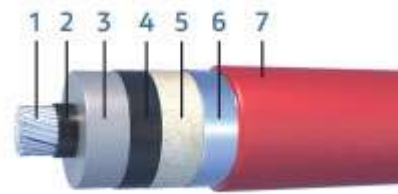


Figura 10. Cablejat de MT i les seves capes

3.13 XARXES DE TERRES

Tots els elements metàl·lics de la instal·lació (mòduls, pèrgoles, quadres...) estaran degudament connectats a una xarxa equipotencial que al seu torn anirà connectada a la xarxa de terres que es mostra a continuació.

Els càlculs i la implantació d'aquestes xarxes de terres es poden veure als documents de Càlculs i de Plànols respectivament.

3.13.1 XARXA DE TERRES EDIFICIS INVERSORS

Les xarxes de terres dels edificis de centralització dels inversors donaran compliment a la ITC-BT 18 i a l'apartat 8 de la ITC-BT 40. A més, la ITC-BT 18 obliga a disposar les xarxes de terres d'un CT separada un mínim de 15 metres de les de BT. Per això, les xarxes de terres dels edificis dels inversors seran desplaçades a una distància que permeti el compliment d'aquest requeriment. Per això, el cablejat de proteccions anirà sota terra i entubat fins arribar al punt proposat.

Per altra banda, s'uniran les xarxes de terres dels edificis dels inversors en un mateix punt.

3.13.2 XARXA DE TERRES DE PROTECCIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Les xarxes de terres de protecció dels CT's donaran compliment als requeriments de la MIE-RAT 13 i altres normatives del REBT que li siguin d'aplicació. Es col·locaran sota cada un dels edificis dels CT's de tal manera que la distància entre la xarxa i els aparells de MT sigui la més curta possible.

3.13.3 XARXA DE TERRES DE SERVEI DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Les postes a terra de servei dels centres de transformació donaran compliment a la MIE-RAT 13. Estaran separades de la xarxa de terres de protecció i al seu torn de la xarxa de terres de l'edifici. Per això, els cables de protecció aniran soterrats i entubats fins arribar a un punt proposat.

Per altra banda, s'uniran les xarxes de terres de servei dels CT's en un mateix punt.

4 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT

4.1 CONDICIONS DE DISSENY

- Les línies d'il·luminació de les pèrgoles, es connectaran a la xarxa d'enllumenat existent propietat de l'Alcampo. El punt de connexió amb la resta de la instal·lació es realitzarà a través d'un quadre elèctric existent.
- S'aprofitaran dintre del possible les rases, canalitzacions i cablejat que alimenten la instal·lació d'enllumenat existent.
- El cablejat discorrerà per canalitzacions, safates i tubs diferents als utilitzats pel cablejat de la instal·lació FV.
- La instal·lació donarà compliment al REBT i especialment amb la ITC-BT-09.
- La instal·lació donarà compliment als criteris d'enllumenat de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat.
- Els elements d'enllumenat, les canalitzacions i la resta d'elements de la instal·lat, s'instal·laran de tal manera que estiguin fora de l'abast del públic general, per tal d'evitar actes de vandalisme i accidents.
- Les lluminàries es fixaran a sota les pèrgoles i seran tipus projector rectangular LED minimalista i amb el mateix color que la pèrgola.
- Les condicions d'il·luminació donaran compliment als criteris lumínics de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat pel cas dels vials i ITC-EA-02 pel cas de les zones interiors de l'aparcament. Per tant, la il·luminació als vials serà de com a mínim 15 lux i amb una uniformitat mínima del 40% i als aparcaments de 20 lux i amb uniformitat mínima del 40%.
- Per tal de reduir la poca llum natural que hi pugui haver a les hores diürnes a les zones més centrals de l'aparcament (degut a les ombres generades per les pèrgoles) es realitzaran les següents actuacions:
 - Ampliació d'horari d'encesa.
 - Regulació de la intensitat de les lluminàries i encesa amb sensors de presència.
- La instal·lació disposarà d'un sistema de tele-gestió compatible amb el sistema tipus Citilux amb drivers tipus Tridònic per control via PLC unidireccional.

4.2 LLUMINÀRIES

Els elements d'il·luminació seleccionats són unes lluminàries lineals estanques (IP66) aptes per a ser instal·lades a l'exterior. Aquests elements disposen d'un grau de protecció contra impactes de IK09, valor que es considera suficient a l'hora de garantir la protecció anti-vandàlica.

S'han establert 5 tipus diferents de lluminàries en funció de la zona. Les lluminàries (1) es col·locaran a les zones interior dels aparcaments, de les (2) i les (3) il·luminaran la part central de l'aparcament, i les (4) i (5) els vials perimetrals.

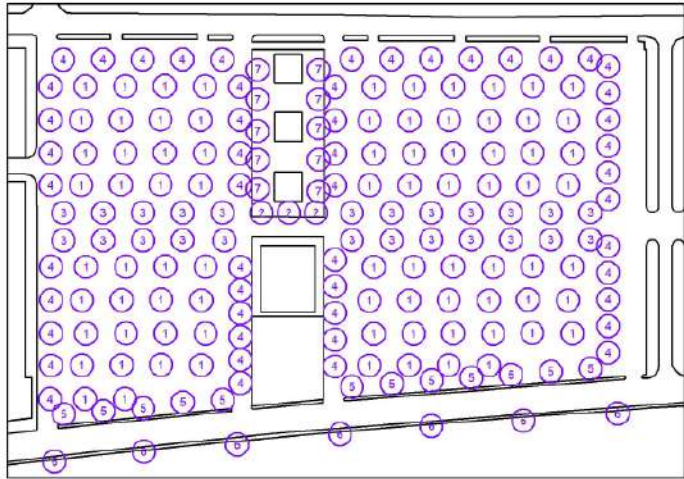


Figura 11. Mapa de lluminàries

Taula 10 Característiques lluminàries

Dada	Lluminària (1)	Lluminària (2)	Lluminària (3)	Lluminària (4)	Lluminària (5)
Unitats	80	3	24	51	12
Potència nominal	43 W	31 W	13 W	31 W	22 W
Luminància nominal	6462 lm	4184 lm	2057 lm	4192 lm	3134 lm
Temperatura de color	4.000 K	3.000 K	4.000 K	4.000 K	4.000 K
Vida útil	100.000 h				
Dimensions	525 x 271 x 80 mm				
Pes	6,8 kg				
Grau de protecció	IK08 IP66				

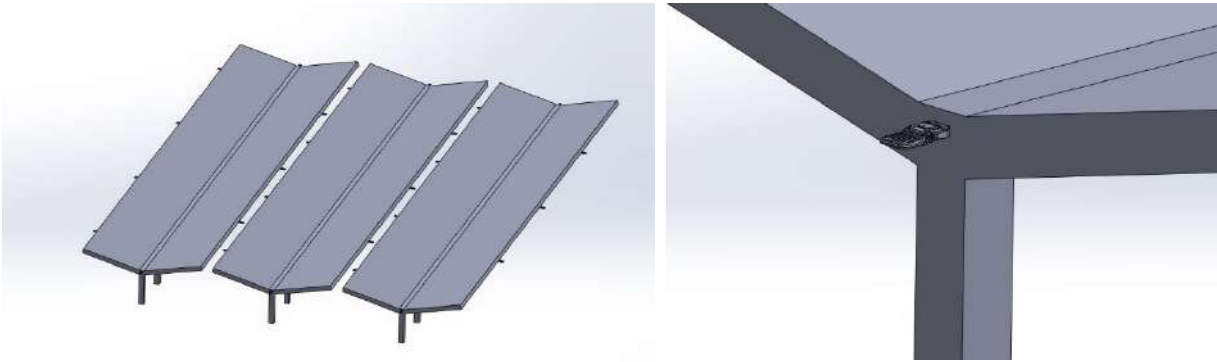


Figura 10 Modelat 3D amb la col·locació de les lluminàries

4.3 CABLEJAT I CANALITZACIONS

Per tal d'aprofitar part de la instal·lació d'enllumenat existent, s'ha fet una investigació sobre la distribució actual d'aquesta. La informació extreta és la següent:

- Del quadre d'enllumenat existent surten dues línies trifàsiques de **6 mm²** (Línia 5 i Línia 6).
- Del quadre a les faroles actuals s'hi arriba mitjançant unes rases que es divideixen en diversos trams. El primer tram és un tram perpendicular a les files d'aparcaments i que connecta l'armari d'enllumenat amb cada una de les arquetes que hi ha al costat de les faroles. Una vegada s'arriba a cada una d'aquestes arquetes comença un nou tram que va paral·lel a les files d'aparcaments per alimentar la resta de faroles alineades.

A partir d'aquesta informació s'ha fet el disseny de la nova distribució de l'enllumenat:

- La instal·lació es basarà en les dues línies existents (Línia 5 i Línia 6) i es faran les derivacions oportunes i descrites en els següents punts per a alimentar la totalitat de la instal·lació.
- S'aprofita el primer tram de rasa existent que permet arribar al terra de cada una de les pèrgoles dels subcampes A i B.
- Els trams de rases existents que discorren paral·lels a les files d'aparcament no es podran aprofitar donat que les cimentacions de les pèrgoles trencaran el seu recorregut. De totes maneres, s'aprofitarà dintre del possible el cablejat existent en aquests trams per a ser utilitzats en el nou recorregut.
- Una vegada s'arriba al terra de cada pèrgola, es construirà una petita rasa per connectar amb el pilar més proper per poder fer la pujada del cablejat que anirà dintre d'un tub metàl·lic.

- Una vegada s'arriba a la part superior de la pèrgola, s'instal·larà una caixa de derivació per alimentar les lluminàries que hi ha a cada ala de la pèrgola. També s'instal·larà una caixa de derivació per a poder dividir la línia i poder fer la distribució a la resta de pèrgoles des de la mateixa línia principal.
- Per arribar als subcamps C i D, es farà una altra derivació al final de la pèrgola A.5 i C.7 d'on baixarà el cablejat a través d'un tub metàl·lic fins arribar al terreny de nou. Des d'aquest punt s'aprofitaran les rases de CC (en tubs diferents que la instal·lació FV) per a conduir aquest cablejat fins la resta de pèrgoles dels subcamps C i D.
- Una vegada s'arribi a cada una de les pèrgoles restants, es seguirà la mateixa lògica que pels subcamps A i B.

Els cables a instal·lar en aquests circuits seran cables amb designació RVFV 0,6/1 KV, **4 x 6mm² + 6 T** de secció.

Els càlculs i plànols d'aquest cablejat es poden veure al document de càlculs i de plànols respectivament del present projecte.

4.4 EQUIPS DE PROTECCIÓ

S'emprarà l'armari de proteccions existent que alimenta l'enllumenat actual de l'aparcament, per allotjar les proteccions, connexions i sistemes d'apagada i encesa automàtica per la nova instal·lació d'enllumenat. A aquest armari de proteccions, s'instal·laran noves proteccions magneto-tèrmiques i diferencials per a protegir les diferents línies d'enllumenat.

Les proteccions incloses en aquest armari es poden veure als documents de Càlculs i de Plànols.

5 TREBALLS D'OBRA CIVIL

5.1 RASES PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Les rases per a allotjar els tubs corrugats (amb el cablejat) s'han dimensionat a partir de les necessitats de cada un dels trams i seguint la normativa i especificacions de la ITC-BT-07 xarxes subterrànies per a distribució en Baixa Tensió i la ITC-BT-21 per a tubs i canals protectores pel cas de les línies de BT, així com la ITC-LAT-06 per les línies de MT.

Cada rasa estarà formada per capes de diferents materials: la capa més profunda serà on s'hi allotjaran els tubs corrugats que aniran amb un bloc de formigó HM-20/B/10/X0 o similar. La part superior a la capa de formigó estarà formada per terres compactades de la pròpia excavació i tindrà un gruix de 40 cm per la rasa de MT i de 20 cm per la resta de rases. Sobre la capa de terres compactades hi haurà una subbase de formigó de 20 cm de gruix per a totes les rases. Finalment l'acabat es realitzarà amb un re-asfaltat de mescla bituminosa a tota la zona de l'aparcament amb un gruix de 10 cm.

A cada canvi de direcció i cada 40 metres, es construirà una arqueta registrable amb maó calat i es tancarà amb una tapa metàl·lica de resistència D400, valor suficient per a suportar el pas de vehicles.

Totes les rases disposaran d'una cinta de senyalització col·locada per sobre dels tubs.

Els detalls, característiques i recorreguts de totes les rases considerades en el present projecte, es poden veure al document de plànols.

5.1.1 RASES CC I ENLLUMENAT

Aquestes rases portaran el cablejat de CC provinent dels panells FV de cada una de les pèrgoles i arribaran als edificis de centralització dels inversors. A més, algunes d'aquestes rases seran aprofitades per allotjar el cablejat de la instal·lació d'enllumenat (en tubs separats). De cara al disseny de les rases aquestes s'han dividit en Tipus en funció del nombre de tubs que requereixen cada una, considerant que cada pèrgola tindrà un tub pel cablejat dels panells FV (CC), que com a mínim n'hi haurà un de reserva (R) i que depenent del tram n'hi haurà també un d'enllumenat (E).

Taula 11 Característiques de les Rases de CC i Enllumenat

Tipus	Codi Rasa	Dimensions	Nombre de Tubs Ø110	Configuració de tubs
Tipus I	Rasa B.5 CC	Ample: 40 cm Profunditat: 87 cm	4	2 FV + 2 R
	Rasa C.1-4 CC			2 FV + 2 R
	Rasa D.1-4 CC			2 FV + 2 R
	Rasa D.5-7 CC			2 FV + 1 E + 1 R
Tipus II	Rasa A.1-4 CC	Ample: 60 cm Profunditat: 87 cm	6	4 FV + 2 R
	Rasa B.1-4 CC			4 FV + 1 E + 1 R
	Rasa C.5-7 CC			2 FV + 1 E + 1 R
Tipus III	Rasa A.5 CC	Ample: 1,20 cm Profunditat: 87 cm	12	9 FV + 1 E + 2 R

5.1.2 INSTAL·LACIÓ FV – CANALITZACIONS CA

Aquestes rases seran les que uniran els centres dels inversors amb els centres de transformació. Estan dimensionades en funció del cablejat que han d'allotjar provinent dels inversors. Concretament s'ha plantejat una configuració a raó de 1 tub pel cablejat de 2 inversors (BT) i com a mínim un tub de reserva (R).

Taula 12 Característiques de les rases de CA en BT

Codi Rasa	Dimensions	Nombre de Tubs Ø225	Configuració de tubs
Rasa CT-01 BT	Ample: 100 cm Profunditat: 110 cm	6	5 BT + 1 R
Rasa CT-02 BT	Ample: 120 cm Profunditat: 110 cm	8	7 BT + 1 R

5.1.3 INSTAL·LACIÓ FV – CANALITZACIONS MT

Per a allotjar el cablejat de MT que uneix els dos centres de transformació s'ha dimensionat una rasa de dimensions de 60x96 cm i allotjarà dos tubs corbables corrugats de 160 mm de diàmetre exterior col·locats horitzontalment. Un dels tubs estarà utilitzat i l'altre serà de reserva.

5.1.4 INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ

Tot i que una part de la instal·lació d'enllumenat es farà aprofitant les rases existents i les noves rases de CC, s'han definit els trams que connectaran la rasa d'enllumenat existent amb els pilars de les pèrgoles dels subcamps A i B.

Aquests trams es realitzaran en rases de dimensions de 40x69 cm i disposaran de 2 tubs corbables corrugats col·locats horitzontalment de 90 mm de diàmetre exterior. Un dels tubs serà utilitzat i l'altre serà de reserva.

5.2 CIMENTACIONS DE LES PÈRGOLES

Les estructures de les pèrgoles aniran fixades directament al terreny a través d'unes fonamentacions apropiadament dimensionades. Segons els càlculs del fabricant de les pèrgoles, hi haurà dos tipus de cimentacions. Les tipus B, que es col·locaran als extrems de les pèrgoles i les tipus A que aniran al tram en les zones centrals de cada pèrgola. Aquestes tindran les següents característiques:

5.2.1 CIMENTACIÓ TIPUS A

- Forma: rectangular.
- Dimensions (Amplada X Llargària X Alçada): 4.500 x 2.500 x 800 mm.
- Formigó:
 - Designació: HA-25/B/20/XCII
 - Yc: 1,5
- Armadura:
 - Barres corrugades d'acer tipus B500S.
 - Ys: 1,15
 - Armadura superior i inferior X: 11Ø16c/22
 - Armadura superior i inferior Y: 20Ø16c/22

5.2.2 CIMENTACIÓ TIPUS B

- Forma: rectangular.
- Dimensions (Amplada X Llargària X Alçada): 4.000 x 2.000 x 550 mm.
- Formigó:
 - Designació: HA-25/B/20/XCII
 - Yc: 1,5

- Armadura:
 - Barres corrugades d'acer tipus B500S.
 - Ys: 1,15
 - Armadura superior i inferior X: 9Ø16c/22
 - Armadura superior i inferior Y: 18Ø16c/22

Per altra banda, les dues pèrgoles que es troben més a l'Est (C.7 i D.7) tenen una afectació amb una línia de sanejament que passa per gairebé el centre d'aquesta fila d'aparcaments. Això implica que no és viable col·locar les cimentacions descrites anteriorment (A i B) per aquestes dues pèrgoles, ja que podrien no suportar bé els esforços i podrien fer malbé la canalització de sanejament. Per aquest motiu, s'han projectat dos tipus de cimentacions més pensades per a evitar les afectacions amb aquest servei. Les tipus C, aniran als extrems de les pèrgoles i les tipus D a les zones centrals.

5.2.3 CIMENTACIÓ TIPUS C

- Forma: no rectangular.
- Dimensions màximes (Amplada X Llargària X Alçada): 5.000 x 1.400 x 1.400 mm.
- Formigó:
 - Designació: HA-25/B/20/XCII
 - Yc: 1,5
- Armadura:
 - Barres corrugades d'acer tipus B500S.
 - Ys: 1,15
 - Armadura inferior: Ø16c/15
 - Armadura superior: 2eØ8c/15, 5Ø20 i 2Ø12
 - Armadura vertical en secció quadrada: 2eØ8c/15 i 8Ø16

5.2.4 CIMENTACIÓ TIPUS D

- Forma: no rectangular.
- Dimensions (Amplada X Llargària X Alçada): 4.300 x 1.300 x 1.400 mm.
- Formigó:
 - Designació: HA-25/B/20/XCII
 - Yc: 1,5
- Armadura:
 - Barres corrugades d'acer tipus B500S.
 - Ys: 1,15
 - Armadura inferior: Ø16c/15
 - Armadura superior: 2eØ8c/15, 5Ø20 i 2Ø12
 - Armadura vertical en secció quadrada: 2eØ8c/15 i 8Ø16

La unió de la pèrgola amb la cimentació es realitzarà amb una placa metàl·lica que es cargolarà a 4 pernys que quedaran fixats a la cimentació.

Els detalls, la distribució i la justificació de càlcul de les cimentacions es poden veure al document de plànols i de càlculs respectivament.

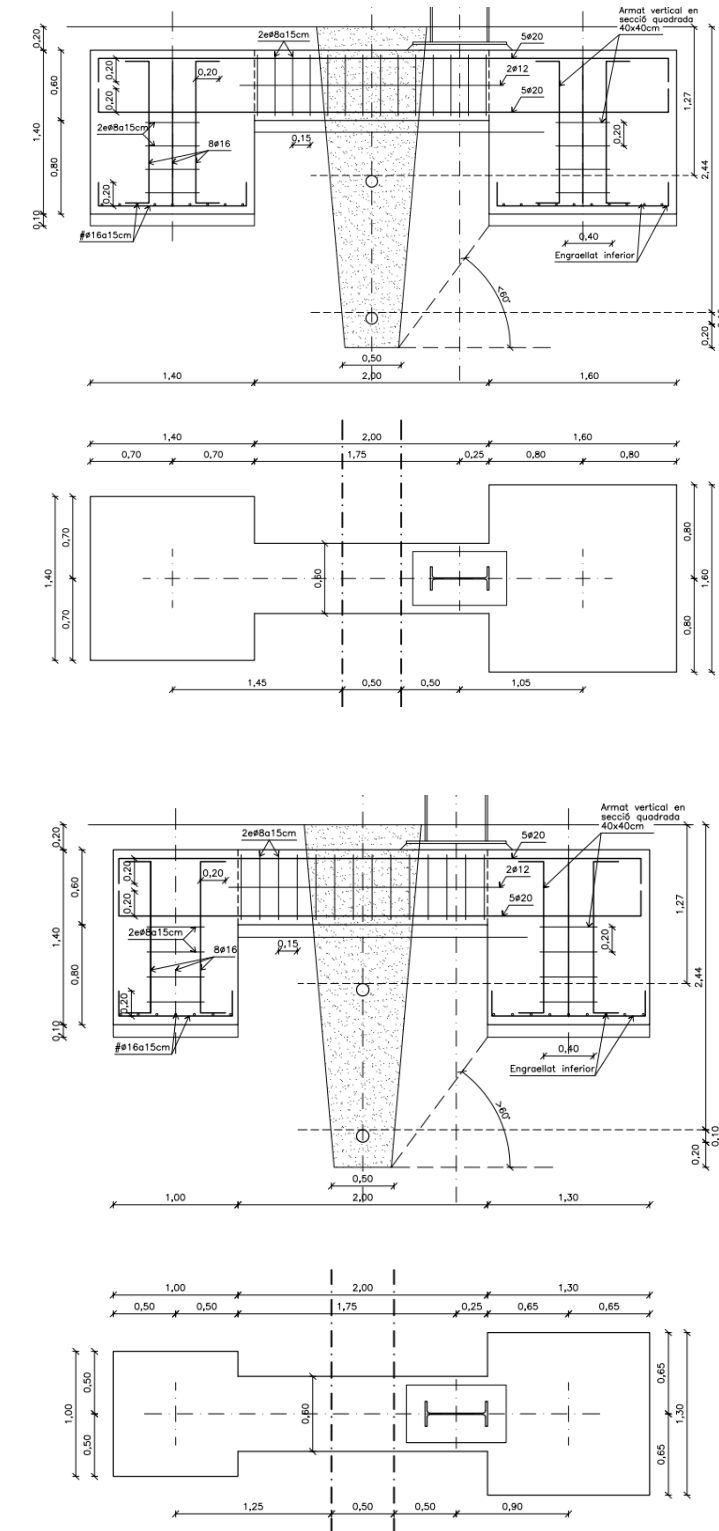


Figura 11 Detalls de cimentacions tipus C i tipus D

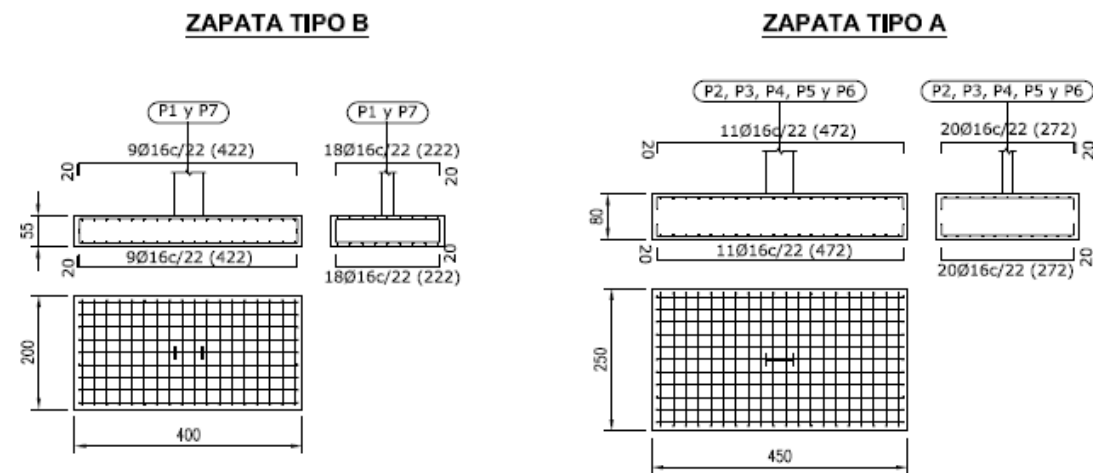


Figura 13. Detalls de cimentacions tipus A i tipus B

5.3 TREBALLS DE RETIRADA D'OBRA I DE REHABILITACIÓ

Durant l'execució de les obres s'hi realitzaran alguns treballs per adequar l'emplaçament a la nova instal·lació projectada. Aquests treballs inclouen els relacionats amb la retirada d'obra i amb la rehabilitació de l'espai.

Pel que fa a la retirada d'obra, els elements i instal·lacions presents a les zones afectades per la nova instal·lació de pèrgoles FV hauran de ser degudament retirats i desmantellats. Aquests elements seran els següents:

- Arbres i escocells.
- Faroles.
- Marquesines.
- Senyals de trànsit.
- Retirada del paviment existent a la zona jardí de davant el Foster's.

Els treballs de rehabilitació inclouran les següents actuacions:

- Plantament d'arbres nous a la zona jardí. Aquesta zona jardí serà també rehabilitada amb terra apta per a la vegetació.
- Reposició de la senyalització de trànsit retirada prèviament (vertical i horitzontal).

Per altra banda, s'inclouen també les actuacions relacionades amb l'acabat de mescla bituminosa de l'aparcament. Donat que en les zones afectades per algunes de les actuacions (cimentacions, rases, retirada d'arbres i faroles...) s'hi haurà de fer un treball de retirada del paviment existent així com una recol·locació d'aquest, s'ha decidit que aquests treballs es realitzaran en una superfície més ampla que la pròpia necessària per a fer-hi les instal·lacions. Així, s'aconseguirà un acabat més continu i uniforme a tot l'emplaçament i la construcció de les rases, cimentacions...

Per a fer aquests treballs, es proposa retirar el paviment asfàltic existent a les zones marcades mitjançant un fresat d'un gruix de 10 cm, i la posterior reposició del mateix una vegada s'hagin acabat totes les instal·lacions que afectin el terreny i abans de col·locar les estructures metàl·liques de les pèrgoles per tal de facilitar aquesta feina. Aquesta reposició de paviment asfàltic, es farà mitjançant dues capes de mescla bituminosa en calent, la primera de 6cm de gruix amb una mescla bituminosa semi-calenta tipus AC22 base G, i la segona de 4cm de gruix amb una mescla bituminosa semi-calenta tipus AC16 Surf D. Entre la primera capa de 6 cm i el paviment existent s'hi disposarà d'una capa de reg d'imprimació per millorar l'assentament del nou paviment en l'existent, i entre les 2 capes de mescla bituminosa s'hi disposarà d'una capa de reg d'adherència per augmentar l'adherència entre aquestes 2 capes. Els materials provinents del fresat del paviment seran transportats a una planta de re-valorització per tal de que puguin ser aprofitats en la nova mescla bituminosa. Addicionalment, el lligant bituminós emprat per a la composició de l'aglomerat asfàltic estarà fet a partir de la recuperació de residus olivosos d'origen de pol·lució marítima.

Els treballs de pavimentació de l'aparcament no podran en cap cas modificar la rasant final respecte l'estat original per tal de no afectar la xarxa de drenatge i les diferents arquetes i pous de registre existent.

Pel que fa a la tipologia de mescla asfàltica a utilitzar, es proposa una mescla bituminosa semi-calenta reciclada de taxa mitjana, fabricada a 120 °C, amb incorporació d'un 25% de material procedent de fresat, i amb lligant bituminós a partir de la recuperació dels residus olivosos d'origen de pol·lució marítima.

Aquest sistema disposarà del corresponent Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental segons el Decret 316/1994, de 4 de Novembre, de la Generalitat de Catalunya o equivalent.

Aquesta tipologia de mescla presenta importants avantatges mediambientals respecte a les mescles convencionals, especialment referents al foment de l'economia circular, i a la reducció de la contaminació ambiental durant el procés de fabricació de les mescles.

6 EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

L'execució de la instal·lació es planteja en 2 blocs diferenciats: un per els treballs d'obra civil i un altre pels treballs de la instal·lació elèctrica i el muntatge de la instal·lació fotovoltaica i d'enllumenat. Cada un d'aquests blocs estarà dividit al seu torn en 4 fases (una per subcamp A, B, C i D) per tal de minimitzar les afectacions a la via pública i seguir un pla de treball ordenat. Cada una d'aquestes fases va encaminada a executar cada un dels 4 subcamps considerats. A més, pels subcamps B i C s'inclourà també la instal·lació dels edificis prefabricats juntament amb els seus equips.

El bloc dels treballs d'obra civil iniciarà amb la col·locació de senyalització, cartells indicatius, mòduls prefabricats i tots els elements i mitjans auxiliars previstos. Seguidament es realitzaran els treballs de demolició i desmantellament d'elements existents (fresat de paviment, desmuntatge de faroles, tala d'arbres,...). A continuació es continuarà amb les tasques de construcció de cimentacions de les pèrgoles i edificis així com la construcció de les rases. Es deixarà reposar el material de construcció el temps suficient per que aquests assoleixin les característiques de resistència necessàries. A continuació, es realitzarà el re-pavimentat amb mescla bituminosa de la zona i la rehabilitació de la senyalització horitzontal i vertical de l'aparcament. Una vegada rehabilitat l'aparcament, es procedirà al muntatge de les pèrgoles prefabricades que es fixaran a les platines de les cimentacions prèviament construïdes. Durant les fases B i C del bloc d'obra civil es durà a terme també la construcció i muntatge dels edificis de centralització dels inversors i de MT previstos. Durant la fase B del bloc d'obra civil es procedirà també a la construcció de la rasa de MT.

El bloc d'obra civil tindrà una cinquena fase referent a la rehabilitació de l'espai central segons les condicions establertes per l'ajuntament (pavimentat, plantació d'arbres,...). Aquesta fase es podrà fer en paral·lel a qualsevol altre fase d'aquest projecte.

A mesura que es vagin tenint pèrgoles muntades, un equip procedirà al muntatge de les corretges de suport dels panells FV, dels mateixos panells FV, de les canals i safates, cablejat i lluminàries. No s'esperarà a disposar de totes les pèrgoles del subcamp per a iniciar els treballs de la instal·lació elèctrica, sinó que a la que es tingui una pèrgola muntada, sobre aquesta ja s'hi haurà de realitzar la instal·lació fotovoltaica i d'enllumenat.

Per tal de donar compliment als terminis establerts pel promotor del projecte i per tal d'evitar que la totalitat de l'aparcament quedi inhabilitat en algun període de temps, es planteja que les fases dels subcamps A i B (obra civil i instal·lació) iniciaran de forma escalonada però es realitzaran en paral·lel. Fins que no finalitzi la fase més tardana, els treballs (obra civil i instal·lació) dels subcamps C i D no podran iniciar. D'aquesta manera, hi haurà un primer període breu en que només el subcamp A estarà inhabilitat, un segon període en que ho estaran els subcamps A i B, i un període també breu pel subcamp B. Una vegada finalitzats aquests 2 subcamps, iniciarà el subcamp C i es seguirà el mateix procediment pels subcamps C i D.

Hi haurà una cinquena fase pel bloc d'instal·lació per la realització dels treballs d'entroncament amb la xarxa de distribució. Aquests treballs iniciaran una vegada es tinguin instal·lats tots els elements per realitzar aquest punt de connexió (CMM) i es preveu que tingui una duració segons les condicions de l'empresa distribuïdora.

Una vegada realitzats tots els treballs en els subcamps, es realitzaran tots els tràmits i procediments per a fer la legalització de la instal·lació. S'inclouen els treballs de legalització elèctrica (en BT i en MT), contractes amb l'empresa distribuïdora, tràmits amb REE, inspeccions, proves i tots els treballs marcats per la normativa i legislació vigent.

Al document del pla de treball es pot veure el cronograma d'execució del present projecte.

DOCUMENT 3 CÀLCULS

PROJECTE D'OBRA AMB SUBMINISTRAMENT D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE PÈRGOL·ES I SERVEI DE LEGALITZACIÓ DE 3.245,3 kWp PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB VENTA D'EXCEDENTS A L'APARCAMENT DE L'ALCAMPO DE SANT BOI DE LLOBREGAT

1 CÀLCULS ELÈCTRICS EN BT

1.1 JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS

1.1.1 CÀLCUL DEL CABLEJAT I PROTECCIONS

A continuació es desenvolupa la metodologia per justificar el dimensionament del cablejat de la instal·lació fotovoltaica i de la instal·lació d'enllumenat.

Els càlculs per determinar la secció del cablejat es realitzen seguint dos criteris :

- Criteri per caiguda de tensió
- Criteri per la intensitat màxima admissible Les bases per els càlcul relacionats amb aquests dos criteris són les següents:

1.1.2 CAIGUDA DE TENSIÓ

Per una línia monofàsica:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_n \cdot \rho_{cu,90^{\circ}C}}{e(\%) \cdot U_{tram}}$$

1.1

On:

- L : Longitud de cable per a cada string
- I_n : Intensitat nominal del mòdul.
- $\rho_{cu,90^{\circ}C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 °C
- $e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat
- U_{tram} : Tensió del tram calculat ($V_{MPP} \cdot N_{panells,serie}$)

Per una línia trifàsica:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I_{dimensionaent} \cdot \rho_{cu,90^{\circ}C}}{e(\%) \cdot U_{línia}}$$

1.2

On:

- L : Longitud de cable per a cada string
- I_n : Intensitat nominal del mòdul.
- $\rho_{cu,90^{\circ}C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 °C (*)
- $e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat
- $U_{línia}$: Tensió de línia
- (*) A la planta soterrani s'ha considerat la resistivitat del coure a la temperatura màxima de 70 °C
- La caiguda de tensió percentual admissible pel tram entre un generador (sortida de l'inversor) i la interconnexió amb la xarxa de distribució pública o instal·lació anterior no serà superior al **1,5 %**. Això faria referència al tram del corrent altern segons la ITC-BT-40 del REBT.
- Pel cas del tram de corrent continu (camp fotovoltaic a l'entrada de l'inversor) no hi ha un valor específic de caiguda de tensió ni al REBT ni a la norma UNE-HD 603645-52.
- No obstant el plec de condicions tècniques de instal·lacions connectades a xarxa de l'IDAE (PCT-C-REV - julio 2011) diu en relació la caiguda de tensió percentual en el cablejat de corrent continu:
"Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %".
- Per tant, es recomana no superar el 1,5 %.

Com es pot comprovar a l'Annex de Càlculs, no es supera el límit de caiguda de tensió exposat. Tampoc es supera la intensitat admissible pel cable. Així doncs, les seccions definides donen compliment als dos criteris exposats anteriorment.

1.1.3 INTENSITAT ADMISSIBLE

Per tal d'accedir als valors d'intensitat màxims admissibles dels conductors s'accedeix a la ITC-BT-19 a la taula C-52-1 bis -UNE-HD 60.364-5-52 del REBT.

Tabla C.52.1 bis – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de referencia de la tabla B.52.1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento																	
A1		PVC3	PVC2				XLPE 3		XLPE 2									
A2	PVC3	PVC2			XLPE 3		XLPE 2											
B1				PVC3		PVC2				XLPE 3				XLPE 2				
B2			PVC3	PVC2				XLPE 3	XLPE 2									
C					PVC3				PVC2			XLPE 3			XLPE 2			
E							PVC3			PVC2				XLPE 3		XLPE 2		
F									PVC3				PVC2		XLPE 3		XLPE 2	
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
Sección mm² Cobre																		
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	–
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	–
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	–
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	–
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	–
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	–
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
35	–	–	–	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
50	–	–	–	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
70	–	–	–	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
95	–	–	–	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
120	–	–	–	–	207	217	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
150	–	–	–	–	–	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458
185	–	–	–	–	–	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523
240	–	–	–	–	–	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617
Aluminio																		
2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	–
4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	–
6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	–
10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	–
16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	–
25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	110
35	–	–	–	74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	136
50	–	–	–	90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	167
70	–	–	–	115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	215
95	–	–	–	140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	262
120	–	–	–	–	161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273
150	–	–	–	–	–	196	205	213	222	227	237	246	257	264	276	294	314	353
185	–	–	–	–	–	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361	406
240	–	–	–	–	–	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427	482

Figura 124 Taula C.52.1 bis – Corrents admissibles màximes

Els conductors considerats són de coure amb un aïllament de polietilè reticulat (XLPE) amb un mètode de instal·lació B1.

A la intensitat admissible se li ha aplicat els següents factors indicats en la fórmula, recollits en les diferents instruccions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió:

$$I_{maxcorregida} = I_{maxadmissible} \cdot f_T \cdot f_{sol} \cdot f_a$$

On:

- f_s : Factor corrector per instal·lacions exposades al sol
- f_T : Factor corrector en funció de la temperatura ambient

f_a : Factor corrector per agrupació de cables.
Tal i com exigeix la ITC-BT-40, la intensitat obtinguda per el criteri de màxima intensitat admissible és el 125% de la Intensitat màxima del generador. En aquest cas, la intensitat màxima considerada és la intensitat de curt-circuit dels panells per una irradiació de 1.000 W/m².

1.1.4 CÀLCUL DE LES XARXES DE TERRES

Per al càlcul de la xarxa de terres de la instal·lació FV s'utilitzen les següents formules per a calcular la resistència de la posta a terra.

$$R_{piques} = \frac{\rho}{N_{piques} \cdot L_{piques}}$$

1.3

$$R_{anell} = \frac{2\rho}{L_{anell}}$$

1.4

$$R_{total} = \frac{R_{piques} \cdot R_{anell}}{R_{piques} + R_{anell}}$$

1.5

1.2 RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS

1.2.1 CÀLCUL DEL CABLEJAT I PROTECCIONS

Els resultats dels càlculs elèctrics tant de la instal·lació FV com de la instal·lació d'enllumenat es mostren als annexes 1 i 2 respectivament del present document.

1.2.2 CÀLCUL DE LES XARXES DE TERRES

Es considera una xarxa de terres formada per una malla rectangular d'un total de 30 m (L_{anell}) amb 8 piques (N_{piques}) de 2 m (L_{piques}) de profunditat en un terreny amb una resistivitat de 300 Ω m.
D'aquesta manera, s'obté que la resistència de la xarxa de terres és de 9,68 Ω . Segons la NTE-IEP, la posta a terra ha de tenir una resistència inferior als 15 Ω en cas d'edificis amb para-llamps. Per tant es compliria aquesta condició amb aquest disseny de la xarxa de terres.

2 CÀLCULS ELÈCTRICS EN MT

2.1 CÀLCUL DEL CABLEJAT

Per a l'elecció del tipus de cablejat s'han realitzat una serie de càlculs segons diferents criteris:

- Criteri d'Intensitat màxima admissible.
- Criteri d'intensitats de curt-circuit màximes admissibles.
- Criteri de la caiguda de tensió.

El tipus de cablejat i les seves canalitzacions s'ha decidit en funció de les condicions de funcionament i les normatives establertes a les instruccions tècniques complementàries d'alta tensió (ITC-RAT i ITC-LAT).

La secció està dissenyada per a les condicions i la intensitat específiques de la instal·lació i sempre sota el criteri de que la màxima caiguda de tensió sigui menor d'un 1,5 %.

Taula 13 Càlculs MT

	Potència	Tensió primari	Tensió secundari	Intensitat primari	Intensitat secundari
CT-01	1.250 kVA	25 kV	800 V	28,9 A	903 A
CT-02	2.000 kV	25 kV	800 V	47 A	943 A
TOTAL	3.250	25 kV	800 V	75,9 A	1846 A

Taula 14 Càlcul cablejat MT

Cable	Longitud (km)	Resistència (Ω/km)	Reactància inductiva (Ω/km)	Factor de potència	Caiguda de tensió (V)	Caiguda de tensió (%)
AI RH5Z1 3x(1x150) 18/30 kV	0,2	0,206	0,119	0,9	3,6 V	0,01 %

2.2 CÀLCUL DE LES XARXES TERRES

La xarxa de terres de protecció dels CT's s'han calculat mitjançant el mètode UNESA tenint en compte els valors admissibles de les tensions de contacte i de pas.

Els càlculs desglossats per CT es troben a continuació. S'ha considerat un terreny amb una resistivitat de 300 Ωm.

Taula 15 Càlculs de xarxes de terres dels CT

	Dimensions malla	N piques de 2 m	Tensió de contacte	Tensió de pas
CT-01	6,5 x 3 m	4	965	330
CT-02	8,35 x 3,5 m	4	912	265

Com es pot veure, pels dos casos es compleixen les condicions de que la tensió de contacte sigui inferior als 1.030 V i la tensió de pas als 36.594 V.

3 CÀLCULS DE LA INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA EL LLAMP

El càlcul de la protecció contra les descàrregues atmosfèriques sobre la instal·lació es realitza considerant el document CTE-DB-SUA 8 “Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo”.

Dades de l’emplaçament i la instal·lació:

Taula 16 Dades de la instal·lació

Ae: Superfície de captura	30.346,22 m²
Ng: Densitat d’impactes de llamps sobre el terreny	4 Impactes/any·km²
C1: Situació de l’estructura	0,5
C2: Coeficient de l’estructura	0,5
C3: Contingut de l’estructura	1
C4: Ocupació de l’estructura	3
Conseqüències sobre l’entorn	1

Determinació de l’eficàcia requerida:

Taula 17 Càlcul de la protecció contra el llamp

N _e : Freqüència esperada d’impactes	0,061
N _a : Freqüència acceptable d’impactes	0,004
Eficàcia requerida	0,94
Nivell de protecció	III

4 SIMULACIÓ ENERGÈTICA PVSYST

S'ha utilitzat el programa *PVSyst* per tal de fer una simulació energètica de la instal·lació FV projectada. S'han definit les característiques com la ubicació de la instal·lació, la inclinació, la orientació, així com els models dels panells i inversors per tal de realitzar aquesta simulació.

Les dades energètiques obtingudes són les següents:

Taula Dades de la simulació energètica

Dada	Valor
Energia generada anual	4.443,43 MWh/any
Energia específica anual	1.369 kWh/kWp
Rendiment	84,96 %

A continuació es mostren les dades de producció mensuals obtingudes:

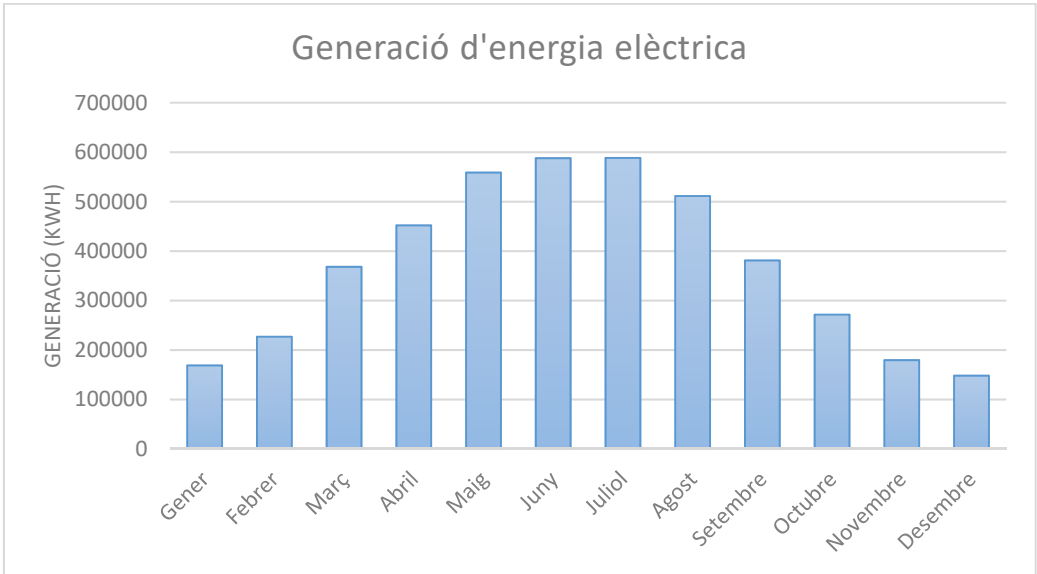


Figura 13 Generació mensual d'energia

L'informe extret de la simulació energètica realitzada amb el programa *PVSyst* es mostra a l'annex 3 del present document.

5 CÀLCULS ESTRUCTURALS

L'informe de justificació dels càlculs estructurals de les pèrgoles i les cimentacions es poden veure a l'annex 4 del present document.

6 ESTUDI LUMÍNIC

A l'annex 6 del present document es mostra l'estudi lumínic que s'ha realitzat que justifica el compliment de la normativa i els criteris lumínics municipals de l'aparcament i els seus vials pròxims.

7 CÀLCULS EDIFICIS D'INVERSORS

7.1 CÀLCULS ESTRUCTURALS

A l'annex 7 del present document es mostren els càlculs justificatius de l'estructura dissenyada per els edificis de centralització d'inversors. Concretament es mostren els següents aspectes:

- Càlcul justificatiu i comprovació de fonamentacions segons normatives vigents.
- Càlcul justificatiu i comprovació de murs segons normatives vigents.
- Proposta de coberta de panell Sandwich.

Adicionalment i donat que els equips inversors i els quadres elèctrics aniran penjats a les mateixes parets dels edificis, es realitza un càlcul per tal de comprovar que aquestes poden suportar correctament la sobrecàrrega causada per aquests equips. Aquesta verificació es pot veure a l'annex 7.

7.2 SISTEMA D'ENLLUMENAT

Pel càlcul del sistema d'enllumenat de les sales dels inversors s'ha fet ús de la Norma Europea sobre la il·luminació per a interiors UNE 12464.1. S'ha considerat el cas 15.3 d'aquesta mateixa normativa referent a a Sales de Màquines dintre de Centrals d'Energia Elèctrica.

Aquesta normativa estableix els següents criteris lumínics a satisfer per a aquests tipus d'espais.

- Il·luminància mitjana mínima: 200 lux.
- Uniformitat mínima: 40%
- UGR mínim: 25
- R_a: 80

A l'annex 8 del present document es podan veure els càlculs lumínics justificatius d'aquesta instal·lació.

7.3 SISTEMA DE VENTILACIÓ

Pel disseny del sistema de ventilació s'ha considerat l'apartat 4.4 de la instrucció tècnica complementària ITC-RAT-14, que tot i que l'edifici no disposa d'elements d'Alta Tensió, les condicions per aquest sistema mostrades en aquesta normativa són extrapolables en aquest cas.

Per altra banda, pel càlcul d'aquest sistema s'ha fet ús del projecte tipus FYZ10000 de l'empresa distribuïdora e-distribución.

$$Q = \frac{P}{C_e \cdot (t_i - t_e)}$$

On:

- Q és el cabal volumètric del ventilador en m³/s.
- C_e és el calor específic volumètric de l'aire a la temperatura t_i en kJ/m³°C en aquest cas de 1,17.
- t_i - t_e és el salt tèrmic entre les temperatures interiors i exteriors de l'edifici. En aquest cas es considera de 5°C.
- P és la potència calorífica evacuada en kW.

Pel càlcul de la potència calorífica evacuada es consideren les pèrdues dels inversors que tenen una euro-eficiència de 98,4%. Així per l'edifici dels inversors associat al CT-01 es té una potència dissipada de 18,4 kW, i per l'edifici associat al CT-02 es té una potència dissipada de 25,76 kW.

D'aquesta manera, el cabal de ventilació del primer edifici serà de 6.800 m³/h i del segon edifici de 9.140 m³/h.

ANNEX 1 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

CÀLCULS ELÈCTRICS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA: QUADRES DE PROTECCIONS CC A INVERSORS

Pot pic Instal·lada (kWp)	3245,00
Pot CA sortida (kWn)	2760,00
Relació Pnom	1,18

Promotor	Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
Obra	Instal·lació FV a l'aparcament de l'Alcampo de Sant Boi de Llobregat
Situació	Sant Boi de Llobregat

Origen	Destí	Tipus de circuit	Potencia (W)			Tensió Tram	Intensitat càlcul	Factor de correcció	cos fi	Intensitat dimensionament (A)	Intensitat Nominal Proteccions (A)	Temperatura	Criteri caiguda de tensió									Criteri Intensitat màxima admissible					
			Unitaria	Un	Total								Cond.	Mètode insta-lació	Aïllam.	Longitud (m)	Longitud + cablejat interconnexió panells (m)	Cables per fase	Secció escollida mm2	Parcial	Total	I max admissible	Factor agrupament	Factor temperatura	Factor exposició sol	I max corregida	
	Inversor#1.01	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.02	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.03	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.04	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.05	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.06	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.07	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.08	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.09	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#1.10	CT#01	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.01	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.02	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.03	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.04	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.05	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.06	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.07	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.08	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.09	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.10	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.11	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.12	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.13	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5
	Inversor#2.14	CT#02	Tri-CA	115000	1	115000	400	165,99	1,25	1,00	207,5	250	40,0	Cu	Enterrada	XLPE	15	15	1	150	0,10%	0,10%	425	0,5	1	1	212,5

ANNEX 2 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

A omplir
Escollir

Promotor	AMB
Obra	Alcampo F1
Situació	Sant Boi de Llobregat

Conductivitat	γ 20 C°	γ 70 C°	γ 90 C°
Coure	56	48	44
Alumini	35	30	28

Resistivitat	ρ 20 C°
Coure	0,018
Alumini	0,029

Dades Generals																																	Intensitat de dimensionament										Criteri per caiguda de tensió							Criteri Intensitat màxima admissible							Protecció sobrecreguts					Protecció Curtircuits				
							Potència instal·lada			Secció adoptat																																																								
Tensió	Dependències	Codi	Línia	Fase	Classificació línia	Tipus de línia	Unitària (W)			Un	Total (W)	Tipus de conductor	Alliment conductor	Secció adoptada (mm ²)	Coef Simult.	Factor Ambiental	Coef utilització	Factor Correcció	Previsibilitat (%)	Coef pos (kg)	Ides aplicable (%)	Similitud amb alques atampats	I Relatiue amper (A)	P Alqueus amper (A)	Mètode instal·lació	Logitud equivalent (m)	Caiguda de tensió (%)	Caiguda de tensió (V)	Secció calculada (mm ²)	Secció teòrica (mm ²)	C.D.T Parcial V %	C.D.T Total %	Total	I admissible (A)	Dipositó	Fa No circuits	Fa No CP-CP	Factor agrupament admisible	I max admissible correpcia IZ	Tipus protecció	In (A)	IZ (A)	Comprovaç ó Ibisinsz	Comprovaç ó Iz≤I,Z45%	Rcc (Ω)	Icmax A	Iccmin A	Corba	Im a Poder tal																	
Quadre de distribució																																																																		
400	QD	A	Altres	3F + N	SEPRO	1	SEPRO	Coure	XLPE	16	1	1	1	1	SEPRO	0,9	9,13	1,00	9,13	SEPRO	B1	1	0,03%	0,04	24,25	25	0,06	0,02%	0,02%	77	Empotrát	1	1	1	77	Magnetotérmic	10	14,5	OK	OK	0,003375	499196,41	2496,34	C	100	>15kA																				
400	QD-1	A	llum LED	3F + N	2781	1	2781	Coue	XLPE	16	1	1	1	1	2781,0	0,9	4,46	1,00	4,46	2781	B1	8	10,53	2,63%	0,277	6	10,53	2,63%	0,277	41	Empotrát	0,9	0,9	0,9	36,90	Magnetotérmic	6	8,7	OK	OK	0,003375	499196,41	2496,34	C	60	>15kA																				
400	QD-2	A	llum LED	3F + N	2781	1	2781	Coure	XLPE	16	1	1	1	1	2781,0	0,9	4,46	1,00	4,46	2781	B1	8	10,53	2,63%	0,277	6	10,53	2,63%	0,277	41	Empotrát	0,9	0,9	0,9	36,90	Magnetotérmic	6	8,7	OK	OK	0,003375	499196,41	2496,34	C	60	>15kA																				

ANNEX 3 INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 23014 - Pèrgola FV - Alcampo F1

Variant: 3,3 MWp - Projecte Executiu

Sheds on a building

System power: 3245 kWp

Sant Boi de Llobregat - Spain



Project: 23014 - Pèrgola FV - Alcampo F1

Variant: 3,3 MWp - Projecte Executiu

PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

Project summary

Geographical Site

Sant Boi de Llobregat
Spain

Situation

Latitude 41.33 °N
Longitude 2.05 °E
Altitude 8 m
Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Meteo data

Sant Boi de Llobregat
Meteonorm 8.1 (2003-2017) - Synthetic

System summary

Grid-Connected System

PV Field Orientation

Fixed planes 2 orientations
Tilts/azimuths 10 / 58 °
10 / -122 °

Sheds on a building

Near Shadings

Linear shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules 7055 units
Pnom total 3245 kWp

Inverters

Nb. of units 24 units
Pnom total 2760 kWac
Pnom ratio 1.176

Results summary

Produced Energy 4443428 kWh/year Specific production 1369 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 84.96 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	13
Main results	15
Loss diagram	16
Predef. graphs	17
Cost of the system	18
Financial analysis	19
CO ₂ Emission Balance	21



Project: 23014 - Pèrgola FV - Alcampo F1

Variant: 3,3 MWp - Projecte Executiu

PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

General parameters

Grid-Connected System

PV Field Orientation

Orientation

Fixed planes 2 orientations
Tilts/azimuths 10 / 58 °
10 / -122 °

Horizon

Free Horizon

Sheds on a building

Sheds configuration

Nb. of sheds 48 units
Averages of diff. arrays

Near Shadings

Linear shadings

Models used

Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer Axitec Energy
Model AXIpremium XL HC AC-460MH/144V
(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 460 Wp
Number of PV modules 7055 units
Nominal (STC) 3245 kWp

Array #1 - Pèrgola A.1.O.1

Orientation #1
Tilt/Azimuth 10/58 °
Number of PV modules 78 units
Nominal (STC) 35.9 kWp
Modules 6 Strings x 13 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 32.8 kWp
U mpp 493 V
I mpp 66 A

Array #2 - Pèrgola A.1.O.2

Orientation #1
Tilt/Azimuth 10/58 °
Number of PV modules 24 units
Nominal (STC) 11.04 kWp
Modules 2 Strings x 12 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 10.08 kWp
U mpp 455 V
I mpp 22 A

Array #3 - Pèrgola A.1.E.1

Orientation #2
Tilt/Azimuth 10/-122 °
Number of PV modules 117 units
Nominal (STC) 53.8 kWp
Modules 9 Strings x 13 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 49.1 kWp
U mpp 493 V
I mpp 100 A

Inverter

Manufacturer Huawei Technologies
Model SUN2000-115KTL-M2-400Vac
(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 115 kWac
Number of inverters 24 units
Total power 2760 kWac

Number of inverters 3 * MPPT 10% 0.3 unit
Total power 34.5 kWac

Operating voltage 200-1000 V
Pnom ratio (DC:AC) 1.04

Number of inverters 1 * MPPT 10% 0.1 unit
Total power 11.5 kWac

Operating voltage 200-1000 V
Pnom ratio (DC:AC) 0.96

Number of inverters 5 * MPPT 10% 0.5 unit
Total power 57.5 kWac

Operating voltage 200-1000 V
Pnom ratio (DC:AC) 0.94



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

PV Array Characteristics

Array #4 - Pèrgola A.1.E.2

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-122 °		
Number of PV modules	36 units	Number of inverters	1 * MPPT 10% 0.1 unit
Nominal (STC)	16.56 kWp	Total power	11.5 kWac
Modules	2 Strings x 18 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	15.12 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.44
U mpp	682 V		
I mpp	22 A		

Array #5 - Pèrgola A.2

Mixed orient.			
#1/2: 9/9 strings			
Tilt/Azimuth	10/58 °		
	10/-122 °		
Number of PV modules	306 units	Number of inverters	10 * MPPT 10% 1 unit
Nominal (STC)	141 kWp	Total power	115 kWac
Modules	18 Strings x 17 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	129 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
U mpp	644 V	No power sharing between MPPTs	
I mpp	199 A		

Array #6 - Pèrgola A.3

Mixed orient.			
#1/2: 9/9 strings			
Tilt/Azimuth	10/58 °		
	10/-122 °		
Number of PV modules	306 units	Number of inverters	10 * MPPT 10% 1 unit
Nominal (STC)	141 kWp	Total power	115 kWac
Modules	18 Strings x 17 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	129 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
U mpp	644 V	No power sharing between MPPTs	
I mpp	199 A		

Array #7 - Pèrgola A.4

Mixed orient.			
#1/2: 9/9 strings			
Tilt/Azimuth	10/58 °		
	10/-122 °		
Number of PV modules	306 units	Number of inverters	10 * MPPT 10% 1 unit
Nominal (STC)	141 kWp	Total power	115 kWac
Modules	18 Strings x 17 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	129 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
U mpp	644 V	No power sharing between MPPTs	
I mpp	199 A		

Array #8 - Pèrgola A.5

Mixed orient.	
#1/2: 9/9 strings	
Tilt/Azimuth	10/58 °
	10/-122 °



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

PV Array Characteristics

Number of PV modules	306 units	Number of inverters	10 * MPPT 10% 1 unit
Nominal (STC)	141 kWp	Total power	115 kWac
Modules	18 Strings x 17 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	129 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
U mpp	644 V	No power sharing between MPPTs	
I mpp	199 A		
Array #9 - Pèrgola B.1.O			
Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/58 °		
Number of PV modules	104 units	Number of inverters	4 * MPPT 10% 0.4 unit
Nominal (STC)	47.8 kWp	Total power	46.0 kWac
Modules	8 Strings x 13 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	43.7 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.04
U mpp	493 V		
I mpp	89 A		
Array #10 - Pèrgola B.1.E			
Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-122 °		
Number of PV modules	156 units	Number of inverters	6 * MPPT 10% 0.6 unit
Nominal (STC)	71.8 kWp	Total power	69.0 kWac
Modules	12 Strings x 13 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	65.5 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.04
U mpp	493 V	No power sharing between MPPTs	
I mpp	133 A		
Array #11 - Pèrgola B.2			
Mixed orient.			
#1/2: 9/9 strings			
Tilt/Azimuth	10/58 ° 10/-122 °		
Number of PV modules	342 units	Number of inverters	10 * MPPT 10% 1 unit
Nominal (STC)	157 kWp	Total power	115 kWac
Modules	18 Strings x 19 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	144 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.37
U mpp	720 V	No power sharing between MPPTs	
I mpp	199 A		
Array #12 - Pèrgola B.3.1			
Mixed orient.			
#1/2: 2/2 strings			
Tilt/Azimuth	10/58 ° 10/-122 °		
Number of PV modules	64 units	Number of inverters	2 * MPPT 10% 0.2 unit
Nominal (STC)	29.44 kWp	Total power	23.0 kWac
Modules	4 Strings x 16 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	26.88 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.28
U mpp	607 V		
I mpp	44 A		



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

PV Array Characteristics

Array #13 - Pèrgola B.3.2

Mixed orient.

#1/2: 8/8 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

272 units

Nominal (STC)

125 kWp

Modules

16 Strings x 17 In series

Number of inverters

8 * MPPT 10% 0.8 unit

Total power

92.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

114 kWp

U mpp

644 V

I mpp

177 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.36

No power sharing between MPPTs

Array #14 - Pèrgola B.4

Mixed orient.

#1/2: 10/8 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

324 units

Nominal (STC)

149 kWp

Modules

18 Strings x 18 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

136 kWp

U mpp

682 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.30

No power sharing between MPPTs

Array #15 - Pèrgola B.5

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

270 units

Nominal (STC)

124 kWp

Modules

18 Strings x 15 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

113 kWp

U mpp

569 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.08

No power sharing between MPPTs

Array #16 - Pèrgola C.1

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

306 units

Nominal (STC)

141 kWp

Modules

18 Strings x 17 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

129 kWp

U mpp

644 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.22

No power sharing between MPPTs



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

PV Array Characteristics

Array #17 - Pèrgola C.2

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

306 units

Nominal (STC)

141 kWp

Modules

18 Strings x 17 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

129 kWp

U mpp

644 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.22

No power sharing between MPPTs

Array #18 - Pèrgola C.3

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

306 units

Nominal (STC)

141 kWp

Modules

18 Strings x 17 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

129 kWp

U mpp

644 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.22

No power sharing between MPPTs

Array #19 - Pèrgola C.4

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

306 units

Nominal (STC)

141 kWp

Modules

18 Strings x 17 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

129 kWp

U mpp

644 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.22

No power sharing between MPPTs

Array #20 - Pèrgola C.5

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

306 units

Nominal (STC)

141 kWp

Modules

18 Strings x 17 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

129 kWp

U mpp

644 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.22

No power sharing between MPPTs



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

PV Array Characteristics

Array #21 - Pèrgola C.6

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

306 units

Nominal (STC)

141 kWp

Modules

18 Strings x 17 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

129 kWp

U mpp

644 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.22

No power sharing between MPPTs

Array #22 - Pèrgola C.7

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

306 units

Nominal (STC)

141 kWp

Modules

18 Strings x 17 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

129 kWp

U mpp

644 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.22

No power sharing between MPPTs

Array #23 - Pèrgola D.1.1

Mixed orient.

#1/2: 8/8 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

256 units

Nominal (STC)

118 kWp

Modules

16 Strings x 16 In series

Number of inverters

8 * MPPT 10% 0.8 unit

Total power

92.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

108 kWp

U mpp

607 V

I mpp

177 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.28

No power sharing between MPPTs

Array #24 - Pèrgola D.1.2

Mixed orient.

#1/2: 1/1 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

38 units

Nominal (STC)

17.48 kWp

Modules

2 Strings x 19 In series

Number of inverters

2 * MPPT 10% 0.2 unit

Total power

23.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

15.96 kWp

U mpp

720 V

I mpp

22 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

0.76



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

PV Array Characteristics

Array #25 - Pèrgola D.2

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

288 units

Nominal (STC)

132 kWp

Modules

18 Strings x 16 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

121 kWp

U mpp

607 V

I mpp

199 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.15

No power sharing between MPPTs

Array #26 - Pèrgola D.3.1

Mixed orient.

#1/2: 1/1 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

26 units

Nominal (STC)

11.96 kWp

Modules

2 Strings x 13 In series

Number of inverters

1 * MPPT 10% 0.1 unit

Total power

11.5 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

10.92 kWp

U mpp

493 V

I mpp

22 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.04

Array #27 - Pèrgola D.3.2

Mixed orient.

#1/2: 8/8 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

256 units

Nominal (STC)

118 kWp

Modules

16 Strings x 16 In series

Number of inverters

9 * MPPT 10% 0.9 unit

Total power

104 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

108 kWp

U mpp

607 V

I mpp

177 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.14

No power sharing between MPPTs

Array #28 - Pèrgola D.4.1

Mixed orient.

#1/2: 8/8 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

224 units

Nominal (STC)

103 kWp

Modules

16 Strings x 14 In series

Number of inverters

8 * MPPT 10% 0.8 unit

Total power

92.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

94.1 kWp

U mpp

531 V

I mpp

177 A

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.12

No power sharing between MPPTs



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

PV Array Characteristics

Array #29 - Pèrgola D.4.2

Mixed orient.

#1/2: 2/2 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

52 units

Nominal (STC)

23.92 kWp

Modules

4 Strings x 13 In series

Number of inverters

2 * MPPT 10% 0.2 unit

Total power

23.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

21.84 kWp

Operating voltage

200-1000 V

U mpp

493 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.04

I mpp

44 A

Array #30 - Pèrgola D.5

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

252 units

Nominal (STC)

116 kWp

Modules

18 Strings x 14 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

106 kWp

Operating voltage

200-1000 V

U mpp

531 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.01

I mpp

199 A

No power sharing between MPPTs

Array #31 - Pèrgola D.6

Mixed orient.

#1/2: 9/9 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

252 units

Nominal (STC)

116 kWp

Modules

18 Strings x 14 In series

Number of inverters

10 * MPPT 10% 1 unit

Total power

115 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

106 kWp

Operating voltage

200-1000 V

U mpp

531 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.01

I mpp

199 A

No power sharing between MPPTs

Array #32 - Pèrgola D.7.1

Mixed orient.

#1/2: 8/8 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

224 units

Nominal (STC)

103 kWp

Modules

16 Strings x 14 In series

Number of inverters

8 * MPPT 10% 0.8 unit

Total power

92.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp

94.1 kWp

Operating voltage

200-1000 V

U mpp

531 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.12

I mpp

177 A

No power sharing between MPPTs

**PVsyst V7.4.0**

VC7, Simulation date:

12/02/24 09:43

with v7.4.0

PV Array Characteristics**Array #33 - Pèrgola D.7.2**

Mixed orient.

#1/2: 1/1 strings

Tilt/Azimuth

10/58 °

10/-122 °

Number of PV modules

34 units

Nominal (STC)

15.64 kWp

Modules

2 Strings x 17 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp

14.28 kWp

U mpp

644 V

I mpp

22 A

Total PV power

Nominal (STC)

3245 kWp

Total

7055 modules

Module area

15335 m²

Cell area

13997 m²

Number of inverters

2 * MPPT 10% 0.2 unit

Total power

23.0 kWac

Operating voltage

200-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

0.68

Total inverter power

Total power

2760 kWac

Number of inverters

24 units

Pnom ratio

1.18

No power sharing

Array losses**Thermal Loss factor**

Module temperature according to irradiance

Uc (const)

20.0 W/m²K

Uv (wind)

0.0 W/m²K/m/s**Module Quality Loss**

Loss Fraction

-0.3 %

Module mismatch losses

Loss Fraction

2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction

0.1 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance

2.0 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #1 - Pèrgola A.1.O.1

Global array res.

123 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #3 - Pèrgola A.1.E.1

Global array res.

82 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #5 - Pèrgola A.2

Global array res.

53 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #7 - Pèrgola A.4

Global array res.

53 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #9 - Pèrgola B.1.O

Global array res.

92 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #2 - Pèrgola A.1.O.2

Global array res.

339 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #4 - Pèrgola A.1.E.2

Global array res.

509 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #6 - Pèrgola A.3

Global array res.

53 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #8 - Pèrgola A.5

Global array res.

53 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #10 - Pèrgola B.1.E

Global array res.

61 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

DC wiring losses

Array #11 - Pèrgola B.2

Global array res. 60 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #13 - Pèrgola B.3.2

Global array res. 60 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #15 - Pèrgola B.5

Global array res. 47 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #17 - Pèrgola C.2

Global array res. 53 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #19 - Pèrgola C.4

Global array res. 53 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #21 - Pèrgola C.6

Global array res. 53 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #23 - Pèrgola D.1.1

Global array res. 57 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #25 - Pèrgola D.2

Global array res. 50 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #27 - Pèrgola D.3.2

Global array res. 57 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #29 - Pèrgola D.4.2

Global array res. 184 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #31 - Pèrgola D.6

Global array res. 44 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #33 - Pèrgola D.7.2

Global array res. 481 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #12 - Pèrgola B.3.1

Global array res. 226 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #14 - Pèrgola B.4

Global array res. 57 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #16 - Pèrgola C.1

Global array res. 53 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #18 - Pèrgola C.3

Global array res. 53 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #20 - Pèrgola C.5

Global array res. 53 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #22 - Pèrgola C.7

Global array res. 53 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #24 - Pèrgola D.1.2

Global array res. 537 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #26 - Pèrgola D.3.1

Global array res. 368 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #28 - Pèrgola D.4.1

Global array res. 49 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #30 - Pèrgola D.5

Global array res. 44 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #32 - Pèrgola D.7.1

Global array res. 49 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

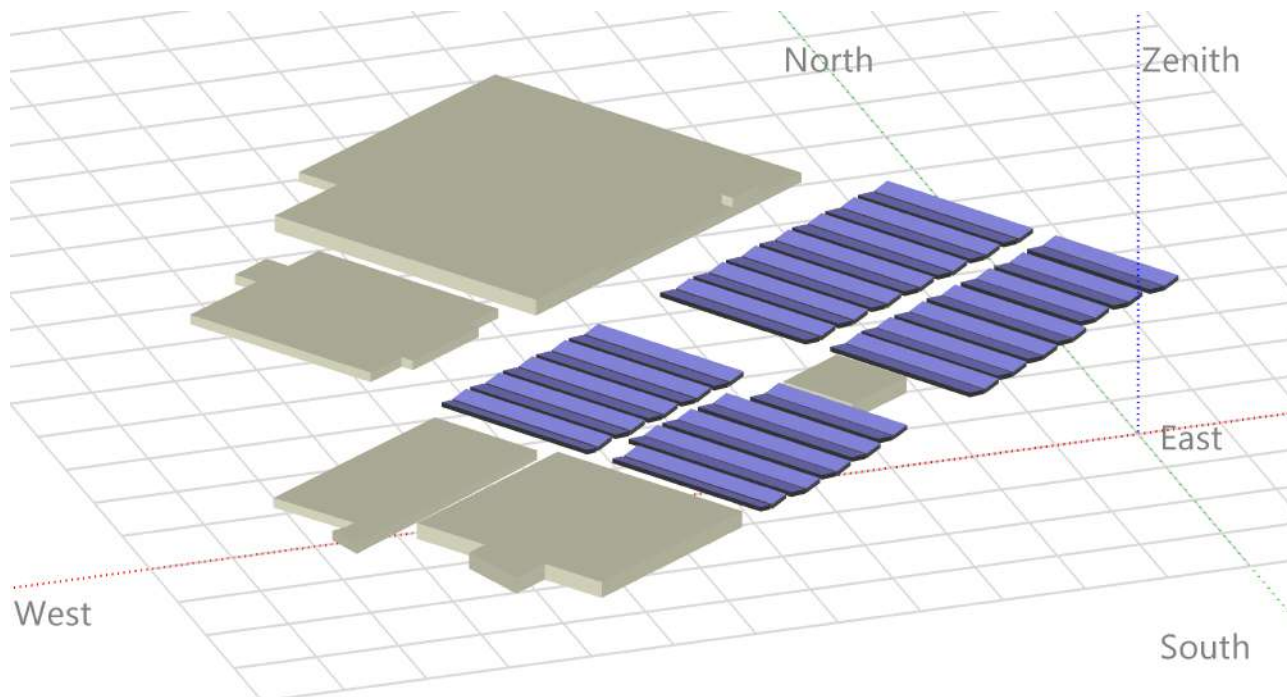


PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



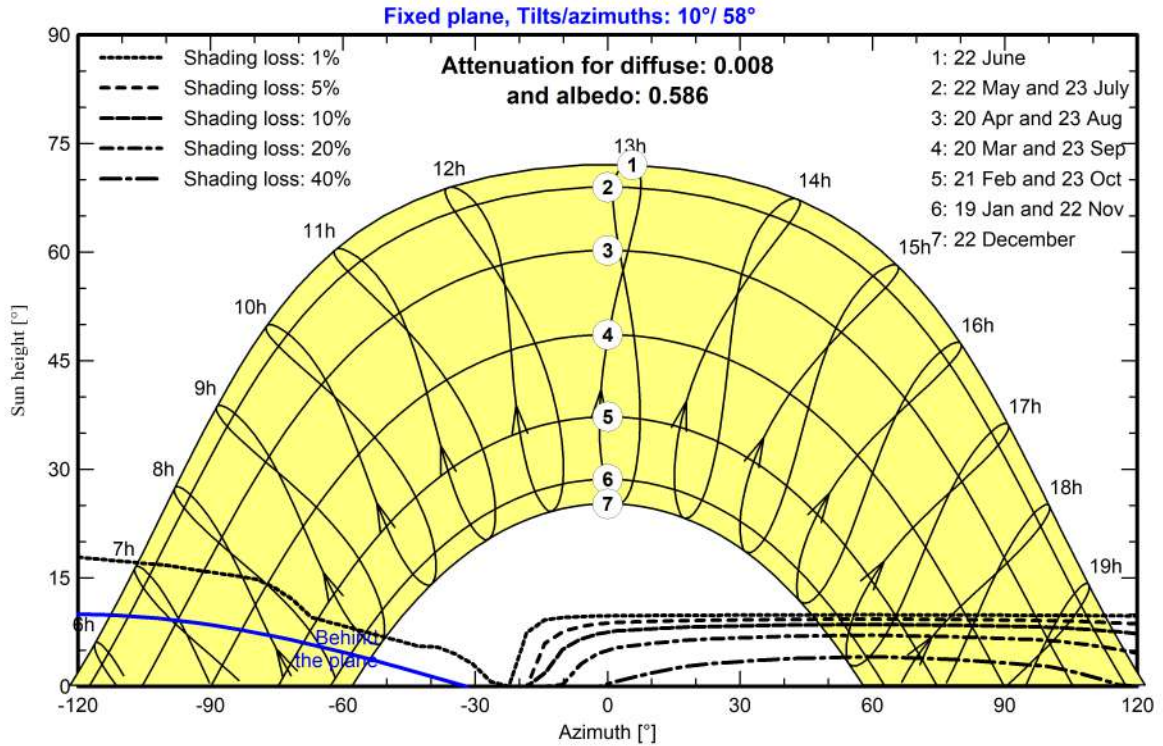


PVsyst V7.4.0

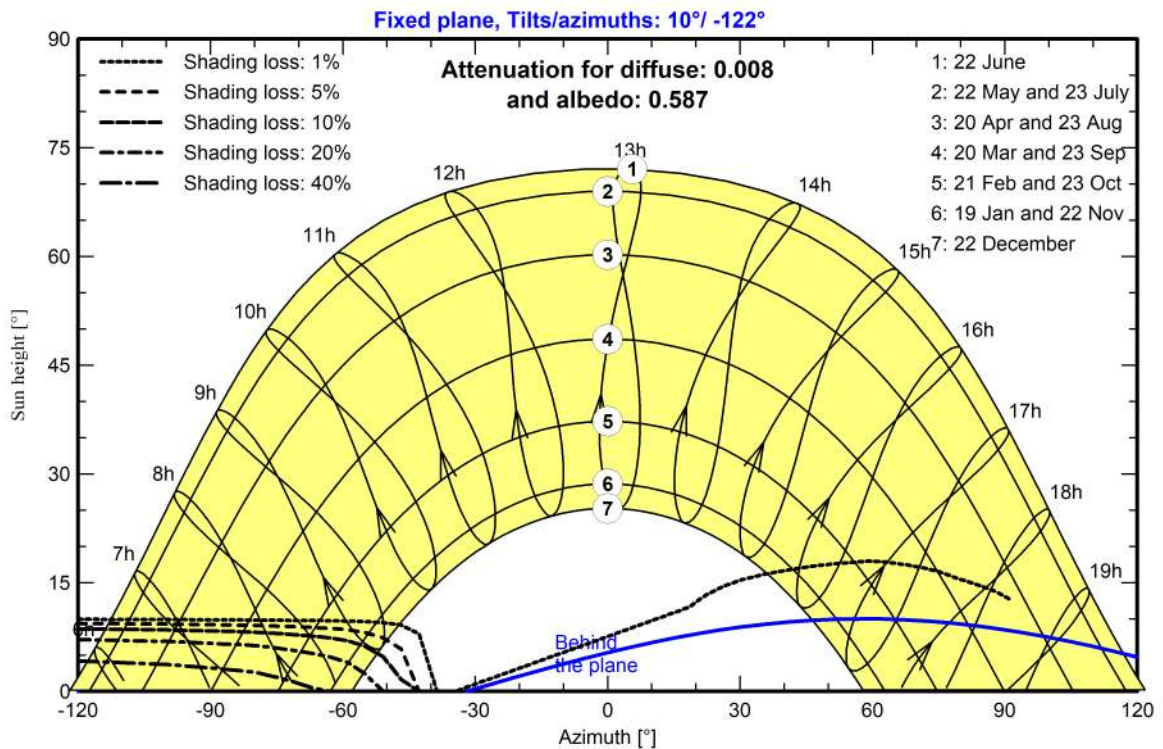
VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

Iso-shadings diagram

Orientation #1



Orientation #2





Project: 23014 - Pèrgola FV - Alcampo F1

Variant: 3,3 MWp - Projecte Executiu

PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

Main results

System Production

Produced Energy 4443428 kWh/year

Specific production

1369 kWh/kWp/year

Perf. Ratio PR

84.96 %

Economic evaluation

Investment

Global 7587756.09 EUR

Specific 2.34 EUR/Wp

Yearly cost

Annuities

0.00 EUR/yr

Run. costs

28624.71 EUR/yr

Payback period

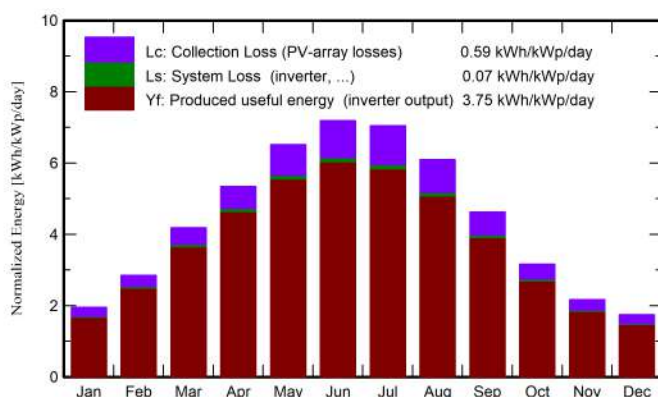
8.5 years

LCOE

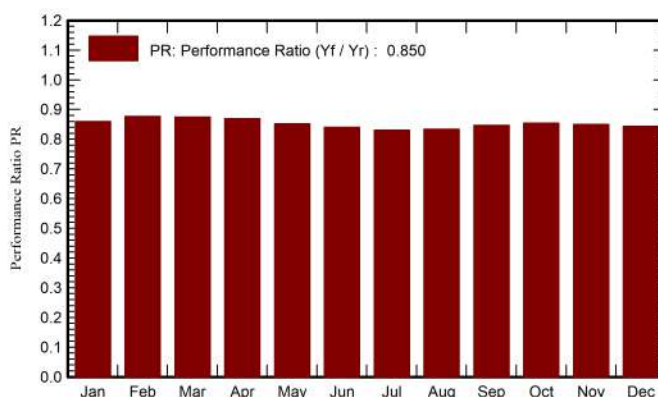
Energy cost

0.07 EUR/kWh

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	61.1	27.58	7.82	60.5	54.9	171956	168947	0.860
February	80.3	32.41	8.87	79.8	74.2	231032	226918	0.876
March	130.5	48.93	12.15	129.7	123.3	375142	368160	0.875
April	161.5	67.03	14.76	160.3	154.1	460872	452105	0.869
May	203.4	76.49	18.38	202.1	195.4	569866	558817	0.852
June	217.1	80.95	22.52	215.6	208.9	599538	587986	0.840
July	219.6	78.25	25.46	218.4	211.5	599911	588411	0.830
August	190.1	73.14	25.48	189.1	182.4	521305	511432	0.834
September	139.8	51.82	21.44	138.8	132.8	388387	381196	0.846
October	98.6	44.71	17.93	98.0	92.0	276518	271568	0.854
November	65.6	28.75	12.22	65.1	59.2	182844	179661	0.850
December	54.4	24.40	8.67	54.2	48.2	150879	148226	0.843
Year	1622.0	634.46	16.35	1611.5	1536.9	4528251	4443428	0.850

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

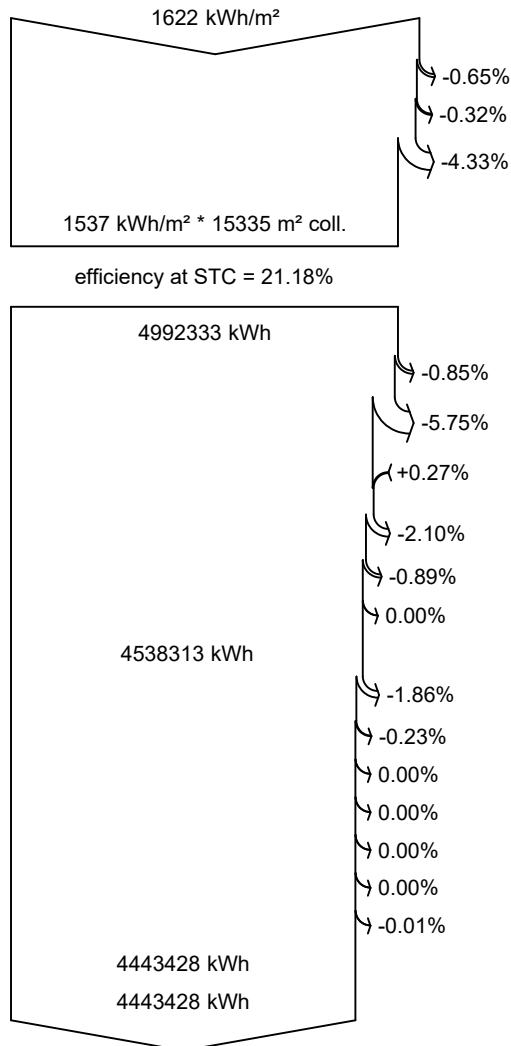
PR Performance Ratio



PVsyst V7.4.0

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

Loss diagram



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Mixed orientation mismatch loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

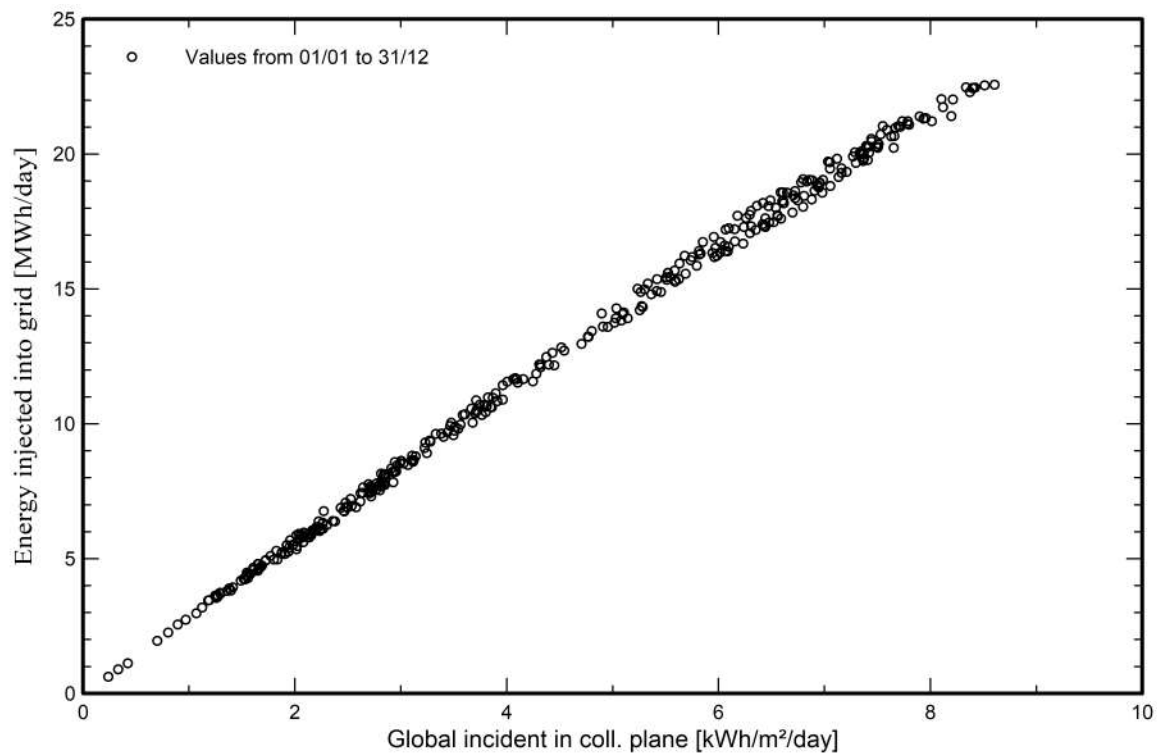


PVsyst V7.4.0

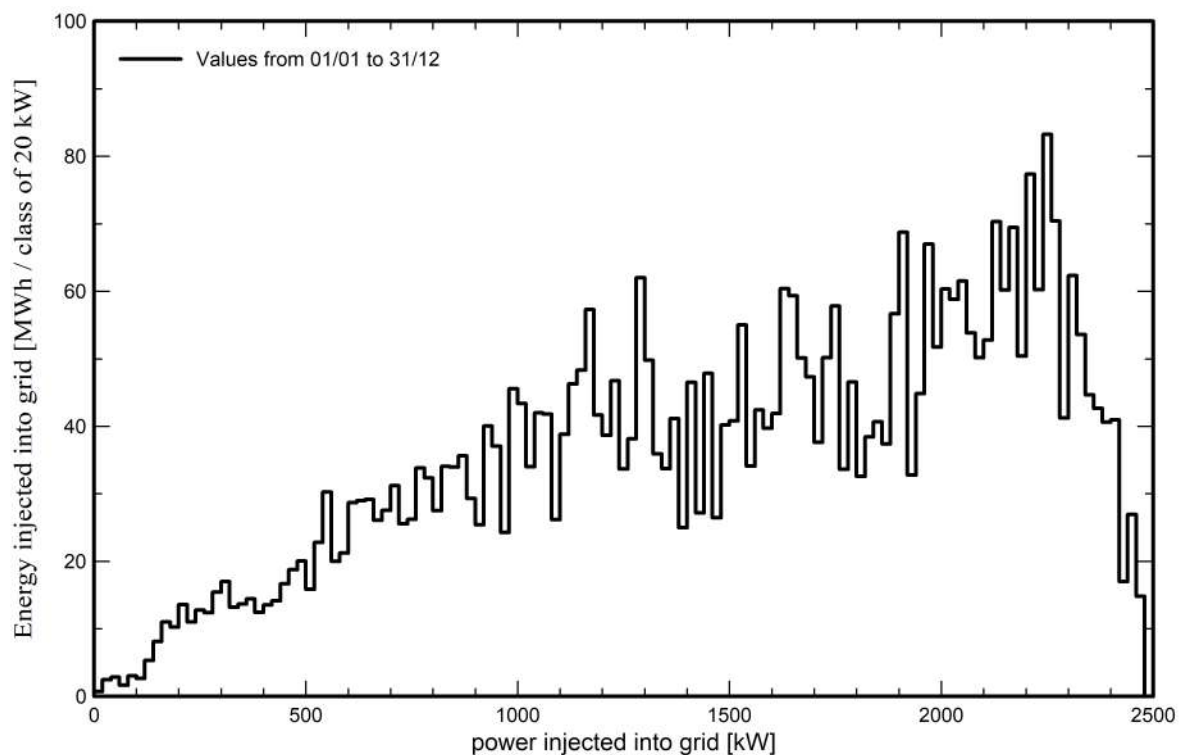
VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



**PVsyst V7.4.0**

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

Cost of the system**Installation costs**

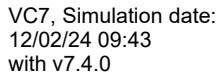
Item	Quantity units	Cost EUR	Total EUR
01 MITJANS I VEHICLES AUXILIARS			52200.45
02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			5054496.37
03 INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ			247143.31
04 ALTRES ACTUACIONS			860700.73
05 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT			25525.50
06 GESTIÓ DE RESIDUS			8492.90
07 SEGURETAT I SALUT			22313.54
IVA			1316883.29
		Total	7587756.09
		Depreciable asset	0.00

Operating costs

Item	Total EUR/year
Maintenance	
Salaries	15000.00
Repairs	5000.00
Cleaning	2500.00
Security fund	1500.00
Bank charges	2000.00
Administrative, accounting	2000.00
Subsidies	-2000.00
Total (OPEX)	26000.00
Including inflation (1.00%)	28624.71

System summary

Total installation cost	7587756.09 EUR
Operating costs (incl. inflation 1.00%/year)	28624.71 EUR/year
Produced Energy	4444 MWh/year
Cost of produced energy (LCOE)	0.069 EUR/kWh



Variant: 3,3 MWp - Proiecte Executiv

Page 19/21



PVsyst V7.4.0

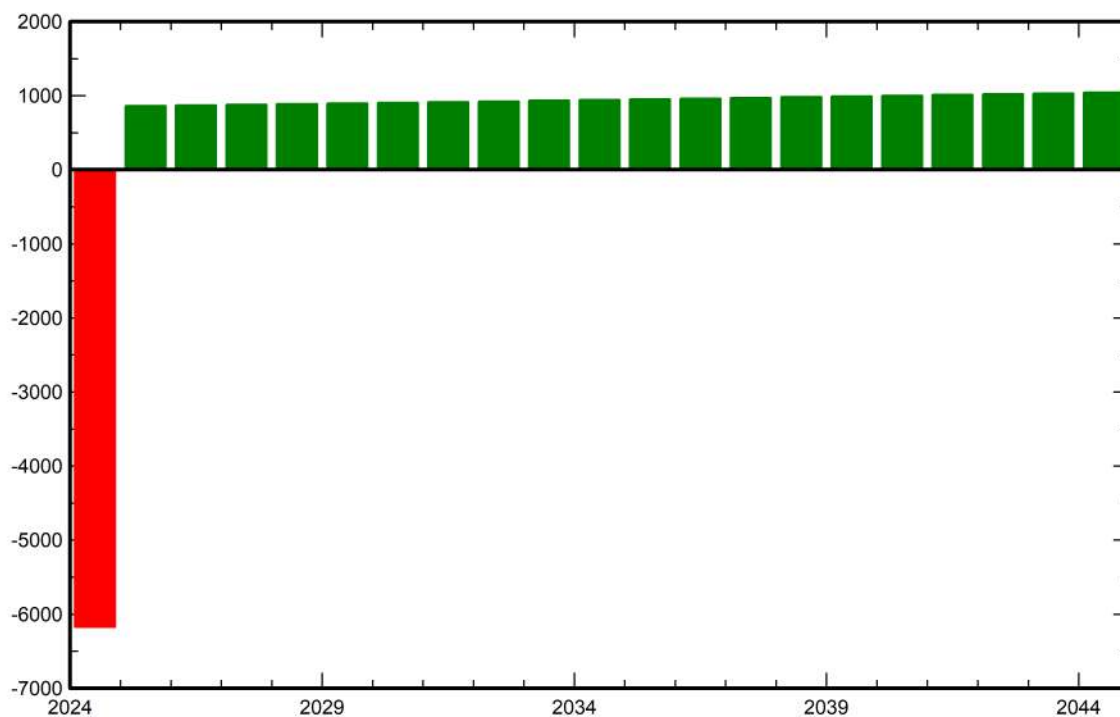
VC7, Simulation date:

12/02/24 09:43

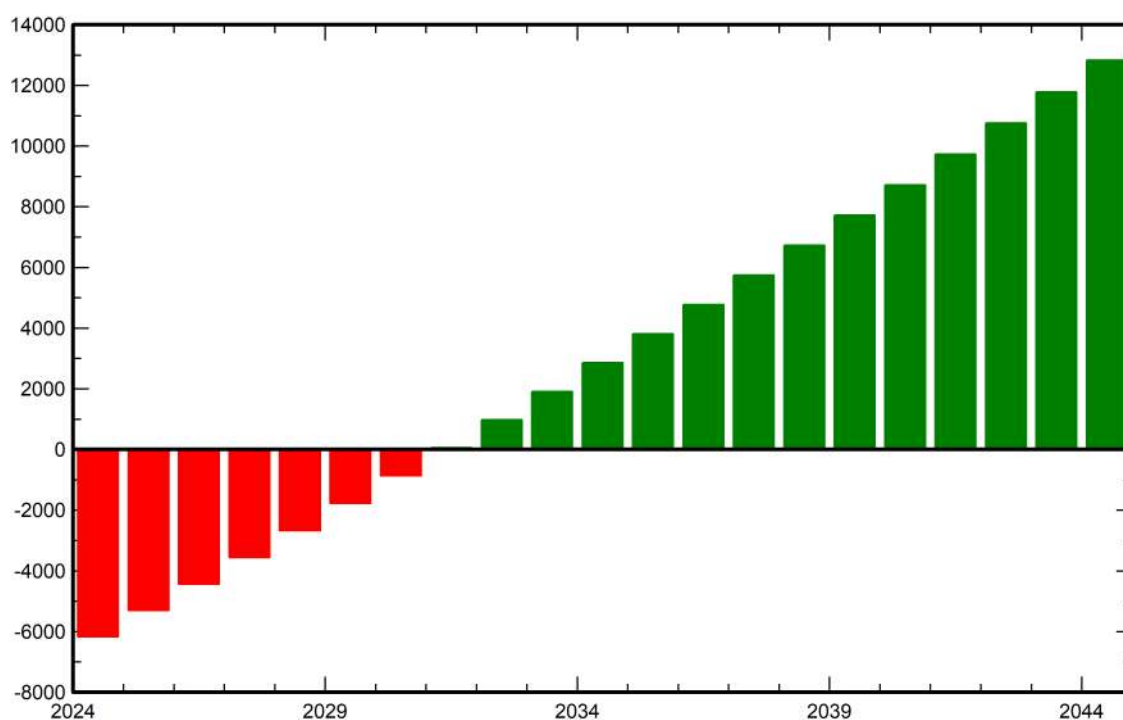
with v7.4.0

Financial analysis

Yearly net profit (kEUR)



Cumulative cashflow (kEUR)



**PVsyst V7.4.0**

VC7, Simulation date:
12/02/24 09:43
with v7.4.0

CO₂ Emission Balance

Total: 27497.2 tCO₂

Generated emissions

Total: 5697.89 tCO₂

Source: Detailed calculation from table below

Replaced Emissions

Total: 38257.9 tCO₂

System production: 4443.43 MWh/yr

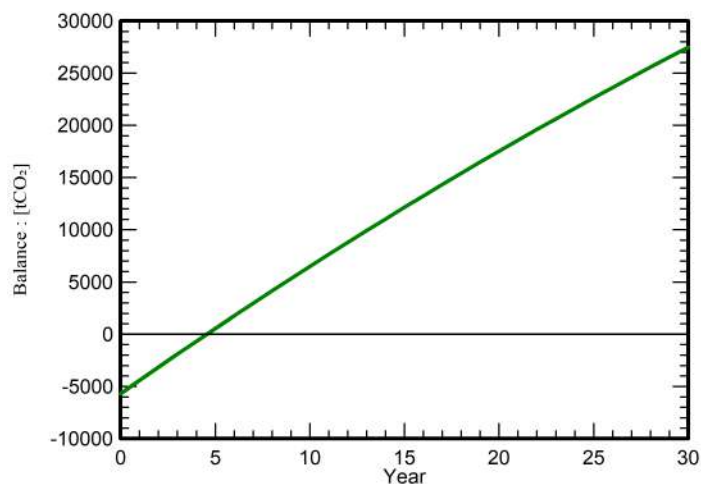
Grid Lifecycle Emissions: 287 gCO₂/kWh

Source: IEA List

Country: Spain

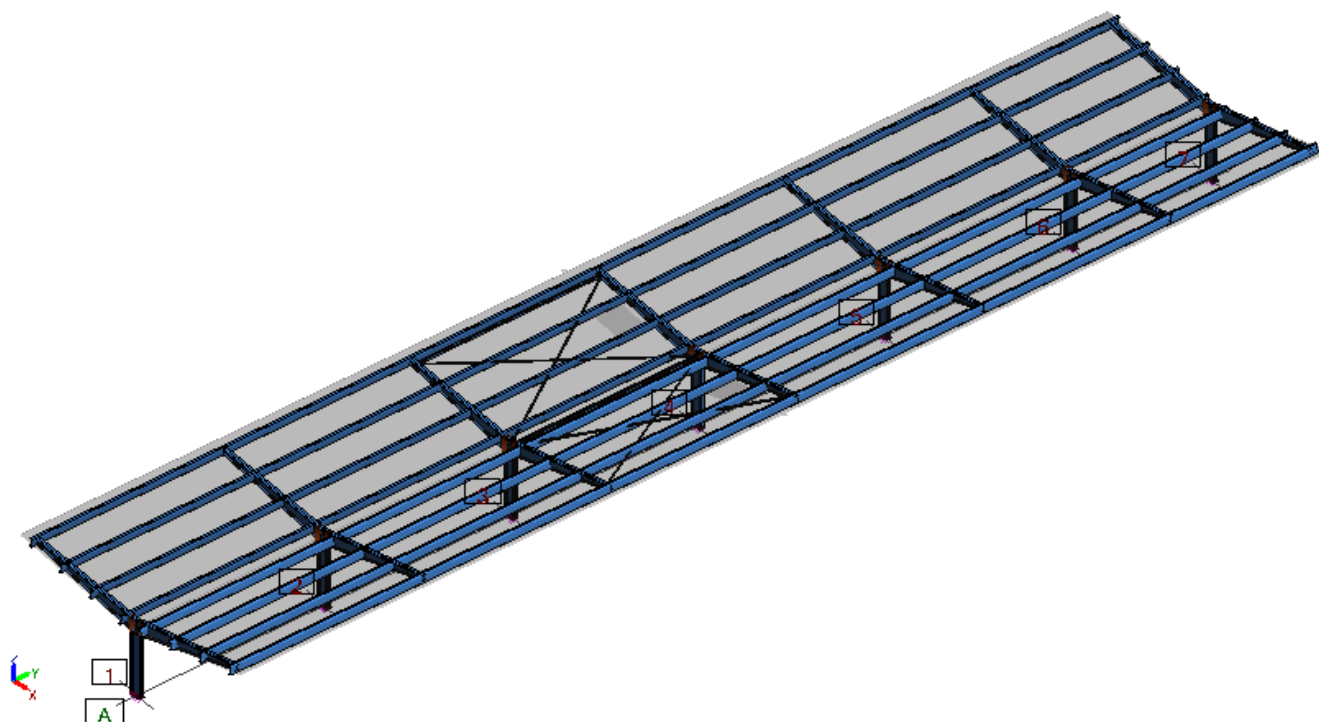
Lifetime: 30 years

Annual degradation: 1.0 %

Saved CO₂ Emission vs. Time**System Lifecycle Emissions Details**

Item	LCE	Quantity	Subtotal
[kgCO ₂]			
Modules	1713 kgCO ₂ /kWp	3245 kWp	5558290
Supports	1.91 kgCO ₂ /kg	70550 kg	135053
Inverters	190 kgCO ₂ /units	24.0 units	4552

ANNEX 4 INFORME DE CÀLCULS ESTRUCTURALS



Customers :	ESITEC			Photovoltaic Carport Auchan BCN		
Quote n° :	23 - 1976			Load Lowering Report		
Document :	LLR			Index	Date	Modifications
				1	24/07/2023	Document setting
				2	03/10/2023	Annex on section 2.2
Editor :	Wilfried FINGOUE wilfried.fingoue@adiwatt.com					

TABLES OF CONTENTS

1	MAIN MODEL FEATURES.....	3
1.1	GEOMETRY.....	3
1.2	RIGID POINT SUPPORT DESCRIPTION	4
1.3	DESCRIPTION OF SECTIONS AND ELEMENTS.....	4
2	LOADING DATA	6
2.1	STRUCTURE DESCRIPTION.....	6
2.2	DESCRIPTION OF LOADS	6
2.2.1	PERMANENTS LOADS – CASE N°1	6
2.2.2	WIND CHARACTERISTICS.....	7
2.2.3	DYNAMIC PRESSURE: ROOFS	7
2.2.4	WIND LOADS ALONG $X+(ROOF)$	7
2.2.5	WIND LOADS ALONG $Y+(ROOF)$	8
2.2.6	SNOW CHARACTERISTICS	9
2.2.7	SNOW LOADS	9
2.3	LOAD INTENSITY DESCRIPTION	10
2.4	DESCRIPTION OF COMBINAISONS	17
3	LOADS LOWERING	21
3.1	SUPPORTS.....	21
4	CONNECTIONS.....	27
4.1	BASE PLATE	27

1 Main Model features

This structure is a solar car park intended for electricity production purpose. Its unique wall, the roof, consist of photovoltaic panels. These are fixed on the Adiwatt rail integration system validated by the control office. The profiles, supporting the photovoltaic modules, called rafters, are designed and profiled by Adiwatt. Since these profiles do not come from the market, they do not belong to the standard profile catalogue.

Frame modelling is performed using Advance Design 2022 software.

Figures shown in this report are representations made using the calculation software, so they are visual display.

1.1 Geometry

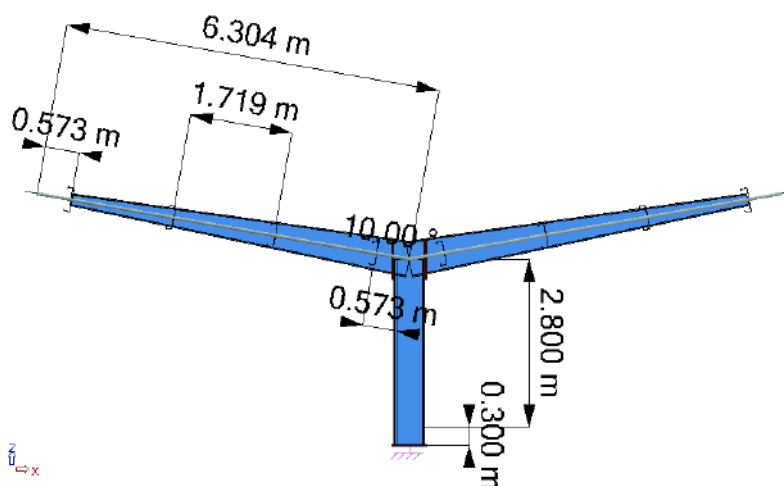


Figure 1: profile view

Remark:

The low drop height is 2.8 m, column's leg is buried at 30 cm underground.

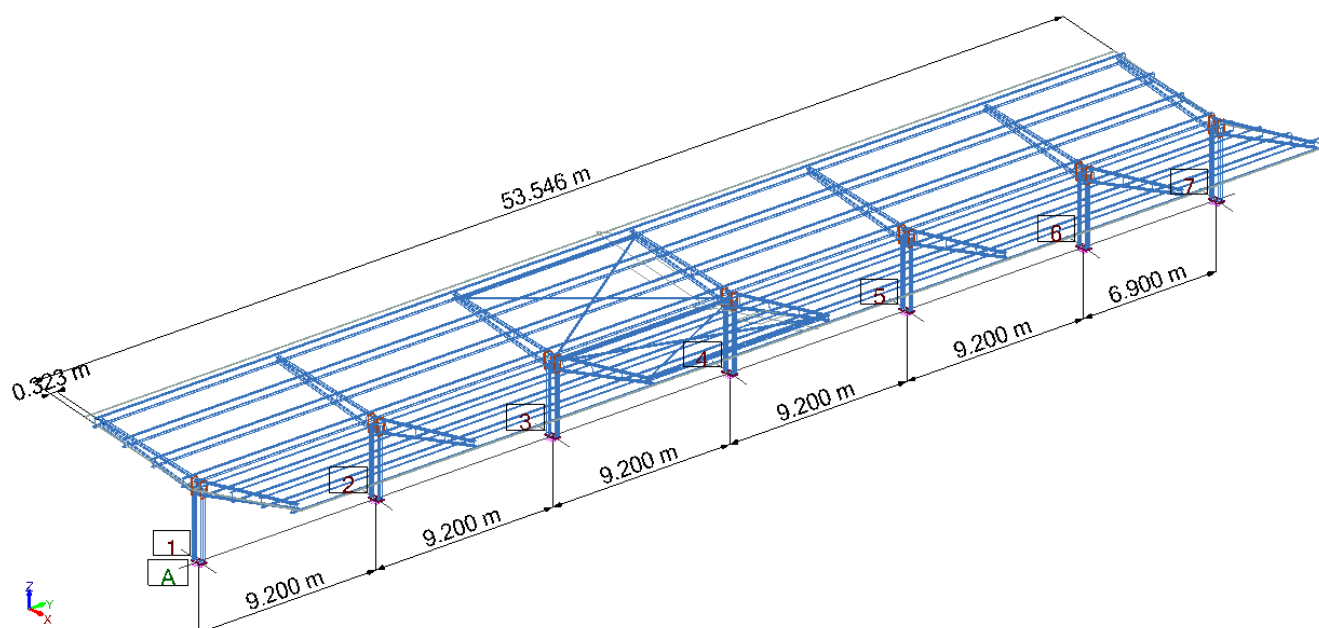


Figure 2: longitudinal view

1.2 Rigid point support description

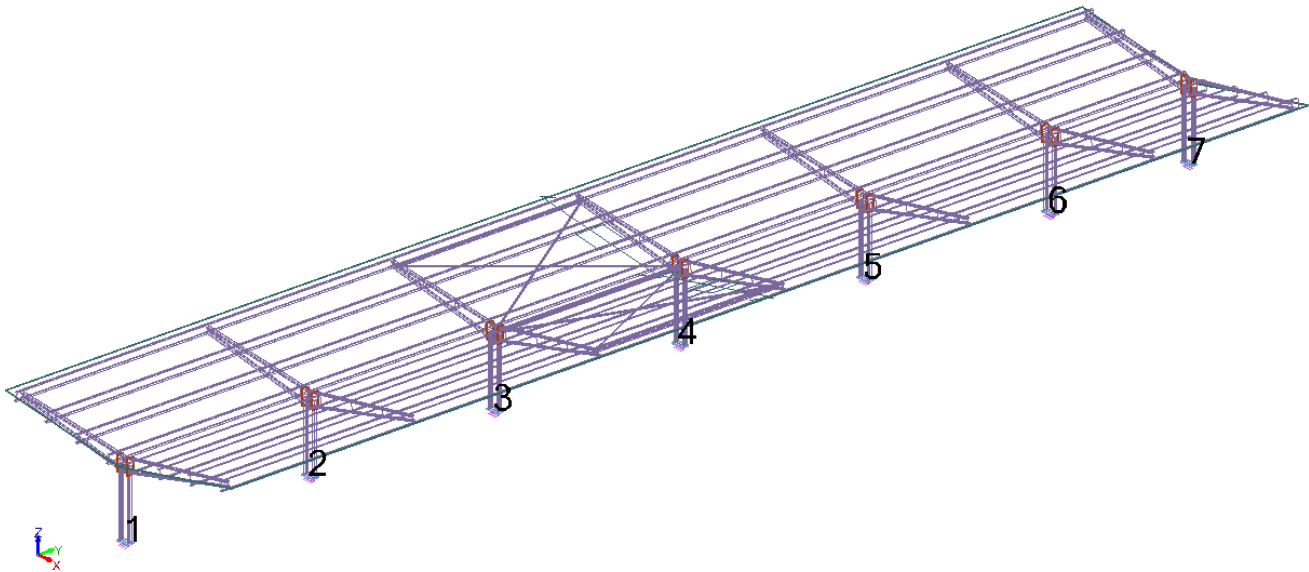


Figure 3: Support point numbering

Description des appuis ponctuels rigides							
No. Supports	Name	TX Restraint	TY Restraint	TZ Restraint	RX Restraint	RY Restraint	RZ Restraint
1	Rigid Point Support	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
2	Rigid Point Support	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
3	Rigid Point Support	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
4	Rigid Point Support	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
5	Rigid Point Support	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
6	Rigid Point Support	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
7	Rigid Point Support	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

1.3 Description of Sections and elements

Used sections	
Cross sections	Elements
I600*10+200*20 2/2	Cross beam
I200*10+200*20 2/2	Cross beam
IPE500	Column
R100*400*30/2 2/2	Purlin
SHS100x3C	Strut
L50x50x5	Tie
SHS40x2C	Strap bar

The purlins' section could be modified. If necessary, if a modification of purlins' section takes place, the justification of the new purlins will be transmitted for validation. If no additional purlins' documentation is provided, the purlins will have the section shown above.

USER view
14.436 m 0.000 m 3.200 m

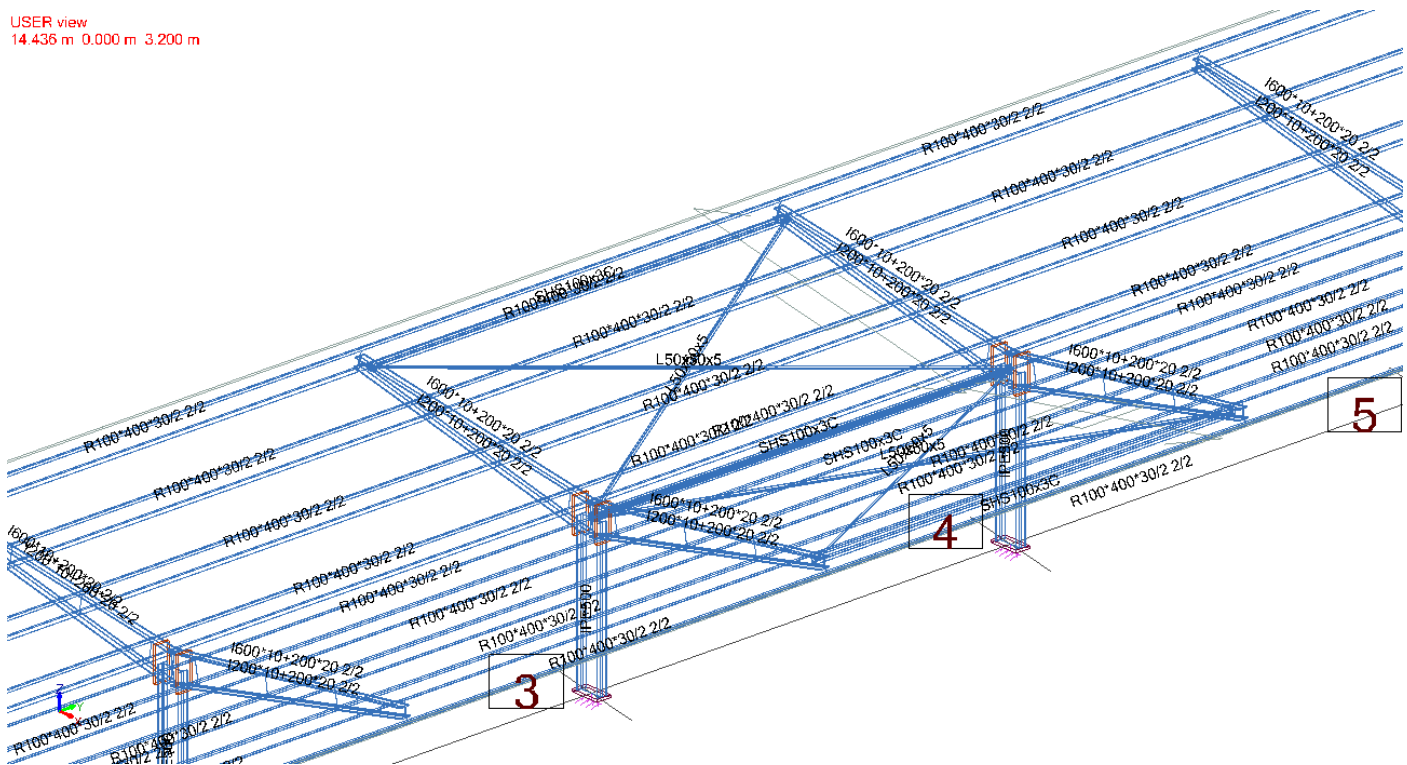


Figure 4: Sections of Linear elements

2 Loading data

Wind speed and snow load values are determined according to CTE standards. The dynamic wind pressure load is calculated according to the French Eurocode. All charges are applied according to Eurocodes and CNC2M regulations.

2.1 Structure description

Structure properties	
Structure height	h = 3.895 m
Structure length	l = 53.546 m
Structure width	w = 12.416 m

Structure description: Roofs						
	Coordinates	Roof length	Roof width	α	Z _{min}	Z _{max}
Roof 1	(8.79,53.22,4.19)	6.21	53.55	10.00	3.10	4.19
	(8.79,-0.32,4.19)					
	(15.00,-0.32,3.10)					
	(15.00,53.22,3.10)					
Roof 2	(15.00,53.22,3.10)	6.21	53.55	10.00	3.10	4.19
	(15.00,-0.32,3.10)					
	(21.21,-0.32,4.19)					
	(21.21,53.22,4.19)					

2.2 Description of loads

According to the Second Additional Provision. Public Sector, of Royal Decree 1337/1999, of July 31, 1999, the following provision is adopted at the initiative of the Permanent Commission of Concrete and Steel Structures:

In the projects developed for the bodies or entities of the public sector, as an alternative to the three options provided for in Article 3 of the Structural Code, in order to justify that the structure complies with the requirements established in said Code, technical solutions may be adopted in accordance with the procedures contemplated by the structural Eurocodes, constituted by the standards of the EN 1990 to 1999 series that refer to the scope of this Code and in the version in force at the time of approval of this Code, whose application may be considered a means of demonstrating compliance with the requirements established in the Structural Code, respecting in any case its scope of application.

2.2.1 Permanents loads – Case N°1

The permanents loads are composed of :

- 20 daN/m² load corresponding to integrated system, photovoltaic panel and accessories.

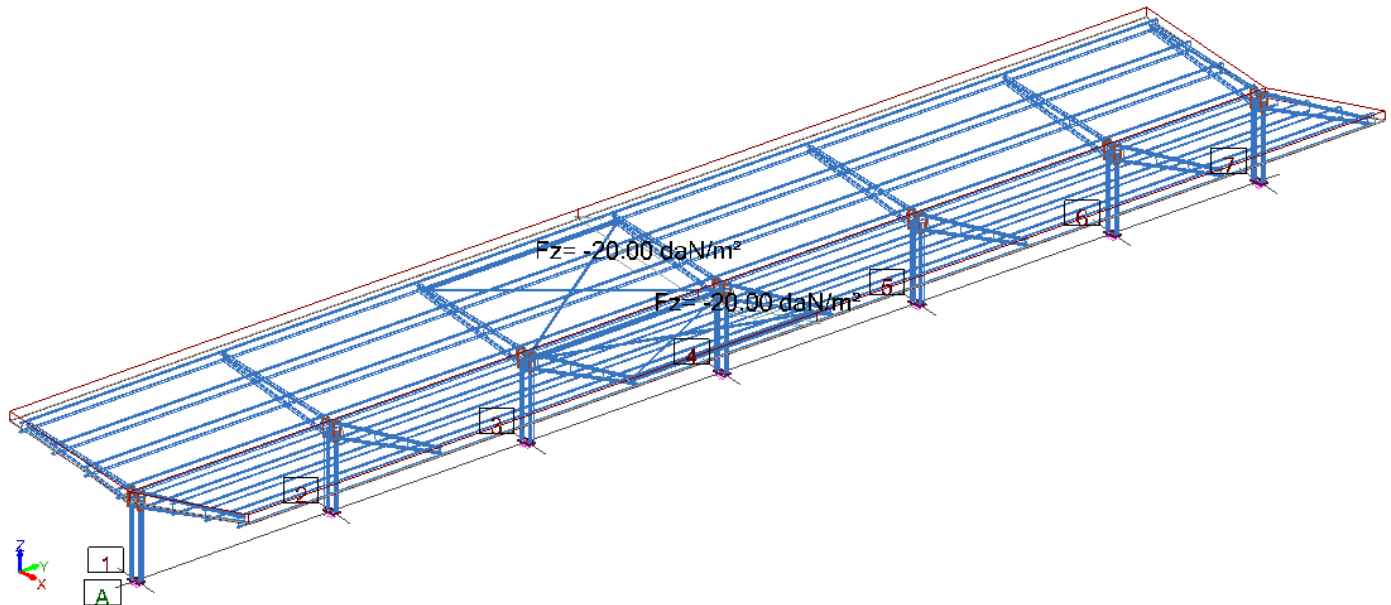


Figure 5: Dead Load Case 1

2.2.2 Wind characteristics

Wind characteristics	
Direction	All directions
Wind region	C
Fundamental value of the basic wind velocity	29.00 m/s
Directional factor	X+:1.00 X-:1.00 Y+:1.00 Y-:1.00
Season factor	1.00
Orography factor	1.01
Turbulence factor	1.00
Basic velocity pressure	51.51 daN/m²
Exposure factor	1.82
Permeable windwalls	

2.2.3 Dynamic pressure: Roofs

Dynamic pressure: Roofs								
No.	v_b (m/s)	k_r	$c_r(z)$	$v_m(z)$ (m/s)	$I_v(z)$	$c_e(z)$	$q_b(z)$ (daN/m²)	$q_p(z)$ (daN/m²)
Roof 1 X+	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53
Roof 1 X-	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53
Roof 1 Y+	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53
Roof 1 Y-	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53
Roof 2 X+	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53
Roof 2 X-	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53
Roof 2 Y+	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53
Roof 2 Y-	29.00	0.19	0.83	24.24	0.23	1.82	51.51	93.53

2.2.4 Wind loads along X+(Roof)

Considering the obstruction $\Phi = 0.5 = \Phi_{\text{user value}}$.

Wind loads along X+(Roof)									
Region	d	b	h	α	C _{pe}	C _{pi}	C _{sCd}	C _{pe} • C _{sCd} - C _{pi}	w(z) (daN/m²)
Roof 1 A (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.20	0.00	1.00	-1.20	112.24
Roof 1 B (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.00	0.00	1.00	-2.00	187.06
Roof 1 C (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.05	0.00	1.00	-2.05	191.74
Roof 1 C (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.05	0.00	1.00	-2.05	191.74
Roof 1 C (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.05	0.00	1.00	-2.05	191.74
Roof 1 D (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-0.60	0.00	1.00	-0.60	56.12
Roof 1 A (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	0.60	0.00	1.00	0.60	56.12
Roof 1 B (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.40	0.00	1.00	1.40	130.94
Roof 1 B (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.40	0.00	1.00	1.40	130.94
Roof 1 B (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.40	0.00	1.00	1.40	130.94
Roof 1 C (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	0.80	0.00	1.00	0.80	74.83
Roof 1 D (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.10	0.00	1.00	1.10	102.88
Roof 1 A (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-0.80	0.00	1.00	-0.80	74.83
Roof 1 B (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.30	0.00	1.00	-1.30	121.59
Roof 1 C (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.50	0.00	1.00	-1.50	140.30
Roof 1 C (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.50	0.00	1.00	-1.50	140.30
Roof 1 C (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.50	0.00	1.00	-1.50	140.30
Roof 1 D (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-0.60	0.00	1.00	-0.60	56.12
Roof 2 A (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.20	0.00	1.00	-1.20	112.24
Roof 2 B (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.00	0.00	1.00	-2.00	187.06
Roof 2 C (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.05	0.00	1.00	-2.05	191.74
Roof 2 C (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.05	0.00	1.00	-2.05	191.74
Roof 2 C (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-2.05	0.00	1.00	-2.05	191.74
Roof 2 D (Phi user value)	6.21	53.55	3.90	10.00	-0.60	0.00	1.00	-0.60	56.12
Roof 2 A (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	0.60	0.00	1.00	0.60	56.12
Roof 2 B (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.40	0.00	1.00	1.40	130.94
Roof 2 B (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.40	0.00	1.00	1.40	130.94
Roof 2 B (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.40	0.00	1.00	1.40	130.94
Roof 2 C (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	0.80	0.00	1.00	0.80	74.83
Roof 2 D (Phi Max)	6.21	53.55	3.90	10.00	1.10	0.00	1.00	1.10	102.88
Roof 2 A (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-0.80	0.00	1.00	-0.80	74.83
Roof 2 B (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.30	0.00	1.00	-1.30	121.59
Roof 2 C (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.50	0.00	1.00	-1.50	140.30
Roof 2 C (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.50	0.00	1.00	-1.50	140.30
Roof 2 C (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-1.50	0.00	1.00	-1.50	140.30
Roof 2 D (Phi=0)	6.21	53.55	3.90	10.00	-0.60	0.00	1.00	-0.60	56.12

2.2.5 Wind loads along Y+(Roof)

Considering the obstruction $\Phi = 0.5 = \Phi$ user value.

Wind loads along Y+(Roof)									
Region	d	b	h	α	C _{pe}	C _{pi}	C _{sCd}	C _{pe} • C _{sCd} - C _{pi}	w(z) (daN/m²)
Roof 1 A (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.05	0.00	1.00	-1.05	98.21

Wind loads along Y+(Roof)									
Region	d	b	h	α	C _{pe}	C _{pi}	C _{sCd}	C _{pe} • C _{sCd} - C _{pi}	w(z) (daN/m²)
Roof 1 C (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.80	0.00	1.00	-1.80	168.36
Roof 1 C (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.80	0.00	1.00	-1.80	168.36
Roof 1 C (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.80	0.00	1.00	-1.80	168.36
Roof 1 A (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	0.50	0.00	1.00	0.50	46.77
Roof 1 B (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	1.80	0.00	1.00	1.80	168.36
Roof 1 B (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	1.80	0.00	1.00	1.80	168.36
Roof 1 C (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	1.10	0.00	1.00	1.10	102.88
Roof 1 A (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-0.60	0.00	1.00	-0.60	56.12
Roof 1 C (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.40	0.00	1.00	-1.40	130.94
Roof 1 C (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.40	0.00	1.00	-1.40	130.94
Roof 1 C (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.40	0.00	1.00	-1.40	130.94
Roof 2 A (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.05	0.00	1.00	-1.05	98.21
Roof 2 B (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.55	0.00	1.00	-1.55	144.97
Roof 2 C (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.80	0.00	1.00	-1.80	168.36
Roof 2 C (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.80	0.00	1.00	-1.80	168.36
Roof 2 C (Phi user value)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.80	0.00	1.00	-1.80	168.36
Roof 2 A (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	0.50	0.00	1.00	0.50	46.77
Roof 2 B (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	1.80	0.00	1.00	1.80	168.36
Roof 2 B (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	1.80	0.00	1.00	1.80	168.36
Roof 2 B (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	1.80	0.00	1.00	1.80	168.36
Roof 2 C (Phi Max)	53.55	6.21	3.90	10.00	1.10	0.00	1.00	1.10	102.88
Roof 2 A (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-0.60	0.00	1.00	-0.60	56.12
Roof 2 B (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.30	0.00	1.00	-1.30	121.59
Roof 2 C (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.40	0.00	1.00	-1.40	130.94
Roof 2 C (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.40	0.00	1.00	-1.40	130.94
Roof 2 C (Phi=0)	53.55	6.21	3.90	10.00	-1.40	0.00	1.00	-1.40	130.94

2.2.6 Snow characteristics

Snow characteristics	
Snow region	2
Snow pressure	41.00 daN/m²
Exceptional snow factor	0.00 daN/m²
Exposure factor	1.00
Thermal factor	1.00
Altitude	7.00 m

2.2.7 Snow loads

Snow loads

1. Normal snow :

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k \quad (5.1)$$

1. Exceptional snow :

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{Ad} \quad (5.2)$$

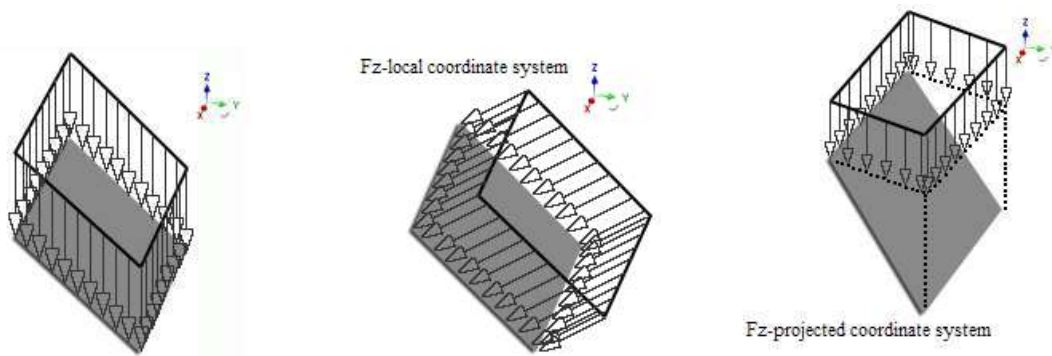
μ_i - Snow load shape coefficient

S_k - Characteristic value of snow load on the ground

S_{Ad} - Design value of exceptional snow load on the ground
 C_e - Exposure coefficient
 C_t - Thermal coefficient
 A - Site altitude above sea level
 α - Load area angle with the horizontal plane

Snow loads									
	α	μ_i (Normal undrifted)	Normal undrifted Load (daN/m ²)	μ_i (Normal drifted)	Normal drifted Load (daN/m ²)	μ_i (Exceptional undrifted)	Exceptional undrifted Load (daN/m ²)	μ_i (Exceptional drifted)	Exceptional drifted Load (daN/m ²)
1	10.00	0.80	-32.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	10.00	0.80	-32.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	10.00	0.00	0.00	0.00	-32.80	0.00	0.00	0.00	0.00
1	10.00	0.00	0.00	0.00	-32.80	0.00	0.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	-32.80	0.00	0.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	-32.80	0.00	0.00	0.00	0.00
1	10.00	0.00	0.00	1.07	-10.93	0.00	0.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	1.07	-10.93	0.00	0.00	0.00	0.00
1	10.00	0.00	0.00	1.07	-10.93	0.00	0.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	1.07	-10.93	0.00	0.00	0.00	0.00

2.3 Load intensity description



Conventions used: Charges surfaciques par cas	
FX(daN) FY(daN) FZ(daN)	Normal force along x axis, Normal force along y axis, Normal force along z axis
MX(daN*m) MY(daN*m) MZ(daN*m)	Torsion moment about x axis, Torsion moment about y axis, Torsion moment about z axis
Element No	Type and number of the system on which the planar load is applied
Coordinate System	The coordinate system in which the planar load intensity is given
All the coordinates of the "Points" column are in the global system	

Charges surfaciques par cas							
No.	FX(daN) FY(daN) FZ(daN)	MX(daN*m) MY(daN*m) MZ(daN*m)	Vertices coefficient 1 2nd vertex coefficient 3rd vertex coefficient	Coordinate System	Loaded element	Points	Load case
1	0.00 0.00 -20.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	1
2	0.00 0.00 -20.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (21.21, 53.22, 4.19) (21.21, -0.32, 4.19)	1
3	0.00 0.00 -32.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Projected coordinate system		(8.79, -0.32, 4.19) (15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (8.79, 53.22, 4.19)	2
4	0.00 0.00 -32.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Projected coordinate system		(15.00, -0.32, 3.10) (21.21, -0.32, 4.19) (21.21, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10)	2
5	-9.74 0.00 -55.27	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(13.78, 5.03, 3.32) (13.78, 47.87, 3.32) (10.01, 47.87, 3.98) (10.01, 5.03, 3.98)	3
6	-22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (10.01, 5.03, 3.98) (10.01, -0.32, 3.98)	3
7	-22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (10.01, 53.22, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98)	3
8	-12.99 0.00 -73.69	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(10.01, 5.03, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98) (8.79, 47.87, 4.19) (8.79, 5.03, 4.19)	3
9	-17.87 0.00 -101.32	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 5.03, 3.10) (15.00, 47.87, 3.10) (13.78, 47.87, 3.32) (13.78, 5.03, 3.32)	3
10	-22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, 53.22, 4.19) (8.79, 47.87, 4.19) (10.01, 47.87, 3.98) (10.01, 53.22, 3.98)	3
11	-22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 5.03, 4.19) (10.01, 5.03, 3.98) (10.01, -0.32, 3.98)	3
12	9.74 0.00 -55.27	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(16.22, 47.87, 3.32) (16.22, 5.03, 3.32) (19.99, 5.03, 3.98) (19.99, 47.87, 3.98)	3
13	22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 53.22, 3.10) (15.00, 47.87, 3.10) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 53.22, 3.98)	3
14	22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 5.03, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10) (19.99, -0.32, 3.98)	3

Charges surfaciques par cas							
No.	FX(daN) FY(daN) FZ(daN)	MX(daN*m) MY(daN*m) MZ(daN*m)	Vertices coefficient 1 2nd vertex coefficient 3rd vertex coefficient	Coordinate System	Loaded element	Points	Load case
						(19.99, 5.03, 3.98)	
15	12.99 0.00 -73.69	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98) (21.21, 5.03, 4.19) (21.21, 47.87, 4.19)	3
16	17.87 0.00 -101.32	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (16.22, 5.03, 3.32) (16.22, 47.87, 3.32)	3
17	22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, -0.32, 4.19) (21.21, 5.03, 4.19) (19.99, 5.03, 3.98) (19.99, -0.32, 3.98)	3
18	22.74 0.00 -128.96	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, 53.22, 4.19) (21.21, 47.87, 4.19) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 53.22, 3.98)	3
19	19.49 0.00 110.53	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(13.78, 5.03, 3.32) (13.78, 47.87, 3.32) (10.01, 47.87, 3.98) (10.01, 5.03, 3.98)	5
20	32.48 0.00 184.22	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (10.01, 5.03, 3.98) (10.01, -0.32, 3.98)	5
21	32.48 0.00 184.22	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (10.01, 53.22, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98)	5
22	33.30 0.00 188.83	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(10.01, 5.03, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98) (8.79, 47.87, 4.19) (8.79, 5.03, 4.19)	5
23	9.74 0.00 55.27	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 5.03, 3.10) (15.00, 47.87, 3.10) (13.78, 47.87, 3.32) (13.78, 5.03, 3.32)	5
24	33.30 0.00 188.83	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, 53.22, 4.19) (8.79, 47.87, 4.19) (10.01, 47.87, 3.98) (10.01, 53.22, 3.98)	5
25	33.30 0.00 188.83	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 5.03, 4.19) (10.01, 5.03, 3.98) (10.01, -0.32, 3.98)	5
26	-19.49 0.00 110.53	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(16.22, 47.87, 3.32) (16.22, 5.03, 3.32) (19.99, 5.03, 3.98) (19.99, 47.87, 3.98)	5
27	-32.48 0.00 184.22	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 53.22, 3.10) (15.00, 47.87, 3.10) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 53.22, 3.98)	5
28	-32.48 0.00	0.00 0.00	1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 5.03, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	5

Charges surfaciques par cas							
No.	FX(daN) FY(daN) FZ(daN)	MX(daN*m) MY(daN*m) MZ(daN*m)	Vertices coefficient 1 2nd vertex coefficient 3rd vertex coefficient	Coordinate System	Loaded element	Points	Load case
	184.22	0.00	1.00			(19.99, -0.32, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98)	
29	-33.30 0.00 188.83	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98) (21.21, 5.03, 4.19) (21.21, 47.87, 4.19)	5
30	-9.74 0.00 55.27	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (16.22, 5.03, 3.32) (16.22, 47.87, 3.32)	5
31	-33.30 0.00 188.83	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, -0.32, 4.19) (21.21, 5.03, 4.19) (19.99, 5.03, 3.98) (19.99, -0.32, 3.98)	5
32	-33.30 0.00 188.83	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, 53.22, 4.19) (21.21, 47.87, 4.19) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 53.22, 3.98)	5
49	-8.12 0.00 -46.06	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (10.01, 47.87, 3.98) (10.01, 5.03, 3.98) (15.00, 5.03, 3.10)	27
50	-29.23 0.00 -165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(10.01, 47.87, 3.98) (8.79, 47.87, 4.19) (8.79, 5.03, 4.19) (10.01, 5.03, 3.98)	27
51	-17.87 0.00 -101.32	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (10.01, 5.03, 3.98) (10.01, -0.32, 3.98)	27
52	-17.87 0.00 -101.32	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (10.01, 53.22, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98)	27
53	-29.23 0.00 -165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, 53.22, 4.19) (10.01, 53.22, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98) (8.79, 47.87, 4.19)	27
54	-29.23 0.00 -165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (10.01, -0.32, 3.98) (10.01, 5.03, 3.98) (8.79, 5.03, 4.19)	27
55	8.12 0.00 -46.06	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(19.99, 47.87, 3.98) (15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (19.99, 5.03, 3.98)	27
56	29.23 0.00 -165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, 47.87, 4.19) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98) (21.21, 5.03, 4.19)	27
57	17.87 0.00 -101.32	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 5.03, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10) (19.99, -0.32, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98)	27

Charges surfaciques par cas							
No.	FX(daN) FY(daN) FZ(daN)	MX(daN*m) MY(daN*m) MZ(daN*m)	Vertices coefficient 1 2nd vertex coefficient 3rd vertex coefficient	Coordinate System	Loaded element	Points	Load case
58	17.87 0.00 -101.32	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 53.22, 3.10) (15.00, 47.87, 3.10) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 53.22, 3.98)	27
59	29.23 0.00 -165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, 53.22, 4.19) (19.99, 53.22, 3.98) (19.99, 47.87, 3.98) (21.21, 47.87, 4.19)	27
60	29.23 0.00 -165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, -0.32, 4.19) (19.99, -0.32, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98) (21.21, 5.03, 4.19)	27
61	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	27
62	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (21.21, 53.22, 4.19) (21.21, -0.32, 4.19)	27
63	17.05 0.00 96.72	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (10.01, 47.87, 3.98) (10.01, 5.03, 3.98) (15.00, 5.03, 3.10)	29
64	25.17 0.00 142.77	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(10.01, 47.87, 3.98) (8.79, 47.87, 4.19) (8.79, 5.03, 4.19) (10.01, 5.03, 3.98)	29
65	29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (10.01, 5.03, 3.98) (10.01, -0.32, 3.98)	29
66	29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (10.01, 53.22, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98)	29
67	29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, 53.22, 4.19) (10.01, 53.22, 3.98) (10.01, 47.87, 3.98) (8.79, 47.87, 4.19)	29
68	29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (10.01, -0.32, 3.98) (10.01, 5.03, 3.98) (8.79, 5.03, 4.19)	29
69	-17.05 0.00 96.72	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(19.99, 47.87, 3.98) (15.00, 47.87, 3.10) (15.00, 5.03, 3.10) (19.99, 5.03, 3.98)	29
70	-25.17 0.00 142.77	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, 47.87, 4.19) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98) (21.21, 5.03, 4.19)	29
71	-29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 5.03, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10) (19.99, -0.32, 3.98)	29

Charges surfaciques par cas							
No.	FX(daN) FY(daN) FZ(daN)	MX(daN*m) MY(daN*m) MZ(daN*m)	Vertices coefficient 1 2nd vertex coefficient 3rd vertex coefficient	Coordinate System	Loaded element	Points	Load case
						(19.99, 5.03, 3.98)	
72	-29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, 53.22, 3.10) (15.00, 47.87, 3.10) (19.99, 47.87, 3.98) (19.99, 53.22, 3.98)	29
73	-29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, 53.22, 4.19) (19.99, 53.22, 3.98) (19.99, 47.87, 3.98) (21.21, 47.87, 4.19)	29
74	-29.23 0.00 165.80	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(21.21, -0.32, 4.19) (19.99, -0.32, 3.98) (19.99, 5.03, 3.98) (21.21, 5.03, 4.19)	29
75	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	29
76	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (21.21, 53.22, 4.19) (21.21, -0.32, 4.19)	29
77	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	30
78	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (21.21, 53.22, 4.19) (21.21, -0.32, 4.19)	30
79	-3.25 0.00 -18.42	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	30
80	3.25 0.00 -18.42	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (21.21, 53.22, 4.19) (21.21, -0.32, 4.19)	30
81	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	32
82	0.00 4.68 0.00	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (21.21, 53.22, 4.19) (21.21, -0.32, 4.19)	32
83	14.62 0.00 82.90	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(8.79, -0.32, 4.19) (8.79, 53.22, 4.19) (15.00, 53.22, 3.10) (15.00, -0.32, 3.10)	32
84	-14.62 0.00 82.90	0.00 0.00 0.00	1.00 1.00 1.00	Cartesian global		(15.00, -0.32, 3.10) (15.00, 53.22, 3.10) (21.21, 53.22, 4.19) (21.21, -0.32, 4.19)	32

Gravitational loads by case					
No.	Load case	Gravity after X(m/s ²)	Gravity after Y(m/s ²)	Gravity after Z(m/s ²)	Elements list
1	1	0.00	0.00	9.81	All

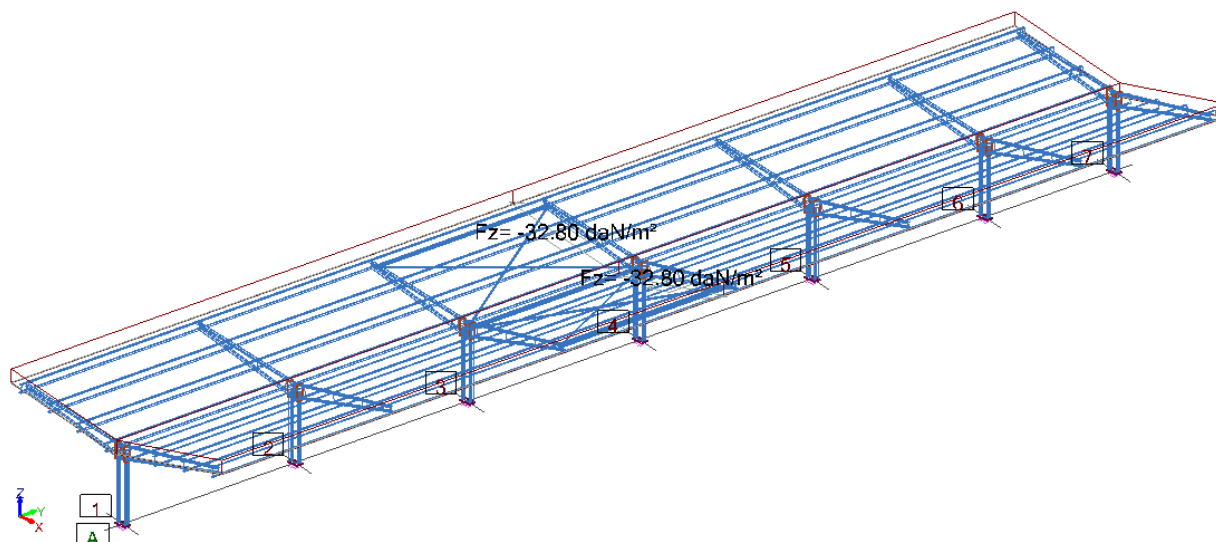


Figure 6: Load Case 2 Snw

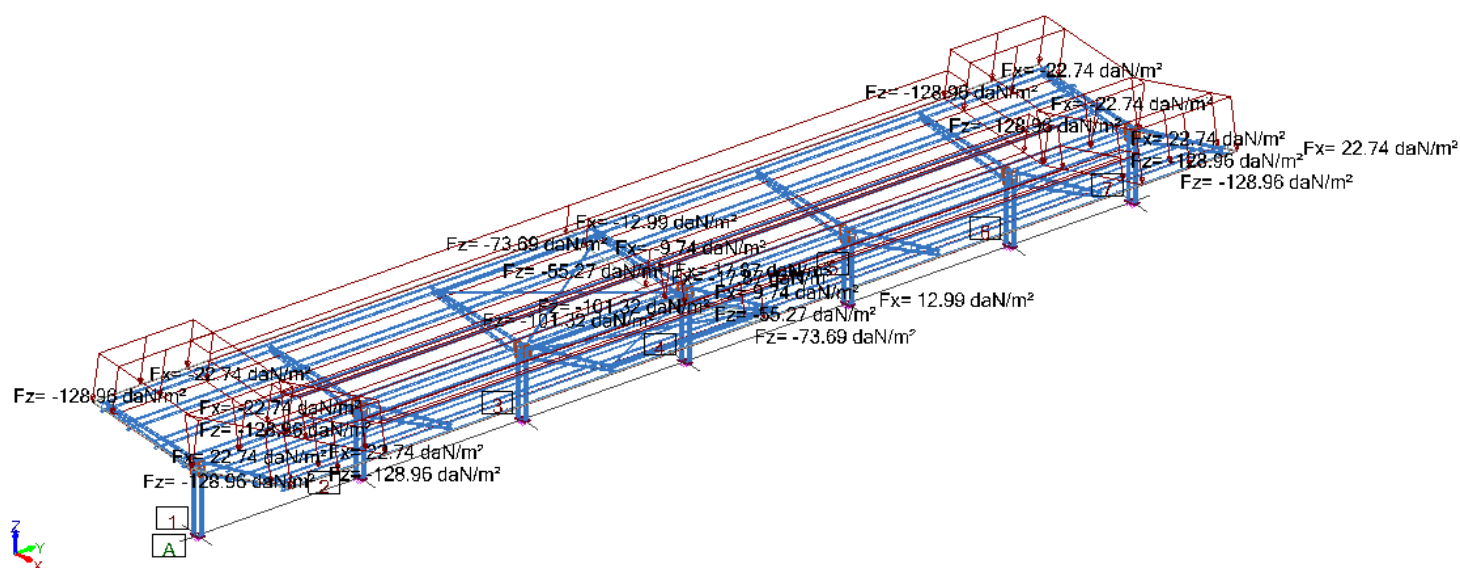


Figure 7: Load Case 3 WX Cpnat Max

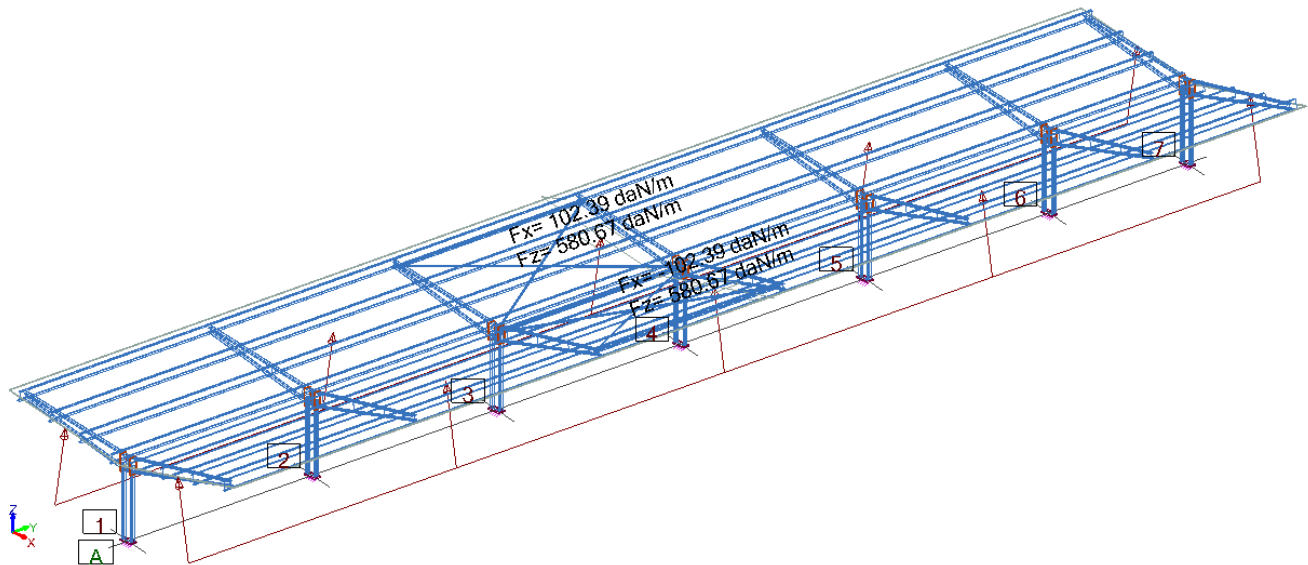


Figure 8: Load Case 8: WX+ Cf EU Phi = 0.5

2.4 Description of combinaisons

Noms des cas de charges		
Case no	Name	Title
1	G	Dead load
2	Snw	Normal snow
3	WX Cpnet Max	WX Cpnet Max
5	WX Cpnet Phi = 0.5	WX Cpnet Phi = 0.5
6	WX+ Cf EU Max	WX+ Cf Exposed and Underexposed Max
8	WX+ Cf EU Phi = 0.5	WX+ Cf Exposed and Underexposed Phi = 0.5
9	WX+ Cf E Max	WX+ Cf Exposed Max
11	WX+ Cf E Phi = 0.5	WX+ Cf Exposed Phi = 0.5
12	WX+ Cf U Max	WX+ Cf Underexposed Max
14	WX+ Cf U Phi = 0.5	WX+ Cf Underexposed Phi = 0.5
18	WX- Cf EU Max	WX- Cf Exposed and Underexposed Max
20	WX- Cf EU Phi = 0.5	WX- Cf Exposed and Underexposed Phi = 0.5
21	WX- Cf E Max	WX- Cf Exposed Max
23	WX- Cf E Phi = 0.5	WX- Cf Exposed Phi = 0.5
24	WX- Cf U Max	WX- Cf Underexposed Max
26	WX- Cf U Phi = 0.5	WX- Cf Underexposed Phi = 0.5
27	WY Cpnet Max	WY Cpnet Max
29	WY Cpnet Phi = 0.5	WY Cpnet Phi = 0.5
30	WY+ Cf EU Max	WY+ Cf Exposed and Underexposed Max
32	WY+ Cf EU Phi = 0.5	WY+ Cf Exposed and Underexposed Phi = 0.5

Description des combinaisons			
No.	Name	Details	Code
101	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
102	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*2	ECELUSTR
103	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[3 WX Cpnet Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*3	ECELUSTR

Description des combinaisons			
No.	Name	Details	Code
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[5 WX Cpnnet Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
105	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[6 WX+ Cf EU Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*6	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[8 WX+ Cf EU Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*8	ECELUSTR
107	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[9 WX+ Cf E Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*9	ECELUSTR
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[11 WX+ Cf E Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*11	ECELUSTR
109	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[12 WX+ Cf U Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*12	ECELUSTR
110	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[14 WX+ Cf U Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*14	ECELUSTR
111	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[18 WX- Cf EU Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*18	ECELUSTR
112	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[20 WX- Cf EU Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*20	ECELUSTR
113	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[21 WX- Cf E Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*21	ECELUSTR
114	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[23 WX- Cf E Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*23	ECELUSTR
115	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[24 WX- Cf U Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*24	ECELUSTR
116	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[26 WX- Cf U Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*26	ECELUSTR
117	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[27 WY Cpnnet Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*27	ECELUSTR
118	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[29 WY Cpnnet Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*29	ECELUSTR
119	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[30 WY+ Cf EU Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*30	ECELUSTR
120	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snw]+0.9x[32 WY+ Cf EU Phi = 0.5]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*32	ECELUSTR
121	1.35x[1 G]+1.5x[3 WX Cpnnet Max]	1.35*1 + 1.50*3	ECELUSTR
122	1x[1 G]+1.5x[5 WX Cpnnet Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*5	ECELUSTR
123	1.35x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf EU Max]	1.35*1 + 1.50*6	ECELUSTR
124	1x[1 G]+1.5x[8 WX+ Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*8	ECELUSTR
125	1.35x[1 G]+1.5x[9 WX+ Cf E Max]	1.35*1 + 1.50*9	ECELUSTR
126	1x[1 G]+1.5x[11 WX+ Cf E Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*11	ECELUSTR
127	1.35x[1 G]+1.5x[12 WX+ Cf U Max]	1.35*1 + 1.50*12	ECELUSTR
128	1x[1 G]+1.5x[14 WX+ Cf U Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*14	ECELUSTR
129	1.35x[1 G]+1.5x[18 WX- Cf EU Max]	1.35*1 + 1.50*18	ECELUSTR
130	1x[1 G]+1.5x[20 WX- Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*20	ECELUSTR
131	1.35x[1 G]+1.5x[21 WX- Cf E Max]	1.35*1 + 1.50*21	ECELUSTR
132	1x[1 G]+1.5x[23 WX- Cf E Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*23	ECELUSTR
133	1.35x[1 G]+1.5x[24 WX- Cf U Max]	1.35*1 + 1.50*24	ECELUSTR
134	1x[1 G]+1.5x[26 WX- Cf U Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*26	ECELUSTR
135	1.35x[1 G]+1.5x[27 WY Cpnnet Max]	1.35*1 + 1.50*27	ECELUSTR
136	1x[1 G]+1.5x[29 WY Cpnnet Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*29	ECELUSTR
137	1.35x[1 G]+1.5x[30 WY+ Cf EU Max]	1.35*1 + 1.50*30	ECELUSTR
138	1x[1 G]+1.5x[32 WY+ Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.50*32	ECELUSTR
139	1.35x[1 G]+1.5x[3 WX Cpnnet Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.75*2	ECELUSTR
140	1.35x[1 G]+1.5x[5 WX Cpnnet Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*5 + 0.75*2	ECELUSTR
141	1.35x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf EU Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*6 + 0.75*2	ECELUSTR
142	1.35x[1 G]+1.5x[8 WX+ Cf EU Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*8 + 0.75*2	ECELUSTR
143	1.35x[1 G]+1.5x[9 WX+ Cf E Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*9 + 0.75*2	ECELUSTR
144	1.35x[1 G]+1.5x[11 WX+ Cf E Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*11 + 0.75*2	ECELUSTR
145	1.35x[1 G]+1.5x[12 WX+ Cf U Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*12 + 0.75*2	ECELUSTR
146	1.35x[1 G]+1.5x[14 WX+ Cf U Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*14 + 0.75*2	ECELUSTR
147	1.35x[1 G]+1.5x[18 WX- Cf EU Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*18 + 0.75*2	ECELUSTR

Description des combinaisons			
No.	Name	Details	Code
148	1.35x[1 G]+1.5x[20 WX- Cf EU Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*20 + 0.75*2	ECELUSTR
149	1.35x[1 G]+1.5x[21 WX- Cf E Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*21 + 0.75*2	ECELUSTR
150	1.35x[1 G]+1.5x[23 WX- Cf E Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*23 + 0.75*2	ECELUSTR
151	1.35x[1 G]+1.5x[24 WX- Cf U Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*24 + 0.75*2	ECELUSTR
152	1.35x[1 G]+1.5x[26 WX- Cf U Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*26 + 0.75*2	ECELUSTR
153	1.35x[1 G]+1.5x[27 WY Cpnnet Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*27 + 0.75*2	ECELUSTR
154	1.35x[1 G]+1.5x[29 WY Cpnnet Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*29 + 0.75*2	ECELUSTR
155	1.35x[1 G]+1.5x[30 WY+ Cf EU Max]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*30 + 0.75*2	ECELUSTR
156	1.35x[1 G]+1.5x[32 WY+ Cf EU Phi = 0.5]+0.75x[2 Snw]	1.35*1 + 1.50*32 + 0.75*2	ECELUSTR
157	1x[1 G]+1x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
158	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[3 WX Cpnnet Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*3	ECELSCQ
159	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[5 WX Cpnnet Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*5	ECELSCQ
160	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[6 WX+ Cf EU Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*6	ECELSCQ
161	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[8 WX+ Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*8	ECELSCQ
162	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[9 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*9	ECELSCQ
163	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[11 WX+ Cf E Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*11	ECELSCQ
164	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[12 WX+ Cf U Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*12	ECELSCQ
165	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[14 WX+ Cf U Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*14	ECELSCQ
166	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[18 WX- Cf EU Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*18	ECELSCQ
167	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[20 WX- Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*20	ECELSCQ
168	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[21 WX- Cf E Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*21	ECELSCQ
169	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[23 WX- Cf E Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*23	ECELSCQ
170	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[24 WX- Cf U Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*24	ECELSCQ
171	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[26 WX- Cf U Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*26	ECELSCQ
172	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[27 WY Cpnnet Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*27	ECELSCQ
173	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[29 WY Cpnnet Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*29	ECELSCQ
174	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[30 WY+ Cf EU Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*30	ECELSCQ
175	1x[1 G]+1x[2 Snw]+0.6x[32 WY+ Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*32	ECELSCQ
176	1x[1 G]+1x[3 WX Cpnnet Max]	1.00*1 + 1.00*3	ECELSCQ
177	1x[1 G]+1x[5 WX Cpnnet Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*5	ECELSCQ
178	1x[1 G]+1x[6 WX+ Cf EU Max]	1.00*1 + 1.00*6	ECELSCQ
179	1x[1 G]+1x[8 WX+ Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*8	ECELSCQ
180	1x[1 G]+1x[9 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.00*9	ECELSCQ
181	1x[1 G]+1x[11 WX+ Cf E Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*11	ECELSCQ
182	1x[1 G]+1x[12 WX+ Cf U Max]	1.00*1 + 1.00*12	ECELSCQ
183	1x[1 G]+1x[14 WX+ Cf U Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*14	ECELSCQ
184	1x[1 G]+1x[18 WX- Cf EU Max]	1.00*1 + 1.00*18	ECELSCQ
185	1x[1 G]+1x[20 WX- Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*20	ECELSCQ
186	1x[1 G]+1x[21 WX- Cf E Max]	1.00*1 + 1.00*21	ECELSCQ
187	1x[1 G]+1x[23 WX- Cf E Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*23	ECELSCQ
188	1x[1 G]+1x[24 WX- Cf U Max]	1.00*1 + 1.00*24	ECELSCQ
189	1x[1 G]+1x[26 WX- Cf U Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*26	ECELSCQ
190	1x[1 G]+1x[27 WY Cpnnet Max]	1.00*1 + 1.00*27	ECELSCQ
191	1x[1 G]+1x[29 WY Cpnnet Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*29	ECELSCQ

Description des combinaisons			
No.	Name	Details	Code
192	1x[1 G]+1x[30 WY+ Cf EU Max]	1.00*1 + 1.00*30	ECELSQ
193	1x[1 G]+1x[32 WY+ Cf EU Phi = 0.5]	1.00*1 + 1.00*32	ECELSQ
194	1x[1 G]+1x[3 WX Cpnnet Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.50*2	ECELSQ
195	1x[1 G]+1x[5 WX Cpnnet Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.50*2	ECELSQ
196	1x[1 G]+1x[6 WX+ Cf EU Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*6 + 0.50*2	ECELSQ
197	1x[1 G]+1x[8 WX+ Cf EU Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*8 + 0.50*2	ECELSQ
198	1x[1 G]+1x[9 WX+ Cf E Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*9 + 0.50*2	ECELSQ
199	1x[1 G]+1x[11 WX+ Cf E Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*11 + 0.50*2	ECELSQ
200	1x[1 G]+1x[12 WX+ Cf U Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*12 + 0.50*2	ECELSQ
201	1x[1 G]+1x[14 WX+ Cf U Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*14 + 0.50*2	ECELSQ
202	1x[1 G]+1x[18 WX- Cf EU Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*18 + 0.50*2	ECELSQ
203	1x[1 G]+1x[20 WX- Cf EU Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*20 + 0.50*2	ECELSQ
204	1x[1 G]+1x[21 WX- Cf E Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*21 + 0.50*2	ECELSQ
205	1x[1 G]+1x[23 WX- Cf E Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*23 + 0.50*2	ECELSQ
206	1x[1 G]+1x[24 WX- Cf U Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*24 + 0.50*2	ECELSQ
207	1x[1 G]+1x[26 WX- Cf U Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*26 + 0.50*2	ECELSQ
208	1x[1 G]+1x[27 WY Cpnnet Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*27 + 0.50*2	ECELSQ
209	1x[1 G]+1x[29 WY Cpnnet Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*29 + 0.50*2	ECELSQ
210	1x[1 G]+1x[30 WY+ Cf EU Max]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*30 + 0.50*2	ECELSQ
211	1x[1 G]+1x[32 WY+ Cf EU Phi = 0.5]+0.5x[2 Snw]	1.00*1 + 1.00*32 + 0.50*2	ECELSQ

List of families		
No.	Designation	Load cases list
1	Dead Loads	1
2	Snow EN1991-1-3 NA	2
3	Wind EN1991-1-4 NA	3; 5; 6; 8; 9; 11; 12; 14; 18; 20; 21; 23; 24; 26; 27; 29; 30; 32

3 Loads Lowering

3.1 Supports

The following efforts are provided for unweighted load cases described on the previous page in the "Load Case Name" table. The locations of the supports point are marked on page 4. The two tables below provide the same forces but in a different form.

Actions aux appuis ponctuels par cas de charges (global coordinate system)							
Load case	No. Supports	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
1	1(R)	0.00	-15.51	-2687.18	14.69	0.00	0.00
	2(R)	0.00	4.50	-4855.21	-6.21	0.00	0.00
	3(R)	0.00	-0.58	-4648.00	-0.71	0.00	0.00
	4(R)	0.00	1.55	-4725.34	-2.95	0.00	0.00
	5(R)	0.00	0.69	-4538.98	-1.90	0.00	0.00
	6(R)	0.00	2.62	-4317.82	-3.90	0.00	0.00
	7(R)	0.00	6.74	-2298.51	-8.24	0.00	0.00
Min(no of elements)		0.00 (1(R))	-15.51 (1(R))	-4855.21 (2(R))	-8.24 (7(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.00 (1(R))	6.74 (7(R))	-2298.51 (7(R))	14.69 (1(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))
2	1(R)	0.00	-18.20	-1641.88	17.22	0.00	0.00
	2(R)	0.00	5.28	-4179.71	-7.29	0.00	0.00
	3(R)	0.00	-0.65	-3663.45	-0.87	0.00	0.00
	4(R)	0.00	1.79	-3754.79	-3.43	0.00	0.00
	5(R)	0.00	0.80	-3806.67	-2.23	0.00	0.00
	6(R)	0.00	3.06	-3569.44	-4.56	0.00	0.00
	7(R)	0.00	7.91	-1191.23	-9.68	0.00	0.00
Min(no of elements)		0.00 (1(R))	-18.20 (1(R))	-4179.71 (2(R))	-9.68 (7(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.00 (1(R))	7.91 (7(R))	-1191.23 (7(R))	17.22 (1(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))
3	1(R)	-0.01	-67.86	-6007.18	63.31	0.02	0.00
	2(R)	0.01	27.92	-10427.62	-36.45	-0.03	0.00
	3(R)	0.01	-1.84	-7504.42	-5.00	0.01	0.00
	4(R)	-0.02	5.71	-8192.38	-12.69	0.02	0.00
	5(R)	0.00	3.51	-7901.95	-9.97	-0.06	0.00
	6(R)	0.01	2.02	-9420.58	-8.08	-0.15	0.00
	7(R)	0.00	30.54	-4665.15	-37.74	0.19	0.00
Min(no of elements)		-0.02 (4(R))	-67.86 (1(R))	-10427.62 (2(R))	-37.74 (7(R))	-0.15 (6(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.01 (2(R))	30.54 (7(R))	-4665.15 (7(R))	63.31 (1(R))	0.19 (7(R))	0.00 (1(R))
5	1(R)	0.01	91.92	8663.55	-86.50	-0.02	0.00
	2(R)	-0.02	-45.43	16529.32	56.60	0.05	0.00
	3(R)	-0.01	4.66	13072.10	3.83	-0.02	0.00
	4(R)	0.04	-6.79	13976.85	15.55	-0.04	0.00
	5(R)	0.00	-8.33	13625.36	16.66	0.09	0.00
	6(R)	-0.02	13.28	14648.96	-6.35	0.22	0.00
	7(R)	0.00	-49.30	6627.18	58.86	-0.27	0.00
Min(no of elements)		-0.02 (2(R))	-49.30 (7(R))	6627.18 (7(R))	-86.50 (1(R))	-0.27 (7(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.04 (4(R))	91.92 (1(R))	16529.32 (2(R))	58.86 (7(R))	0.22 (6(R))	0.00 (1(R))
6	1(R)	0.01	-1.23	-1858.63	1.17	0.14	0.00
	2(R)	-0.01	0.45	-4793.20	-0.58	0.19	0.00
	3(R)	0.00	-0.04	-4164.40	-0.07	0.17	0.00
	4(R)	0.00	0.11	-4284.81	-0.23	0.13	0.00
	5(R)	0.00	0.02	-4334.86	-0.13	0.08	0.00
	6(R)	0.00	0.13	-4095.97	-0.24	0.03	0.00
	7(R)	0.00	0.56	-1342.02	-0.68	0.00	0.00
Min(no of elements)		-0.01 (2(R))	-1.23 (1(R))	-4793.20 (2(R))	-0.68 (7(R))	0.00 (7(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.01 (1(R))	0.56 (7(R))	-1342.02 (7(R))	1.17 (1(R))	0.19 (2(R))	0.00 (1(R))
8	1(R)	-0.02	3.06	4646.57	-2.91	-0.36	0.00
	2(R)	0.03	-1.12	11982.99	1.45	-0.47	0.00
	3(R)	0.00	0.10	10410.99	0.19	-0.42	0.00
	4(R)	-0.01	-0.27	10712.02	0.56	-0.32	0.00

Actions aux appuis ponctuels par cas de charges (global coordinate system)							
Load case	No. Supports	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
	5(R)	0.00	-0.06	10837.16	0.33	-0.20	0.00
	6(R)	0.00	-0.33	10239.93	0.61	-0.09	0.00
	7(R)	0.00	-1.39	3355.04	1.70	0.00	0.00
Min(no of elements)		-0.02 (1(R))	-1.39 (7(R))	3355.04 (7(R))	-2.91 (1(R))	-0.47 (2(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.03 (2(R))	3.06 (1(R))	11982.99 (2(R))	1.70 (7(R))	0.00 (7(R))	0.00 (1(R))
9	1(R)	-443.12	-0.61	-929.31	0.58	-4508.17	-0.16
	2(R)	-45.20	0.22	-2396.60	-0.29	-7460.66	-0.11
	3(R)	-393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	-8109.11	-0.04
	4(R)	-468.01	0.05	-2142.40	-0.11	-8273.96	0.02
	5(R)	-306.95	0.01	-2167.43	-0.07	-8080.14	0.06
	6(R)	-323.00	0.07	-2047.99	-0.12	-7094.44	0.08
	7(R)	-213.17	0.28	-671.01	-0.34	-3077.20	0.09
Min(no of elements)		-468.01 (4(R))	-0.61 (1(R))	-2396.60 (2(R))	-0.34 (7(R))	-8273.96 (4(R))	-0.16 (1(R))
Max(No. of elements)		-45.20 (2(R))	0.28 (7(R))	-671.01 (7(R))	0.58 (1(R))	-3077.20 (7(R))	0.09 (7(R))
11	1(R)	1107.79	1.53	2323.28	-1.46	11270.44	0.39
	2(R)	113.01	-0.56	5991.50	0.73	18651.65	0.27
	3(R)	983.80	0.05	5205.49	0.09	20272.78	0.09
	4(R)	1170.02	-0.13	5356.01	0.28	20684.90	-0.05
	5(R)	767.37	-0.03	5418.58	0.17	20200.34	-0.15
	6(R)	807.50	-0.17	5119.96	0.30	17736.09	-0.21
	7(R)	532.92	-0.69	1677.52	0.85	7693.00	-0.22
Min(no of elements)		113.01 (2(R))	-0.69 (7(R))	1677.52 (7(R))	-1.46 (1(R))	7693.00 (7(R))	-0.22 (7(R))
Max(No. of elements)		1170.02 (4(R))	1.53 (1(R))	5991.50 (2(R))	0.85 (7(R))	20684.90 (4(R))	0.39 (1(R))
12	1(R)	443.13	-0.61	-929.31	0.58	4508.32	0.16
	2(R)	45.19	0.22	-2396.60	-0.29	7460.85	0.11
	3(R)	393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	8109.28	0.04
	4(R)	468.01	0.05	-2142.40	-0.11	8274.09	-0.02
	5(R)	306.95	0.01	-2167.43	-0.07	8080.22	-0.06
	6(R)	323.00	0.07	-2047.99	-0.12	7094.47	-0.08
	7(R)	213.17	0.28	-671.01	-0.34	3077.20	-0.09
Min(no of elements)		45.19 (2(R))	-0.61 (1(R))	-2396.60 (2(R))	-0.34 (7(R))	3077.20 (7(R))	-0.09 (7(R))
Max(No. of elements)		468.01 (4(R))	0.28 (7(R))	-671.01 (7(R))	0.58 (1(R))	8274.09 (4(R))	0.16 (1(R))
14	1(R)	-1107.81	1.53	2323.29	-1.46	-11270.80	-0.39
	2(R)	-112.98	-0.56	5991.49	0.73	-18652.12	-0.27
	3(R)	-983.80	0.05	5205.50	0.09	-20273.20	-0.09
	4(R)	-1170.03	-0.13	5356.01	0.28	-20685.22	0.05
	5(R)	-767.37	-0.03	5418.58	0.17	-20200.54	0.15
	6(R)	-807.50	-0.17	5119.96	0.30	-17736.18	0.21
	7(R)	-532.92	-0.69	1677.52	0.85	-7693.00	0.22
Min(no of elements)		-1170.03 (4(R))	-0.69 (7(R))	1677.52 (7(R))	-1.46 (1(R))	-20685.22 (4(R))	-0.39 (1(R))
Max(No. of elements)		-112.98 (2(R))	1.53 (1(R))	5991.49 (2(R))	0.85 (7(R))	-7693.00 (7(R))	0.22 (7(R))
18	1(R)	0.01	-1.23	-1858.63	1.17	0.14	0.00
	2(R)	-0.01	0.45	-4793.20	-0.58	0.19	0.00
	3(R)	0.00	-0.04	-4164.40	-0.07	0.17	0.00
	4(R)	0.00	0.11	-4284.81	-0.23	0.13	0.00
	5(R)	0.00	0.02	-4334.86	-0.13	0.08	0.00
	6(R)	0.00	0.13	-4095.97	-0.24	0.03	0.00
	7(R)	0.00	0.56	-1342.02	-0.68	0.00	0.00
Min(no of elements)		-0.01 (2(R))	-1.23 (1(R))	-4793.20 (2(R))	-0.68 (7(R))	0.00 (7(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.01 (1(R))	0.56 (7(R))	-1342.02 (7(R))	1.17 (1(R))	0.19 (2(R))	0.00 (1(R))
20	1(R)	-0.02	3.06	4646.57	-2.91	-0.36	0.00
	2(R)	0.03	-1.12	11982.99	1.45	-0.47	0.00
	3(R)	0.00	0.10	10410.99	0.19	-0.42	0.00
	4(R)	-0.01	-0.27	10712.02	0.56	-0.32	0.00
	5(R)	0.00	-0.06	10837.16	0.33	-0.20	0.00
	6(R)	0.00	-0.33	10239.93	0.61	-0.09	0.00
	7(R)	0.00	-1.39	3355.04	1.70	0.00	0.00
Min(no of elements)		-0.02 (1(R))	-1.39 (7(R))	3355.04 (7(R))	-2.91 (1(R))	-0.47 (2(R))	0.00 (1(R))

Actions aux appuis ponctuels par cas de charges (global coordinate system)

Load case	No. Supports	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
Max(No. of elements)		0.03 (2(R))	3.06 (1(R))	11982.99 (2(R))	1.70 (7(R))	0.00 (7(R))	0.00 (1(R))
21	1(R)	443.13	-0.61	-929.31	0.58	4508.32	0.16
	2(R)	45.19	0.22	-2396.60	-0.29	7460.85	0.11
	3(R)	393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	8109.28	0.04
	4(R)	468.01	0.05	-2142.40	-0.11	8274.09	-0.02
	5(R)	306.95	0.01	-2167.43	-0.07	8080.22	-0.06
	6(R)	323.00	0.07	-2047.99	-0.12	7094.47	-0.08
	7(R)	213.17	0.28	-671.01	-0.34	3077.20	-0.09
Min(no of elements)		45.19 (2(R))	-0.61 (1(R))	-2396.60 (2(R))	-0.34 (7(R))	3077.20 (7(R))	-0.09 (7(R))
Max(No. of elements)		468.01 (4(R))	0.28 (7(R))	-671.01 (7(R))	0.58 (1(R))	8274.09 (4(R))	0.16 (1(R))
23	1(R)	-1107.81	1.53	2323.29	-1.46	-11270.80	-0.39
	2(R)	-112.98	-0.56	5991.49	0.73	-18652.12	-0.27
	3(R)	-983.80	0.05	5205.50	0.09	-20273.20	-0.09
	4(R)	-1170.03	-0.13	5356.01	0.28	-20685.22	0.05
	5(R)	-767.37	-0.03	5418.58	0.17	-20200.54	0.15
	6(R)	-807.50	-0.17	5119.96	0.30	-17736.18	0.21
	7(R)	-532.92	-0.69	1677.52	0.85	-7693.00	0.22
Min(no of elements)		-1170.03 (4(R))	-0.69 (7(R))	1677.52 (7(R))	-1.46 (1(R))	-20685.22 (4(R))	-0.39 (1(R))
Max(No. of elements)		-112.98 (2(R))	1.53 (1(R))	5991.49 (2(R))	0.85 (7(R))	-7693.00 (7(R))	0.22 (7(R))
24	1(R)	-443.12	-0.61	-929.31	0.58	-4508.17	-0.16
	2(R)	-45.20	0.22	-2396.60	-0.29	-7460.66	-0.11
	3(R)	-393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	-8109.11	-0.04
	4(R)	-468.01	0.05	-2142.40	-0.11	-8273.96	0.02
	5(R)	-306.95	0.01	-2167.43	-0.07	-8080.14	0.06
	6(R)	-323.00	0.07	-2047.99	-0.12	-7094.44	0.08
	7(R)	-213.17	0.28	-671.01	-0.34	-3077.20	0.09
Min(no of elements)		-468.01 (4(R))	-0.61 (1(R))	-2396.60 (2(R))	-0.34 (7(R))	-8273.96 (4(R))	-0.16 (1(R))
Max(No. of elements)		-45.20 (2(R))	0.28 (7(R))	-671.01 (7(R))	0.58 (1(R))	-3077.20 (7(R))	0.09 (7(R))
26	1(R)	1107.79	1.53	2323.28	-1.46	11270.44	0.39
	2(R)	113.01	-0.56	5991.50	0.73	18651.65	0.27
	3(R)	983.80	0.05	5205.49	0.09	20272.78	0.09
	4(R)	1170.02	-0.13	5356.01	0.28	20684.90	-0.05
	5(R)	767.37	-0.03	5418.58	0.17	20200.34	-0.15
	6(R)	807.50	-0.17	5119.96	0.30	17736.09	-0.21
	7(R)	532.92	-0.69	1677.52	0.85	7693.00	-0.22
Min(no of elements)		113.01 (2(R))	-0.69 (7(R))	1677.52 (7(R))	-1.46 (1(R))	7693.00 (7(R))	-0.22 (7(R))
Max(No. of elements)		1170.02 (4(R))	1.53 (1(R))	5991.50 (2(R))	0.85 (7(R))	20684.90 (4(R))	0.39 (1(R))
27	1(R)	0.00	383.33	-5284.67	-1176.27	0.03	0.00
	2(R)	0.00	470.33	-9907.88	-1272.75	0.01	0.00
	3(R)	0.01	485.44	-7843.03	-1302.14	-0.02	0.00
	4(R)	-0.01	493.08	-8779.07	-1309.40	-0.02	0.00
	5(R)	-0.01	445.60	-8336.58	-1242.68	-0.04	0.00
	6(R)	0.01	428.06	-8729.05	-1215.53	-0.10	0.00
	7(R)	0.00	453.67	-4126.89	-1238.25	0.15	0.00
Min(no of elements)		-0.01 (4(R))	383.33 (1(R))	-9907.88 (2(R))	-1309.40 (4(R))	-0.10 (6(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.01 (3(R))	493.08 (4(R))	-4126.89 (7(R))	-1176.27 (1(R))	0.15 (7(R))	0.00 (1(R))
29	1(R)	0.00	523.11	7852.56	-1307.26	-0.06	0.00
	2(R)	0.00	406.44	15117.68	-1191.58	0.00	0.00
	3(R)	-0.02	491.01	12157.69	-1294.21	0.04	0.00
	4(R)	0.02	482.08	12563.97	-1284.55	0.04	0.00
	5(R)	0.02	435.28	12488.07	-1219.34	0.06	0.00
	6(R)	-0.02	437.36	13416.64	-1213.34	0.17	0.00
	7(R)	0.00	384.23	5924.28	-1154.07	-0.24	0.00
Min(no of elements)		-0.02 (3(R))	384.23 (7(R))	5924.28 (7(R))	-1307.26 (1(R))	-0.24 (7(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.02 (4(R))	523.11 (1(R))	15117.68 (2(R))	-1154.07 (7(R))	0.17 (6(R))	0.00 (1(R))
30	1(R)	0.00	424.86	-913.99	-1215.04	0.00	0.00
	2(R)	0.00	448.23	-2395.56	-1245.30	0.00	0.00

Actions aux appuis ponctuels par cas de charges (global coordinate system)							
Load case	No. Supports	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
	3(R)	0.00	487.13	-1884.17	-1299.59	0.00	0.00
	4(R)	0.00	490.24	-2343.91	-1302.32	0.00	0.00
	5(R)	0.00	441.99	-2161.18	-1234.95	0.00	0.00
	6(R)	0.00	435.45	-2027.18	-1219.55	0.00	0.00
	7(R)	0.00	431.59	-709.51	-1211.66	0.00	0.00
Min(no of elements)		0.00 (1(R))	424.86 (1(R))	-2395.56 (2(R))	-1302.32 (4(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.00 (1(R))	490.24 (4(R))	-709.51 (7(R))	-1211.66 (7(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))
32	1(R)	0.00	483.57	4250.82	-1271.45	0.00	0.00
	2(R)	0.00	433.74	10686.31	-1225.07	0.00	0.00
	3(R)	0.00	490.75	9622.36	-1299.38	0.00	0.00
	4(R)	0.00	483.92	9437.11	-1291.51	0.00	0.00
	5(R)	0.00	438.32	9784.87	-1227.60	0.00	0.00
	6(R)	0.00	424.25	9132.30	-1204.20	0.00	0.00
	7(R)	0.00	404.96	3052.76	-1179.79	0.00	0.00
Min(no of elements)		0.00 (1(R))	404.96 (7(R))	3052.76 (7(R))	-1299.38 (3(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))
Max(No. of elements)		0.00 (1(R))	490.75 (3(R))	10686.31 (2(R))	-1179.79 (7(R))	0.00 (1(R))	0.00 (1(R))

Actions aux appuis ponctuels par élément (global coordinate system)							
No. Supports	Load case	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
1(R)	1	0.00	-15.51	-2687.18	14.69	0.00	0.00
	2	0.00	-18.20	-1641.88	17.22	0.00	0.00
	3	-0.01	-67.86	-6007.18	63.31	0.02	0.00
	5	0.01	91.92	8663.55	-86.50	-0.02	0.00
	6	0.01	-1.23	-1858.63	1.17	0.14	0.00
	8	-0.02	3.06	4646.57	-2.91	-0.36	0.00
	9	-443.12	-0.61	-929.31	0.58	-4508.17	-0.16
	11	1107.79	1.53	2323.28	-1.46	11270.44	0.39
	12	443.13	-0.61	-929.31	0.58	4508.32	0.16
	14	-1107.81	1.53	2323.29	-1.46	-11270.80	-0.39
	18	0.01	-1.23	-1858.63	1.17	0.14	0.00
	20	-0.02	3.06	4646.57	-2.91	-0.36	0.00
	21	443.13	-0.61	-929.31	0.58	4508.32	0.16
	23	-1107.81	1.53	2323.29	-1.46	-11270.80	-0.39
	24	-443.12	-0.61	-929.31	0.58	-4508.17	-0.16
	26	1107.79	1.53	2323.28	-1.46	11270.44	0.39
	27	0.00	383.33	-5284.67	-1176.27	0.03	0.00
	29	0.00	523.11	7852.56	-1307.26	-0.06	0.00
	30	0.00	424.86	-913.99	-1215.04	0.00	0.00
	32	0.00	483.57	4250.82	-1271.45	0.00	0.00
Min(load case)		-1107.81 (14)	-67.86 (3)	-6007.18 (3)	-1307.26 (29)	-11270.80 (14)	-0.39 (14)
Max(load case)		1107.79 (11)	523.11 (29)	8663.55 (5)	63.31 (3)	11270.44 (11)	0.39 (11)
2(R)	1	0.00	4.50	-4855.21	-6.21	0.00	0.00
	2	0.00	5.28	-4179.71	-7.29	0.00	0.00
	3	0.01	27.92	-10427.62	-36.45	-0.03	0.00
	5	-0.02	-45.43	16529.32	56.60	0.05	0.00
	6	-0.01	0.45	-4793.20	-0.58	0.19	0.00
	8	0.03	-1.12	11982.99	1.45	-0.47	0.00
	9	-45.20	0.22	-2396.60	-0.29	-7460.66	-0.11
	11	113.01	-0.56	5991.50	0.73	18651.65	0.27
	12	45.19	0.22	-2396.60	-0.29	7460.85	0.11
	14	-112.98	-0.56	5991.49	0.73	-18652.12	-0.27
	18	-0.01	0.45	-4793.20	-0.58	0.19	0.00
	20	0.03	-1.12	11982.99	1.45	-0.47	0.00
	21	45.19	0.22	-2396.60	-0.29	7460.85	0.11
	23	-112.98	-0.56	5991.49	0.73	-18652.12	-0.27
	24	-45.20	0.22	-2396.60	-0.29	-7460.66	-0.11
	26	113.01	-0.56	5991.50	0.73	18651.65	0.27
	27	0.00	470.33	-9907.88	-1272.75	0.01	0.00
	29	0.00	406.44	15117.68	-1191.58	0.00	0.00
	30	0.00	448.23	-2395.56	-1245.30	0.00	0.00
	32	0.00	433.74	10686.31	-1225.07	0.00	0.00
Min(load case)		-112.98 (14)	-45.43 (5)	-10427.62 (3)	-1272.75 (27)	-18652.12 (14)	-0.27 (14)

Actions aux appuis ponctuels par élément (global coordinate system)							
No. Supports	Load case	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
Max(load case)		113.01 (11)	470.33 (27)	16529.32 (5)	56.60 (5)	18651.65 (11)	0.27 (11)
3(R)	1	0.00	-0.58	-4648.00	-0.71	0.00	0.00
	2	0.00	-0.65	-3663.45	-0.87	0.00	0.00
	3	0.01	-1.84	-7504.42	-5.00	0.01	0.00
	5	-0.01	4.66	13072.10	3.83	-0.02	0.00
	6	0.00	-0.04	-4164.40	-0.07	0.17	0.00
	8	0.00	0.10	10410.99	0.19	-0.42	0.00
	9	-393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	-8109.11	-0.04
	11	983.80	0.05	5205.49	0.09	20272.78	0.09
	12	393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	8109.28	0.04
	14	-983.80	0.05	5205.50	0.09	-20273.20	-0.09
	18	0.00	-0.04	-4164.40	-0.07	0.17	0.00
	20	0.00	0.10	10410.99	0.19	-0.42	0.00
	21	393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	8109.28	0.04
	23	-983.80	0.05	5205.50	0.09	-20273.20	-0.09
	24	-393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	-8109.11	-0.04
	26	983.80	0.05	5205.49	0.09	20272.78	0.09
	27	0.01	485.44	-7843.03	-1302.14	-0.02	0.00
	29	-0.02	491.01	12157.69	-1294.21	0.04	0.00
	30	0.00	487.13	-1884.17	-1299.59	0.00	0.00
	32	0.00	490.75	9622.36	-1299.38	0.00	0.00
Min(load case)		-983.80 (14)	-1.84 (3)	-7843.03 (27)	-1302.14 (27)	-20273.20 (14)	-0.09 (14)
Max(load case)		983.80 (11)	491.01 (29)	13072.10 (5)	3.83 (5)	20272.78 (11)	0.09 (11)
4(R)	1	0.00	1.55	-4725.34	-2.95	0.00	0.00
	2	0.00	1.79	-3754.79	-3.43	0.00	0.00
	3	-0.02	5.71	-8192.38	-12.69	0.02	0.00
	5	0.04	-6.79	13976.85	15.55	-0.04	0.00
	6	0.00	0.11	-4284.81	-0.23	0.13	0.00
	8	-0.01	-0.27	10712.02	0.56	-0.32	0.00
	9	-468.01	0.05	-2142.40	-0.11	-8273.96	0.02
	11	1170.02	-0.13	5356.01	0.28	20684.90	-0.05
	12	468.01	0.05	-2142.40	-0.11	8274.09	-0.02
	14	-1170.03	-0.13	5356.01	0.28	-20685.22	0.05
	18	0.00	0.11	-4284.81	-0.23	0.13	0.00
	20	-0.01	-0.27	10712.02	0.56	-0.32	0.00
	21	468.01	0.05	-2142.40	-0.11	8274.09	-0.02
	23	-1170.03	-0.13	5356.01	0.28	-20685.22	0.05
	24	-468.01	0.05	-2142.40	-0.11	-8273.96	0.02
	26	1170.02	-0.13	5356.01	0.28	20684.90	-0.05
	27	-0.01	493.08	-8779.07	-1309.40	-0.02	0.00
	29	0.02	482.08	12563.97	-1284.55	0.04	0.00
	30	0.00	490.24	-2343.91	-1302.32	0.00	0.00
	32	0.00	483.92	9437.11	-1291.51	0.00	0.00
Min(load case)		-1170.03 (14)	-6.79 (5)	-8779.07 (27)	-1309.40 (27)	-20685.22 (14)	-0.05 (11)
Max(load case)		1170.02 (11)	493.08 (27)	13976.85 (5)	15.55 (5)	20684.90 (11)	0.05 (14)
5(R)	1	0.00	0.69	-4538.98	-1.90	0.00	0.00
	2	0.00	0.80	-3806.67	-2.23	0.00	0.00
	3	0.00	3.51	-7901.95	-9.97	-0.06	0.00
	5	0.00	-8.33	13625.36	16.66	0.09	0.00
	6	0.00	0.02	-4334.86	-0.13	0.08	0.00
	8	0.00	-0.06	10837.16	0.33	-0.20	0.00
	9	-306.95	0.01	-2167.43	-0.07	-8080.14	0.06
	11	767.37	-0.03	5418.58	0.17	20200.34	-0.15
	12	306.95	0.01	-2167.43	-0.07	8080.22	-0.06
	14	-767.37	-0.03	5418.58	0.17	-20200.54	0.15
	18	0.00	0.02	-4334.86	-0.13	0.08	0.00
	20	0.00	-0.06	10837.16	0.33	-0.20	0.00
	21	306.95	0.01	-2167.43	-0.07	8080.22	-0.06
	23	-767.37	-0.03	5418.58	0.17	-20200.54	0.15
	24	-306.95	0.01	-2167.43	-0.07	-8080.14	0.06
	26	767.37	-0.03	5418.58	0.17	20200.34	-0.15
	27	-0.01	445.60	-8336.58	-1242.68	-0.04	0.00
	29	0.02	435.28	12488.07	-1219.34	0.06	0.00
	30	0.00	441.99	-2161.18	-1234.95	0.00	0.00
	32	0.00	438.32	9784.87	-1227.60	0.00	0.00
Min(load case)		-767.37 (14)	-8.33 (5)	-8336.58 (27)	-1242.68 (27)	-20200.54 (14)	-0.15 (11)
Max(load case)		767.37 (11)	445.60 (27)	13625.36 (5)	16.66 (5)	20200.34 (11)	0.15 (14)
6(R)	1	0.00	2.62	-4317.82	-3.90	0.00	0.00
	2	0.00	3.06	-3569.44	-4.56	0.00	0.00

Actions aux appuis ponctuels par élément (global coordinate system)

No. Supports	Load case	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
	3	0.01	2.02	-9420.58	-8.08	-0.15	0.00
	5	-0.02	13.28	14648.96	-6.35	0.22	0.00
	6	0.00	0.13	-4095.97	-0.24	0.03	0.00
	8	0.00	-0.33	10239.93	0.61	-0.09	0.00
	9	-323.00	0.07	-2047.99	-0.12	-7094.44	0.08
	11	807.50	-0.17	5119.96	0.30	17736.09	-0.21
	12	323.00	0.07	-2047.99	-0.12	7094.47	-0.08
	14	-807.50	-0.17	5119.96	0.30	-17736.18	0.21
	18	0.00	0.13	-4095.97	-0.24	0.03	0.00
	20	0.00	-0.33	10239.93	0.61	-0.09	0.00
	21	323.00	0.07	-2047.99	-0.12	7094.47	-0.08
	23	-807.50	-0.17	5119.96	0.30	-17736.18	0.21
	24	-323.00	0.07	-2047.99	-0.12	-7094.44	0.08
	26	807.50	-0.17	5119.96	0.30	17736.09	-0.21
	27	0.01	428.06	-8729.05	-1215.53	-0.10	0.00
	29	-0.02	437.36	13416.64	-1213.34	0.17	0.00
	30	0.00	435.45	-2027.18	-1219.55	0.00	0.00
	32	0.00	424.25	9132.30	-1204.20	0.00	0.00
Min(load case)		-807.50 (14)	-0.33 (8)	-9420.58 (3)	-1219.55 (30)	-17736.18 (14)	-0.21 (11)
Max(load case)		807.50 (11)	437.36 (29)	14648.96 (5)	0.61 (8)	17736.09 (11)	0.21 (14)
7(R)	1	0.00	6.74	-2298.51	-8.24	0.00	0.00
	2	0.00	7.91	-1191.23	-9.68	0.00	0.00
	3	0.00	30.54	-4665.15	-37.74	0.19	0.00
	5	0.00	-49.30	6627.18	58.86	-0.27	0.00
	6	0.00	0.56	-1342.02	-0.68	0.00	0.00
	8	0.00	-1.39	3355.04	1.70	0.00	0.00
	9	-213.17	0.28	-671.01	-0.34	-3077.20	0.09
	11	532.92	-0.69	1677.52	0.85	7693.00	-0.22
	12	213.17	0.28	-671.01	-0.34	3077.20	-0.09
	14	-532.92	-0.69	1677.52	0.85	-7693.00	0.22
	18	0.00	0.56	-1342.02	-0.68	0.00	0.00
	20	0.00	-1.39	3355.04	1.70	0.00	0.00
	21	213.17	0.28	-671.01	-0.34	3077.20	-0.09
	23	-532.92	-0.69	1677.52	0.85	-7693.00	0.22
	24	-213.17	0.28	-671.01	-0.34	-3077.20	0.09
	26	532.92	-0.69	1677.52	0.85	7693.00	-0.22
	27	0.00	453.67	-4126.89	-1238.25	0.15	0.00
	29	0.00	384.23	5924.28	-1154.07	-0.24	0.00
	30	0.00	431.59	-709.51	-1211.66	0.00	0.00
	32	0.00	404.96	3052.76	-1179.79	0.00	0.00
Min(load case)		-532.92 (14)	-49.30 (5)	-4665.15 (3)	-1238.25 (27)	-7693.00 (14)	-0.22 (11)
Max(load case)		532.92 (11)	453.67 (27)	6627.18 (5)	58.86 (5)	7693.00 (11)	0.22 (14)

4 Connections

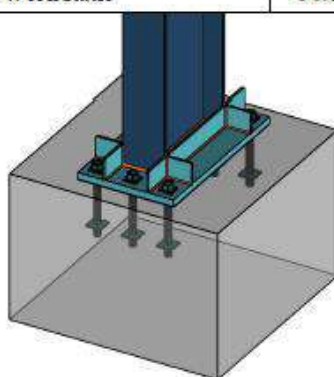
The block dimensions provided below are the minimum dimensions necessary for the correct anchoring of the metal structure in the foundation. The dimensioning of concrete blocks must be carried out by a professional in this field.

4.1 Base plate

 GRAITEC INNOVATION www.graitec.com 17 Eurospace 91572 Bièvres	Project			
	Address			
	Report		Execution class EN 1090-2	EXC2
	Designed by		Date	
	Verified by		Date	
	Revision	A	Drawing	

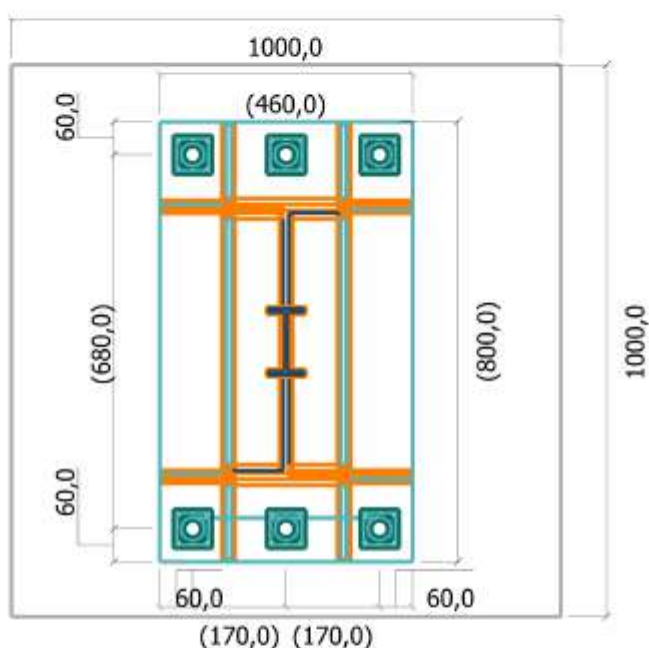
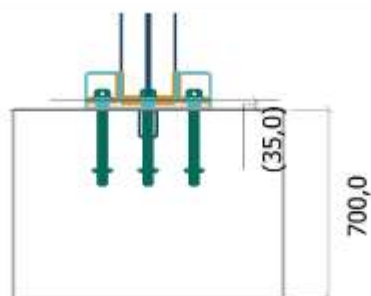
Base Plate Report

Maximum Work Ratio	90.08 %	Passed
--------------------	---------	--------



Project:

Date: 07-24-2023



Project:

Date: 07-24-2023

1 Joint description

Column IPE500 (Section Class 1)

Material: S275 (EN 10025-2)

4 x Flange Stiffener

Material: S235 (EN 10025-2)
100.0 mm×120.0 mm×10.0 mm

4 x Flange Stiffener

Material: S235 (EN 10025-2)
100.0 mm×120.0 mm×10.0 mm

4 x Outer Stiffener

Material: S235 (EN 10025-2)
100.0 mm×800.0 mm×10.0 mm

Shear Lug IPE120 (Section Class 1)

Material: S235 (EN 10025-2)

Anchor dimensions and properties

Diameter $d = 30.0$ mm (Ribbed bar) Class 8.8 Anchor shear area $A_s = 5.73$ cm²

Anchor length $l = 285.0$ mm

Base Plate

800.0 mm×460.0 mm×30.0 mm Material: S235 (EN 10025-2)

Leveling plate

800.0 mm×460.0 mm×5.0 mm Material: S235 (EN 10025-2)

Concrete

1000.0 mm×1000.0 mm×700.0 mm $f_{ck} = 25.00$ MPa $E = 31475.81$ MPa

Project:

Date: 07-24-2023

2 Load combinations description

Joint ID	Comb.	Load Combination Description	Envelope Type	V	M	N
				(daN)	(daN·m)	(daN)
1	162	1x[1 G]+1.5x[11 V]	Max(Vz)	1661.69	-16905.65	797.75
	170	1x[1 G]+1.5x[14 V]	Min(Vz)	-1661.72	16906.19	797.75
2	145	1.35x[1 G]+1.5x[3 V]+0.75x[2 N]	Min(N)	0.01	0.02	-25330.71
	146	1x[1 G]+1.5x[5 V]	Max(N; Sqrt(N ² +Vz ²))	0.00	-0.02	19938.70
3	164	1x[1 G]+1.5x[11 V]+0.75x[2 N]	Min(My/N)	1475.70	-30409.17	412.66
	172	1x[1 G]+1.5x[14 V]+0.75x[2 N]	Max(My/N)	-1475.70	30409.80	412.66
4	162	1x[1 G]+1.5x[11 V]	Min(My)	1755.03	-31027.35	3308.68
	170	1x[1 G]+1.5x[14 V]	Max(My)	-1755.04	31027.83	3308.68
Maximum Efforts				2127.58	31027.83	19938.70
Minimum Efforts				-2127.58	-31027.35	-25532.08

The forces are defined in the member's local axis

3 Design Assumptions

Design standards

EN 1993-1-8 Design of Steel Structures. Design of Joints

EN 1993-1 National Annex: French National Annex.

EN 1993-1-1 Design of Steel Structures. General Rules and Rules for Buildings

Anchors

The shear plane passes through the threaded part of the anchor.

Poor bond conditions are considered.

Project:

Date: 07-24-2023

4 Holes distances conditions

Next, "Right" holes and "Left" holes refer to the joint part to which the holes belong (e.g. right plate).

4.1 Minimum distance conditions for round holes

§3.5, Tab. 3.3

Minimum holes edge distance on load direction (round holes)

Right holes

Passed

Minimum holes edge distance perpendicular on load direction (round holes)

Right holes

Passed

Minimum spacing between the centers of 2 holes, measured on the direction of the load

Right holes

Passed

Minimum spacing between the centers of 2 holes, measured perpendicular on the direction of the load

Right holes

Passed

4.2 Maximum distance for steel without improved atmospheric corrosion resistance (acc. EN 10025-5*)

No verification of spacing between anchor bolt-rows (perpendicular on the load direction) is done.

5 Compression verifications

5.1 Compression verification of the column base

Combination: #2 - [145]: 1.35x[1 G]+1.5x[3 V]+0.75x[2 N]

$$N_{c,Ed} = N_{Ed} = -25532.08 \text{ daN}$$

$$F_{c,w,Rd} = 79004.67 \text{ daN}$$

Compression resistance of concrete under column web
(according EN 1993-1-8, §6.2.6.9)

$$F_{c,pl,Rd} = 111992.29 \text{ daN}$$

Compression resistance of concrete under column flange
(according EN 1993-1-8, §6.2.6.9)

$$N_{c,Rd} = 2 \cdot F_{c,pl,Rd} + F_{c,w,Rd} = 302989.26 \text{ daN}$$

Compression resistance of concrete under column base

§6.2.8.2 (1)

Check relation: $N_{c,Ed} \leq N_{c,Rd}$ $|-25532.08 \text{ daN}| \leq 302989.26 \text{ daN}$ **Work Ratio: 8.43 %** **Passed**

Project:

Date: 07-24-2023

6 Anchor Verifications

6.1 Anchor bolt tension verification

Combination: #4 - [162]: 1x[1 G]+1.5x[11 V]

$F_{t,Ed} = 19132.61 \text{ daN}$	Design Tension Force for one Bolt	
$F_{t,Rd} = 28032.31 \text{ daN}$	Design Tension Resistance for one Bolt	§3.6.1, tab. 3.4
$F_{t,b,Rd} = 29572.08 \text{ daN}$	Anchor Bond Resistance for one Anchor	§6.2.6.12
$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd}; F_{t,b,Rd}) = 28032.31 \text{ daN}$		
Check relation: $F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd}$ $19132.61 \text{ daN} \leq 28032.31 \text{ daN}$ Work Ratio: 68.25 % Passed		

6.2 Anchor bolt shear verification

Verification is not required.

6.3 Anchor bolt combined shear-tension verification

Verification is not required.

7 Stiffeners verifications

Verification not necessary!

8 Tension verifications

9 Shear verifications

9.1 Column web panel in shear

Combination: #1 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]

$V_{wp,Ed} = V_{Ed} = 2127.58 \text{ daN}$	Y/Z direction	
$V_{wp,Rd} = 85550.75 \text{ daN}$	Resistance of the column web panel in shear	§6.2.6.1(2)
Check relation: $V_{wp,Ed} \leq V_{wp,Rd}$ $2127.58 \text{ daN} \leq 85550.75 \text{ daN}$ Work Ratio: 2.49 % Passed		

9.2 Shear lug verification

Project:

Date: 07-24-2023

The design of the shear lug is based on the method described in Appendix K "Reprise de l'effort de cisaillement par une bêche" of the "Guide Eurocode: Assemblages des pieds de poteaux en acier" publication – author: Ivor Ryan, CSTB Edition, 2013.

Combination: #1 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]

$$F_{v,Ed} = V_{Ed} = 2127,58 \text{ daN}$$

$$L_{eff,fl} = L_{fl} - 20 \text{ mm} = 80,0 \text{ mm}$$

9.2.1 Shear lug slenderness and geometry verification

$$64,0 \text{ mm} \leq 20 \times 6,3 \text{ mm}$$

Passed

$$60 \text{ mm} \leq 80,0 \text{ mm} \leq 1,5 \times 120,0 \text{ mm}$$

Passed

9.2.2 Bearing verification of the shear lug in concrete

$$V_{Rd,c} = b_n \cdot L_{eff,fl} \cdot f_{cd} = 8533,33 \text{ daN}$$

Check relation: $F_{v,Ed} \leq V_{Rd,c}$ $|2127,58 \text{ daN}| \leq 8533,33 \text{ daN}$ **Work Ratio: 24.93 %**

Passed

9.2.3 Shear verification of the shear lug

$$V_{Rd,s} = A_v \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{MB}} = 8561,24 \text{ daN}$$

Check relation: $F_{v,Ed} \leq V_{Rd,s}$ $|2127,58 \text{ daN}| \leq 8561,24 \text{ daN}$ **Work Ratio: 24.85 %**

Passed

9.2.4 Tension verification of the shear lug flange

$$F_{t,Ed} = V_{Ed} \cdot \frac{t_{fl} + \frac{L_{eff,fl}}{3}}{h_n - t_{fl}} \cdot \left(1 + \frac{h_n - t_{fl}}{h_c}\right) = 612,46 \text{ daN}$$

$$F_{t,Rd} = b_{eff} \cdot t_{fl} \cdot f_{y,fl} = 9475,20 \text{ daN}$$

Check relation: $F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd}$ $|612,46 \text{ daN}| \leq 9475,20 \text{ daN}$ **Work Ratio: 6.46 %**

Passed

9.2.5 Column web resistance (local tension from shear lug)

$$V_{n,Rd} = b_{eff,tz,wc} \cdot t_{wc} \cdot \left[\sqrt{\left(\frac{f_{y,wc}}{\gamma_{MB}}\right)^2 - 3 \cdot \tau_{vc,Ed}^2} - \frac{|N_{Ed}|}{A_c} \right] \cdot \frac{h_c \cdot (h_n - t_{fl})}{\left(t_{fl} + \frac{L_{eff,fl}}{3}\right) \cdot (h_c + h_n - t_{fl})} = 137949,29 \text{ daN}$$

Check relation: $V_{Ed} \leq V_{n,Rd}$ $|2127,58 \text{ daN}| \leq 137949,29 \text{ daN}$ **Work Ratio: 1.54 %**

Passed

Project:

Date: 07-24-2023

9.3 Bending moment classification

$e = \frac{M_{jEd}}{N_{jEd}} = 9377.7 \text{ mm}$	Load eccentricity	
$z_{tL} = \frac{\sum (F_{i,Rd} \cdot h_{rel})}{\sum F_{iEd}} = 340.0 \text{ mm}$	Lever arm of left tension zone	§6.2.8.1
$z_{c1} = z_{cR} = \frac{h}{2} - \frac{t_f}{2} = 242.0 \text{ mm}$	Lever arm of compression zone	§6.2.8.1
$z_{tR} = p_0 = 340.0 \text{ mm}$	Lever arm of right tension zone	§6.2.8.1
$F_{T,Ed} = 60707.92 \text{ daN}$		§6.2.8.3 (2)
$F_{C,Ed} = 111992.29 \text{ daN}$		§6.2.8.3 (5)
Loading: Left Tension Right Compression		§6.2.8.1, fig. 6.18
$M_{jRd} = 34443.18 \text{ daN}\cdot\text{m}$		§6.2.8.3 (6), tab. 6.7

9.4 Bending moment verification

Combination: #4 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]

$M_{jEd} = M_{Ed} = 31027.83 \text{ daN}\cdot\text{m}$

$M_{jRd} = 34443.18 \text{ daN}\cdot\text{m}$

Design moment resistance

Check relation: $M_{jEd} \leq M_{jRd}$ $|31027.83 \text{ daN}\cdot\text{m}| \leq |34443.18 \text{ daN}\cdot\text{m}|$ Work Ratio: 90.08 % Passed

10 Weld verifications

10.1 Weld dimension conditions

Minimum Throat Thickness		§4.5.2 (2)
Lower Flange Weld Verification	$11.0 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$	Passed
Web Weld Verification	$7.0 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$	Passed
Shear Lug I Web Verification	$4.0 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$	Passed
Shear Lug I Flange Verification	$4.0 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$	Passed
Minimum Length		§4.5.1 (2)
Lower Flange Weld Verification	$79.4 \text{ mm} \geq \max(6 \times 11.0; 30) = 66.0 \text{ mm}$	Passed
Web Weld Verification	$229.5 \text{ mm} \geq \max(6 \times 7.0; 30) = 42.0 \text{ mm}$	Passed
Shear Lug I Web Verification	$98.9 \text{ mm} \geq \max(6 \times 4.0; 30) = 30.0 \text{ mm}$	Passed

10.2 Member weld verification by real moment (weld design method: directional)

Project:

Date: 07-24-2023

Web Weld Verification

$$\sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M_y}{I_y} \cdot z_{max} = 118.72 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{perp} = \tau_{perp} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{2}} = 83.95 \text{ MPa}$$

$$f_{weld,perp} = 0.90 \times \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 259.20 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{perp} \leq f_{weld,perp}$ 83.95 MPa ≤ 259.20 MPa **Work Ratio: 32.39 %** **Passed**

$$\tau_1 = \frac{T_z}{A_w} = -4.89 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{res} = \sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{perp}^2 + \tau_1^2)} = 168.10 \text{ MPa}$$

§4.5.3.2 (4.1)

$$f_{weld,fl} = \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 360.00 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{res} \leq f_{weld,fl}$ 168.10 MPa ≤ 360.00 MPa **Work Ratio: 46.70 %** **Passed**

Lower Flange Weld Verification

$$\sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M_y}{I_y} \cdot z_{max} = 178.17 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{perp} = \tau_{perp} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{2}} = 125.99 \text{ MPa}$$

$$f_{weld,perp} = 0.90 \times \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 259.20 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{perp} \leq f_{weld,perp}$ 125.99 MPa ≤ 259.20 MPa **Work Ratio: 48.61 %** **Passed**

$$\sigma_{res} = \sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{perp}^2 + \tau_1^2)} = 251.98 \text{ MPa}$$

§4.5.3.2 (4.1)

$$f_{weld,fl} = \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 360.00 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{res} \leq f_{weld,fl}$ 251.98 MPa ≤ 360.00 MPa **Work Ratio: 69.99 %** **Passed**

Shear Lug I Web Verification

$$\sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M_y}{I_y} \cdot z_{max} = 4.27 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{perp} = \tau_{perp} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{2}} = 3.02 \text{ MPa}$$

$$f_{weld,perp} = 0.90 \times \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 259.20 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{perp} \leq f_{weld,perp}$ 3.02 MPa ≤ 259.20 MPa **Work Ratio: 1.16 %** **Passed**

$$\tau_1 = \frac{T_z}{A_w} = 25.48 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{res} = \sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{perp}^2 + \tau_1^2)} = 44.54 \text{ MPa}$$

§4.5.3.2 (4.1)

$$f_{weld,fl} = \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 360.00 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{res} \leq f_{weld,fl}$ 44.54 MPa ≤ 360.00 MPa **Work Ratio: 12.37 %** **Passed**

Project:

Date: 07-24-2023

Shear Lug I Flange Verification

$$\sigma_{fl} = \frac{N}{A} + \frac{M_y}{I_y} \cdot z_{max} = 4.27 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{perp} = \tau_{perp} = \frac{\sigma_{fl}}{\sqrt{2}} = 3.02 \text{ MPa}$$

$$f_{vwd,perp} = 0.90 \times \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 259.20 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{perp} \leq f_{vwd,perp}$ 3.02 MPa $\leq$ 259.20 MPa

Work Ratio: 1.16 %

Passed

$$\sigma_{res} = \sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{perp}^2 + \tau_{fl}^2)} = 6.04 \text{ MPa}$$

§4.5.3.2 (4.1)

$$f_{vwd,fl} = \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 360.00 \text{ MPa}$$

§4.5.3.3 (4.4)

Check relation: $\sigma_{res} \leq f_{vwd,fl}$ 6.04 MPa $\leq$ 360.00 MPa

Work Ratio: 1.68 %

Passed

11 Rotational Stiffness

11.1 Stiffness coefficients for basic joint components (EN 1993-1-8, Table 6.11)

$$k_{l3} = 30.5 \text{ mm}$$

§6.3.2, tab. 6.11

Number of row	k_{eff} (mm)	h_r (mm)	$k_{eff} \times h_r$ (cm ²)	$k_{eff} \times h_r^2$ (cm ³)
1	2.8	582.0	16.56	963.53
			$\sum (k_{eff} \times h_r) = 16.56 \text{ cm}^2$	$\sum (k_{eff} \times h_r^2) = 963.53 \text{ cm}^3$

$$k_{eq} = 2.8 \text{ mm}$$

§6.3.3.1 (6.29)

$$z_{eq} = 582.0 \text{ mm}$$

§6.3.3.1 (6.31)

$$S_{j,ini} = 181347.74 \text{ kN}\cdot\text{m/rad}$$

§6.3.4, tab. 6.12

11.2 Rotational stiffness calculation

$$\mu = 2.25$$

Stiffness ratio

§6.3.1, tab. 6.8

$$S_j = 80448.05 \text{ kN}\cdot\text{m/rad}$$

Secant stiffness

§5.1.2 (4)

11.3 Rotational Stiffness Classification

The joint is contained in an unbraced structure (the bracings reduce less than 80% of displacement)

$$S_{j,ini} = 181347.74 \text{ kN}\cdot\text{m/rad} < 30 \cdot \frac{E \cdot I}{L_{cr}} = 979548.39 \text{ kN}\cdot\text{m/rad}$$

The model of the joint is Semi-rigid.

§5.2.2.5 (2)

13 Summary

Verification	Combination	Force	Resistance	Work Ratio	Status
Bending moment	#4 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]	31027.83 daN m	34443.18 daN m	90.08 %	Passed
Flange weld	#4 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]	251.98 MPa	360.00 MPa	69.99 %	Passed
Anchor bolt tension	#4 - [162]: 1x[1 G]+1.5x[11 V]	19132.61 daN	28032.31 daN	68.25 %	Passed
Web weld	#4 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]	168.10 MPa	360.00 MPa	46.70 %	Passed
Shear Lug	#1 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]	2127.58 daN	8533.33 daN	24.93 %	Passed
Column base plate in compression	#2 - [145]: 1.33x[1 G]+1.5x[1 V] +0.75x[2 N]	-25532.08 daN	302989.26 daN	8.43 %	Passed
Column web panel in shear	#1 - [170]: 1x[1 G]+1.5x[14 V]	2127.58 daN	85550.75 daN	2.49 %	Passed
Maximum Work Ratio:				90.08 %	Passed



INFORME DE CÁLCULO

CIMENTACIÓN MARQUESINA EN

SANT BOI DE LLOBREGAT

FECHA: 08/08/2024

REV-01

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DATOS.....	1
3. RESULTADOS.....	4

LISTADOS

PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es dimensionar la cimentación de una marquesina metálica con la siguiente geometría, de acuerdo con los criterios de cálculo del EC-2 / Código Estructural:

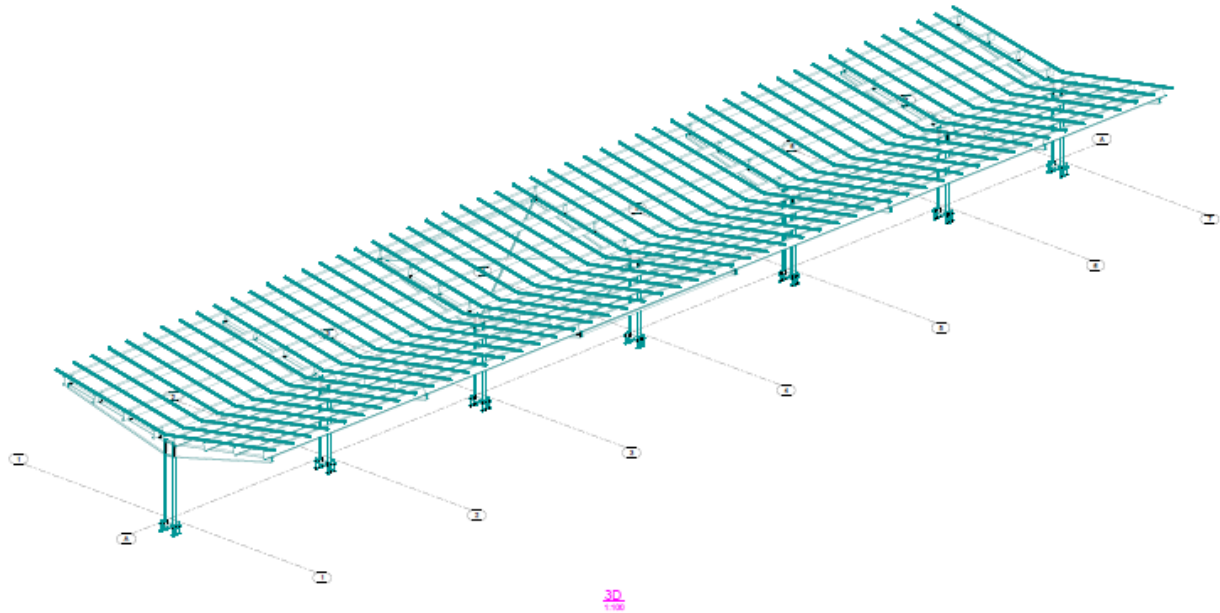


Figura 1. Marquesina

2. DATOS

- Perfil pilar: IPE500.
- Luces entre los pilares: 9,2m: Extremo derecho: 6,8m.
- Caracterización del terreno según documento: **Estudio geotécnico marquesinas Alcampo Alberedes 4 Sant Boi de Llobregat.**
- Cargas en la base de los pilares según documento: **Adiwatt - ESITEC -23-1976 - Auchan BCN - LLR ind2.PDF**

Actions aux appuis ponctuels par élément (global coordinate system)							
No. Supports	Load case	FX(daN)	FY(daN)	FZ(daN)	MX(daN*m)	MY(daN*m)	MZ(daN*m)
1(R)	1	0.00	-15.51	-2687.18	14.69	0.00	0.00
	2	0.00	-18.20	-1641.88	17.22	0.00	0.00
	3	-0.01	-67.86	-6007.18	63.31	0.02	0.00
	5	0.01	91.92	8663.55	-86.50	-0.02	0.00
	6	0.01	-1.23	-1858.63	1.17	0.14	0.00
	8	-0.02	3.06	4646.57	-2.91	-0.36	0.00
	9	-443.12	-0.61	-929.31	0.58	-4508.17	-0.16
	11	1107.79	1.53	2323.28	-1.46	11270.44	0.39
	12	443.13	-0.61	-929.31	0.58	4508.32	0.16
	14	-1107.81	1.53	2323.29	-1.46	-11270.80	-0.39
	18	0.01	-1.23	-1858.63	1.17	0.14	0.00
	20	-0.02	3.06	4646.57	-2.91	-0.36	0.00
	21	443.13	-0.61	-929.31	0.58	4508.32	0.16
	23	-1107.81	1.53	2323.29	-1.46	-11270.80	-0.39
	24	-443.12	-0.61	-929.31	0.58	-4508.17	-0.16
	26	1107.79	1.53	2323.28	-1.46	11270.44	0.39
	27	0.00	383.33	-5284.67	-1176.27	0.03	0.00
	29	0.00	523.11	7852.56	-1307.26	-0.06	0.00
	30	0.00	424.86	-913.99	-1215.04	0.00	0.00
	32	0.00	483.57	4250.82	-1271.45	0.00	0.00
Min(load case)		-1107.81 (14)	-67.86 (3)	-6007.18 (3)	-1307.26 (29)	-11270.80 (14)	-0.39 (14)
Max(load case)		1107.79 (11)	523.11 (29)	8663.55 (5)	63.31 (3)	11270.44 (11)	0.39 (11)
2(R)	1	0.00	4.50	-4855.21	-6.21	0.00	0.00
	2	0.00	5.28	-4179.71	-7.29	0.00	0.00
	3	0.01	27.92	-10427.62	-36.45	-0.03	0.00
	5	-0.02	-45.43	16529.32	56.60	0.05	0.00
	6	-0.01	0.45	-4793.20	-0.58	0.19	0.00
	8	0.03	-1.12	11982.99	1.45	-0.47	0.00
	9	-45.20	0.22	-2396.60	-0.29	-7460.66	-0.11
	11	113.01	-0.56	5991.50	0.73	18651.65	0.27
	12	45.19	0.22	-2396.60	-0.29	7460.85	0.11
	14	-112.98	-0.56	5991.49	0.73	-18652.12	-0.27
	18	-0.01	0.45	-4793.20	-0.58	0.19	0.00
	20	0.03	-1.12	11982.99	1.45	-0.47	0.00
	21	45.19	0.22	-2396.60	-0.29	7460.85	0.11
	23	-112.98	-0.56	5991.49	0.73	-18652.12	-0.27
	24	-45.20	0.22	-2396.60	-0.29	-7460.66	-0.11
	26	113.01	-0.56	5991.50	0.73	18651.65	0.27
	27	0.00	470.33	-9907.88	-1272.75	0.01	0.00
	29	0.00	406.44	15117.68	-1191.58	0.00	0.00
	30	0.00	448.23	-2395.56	-1245.30	0.00	0.00
	32	0.00	433.74	10686.31	-1225.07	0.00	0.00
Min(load case)		-112.98 (14)	-45.43 (5)	-10427.62 (3)	-1272.75 (27)	-18652.12 (14)	-0.27 (14)
Max(load case)		113.01 (11)	470.33 (27)	16529.32 (5)	56.60 (5)	18651.65 (11)	0.27 (11)
3(R)	1	0.00	-0.58	-4648.00	-0.71	0.00	0.00
	2	0.00	-0.65	-3663.45	-0.87	0.00	0.00
	3	0.01	-1.84	-7504.42	-5.00	0.01	0.00
	5	-0.01	4.66	13072.10	3.83	-0.02	0.00
	6	0.00	-0.04	-4164.40	-0.07	0.17	0.00
	8	0.00	0.10	10410.99	0.19	-0.42	0.00
	9	-393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	-8109.11	-0.04
	11	983.80	0.05	5205.49	0.09	20272.78	0.09
	12	393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	8109.28	0.04
	14	-983.80	0.05	5205.50	0.09	-20273.20	-0.09
	18	0.00	-0.04	-4164.40	-0.07	0.17	0.00
	20	0.00	0.10	10410.99	0.19	-0.42	0.00
	21	393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	8109.28	0.04
	23	-983.80	0.05	5205.50	0.09	-20273.20	-0.09
	24	-393.52	-0.02	-2082.20	-0.04	-8109.11	-0.04
	26	983.80	0.05	5205.49	0.09	20272.78	0.09
	27	0.01	485.44	-7843.03	-1302.14	-0.02	0.00
	29	-0.02	491.01	12157.69	-1294.21	0.04	0.00
	30	0.00	487.13	-1884.17	-1299.59	0.00	0.00

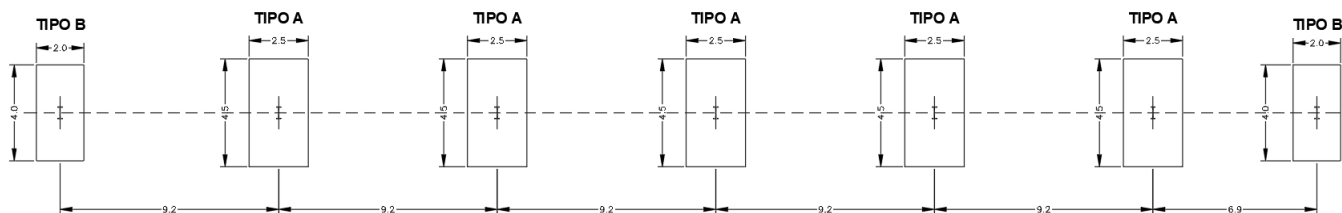
	32	0.00	490.75	9622.36	-1299.38	0.00	0.00
Min(load case)		-983.80 (14)	-1.84 (3)	-7843.03 (27)	-1302.14 (27)	-20273.20 (14)	-0.09 (14)
Max(load case)		983.80 (11)	491.01 (29)	13072.10 (5)	3.83 (5)	20272.78 (11)	0.09 (11)
4(R)	1	0.00	1.55	-4725.34	-2.95	0.00	0.00
	2	0.00	1.79	-3754.79	-3.43	0.00	0.00
	3	-0.02	5.71	-8192.38	-12.69	0.02	0.00
	5	0.04	-6.79	13976.85	15.55	-0.04	0.00
	6	0.00	0.11	-4284.81	-0.23	0.13	0.00
	8	-0.01	-0.27	10712.02	0.56	-0.32	0.00
	9	-468.01	0.05	-2142.40	-0.11	-8273.96	0.02
	11	1170.02	-0.13	5356.01	0.28	20684.90	-0.05
	12	468.01	0.05	-2142.40	-0.11	8274.09	-0.02
	14	-1170.03	-0.13	5356.01	0.28	-20685.22	0.05
	18	0.00	0.11	-4284.81	-0.23	0.13	0.00
	20	-0.01	-0.27	10712.02	0.56	-0.32	0.00
	21	468.01	0.05	-2142.40	-0.11	8274.09	-0.02
	23	-1170.03	-0.13	5356.01	0.28	-20685.22	0.05
	24	-468.01	0.05	-2142.40	-0.11	-8273.96	0.02
	26	1170.02	-0.13	5356.01	0.28	20684.90	-0.05
	27	-0.01	493.08	-8779.07	-1309.40	-0.02	0.00
	29	0.02	482.08	12563.97	-1284.55	0.04	0.00
	30	0.00	490.24	-2343.91	-1302.32	0.00	0.00
	32	0.00	483.92	9437.11	-1291.51	0.00	0.00
Min(load case)		-1170.03 (14)	-6.79 (5)	-8779.07 (27)	-1309.40 (27)	-20685.22 (14)	-0.05 (11)
Max(load case)		1170.02 (11)	493.08 (27)	13976.85 (5)	15.55 (5)	20684.90 (11)	0.05 (14)
5(R)	1	0.00	0.69	-4538.98	-1.90	0.00	0.00
	2	0.00	0.80	-3806.67	-2.23	0.00	0.00
	3	0.00	3.51	-7901.95	-9.97	-0.06	0.00
	5	0.00	-8.33	13625.36	16.66	0.09	0.00
	6	0.00	0.02	-4334.86	-0.13	0.08	0.00
	8	0.00	-0.06	10837.16	0.33	-0.20	0.00
	9	-306.95	0.01	-2167.43	-0.07	-8080.14	0.06
	11	767.37	-0.03	5418.58	0.17	20200.34	-0.15
	12	306.95	0.01	-2167.43	-0.07	8080.22	-0.06
	14	-767.37	-0.03	5418.58	0.17	-20200.54	0.15
	18	0.00	0.02	-4334.86	-0.13	0.08	0.00
	20	0.00	-0.06	10837.16	0.33	-0.20	0.00
	21	306.95	0.01	-2167.43	-0.07	8080.22	-0.06
	23	-767.37	-0.03	5418.58	0.17	-20200.54	0.15
	24	-306.95	0.01	-2167.43	-0.07	-8080.14	0.06
	26	767.37	-0.03	5418.58	0.17	20200.34	-0.15
	27	-0.01	445.60	-8336.58	-1242.68	-0.04	0.00
	29	0.02	435.28	12488.07	-1219.34	0.06	0.00
	30	0.00	441.99	-2161.18	-1234.95	0.00	0.00
	32	0.00	438.32	9784.87	-1227.60	0.00	0.00
Min(load case)		-767.37 (14)	-8.33 (5)	-8336.58 (27)	-1242.68 (27)	-20200.54 (14)	-0.15 (11)
Max(load case)		767.37 (11)	445.60 (27)	13625.36 (5)	16.66 (5)	20200.34 (11)	0.15 (14)
6(R)	1	0.00	2.62	-4317.82	-3.90	0.00	0.00
	2	0.00	3.06	-3569.44	-4.56	0.00	0.00
	3	0.01	2.02	-9420.58	-8.08	-0.15	0.00
	5	-0.02	13.28	14648.96	-6.35	0.22	0.00
	6	0.00	0.13	-4095.97	-0.24	0.03	0.00
	8	0.00	-0.33	10239.93	0.61	-0.09	0.00
	9	-323.00	0.07	-2047.99	-0.12	-7094.44	0.08
	11	807.50	-0.17	5119.96	0.30	17736.09	-0.21
	12	323.00	0.07	-2047.99	-0.12	7094.47	-0.08
	14	-807.50	-0.17	5119.96	0.30	-17736.18	0.21
	18	0.00	0.13	-4095.97	-0.24	0.03	0.00
	20	0.00	-0.33	10239.93	0.61	-0.09	0.00
	21	323.00	0.07	-2047.99	-0.12	7094.47	-0.08
	23	-807.50	-0.17	5119.96	0.30	-17736.18	0.21
	24	-323.00	0.07	-2047.99	-0.12	-7094.44	0.08
	26	807.50	-0.17	5119.96	0.30	17736.09	-0.21
	27	0.01	428.06	-8729.05	-1215.53	-0.10	0.00
	29	-0.02	437.36	13416.64	-1213.34	0.17	0.00
	30	0.00	435.45	-2027.18	-1219.55	0.00	0.00

	32	0.00	424.25	9132.30	-1204.20	0.00	0.00
Min(load case)		-807.50 (14)	-0.33 (8)	-9420.58 (3)	-1219.55 (30)	-17736.18 (14)	-0.21 (11)
Max(load case)		807.50 (11)	437.36 (29)	14648.96 (5)	0.61 (8)	17736.09 (11)	0.21 (14)
7(R)	1	0.00	6.74	-2298.51	-8.24	0.00	0.00
	2	0.00	7.91	-1191.23	-9.68	0.00	0.00
	3	0.00	30.54	-4665.15	-37.74	0.19	0.00
	5	0.00	-49.30	6627.18	58.86	-0.27	0.00
	6	0.00	0.56	-1342.02	-0.68	0.00	0.00
	8	0.00	-1.39	3355.04	1.70	0.00	0.00
	9	-213.17	0.28	-671.01	-0.34	-3077.20	0.09
	11	532.92	-0.69	1677.52	0.85	7693.00	-0.22
	12	213.17	0.28	-671.01	-0.34	3077.20	-0.09
	14	-532.92	-0.69	1677.52	0.85	-7693.00	0.22
	18	0.00	0.56	-1342.02	-0.68	0.00	0.00
	20	0.00	-1.39	3355.04	1.70	0.00	0.00
	21	213.17	0.28	-671.01	-0.34	3077.20	-0.09
	23	-532.92	-0.69	1677.52	0.85	-7693.00	0.22
	24	-213.17	0.28	-671.01	-0.34	-3077.20	0.09
	26	532.92	-0.69	1677.52	0.85	7693.00	-0.22
	27	0.00	453.67	-4126.89	-1238.25	0.15	0.00
	29	0.00	384.23	5924.28	-1154.07	-0.24	0.00
	30	0.00	431.59	-709.51	-1211.66	0.00	0.00
	32	0.00	404.96	3052.76	-1179.79	0.00	0.00
Min(load case)		-532.92 (14)	-49.30 (5)	-4665.15 (3)	-1238.25 (27)	-7693.00 (14)	-0.22 (11)
Max(load case)		532.92 (11)	453.67 (27)	6627.18 (5)	58.86 (5)	7693.00 (11)	0.22 (14)

3. RESULTADOS

Se obtienen dos tipos de zapatas (se han considerado un nudo extremo P7 y uno interior P4) :

- Zapata tipo A: 450x250x80.
- Zapata tipo B: 400x200x55.



Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$; C25/30						
Aceros en cimentación: B 500 S, $Y_s=1.15$						
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
TIPO B	400x200	55	9Ø16c/22	18Ø16c/22	9Ø16c/22	18Ø16c/22
TIPO A	450x250	80	11Ø16c/22	20Ø16c/22	11Ø16c/22	20Ø16c/22

LISTADOS

1. CARGAS

Referencia pilar	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P4	Cargas muertas	47.25	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
	Sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
	W1	81.92	-0.00	0.13	0.00	-0.02	0.00
	W2	-139.86	-0.00	-0.16	-0.00	0.05	0.00
	W3	42.84	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	W4	-107.12	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
	W5	21.42	-82.73	0.00	-4.68	-0.00	0.00
	W6	-53.56	206.84	-0.00	11.70	0.00	0.00
	W7	21.42	82.74	0.00	4.68	-0.00	0.00
	W8	-53.56	-206.85	-0.00	-11.70	0.00	0.00
	W9	42.84	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	W10	-107.12	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
	W11	21.42	82.74	0.00	4.68	-0.00	0.00
	W12	-53.56	-206.85	-0.00	-11.70	0.00	0.00
	W13	21.42	-82.73	0.00	-4.68	-0.00	0.00
	W14	-53.56	206.84	-0.00	11.70	0.00	0.00
	W15	87.79	-0.00	13.09	0.00	49.30	0.00
	W16	-125.63	0.00	12.84	0.00	48.20	0.00
	W17	23.43	0.00	13.02	0.00	49.02	0.00
	W18	-94.37	0.00	12.91	0.00	48.39	0.00
	N 1	37.54	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.01
P7	Cargas muertas	22.98	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
	Sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
	W1	46.65	0.00	0.38	0.00	0.31	0.00
	W2	66.27	0.00	-58.86	0.00	-0.49	0.00
	W3	12.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	W4	-33.55	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
	W5	6.71	-30.77	0.00	-2.13	0.00	0.00
	W6	-16.77	76.93	0.00	5.32	0.00	0.00
	W7	6.71	30.77	0.00	2.13	0.00	0.00
	W8	-16.77	-76.93	0.00	-5.32	0.00	0.00
	W9	13.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	W10	-33.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	W11	6.71	30.77	0.00	2.13	0.00	0.00
	W12	-16.77	-76.93	0.00	-5.32	0.00	0.00
	W13	6.71	-30.77	0.00	-2.13	0.00	0.00
	W14	-16.77	76.93	0.00	5.32	0.00	0.00
	W15	41.26	0.00	12.38	0.00	4.53	0.00
	W16	-59.24	0.00	11.54	0.00	3.84	0.00
	W17	7.09	0.00	12.11	0.00	4.31	0.00
	W18	-30.52	0.00	11.79	0.00	4.04	0.00
	N 1	11.91	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00

2. COMPROBACIONES

Referencia: Tipo A		
Dimensiones: 450 x 250 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.07 MPa Calculado: 0.0349236 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.0874071 MPa Calculado: 0.0271737 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.0874071 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>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.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 208.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 107.08 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 128.51 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 275.4 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma EC-2 Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Norma EC-2 Artículo 9.3.1.1</i>		
	Calculado: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: Tipo A		
Dimensiones: 450 x 250 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma EC-2 Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2 Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 154 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 154 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 154 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 154 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: Tipo A		
Dimensiones: 450 x 250 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

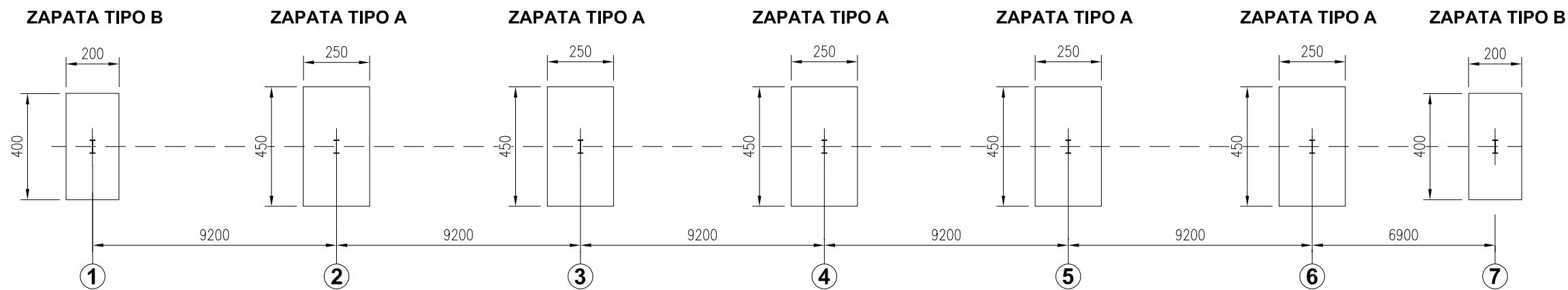
Referencia: Tipo B		
Dimensiones: 400 x 200 x 55		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.07 MPa Calculado: 0.0260946 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.0874071 MPa Calculado: 0.0178542 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.0874071 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 62.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 65.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 75.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 49.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 78.48 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 258.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple

Referencia: Tipo B Dimensiones: 400 x 200 x 55 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 0 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2 Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Norma EC-2 Artículo 9.3.1.1</i>	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma EC-2 Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2 Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 130 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 130 cm	Cumple

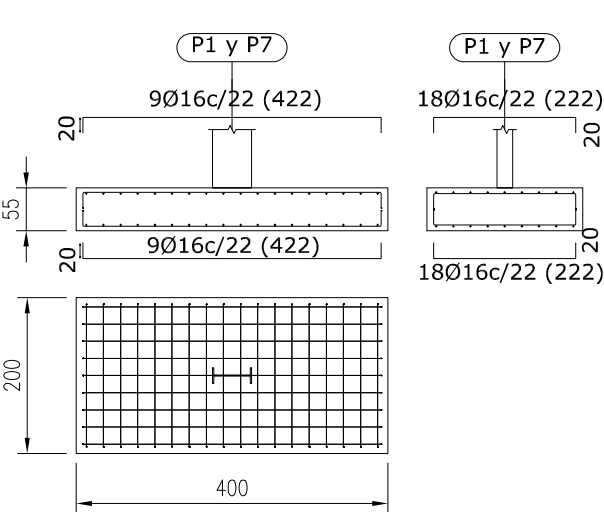
Referencia: Tipo B		
Dimensiones: 400 x 200 x 55		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 130 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 130 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

PLANOS

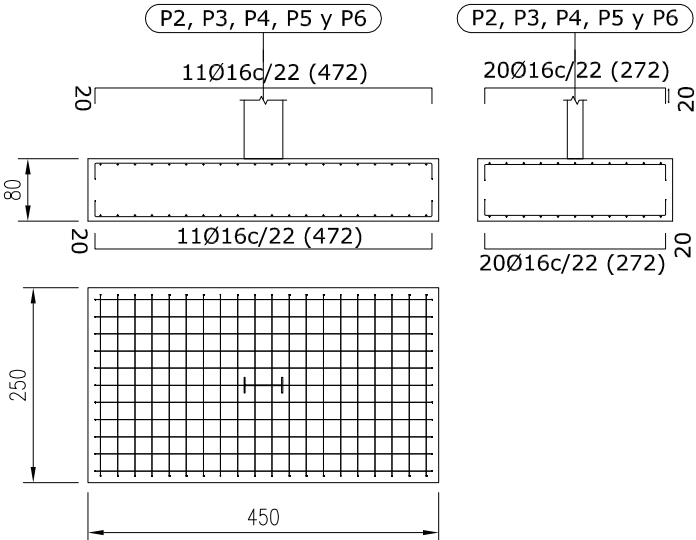
REPLANTEO e=1/200



ZAPATA TIPO B



ZAPATA TIPO A



Hormigón: HA-25, Yc=1.5; C25/30						
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15						
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
TIPO B	400x200	55	9Ø16c/22	18Ø16c/22	9Ø16c/22	18Ø16c/22
TIPO A	450x250	80	11Ø16c/22	20Ø16c/22	11Ø16c/22	20Ø16c/22

Medidas en mm



1632

**COMPROVACIÓ DE LES SABATES DE
FONAMENTACIÓ PER A UNES PÈRGOLAS
FOTOVOLTAIQUES I SOLUCIÓ PER A LA NO
AFECTACIÓ AL CLAVEGUERAM EN L'APARCAMENT
DE L'ALCAMPO DE SANT BOI DE LLOBREGAT**

Client:
ESITEC

9 d'agost de 2024

ÍNDEX

1. Introducció	3
2. Objecte de l'encàrrec	3
3. Antecedents	3
4. Validació de les sabates tipus A i tipus B.	3
5. Sabates tipus C i tipus D vora el clavegueram.	5
6. Normativa d'aplicació	6
7. Conclusions.	6

1. INTRODUCCIÓ

Aquest estudi ha estat elaborat per en Jordi Oliveras Reder, amb DNI nº 46333558N, arquitecte col·legiat al COAC amb el nº 24776, per sol·licitud d'en Raimon Renau en nom de l'enginyeria ESITEC.

2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC

L'encàrrec té dues finalitats. En primer lloc validar el disseny de la fonamentació del projecte de pèrgoles fotovoltaiques que es pretenen instal·lar en l'aparcament dels grans magatzems Alcampo de St. Boi de Llobregat i en segon lloc projectar la fonamentació adequada per a no afectar el clavegueram existent en un extrem de l'aparcament.

3. ANTECEDENTS

Per a elaborar i redactar aquest informe s'ha disposat de la informació que es descriu i comenta en el present apartat.

- a) Justificació del càlcul estructural de les pèrgoles fotovoltaiques a instal·lar, realitzada per l'empresa Adiwatt.
- b) Plànol de implantació de les pèrgoles fotovoltaiques elaborat per Adiwatt.
- c) Estudi geotècnic elaborat per A Sardinell Obra i Serveis s.l. en l'aparcament del carrer Alberedes 4 de Sant Boi de Llobregat.
- d) Plànol d'emplaçament del clavegueram en l'aparcament dels grans magatzems Alcampo a St. Boi de Llobregat.
- e) Plànol amb indicació de les profunditats dels tubs del clavegueram que es troba situat en la zona d'afectació de la fonamentació de les pèrgoles fotovoltaiques.
- f) Detalls constructius del clavegueram existents.
- g) Justificació del càlcul de la fonamentació de la pèrgola fotovoltaica desenvolupada per Adiwatt.
- h) Informació del client ESITEC, en relació a la ubicació precisa del clavegueram.

4. VALIDACIÓ DE LES SABATES TIPUS A I TIPUS B

En base a les hipòtesis de càlcul i les combinacions obtingudes en la justificació de la fonamentació d'Adiwatt han estat elaborats dos fulls de càlcul per a la comprovació de les sabates de fonamentació Tipus A i Tipus B.

En aquesta comprovació cal tenir en compte els següents aspectes:

- Cal comprovar que la fonamentació compleixi amb una tensió admissible màxima de 69 kNm⁻².
- Cal que la fonamentació es recolzi a una cota inferior a la de la base del reblert existent, que es troba a 0,60 m de profunditat. La fonamentació s'ha d'encastar com a mínim 20 cm en l'estrat subjacent de sorra i grava amb matriu argilosa.
- Cal tenir en compte la important component vertical ascendent que pot prendre l'acció del vent sobre les pèrgoles fotovoltaiques i de cobriment dels vehicles.

Les comprovacions de les tensions de recolzament de les sabates de fonamentació són les següents:

COMPROVACIÓ SABATA TIPUS A				
ACCIONS				
Combinacions				
N	172,58	31,23	0,00	kN
Estimació pes sabata	8,63	1,56	0,00	kN
P _{estimació}	181,21	32,79	0,00	kN
Mx	0,00	206,84	0,00	mkN
My	13,15	0,06	0,00	mkN
DIMENSIONAT				
a	2,5			
b	4,5			
h	0,8			
Pes sabata	198,00			
P _{dimensionat}	370,58	229,23	198,00	kN
TENSÍO ADMISSIBLE				
σ_{adm}	69			
COMPROVACIÓ DEL DIMENSIONAT				
Wx	37,97			
Wy	11,72			
$\sigma_{màx P}$	32,94	20,38	17,60	kNm ⁻²
$\sigma_{màx Mx}$	0,00	5,45	0,00	kNm ⁻²
$\sigma_{màx My}$	1,12	0,01	0,00	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 1}$	34,06	25,83	17,60	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 2}$	34,06	14,93	17,60	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 3}$	31,82	25,82	17,60	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 4}$	31,82	14,92	17,60	kNm ⁻²

N	Mx	My
47,25	0	0,03
87,79	0	13,09
37,54	0	0,03
172,58	0	13,15

N	Mx	My
47,25	0	0,03
-53,56	206,84	0
37,54	0	0,03
31,23	206,84	0,06

Comprovació de la tensió de contacte de la sabata de fonamentació tipus A.

COMPROVACIÓ SABATA TIPUS B				
ACCIONS				
Combinacions				
N	101,16	18,12	0,00	kN
Estimació pes sabata	5,06	0,91	0,00	kN
P _{estimació}	106,22	19,03	0,00	kN
Mx	0,00	76,93	0,00	mkN
My	58,86	0,00	0,00	mkN
DIMENSIONAT				
a	2			
b	4			
h	0,55			
Pes sabata	96,80			
P _{dimensionat}	197,96	114,92	96,80	kN
TENSÍO ADMISSIBLE				
σ_{adm}	69			
COMPROVACIÓ DEL DIMENSIONAT				
Wx	21,33			
Wy	5,33			
$\sigma_{màx P}$	24,75	14,37	12,10	kNm ⁻²
$\sigma_{màx Mx}$	0,00	3,61	0,00	kNm ⁻²
$\sigma_{màx My}$	11,04	0,00	0,00	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 1}$	35,78	17,97	12,10	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 2}$	35,78	10,76	12,10	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 3}$	13,71	17,97	12,10	kNm ⁻²
$\sigma_{Total vèrtex 4}$	13,71	10,76	12,10	kNm ⁻²

N	Mx	My
22,98	0	0
66,27	0	58,86
11,91	0	0
101,16	0	58,86

N	Mx	My
22,98	0	0
-16,77	76,93	0
11,91	0	0
18,12	76,93	0

Comprovació de la tensió de contacte de la sabata de fonamentació tipus B.

En ambdós cassos la tensió màxima de recolzament de les sabates tipus A i B és inferior a la tensió admissible de recolzament.

En els dos cassos el pes de la sabata de fonamentació més el fregament passiu lateral del cantell de les sabates és superior a l'acció vertical ascendent del vent en situació de succió.

5. SABATES TIPUS C I TIPUS D

Les sabates afectades per la proximitat del clavegueram, anomenades tipus C i tipus D, corresponen respectivament a les accions sobre les sabates tipus A i tipus B.

De les dades del clavegueram es coneix la següent situació:

- La profunditat del clavegueram és variable i oscil·la entre els 1,27 m en un extrem de l'alineació fins als 2,44 m en l'altre extrem.
- El tub del clavegueram té un diàmetre de 100 mm. El llit de sorra ocupa un ample de 50 cm en total.
- L'eix del clavegueram transcorre aproximadament a 75 cm de l'eix de l'alineació de pilars.

La solució de les sabates vora el clavegueram es caracteritza per l'execució de una biga de fonamentació superficial, a mode de pont, per salvar una llum de 2 metres entre les dues sabates quadrades, que transmeten les càrregues al terreny.

En l'espai de 2 metres d'amplada entre les sabates de recolzament transcorre el clavegueram soterrat a profunditat variable. La profunditat de les sabates es projecta tal, que el bulb d'empentes en el terreny no afecta la canalització del clavegueram.

Dimensionat de les sabates tipus C (suports centrals)

Reaccions degut al moment flector en la base del pilar.

$$R_{Caf} = R_{Cbf} = 206'84 \text{ mkN}/3,6\text{m} = 57,46\text{kN}$$

Reaccions degut a l'axial en la base del pilar.

$$R_{Caa} = 172,58\text{kN} \cdot 1,05\text{m}/3\text{m} = 60,4\text{kN}$$

$$R_{Cba} = 172,58\text{kN} \cdot 1,55\text{m}/3\text{m} = 89,2\text{kN}$$

Reaccions totals per a cada una de les dues sabates.

$$R_{Ca} = R_{Caf} + R_{Caa} = 57,46\text{kN} + 60,4\text{kN} = 117,86\text{kN}$$

$$R_{Cb} = R_{Cbf} + R_{Cba} = 57,46\text{kN} + 89,2\text{kN} = 146,66\text{kN}$$

Cantell de les sabates = 1,40m.

$$\text{Pes superficial de les sabates} = 1,40\text{m} \times 22\text{kN/m}^2 = 30,8\text{kN/m}^2$$

$$\text{Pes del sòl excavat} = 1,40\text{m} \times 18\text{kN/m}^2 = 25,2\text{kN/m}^2$$

$$\text{Tensió admissible} = 69\text{kNm}^{-2}$$

$$\text{Tensió romanent} = 69\text{kNm}^{-2} - 30,8\text{kNm}^{-2} + 25,2\text{kNm}^{-2} = 63,4\text{kNm}^{-2}$$

$$\text{Superfície de la sabata Ca} = 117,86\text{kN}/63,4\text{kNm}^{-2} = 1,86\text{m}^2; 1,40 \times 1,40 \times 1,4 \text{ m}^3$$

$$\text{Superfície de la sabata Cb} = 146,86\text{kN}/63,4\text{kNm}^{-2} = 2,32\text{m}^2; 1,60 \times 1,60 \times 1,4 \text{ m}^3$$

Dimensionat de les sabates tipus D (suports extrems)

Reaccions degut al moment flector en la base del pilar.

$$R_{Daf} = R_{Dbf} = 76,93 \text{ kN}/3,6\text{m} = 21,37\text{kN}$$

Reaccions degut a l'axial en la base del pilar.

$$R_{Daa} = 101,16\text{kN} \cdot 0,95\text{m}/3,4\text{m} = 28,26 \text{ kN}$$

$$R_{Dba} = 101,16\text{kN} \cdot 0,95\text{m}/3,4\text{m} = 28,26 \text{ kN}$$

Reaccions totals per a cada una de les dues sabates.

$$R_{Da} = R_{Daf} + R_{Daa} = 31,37\text{kN} + 28,26\text{kN} = 59,63\text{kN}$$

$$R_{Db} = R_{Dbf} + R_{Dba} = 31,37\text{kN} + 28,26\text{kN} = 59,63\text{kN}$$

Cantell de les sabates = 1,40m.

$$\text{Pes superficial de les sabates} = 1,40\text{m} \times 22\text{kN/m}^2 = 30,8\text{kN/m}^2$$

$$\text{Pes del sòl excavat} = 1,40\text{m} \times 18\text{kN/m}^2 = 25,2\text{kN/m}^2$$

$$\text{Tensió admissible} = 69\text{kNm}^{-2}$$

$$\text{Tensió romanent} = 69\text{kNm}^{-2} - 30,8\text{kNm}^{-2} + 25,2\text{kNm}^{-2} = 63,4\text{kNm}^{-2}$$

$$\text{Superfície de la sabata Da} = 59,63\text{kN}/63,4\text{kNm}^{-2} = 0,94\text{m}^2; 1,00 \times 1,00 \times 1,4 \text{ m}^3$$

$$\text{Superfície de la sabata Db} = 59,63\text{kN}/63,4\text{kNm}^{-2} = 0,94\text{m}^2; 1,30 \times 1,30 \times 1,4 \text{ m}^3$$

6. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Els càlculs i consideracions estructurals i de geotècnia realitzats en aquest informe han estat desenvolupats d'acord amb la següent normativa:

- CTE DB SE-AE, per a accions a l'edificació.
- CTE DB SE-C, per a la fonamentació.
- CODI ESTRUCTURAL, per als elements de formigó armat.

7. CONCLUSIONS

Les sabates tipus A i B definides en el projecte transmeten al sòl tensions màximes de l'ordre de 34,06 kN/m² i de 35,78 kN/m². Aquestes tensions són menors que les admissibles.

El pes de les sabates A i B de formigó és major que la màxima tracció generada per les hipòtesis de vent.

Amb les dades obtingudes es pot concloure que les sabates de fonamentació A i B són adequades per a suportar les accions gravitatòries i de vent a les que han d'estar sotmeses les pèrgoles fotovoltaïques.

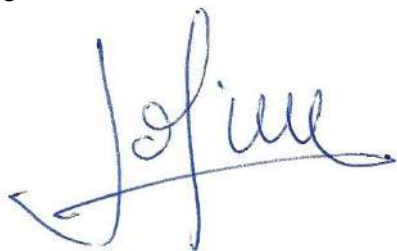
En l'apartat 5. es dimensionen les sabates de fonamentació tipus C i D vora el conducte del clavegueram existent en l'aparcament de la gran superfície comercial. El seu dimensionat s'annexa en la documentació gràfica.

Les sabates tipus C i D definides en el projecte transmeten al sòl tensions màximes de 63,4 kN/m². Aquesta tensió és menor que l'admissible de 69 kN/m².

El pes de les sabates C i D de formigó és major que la màxima tracció generada per les hipòtesi de vent.

Amb les dades obtingudes es conclou que les sabates de fonamentació C i D són adequades per a suportar les accions gravitatòries i de vent a les que han d'estar sotmeses les pèrgoles fotovoltaïques.

Aquest estudi ha estat conclòs per en Jordi Oliveras i Reder, arquitecte col·legiat nº 24.776, en el dia 9 d'agost de 2024.

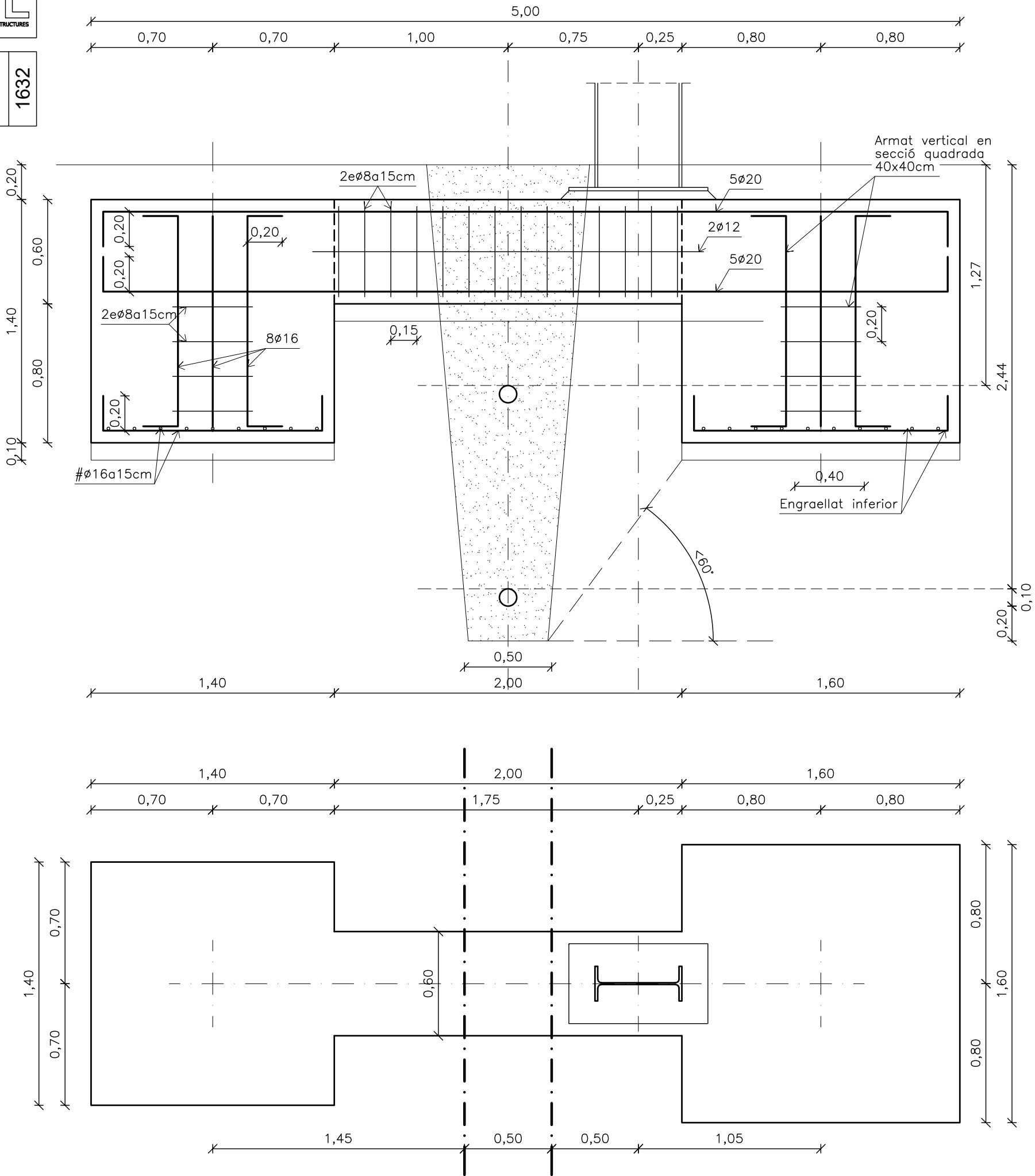


Jordi Oliveras i Reder – Arquitecte



JORDI OLIVERAS REDER
SOCI ACE N°60
c/Dos de Maig 280, Àt. A
08025 BARCELONA
+34 646047723
j.oliveras@coac.net

1632



SABATES
CENTRALS
TIPUS C
ESCALA 1/25

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS				
MATERIALS	Ø max.	Consist.	γ _c	γ _s
FORM. ARMAT FONAMENTS Control Normal Recob. nominal al sòl: 80 mm Recob. nom. form. neteja: 35 mm				
Formigó HA-25/B/20/XC2 Acer Corrugat B 500 S	Ø20	tova	1,50	1,15

CARACTERÍSTIQUES DEL SÒL	
Nivell R: Reblert i sòl vegetal	
Densitat del sòl	17 kN/m ³
Gruix	0,60 m
Angle de fregament intern	25°
Cohesió del sòl	0,0 kN/m ²
Tensió admissible del sòl.	no apte
Ripabilitat	fàcil
Nivell I: Sorres i llims	
Densitat del sòl	17-20 kN/m ³
Prof. de recolz.	1,80 m
Angle de fregament intern	29°-35°
Cohesió del sòl	0,0 kN/m ²
Mòdul elàstic E (MN/m ²)	40-100 kN/m ²
Tensió admissible (sabates corregudes)	69 kN/m ²
Ripabilitat	Retroexcavadora
Agressivitat (Cont. SO ₄)	No agressiva
NOTES D'INTERÈS	
No s'ha trobat el nivell freàtic fins a la m'axima profunditat dels sondejors. Agressivitat del sòl al formigó: no agressiu.	
Les bigues de trava, si es preveuen, es perllonguen en l'interior de les sabates que uneixen, i les armadures longitudinals s'ancoren passat l'eix del pilar de les sabates que uneixen.	
No hi ha junts estructurals en fonaments.	

COEFS. PARCIAIS DE SEG. EN FONAMENTACIÓ					
Situació de dimensionat	Tipus	Materials		Accions	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent ó Transitòria	Enfonsament	3,0	1,0	1,0	1,0
	Lliscament	1,5	1,0	1,0	1,0
	Bolcada				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacitat estructural	–	–	1,6	1,0
Extraordinària	Enfonsament	2,0	1,0	1,0	1,0
	Lliscament	1,0	1,0	1,0	1,0
	Bolcada				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacitat estructural	–	–	1,0	1,0

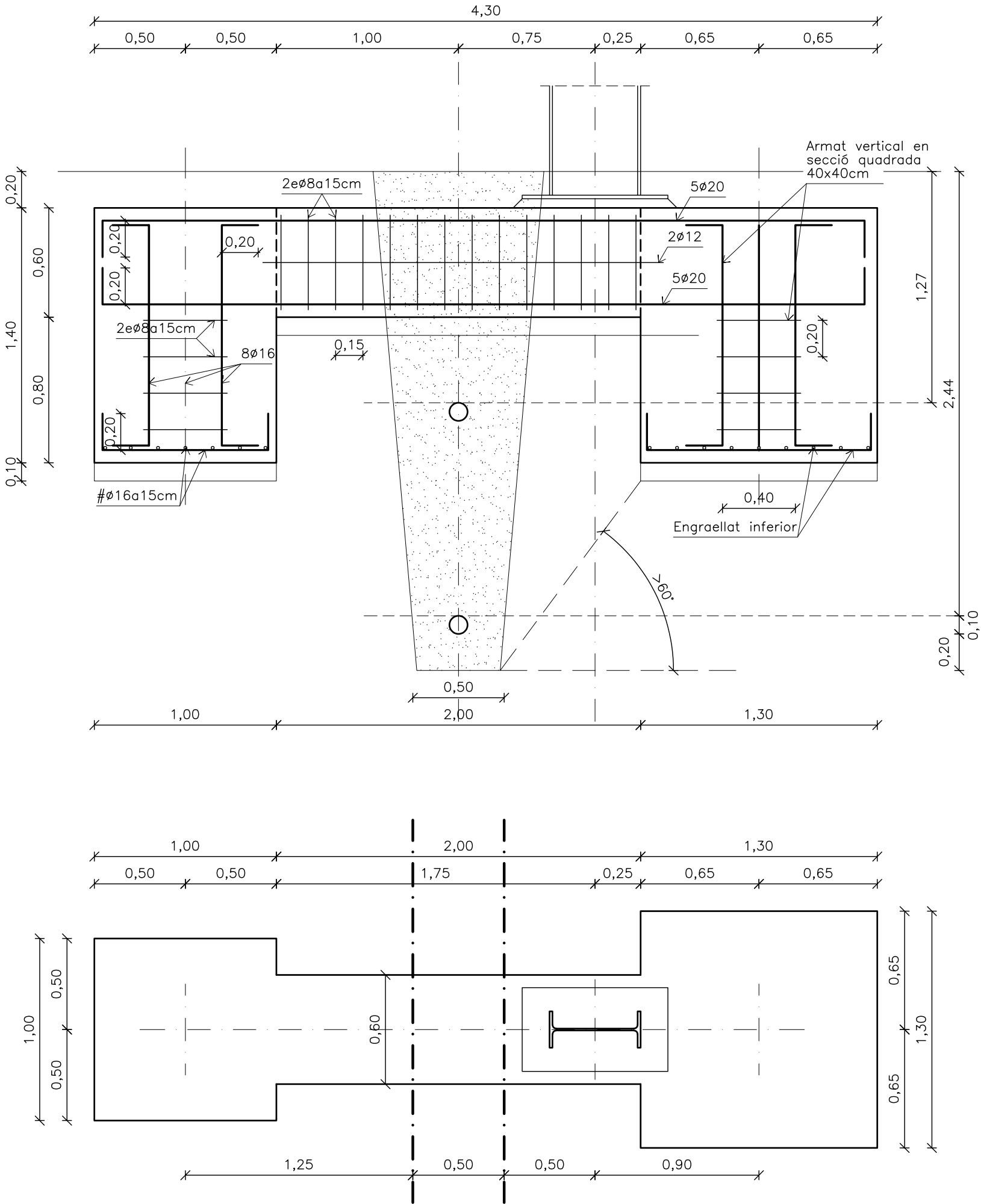
PROJECTE D'EXEUCIÓ DE PÈRGOLAS FOTOVOLTAIQUES PER APARCAMENT

EMPLAÇAMENT: C. ALBERES 4, SANT BOI DE LLOBREGAT

PÈRGOLA FOTOVOLTAICA
FONAMENTACIÓ SABATES C

Plànol: **E01**
Escala (A3):
Data: 09.08.24
1/25

SABATES EN
EXTREMS
TIPUS D
ESCALA 1/25



CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS				
MATERIALS	ϕ max.	Consist.	γ_c	γ_s
FORM. ARMAT FONAMENTS				
Control Normal				
Recob. nominal al sòl: 80 mm				
Recob. nom. form. neteja: 35 mm				
Formigó	HA-25/B/20/XC2	ϕ 20	tova	1,50
Acer Corrugat	B 500 S			1,15

CARACTERÍSTIQUES DEL SÒL	
Nivell R: Reblert i sòl vegetal	
Densitat del sòl	17 kN/m ³
Gruix	0,60 m
Angle de fregament intern	25°
Cohesió del sòl	0,0 kN/m ²
Tensió admissible del sòl.	no apte
Ripabilitat	fàcil
Nivell I: Sorres i llims	
Densitat del sòl	17-20 kN/m ³
Prof. de recolz.	1,80 m
Angle de fregament intern	29°-35°
Cohesió del sòl	0,0 kN/m ²
Mòdul elàstic E (MN/m ²)	40-100 kN/m ²
Tensió admissible (sabates corregudes)	69 kN/m ²
Ripabilitat	Retroexcavadora
Agressivitat (Cont. SO ₄)	No agressiva
NOTES D'INTERÈS	
No s'ha trobat el nivell freàtic fins a la m'axima profunditat dels sondejors.	
Agressivitat del sòl al formigó: no agressiu.	
Les bigues de trava, si es preveuen, es perllonguen en l'interior de les sabates que uneixen, i les armadures longitudinals s'ancoren passat l'eix del pilar de les sabates que uneixen.	
No hi ha junts estructurals en fonaments.	

COEFS. PARCIAIS DE SEG. EN FONAMENTACIÓ					
Situació de dimensionat	Tipus	Materials		Accions	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent ó Transitòria	Enfonsament	3,0	1,0	1,0	1,0
	Lliscament	1,5	1,0	1,0	1,0
	Bolcada				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacitat estructural	–	–	1,6	1,0
Extraordinària	Enfonsament	2,0	1,0	1,0	1,0
	Lliscament	1,0	1,0	1,0	1,0
	Bolcada				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacitat estructural	–	–	1,0	1,0



**ESTUDIO GEOTÉCNICO:
C/ DE LES ALBEREDES, 4
SANT BOI DE LLOBREGAT
(BAIX LLOBREGAT - BARCELONA)**

Nº INFORME: 4737-1

CLIENTE: **A SARDINELL OBRA I SERVEI SL**

FECHA: **25 de mayo de 2023**

ESTUDIS GEOTÈCNICS

Passeig del País Valencià 1, Baixos, local - 08150 · Parets del Vallès (Barcelona)
www.egcconsulting.info | 938 600 130 · 936 043 490 · 647 973 042 | info@egcconsulting.info



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	4
2. TRABAJOS REALIZADOS	5
2.1. TRABAJOS DE CAMPO	5
2.1.1. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH	5
2.1.2. ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA ESTÁNDAR (S.P.T.)	7
2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO	8
2.2.1. ENSAYOS REALIZADOS	8
2.2.2. RESULTADOS OBTENIDOS	8
3. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO	9
3.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA	9
3.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO	9
3.2.1. NIVEL R: RELLENO	9
3.2.2. NIVEL I: ARENA Y GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA	10
4. HIDROGEOLOGIA	12
4.1 NIVEL FREÁTICO	12
4.2 GRADO DE PERMEABILIDAD SEGÚN DOCUMENTO BÁSICO DB-HS1	12
4.3 PROTECCIÓN FRENTE LA HUMEDAD SEGÚN DOCUMENTO BÁSICO DB-HS1	12
5. ESTUDIO DE LA TENSIÓN DE CIMENTACIÓN	14
5.1. CÁLCULO DE CIMENTACIÓN EN EL NIVEL I	14
6. HORMIGON	16
7. ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES	17
8. SISMICIDAD	18
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20



10. CLAUSULAS

22

ACTAS DE LABORATORIO

LÁMINAS

1. Ubicación de la obra
2. Planta de situación de los ensayos
3. Gráficos de penetración y cortes litológicos
4. Fotografías
5. Tablas de interés

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

A SARDINELL OBRA I SERVEI SL encarga a EGC CONSULTING la realización de un estudio geotécnico en la Carrer de les Alberedes, 4, de Sant Boi de Llobregat, para el proyecto de construcción de una serie de pergolas.

La zona objeto de estudio tiene unos 2698 ha y una pendiente prácticamente llana, encontrándose entre el mismo Carrer de les Alberedes al noroeste, la c-32 al sureste, el Carrer d'Alacant al noreste y los supermercados Decathlon y MediaMarkt al suroeste.

El estudio se basa en la realización de seis (6) ensayos de penetración dinámica continua y la toma de muestras mediante la ejecución de dos (2) ensayos de penetración estándar (SPT) para la realización de sus correspondientes ensayos de laboratorio. La situación de estos puede verse en la lámina 2.

Los objetivos del presente estudio se centran en la descripción de los trabajos, así como en la determinación de las características geotécnicas del subsuelo deducidas a partir de estos. En un sentido más explícito los objetivos quedan enmarcados en los siguientes puntos:

- a) Cálculo de la profundidad y tipo de cimentación más apropiada. Carga admisible del subsuelo y asientos previstos.
- b) Determinación de la ripabilidad y estabilidad de las excavaciones y taludes derivados de la obra.
- c) Determinación del nivel freático, si es detectado durante el reconocimiento y protección frente la humedad.
- d) Agresividad del suelo y del agua subterránea frente al hormigón.
- e) Determinación de la expansividad del suelo.
- f) Determinación de la aceleración sísmica básica ($a_{b/g}$), del coeficiente de contribución (K) y del coeficiente del terreno (C).

Los medios para conseguir dichos objetivos se han basado en la recopilación bibliográfica existente sobre la zona de estudio y en la campaña de campo realizada.

Queda fuera del ámbito de este estudio el análisis y determinación de estabilidades generales de los posibles taludes que puedan existir en la zona.

2. TRABAJOS REALIZADOS

Para la realización del informe geotécnico se ha llevado a cabo una campaña de reconocimiento con los siguientes trabajos de campo y de laboratorio:

- Realización de sis (6) ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH.
- Realización de dos (2) ensayos de penetración estándar (SPT).
- Ensayos de laboratorio de las muestras representativas para la caracterización del suelo.

2.1. Trabajos de campo

Los trabajos de campo se realizaron el día 12 de mayo 2023 en Sant Boi de Llobregat.

Todas las alturas-profundidades se refieren a la cota del solar en el momento de la realización de los ensayos.

2.1.1. Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH

Definición

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en clavar en el terreno, una puntaza maciza de hierro, situada en el extremo de una varilla. La hincas se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre.

Este varillaje tiene un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en lo posible, el rozamiento de este con el suelo.

En este ensayo la puntaza es cuadrada, de base prismática, con un área de 19'5 cm², una altura de 20 cm y terminada en una pirámide de altura 4 cm y ángulo de 45º en el vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 63'5 kg y se deja caer desde una altura de 76 cm.

La resistencia del terreno, a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designará, en lo sucesivo, por n20.

Realización del ensayo

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se comienza por fijar la puntaza a su extremo por debajo de la misma y se procede a situar la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal, se clava en parte en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce normalmente es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando se necesite hacer alguna pequeña excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo (por ejemplo, perforar un firme), se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota determinada (20 cm, 40 cm, etc.).

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de las varillas. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto. Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas, de 100 golpes cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm (en cada una de ellas aisladamente).

Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

Cálculo de resultados

Basándose en los resultados del ensayo de penetración DPSH, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando la fórmula holandesa de hincas:

$$Q_d = \frac{P_m^2 \times H}{(P_m + P_p) A 20/n20}$$

donde:

Q_d = Resistencia dinámica unitaria en kg/cm².

P_m = Peso de la maza (63'5 kg).

H = Altura de caída libre (75 cm).

P_p = Peso de la puntaza y cabeza de golpeo (1,5 kg) + varillas (8,84 kg/m).

A = Sección de la puntaza (19.5 cm²).

$20/n20$ = Penetración por golpe (cm).

A partir del valor de la resistencia dinámica Q_d se puede estimar la resistencia estática unitaria R_p (véase Buisson y otros).

Los coeficientes de transformación dependen fundamentalmente de la naturaleza de terreno y de su estado en el momento de realizar el ensayo.

La carga admisible del terreno puede estimarse a partir de la resistencia estática unitaria R_p según diversas correlaciones (véase Sanglerat, Meyerhof y otros).

En el presente estudio se han realizado seis (6) ensayos DPSH.

2.1.2. Ensayo penetración dinámica estándar (S.P.T.)

Definición

El ensayo de penetración dinámica estándar es un ensayo *in situ* que consiste en clavar en el terreno un varillaje de 60 Cm de longitud por la aplicación de una energía de impacto fija que proporciona una medida indirecta de la resistencia o deformabilidad de ese terreno, determinándose sus propiedades geotécnicas mediante correlaciones empíricas.

Se define como el número de golpes necesarios para conseguir la penetración de los treinta centímetros (30 cm) centrales del tomamuestras (varillaje vacío de dimensiones normalizadas) con una maza de sección circular de 63,5 Kg. cayendo desde una altura de setenta y cinco centímetros (75 cm.).

Se utiliza para arenas la cuchara de Terzaghi y Peck (Standard) de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 3/8 de diámetro interior, y para gravas la puntaza cónica de 2 pulgadas de diámetro y ángulo en la punta 60º.

Realización del ensayo

En la profundidad determinada se detiene la perforación para realizar el ensayo, pues no debe estar revestido el agujero por debajo de la cota en que se vaya a medir la penetración. Una vez que el tomamuestras se encuentra en el fondo del sondeo se marcan 60 cm en la varilla divididos en grupos de 15 cm. A continuación, se cuentan los golpes necesarios para introducir los 30 cm centrales.

Se debe suspender el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se han introducido la totalidad de los 30 cm.

También se suspenderá el ensayo cuando después de dar 50 golpes el descenso de la varilla ha sido inferior a 5 cm.

Se debe observar si el tomamuestras penetra bajo su propio peso y cuantos centímetros se introduce.

Se conoce como el valor de Rechazo cuando el número de golpes al clavar 15 Cm de tomamuestras es superior a 50 golpes. En el contexto geológico se correlaciona a menudo este valor con la localización del sustrato.

Los valores obtenidos en los ensayos realizados son los siguientes:

Sondeo	Ensayo	Profundidad (m)	Golpeo	N ₃₀ (N _{SPT})	Descripción
-	SPT1	0,60 – 1,20	05/03/03/06	6	Relleno, arena y grava con matriz arcillosa

-	SPT2	0,60 – 1,20	07/07/07/08	14	Relleno, arena y grava con matriz arcillosa
---	------	-------------	-------------	----	---

2.2. Trabajos de laboratorio

Durante la ejecución de los trabajos de campo se procedió a la recogida de muestras representativas conservando sus propiedades para la realización de los ensayos de laboratorio, caracterizando el material a partir de los parámetros de contenido químico.

2.2.1. Ensayos realizados

Una vez seleccionadas las muestras representativas, se realizaron sobre ellas los siguientes ensayos:

- Ensayos de contenido químico

1. Determinación cualitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo (UNE 103202:2019).

Este informe contiene en el anexo de documentación una copia de las actas de laboratorio.

2.2.2. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos de las muestras ensayadas se recogen en el siguiente cuadro:

MUESTRA		SPT-1
PROFUNDIDAD (m)		0,60 – 1,20
NIVEL		I – arena y grava con matriz arcillosa
DESCRIPCIÓN		Arena y grava con matriz arcillosa
SULFATOS	mg SO ₄ ²⁻ /kg suelo seco	Exento
	Clasificación	No agresivo

3. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

3.1. Situación geológica

La parcela de estudio se encuentra sobre la llanura deltaica del Llobregat. Se trata de sedimentos poco consolidados producto de la interacción entre los procesos fluviales de la cuenca del río Llobregat y la dinámica litoral de los últimos 20.000 años.

Los materiales más recientes son sedimentos lutíticos asociados a la constitución de la llanura deltaica emergida. Se encuentran sobre depósitos litorales proximales arenosos, asociados a la evolución y progresión de la línea de costa desde hace 8.000 años, y que constituyen actualmente el acuífero superficial del Delta del Llobregat.

La situación geológica y cartografía de las unidades geológicas presentes se detallan en la lámina 1 (Fuente: cartografía geológica 1:50.000 del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya – ICGC).

3.2. Caracterización geotécnica del suelo

Según los resultados obtenidos en los ensayos realizados se pueden distinguir dos (2) niveles:

3.2.1. Nivel R: Relleno

Nivel de Relleno formado por una mezcla de materiales granulares y cohesivos junto con tramos de gravas y restos de materiales antrópicos.

Este nivel presenta un espesor de alrededor de 0,60 a 0,80 metros aproximadamente en la zona de los ensayos realizados, aunque no se descarta que, en algún punto de la zona de estudio, este nivel pueda presentar espesores ligeramente superiores debido a la naturaleza irregular y heterogeneidad de estos tipos de niveles.

Nivel sin interés geotécnico, que deberá ser superado en la excavación de la cimentación.

Este nivel aparece a las siguientes profundidades:

- PD - 1: desde la superficie hasta 0,60 metros de profundidad.
- PD - 2: desde la superficie hasta 0,80 metros de profundidad.
- PD - 3: desde la superficie hasta 0,80 metros de profundidad.

- PD - 4: desde la superfície hasta 0,80 metres de profunditat.
- PD-4bis: desde la superfície hasta 0,80 metres de profunditat.
- PD - 5: desde la superfície hasta 0,80 metres de profunditat.
- SPT-1: desde la superfície hasta 0,80 metres de profunditat.
- SPT-2: desde la superfície hasta 0,80 metres de profunditat.

A continuació, se presenta una taula con los paràmetres geomecànics estimados más destacados:

NIVEL	R – RELLENO
Densidad aparente (g/cm ³)	1.80
Cohesión no drenada C _u (kg/cm ²)	0.05
Ángulo de rozamiento interno (º)	25
Coeficiente C (sísmico según NCSE-02)	2.0 (Tipo de terreno IV)
Clasificación USCS	Terrenos vegetales y rellenos antrópicos

*Valores obtenidos a partir de ensayos de laboratorio, correlaciones CTE y bibliografía

3.2.2. Nivel I: Arena y grava con matriz arcillosa

Según la bibliografía existente a escala 1:50.000 del ICGC este nivel corresponde a la unidad LL_Qpa, siendo esta la llanura aluvial y/o deltaica del río Llobregat, del Holoceno.

En la zona objeto de estudio este se presenta como un nivel formado por una mezcla de arena y grava con una matriz arcillosa, de un color marrón con toques anaranjados y una compacidad de entre floja a medianamente densa.

Este nivel se encuentra por debajo del nivel R de Relleno y tiene un espesor de algunas decenas de metros.

Este nivel aparece a las siguientes profundidades:

- PD - 1: a partir de 0,60 metres de profunditat.
- PD - 2: a partir de 0,80 metres de profunditat.
- PD - 3: a partir de 0,80 metres de profunditat.
- PD - 4: a partir de 0,80 metres de profunditat.
- PD-4bis: a partir de 0,80 metres de profunditat.
- PD - 5: a partir de 0,80 metres de profunditat.
- SPT-1: a partir de 0,80 metres de profunditat.
- SPT-2: a partir de 0,80 metres de profunditat.

A continuació, se presenta una tabla con los parámetros geomecánicos estimados más destacados:

NIVEL	I – ARENA Y GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA
Densidad aparente (g/cm^3)	1,90-1,95
Cohesión no drenada C_u (kg/cm^2)	0,05-0,10
Ángulo de rozamiento interno ($^\circ$)	29-31
Módulo elástico E (MN/m^2)	5-16
Coeficiente de Poisson	0,35
Coeficiente de balasto K_{30} (MN/m^3)	30-50
Coeficiente de permeabilidad k_z (m/s)	10^{-6}
Expansividad	Nula o Baja, con una presión de hinchamiento máxima de $0,30 \text{ kg/cm}^2$
Agresividad	No agresivo
Coeficiente C (sísmico según NCSE-02)	1,6 (Tipo de terreno III)
Clasificación USCS	SC-GC

**Valores obtenidos a partir de ensayos de laboratorio, correlaciones CTE y bibliografía*

4. HIDROGEOLOGIA

4.1 Nivel freático

En la campaña de reconocimiento no se ha registrado la presencia de agua a la profundidad investigada.

En el caso de encontrar agua durante los trabajos de excavación de la cimentación será necesario recoger muestra y realizar un análisis para analizar el grado de agresividad respecto el hormigón.

4.2 Grado de permeabilidad según *Documento básico DB-HS1*

Las unidades geotécnicas detectadas presentan los siguientes coeficientes de permeabilidad del terreno:

NIVEL	PRESENCIA DE AGUA	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO (Kz)
I – Arena y grava con matriz arcillosa	Baja	10^{-6}

PRESENCIA DE AGUA

- baja: cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media: cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo
- alta: cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

4.3 Protección frente la humedad según *Documento básico DB-HS1*

La exigencia del DB-HS1 es limitar el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de sus edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

La secció HS1 se aplica a:

- Muros y suelos en contacto con el terreno,
- Fachadas
- Cubiertas de baja pendiente, tejados,
- Suelos elevados, suelos de terrazas y balcones.
- Medianeras.

Las medianeras descubiertas se consideran fachadas.

Los suelos de terrazas y balcones se consideran cubiertas.

Los suelos elevados se consideran suelos en contacto con el terreno

El grado de impermeabilidad, (en función del Nivel freático y del Coeficiente de permeabilidad del terreno), necesario para evitar problemas de humedad sería el siguiente:

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-3}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-3}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

5. ESTUDIO DE LA TENSIÓN DE CIMENTACIÓN

La carga en los cimientos viene limitada por dos factores:

- Seguridad frente al hundimiento del cimiento por la rotura del terreno, dependiendo de la resistencia de este a la rotura por esfuerzo de cizalla.
- Seguridad frente a la deformación o asentamiento excesivo del terreno, que puede perjudicar la estructura y que depende de la compresibilidad del terreno y de la tolerancia de la estructura frente los asentamientos diferenciales.

A partir de los resultados de los ensayos realizados y en base a las características del proyecto y del terreno, **se establece el nivel I de ARENA Y GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA, como nivel favorable de cimentación.**

Dada la profundidad a la que se encuentra se tratará de **cimentación superficial mediante zapatas** en el nivel I, con un empotramiento mínimo recomendado de 0,50 m en el nivel, siempre superando el nivel R de Relleno.

5.1. Cálculo de cimentación en el Nivel I

Según el Código Técnico de la Edificación (CTE DB SE-C 2007), el valor de la carga admisible q_d para el nivel I, se puede calcular con la siguiente expresión:

a) Para $B^* < 1,2$ m

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

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.

D = canto de la zapata en el nivel de cimentación. Valor de cálculo $D=0,50$ m.

B = ancho de la cimentación.

S_t = asiento admisible, se considera un asiento máximo de 2'5 cm.



Por tanto, la carga admisible va a venir limitada por la carga de hundimiento, recomendándose no pasar de 69 KN/m² (0,70 Kg/cm²) para zapatas continuas y aisladas.

Estas cargas se refieren a presiones de hundimiento para asientos máximos de 2.54 cm (1 pulgada).

Es fundamental realizar toda la cimentación sobre el mismo nivel para evitar asientos diferenciales inadmisibles para las estructuras proyectadas, por lo cual será necesario asegurar que se ha llegado y no sobrepasado el nivel recomendado de cimentación.

6. HORMIGON

El **porcentaje de sulfatos solubles** determinado en laboratorio para los niveles estudiados dieron EXENTO o valores poco considerables, por lo que el perfil de terreno se clasifica como *no agresivo* al hormigón según la tabla 27.1.b del Código estructural.

Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		XA1	XA2	XA3
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ AGRESIVO (mg CO ₂ / l), según UNE-EN 13577	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH ₄ ⁺ / l), según UNE 83954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg ²⁺ / l), según UNE 83955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / l), según UNE 83956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE-EN 16502	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelo seco), según UNE 83963	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica.

Con estos porcentajes de SO₄, **no se hace necesario el uso de cemento (SR) sulfuresistente** en todo elemento estructural en contacto con dicho perfil de terreno.

7. ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES

Por el tipo de proyecto a realizar no se esperan excavaciones o taludes de entidad destacable.

En general, se considera que las zanjas de cimentación se mantendrán estables a las cotas requeridas en el nivel I de *Arena y grava con matriz arcillosa*.

En todo caso, para la determinación de la estabilidad de los taludes que puedan originarse tiene que utilizar la fórmula resumida de Taylor (1937):

Donde,

$$H'c = (2/3) Hc$$

$$Hc = (C/\gamma) Ns$$

Que corresponden a los siguientes parámetros:

$H'c$ = altura máxima del talud vertical en cm (altura taludes permanentes).

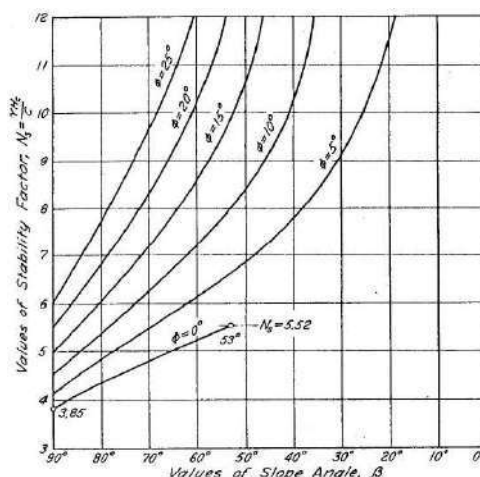
Hc = altura crítica del talud en cm (taludes para periodos cortos).

C = cohesión en Kg/cm^2 .

γ = densidad aparente del terreno en Kg/cm^3 .

Ns = factor de estabilidad del talud.

Ns es un factor que depende de la siguiente gráfica:



8. SISMICIDAD

Seguendo las indicaciones de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), RD 997/2002, se pueden determinar los siguientes parámetros:

- **La aceleración sísmica básica a_b** se define como la aceleración máxima en la roca, valor en relación con el valor de gravedad y definido a partir del listado de municipios publicado en la norma y en el municipio de Sant Boi de Llobregat es de 0,04 g (0,392 m/s²) siendo g la aceleración de la gravedad.
- **El coeficiente de contribución K** (publicado en la norma) y para el municipio de Sant Boi de Llobregat es de 1.0.
- **Los coeficientes del terreno C** , que depende de las características geotécnicas del terreno. Son los siguientes para cada unidad litológica detectada:

NIVEL	TIPO DE SUELO	COEFICIENTE C
R – Relleno	IV	2,0
I – Arena y grava con matriz arcillosa	III	1,6

- **La aceleración sísmica de cálculo (a_c)**. Dado que la acción del sismo ha sido determinada para un suelo rocoso, queda por conocer cuál será su comportamiento al llegar a las capas superficiales del terreno, que es donde se encuentran cimentadas la mayoría de las estructuras. Para ello, las normativas definen la aceleración máxima de cálculo, a_c , que es la aceleración máxima considerando las condiciones locales del suelo, y que suele ser el objetivo de los estudios de peligrosidad sísmica a nivel local o también llamados estudios de microzonación.

- Se determina con la siguiente ecuación:

$$a_c = S \rho a_b$$

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1g \quad S = \frac{C}{1,25}$$

donde:

$$\text{Para } 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

a_b es la aceleración sísmica básica

S es el coeficiente de amplificación del terreno

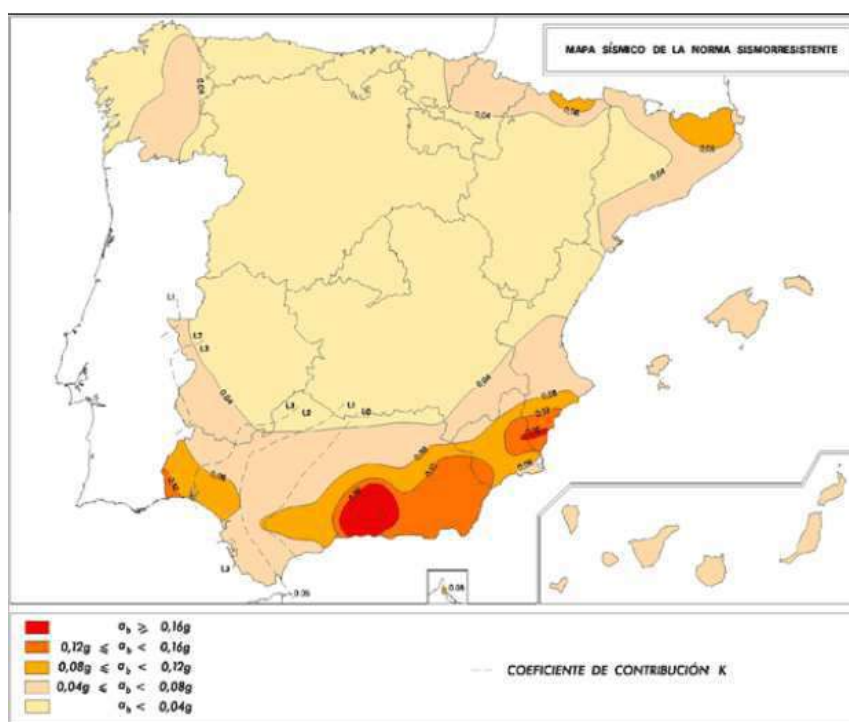
$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right) S$$

$$\text{Para } 0,4g \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

ρ es el coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable que se exceda a a_c en el periodo de vida que se proyecte en la construcción prevista. Se consideran 2 valores:

Construccions de importància normal: $p=1.0$
Construccions de importància especial: $p=1.3$

La Norma NCSE-02 senyala les diferents excepcions en la seva aplicació, que són en primer lloc les construccions de moderada importància, en segon terme, les edificacions de importància normal o especial, quan la acceleració sísmica bàsica a_b , sea inferior a 0,04g. Per últim, en les construccions de importància normal amb pórtics ben arriostrats entre si en totes les direccions, quan la acceleració sísmica bàsica a_b sea inferior a 0,08g. Sin embargo, la Norma es de obligada aplicació en els edificis de més de set plantats si la acceleració sísmica de càlcul, a_c , és igual o major a 0,08g. La present Norma especifica que, si la acceleració sísmica bàsica és igual o major a 0,08g i inferior a 0,12g, les edificacions de fàbrica de ladrillo, de blocs de mortero, o similars, tindrán un màxim de quatre altures, i si dicha acceleració sísmica bàsica és igual o superior a 0,12g, poseerán un màxim de dos. En les edificacions de importància normal o especial, prohibe la utilització de estructures de mampostería en seco, de adobe o de tapial. Además, si la acceleració sísmica bàsica és igual o major de 0,04g, se tindrà en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A SARDINELL OBRA I SERVEI SL encarga a EGC CONSULTING la realización de un estudio geotécnico en la Carrer de les Alberedes, 4, de Sant Boi de Llobregat, para el proyecto de construcción de una serie de pergolas.

El estudio se basa en la realización de seis (6) ensayos de penetración dinámica continua y la toma de muestras mediante la ejecución de dos (2) ensayos de penetración estándar (SPT) para la realización de sus correspondientes ensayos de laboratorio. A partir de los resultados obtenidos se pueden remarcar los siguientes apartados:

- No se ha detectado nivel de agua a fecha de realización de los ensayos a la profundidad investigada. En el caso de encontrar agua durante los trabajos será necesario recoger muestra y realizar un análisis para conocer el grado de agresividad respecto del hormigón.
- En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Sant Boi de Llobregat, según la norma NCSE-02 (Parte General y Edificación) tiene una aceleración sísmica básica de 0'04 g, por lo que, en función del periodo de vida y de las características de la estructura, se deja en manos del proyectista la aplicación de la citada norma para el diseño de las cimentaciones.
- El perfil del terreno atravesado consta fundamentalmente de dos (2) niveles litológicos:
 1. Nivel R: Relleno.
 2. Nivel I: Arena y grava con matriz arcillosa.
- Se ha realizado ensayo de determinación de sulfatos solubles en suelos para los niveles detectados, con un resultado de exento, por lo que no presentará agresividad frente al hormigón y no será por lo tanto necesario el uso de hormigones sulforesistentes para este nivel.
- En cuanto a la ripabilidad; ambos niveles serán generalmente excavables con maquinaria convencional de potencia media.
- El nivel I de *Arena y grava con matriz arcillosa*, en la zona donde se recomienda cimentar, presenta una expansividad nula en los tamos más areno-gravosos, y una expansividad baja en los tramos más arcillosos, con presión de hinchamiento correlacionada de hasta 0,30 kg/cm², a partir de los ensayos realizados y los criterios de expansividad recopilados por Rodríguez Ortiz (1975). Por lo tanto, se recomienda aplicar una tensión de trabajo mínima igual o superior a este valor.

A la vista de los resultados obtenidos y del tipo de edificación, la cimentación debe plantearse **de tipo superficial mediante zapatas sobre el nivel I de Arena y grava con matriz arcillosa**, superando siempre el nivel R de Relleno, con un empotramiento mínimo recomendado de 0,50 metros en el mismo nivel I y recomendándose no pasar de 69 KN/m² (0,70 kg/cm²).

Es fundamental realizar toda la cimentación sobre el mismo nivel para evitar asentamientos diferenciales inadmisibles para las estructuras proyectadas, por lo cual será necesario asegurar que se ha llegado y no sobrepasado el nivel de cimentación.

En el caso que el proyecto se modifique, tanto el número de plantas, los metros cuadrados de construcción o situación del emplazamiento, se deberá de valorar si la campaña de campo ha sido suficiente y recalcular los valores de carga admisible, sobre todo en el caso que se hiciera un sótano no contemplado en el estudio.

Se recuerda que el espesor de las capas puede variar a lo largo del solar, así como sus propiedades geotécnicas. La geometría y naturaleza de las unidades definidas en el presente estudio se basan en la interpretación más razonable de los reconocimientos puntuales realizados en la parcela y de las observaciones y conocimiento de la zona.

En caso de realizar excavación, y/o abertura de zanjas de cimentación, y encontrar en algún punto un terreno diferente al descrito en el presente informe, se aconseja la visita por parte de un técnico competente (antes de realizar la cimentación) para el reconocimiento y si procede, la recomendación de la actuación más adecuada.

10. CLAUSULAS

- Este estudio geotécnico se considera DOCUMENTO CONFIDENCIAL por eso, EGC VALLÈS CONSULTING S.L, únicament facilitarà informació parcial o total a la Propiedad o en los casos previstos por la ley. La propiedad podrá solicitar su difusión a terceras personas, físicas o jurídicas.
- Únicamente la Propiedad o los Técnicos responsables tienen autorización para la reproducción total o parcial de los datos contenidos en este INFORME.
- La información indicada en los gráficos y columnas únicamente hace referencia a la vertical del punto sondeado en el momento de la ejecución de los trabajos de perforación. Los perfiles litológicos son realizados mediante la interpolación entre puntos por lo que se tienen que tomar con las naturales reservas.
- La posición del nivel freático indicada en el estudio se corresponde al día de la ejecución de los trabajos de campo y en el punto de perforación indicado.
- El informe entregado debe entenderse con carácter de recomendación y por tanto no como proyecto constructivo, siendo por parte de la Dirección Técnica de la Obra la responsabilidad del proyecto.
- Las especificaciones y requisitos de calidad de este informe son los que ha contratado el cliente, con el visto bueno por parte de la Dirección Técnica de la Obra, no aceptando EGC VALLÈS CONSULTING S.L más responsabilidades ni obligaciones que las que se contemplan en el informe específicamente contratado.
- EGC VALLÈS CONSULTING, S.L., no se responsabiliza de los daños a servicios o instalaciones soterradas que no hubieran sido informadas con anterioridad a la realización de los trabajos mediante planos acotados o mediante su posicionamiento en superficie.
- Este documento tiene una responsabilidad técnica de 10 años siempre y cuando no se haya modificado la topografía de la zona de estudio.



Se adjuntan las siguientes láminas que completan el presente informe:

Lámina 1	Ubicación de la obra
Lámina 2	Planta de situación
Lámina 3	Resultados penetrómetros, cortes geológicos
Lámina 4	Fotografías
Lámina 5	Tablas de Interés

Se adjuntan las actas de los ensayos debidamente selladas y firmadas.

EGC CONSULTING permanecerá a su disposición para cualquier consulta o aclaración que consideren oportuna.

Parets del Vallès, a 25 de mayo de 2023

Mireia Benet Torrent
Geóloga
Col.5065

Roger Gombau Rifà
Geólogo
Col.6422



Informe nº 4737-1

Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

ACTAS LABORATORIO

ESTUDIS GEOTÈCNICS

Passeig del País Valencià 1, Baixos, local - 08150 · Parets del Vallès (Barcelona)
www.egcconsulting.info | 938 600 130 · 936 043 490 · 647 973 042 | info@egcconsulting.info



Laboratori d'Assaig per a al control de qualitat de l'edificació
nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122)
NIF: B63298939

Nº Informe: **4737-1**
Data emissió: **25/05/2023**

INFORME D'ASSAIG Nº L4737-1 DATA EDICIO: 25/05/2023

DADES CLIENT: no disponibles

NOM CLIENT: A SARDINELL OBRA I SERVEI SL

ADREÇA D'OBRA: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat

Nº D'OBRA: 4737-1

Nº D'ALBARÀ: L4737-1

DATA PRESA MOSTRA: 12/05/2023
DATA RECEPCIÓ: 12/05/2023
DATA ASSAIG: 15/05/2023

**Tots els assajos es fan a les instal·lacions d'EGC*

LOCALITZACIÓ:	SPT1 (0,60 - 1,20 metres)	TIPOLOGIA:	sorra i grava amb argila
LOCALITZACIÓ:		TIPOLOGIA:	
LOCALITZACIÓ:		TIPOLOGIA:	

ASSAIGS REALITZATS: *Marcar amb un "✓" l'assaig que pertorqui realitzar*

- ☒ Qualitatiu de sulfats solubles (UNE 103 202:2019)
- ☐ Assaig de granulometria de sòls per tamisatge (UNE-ISO 17892-4:2019)
- ☐ Densitat d'un sòl. Mètode de la balança hidrostàtica (UNE 103301:1994)
- ☐ Determinació de la humitat d'un sol mitjançant assecatge en estufa (UNE-EN ISO 17892-1:2015)
- ☐ Determinació del límit líquid i plàstic d'un sòl (UNE-EN ISO 17892-12:2019)

OBSERVACIONS:

MIREIA BENET TORRENT

Director Tècnic del Laboratori

Aquest informe consta de 2 pàgines numerades i segellades.

L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.habitatge.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

El present informe conté els resultats obtinguts exclusivament dels assajos de laboratori efectuats sobre les mostres i obra especificades obtingudes "in situ". Els assajos realitzats s'han ajustat a les directrius marcades per les Normes UNE corresponents al nostre abast d'actuació, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i aplicació dels procediments apropiats. Els resultats es consideren de propietat del Client i, sense autorització prèvia, EGC VALLÈS CONSULTING S.L s'abstindrà a comunicar-los a Tercers. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de EGC VALLÈS CONSULTING S.L.

ESTUDIS GEOTÈCNICS

Passeig del País Valencià 1, Baixos, local - 08150 · Parets del Vallès (Barcelona)
www.egcconsulting.info | 938 600 130 · 936 043 490 · 647 973 042 | info@egcconsulting.info



CLIENT					OBRA
Nom client	A SARDINELL OBRA I SERVEI SL				
no disponibles					
OBRA	Nº ALBARÀ	DATA OBRA	RECEPCIÓ	DATA ASSAIG	
4737-1	L4737-1	12/05/2023	12/05/2023	15/05/2023	

C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat

Localització de la mostra:	SPT1 (0,60 - 1,20 metres)
Descripció del material:	sorra i grava amb argila
QUALITATIU DE SULFATS SOLUBLES (UNE 103 202:2019)	
Contingut de sulfats solubles (mg SO ₄ =/kg de sòl sec) *	Absent

Localització de la mostra:	0
Descripció del material:	0
QUALITATIU DE SULFATS SOLUBLES (UNE 103 202:2019)	
Contingut de sulfats solubles (mg SO ₄ =/kg de sòl sec) *	

Localització de la mostra:	0
Descripció del material:	0
QUALITATIU DE SULFATS SOLUBLES (UNE 103 202:2019)	
Contingut de sulfats solubles (mg SO ₄ =/kg de sòl sec) *	

* Contingut <2000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl no agressiu al formigó.
Contingut 2000-3000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat débil al formigó.
Contingut 3000-12000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat mitja al formigó.
Contingut >12000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat forta al formigó.



LÁMINAS

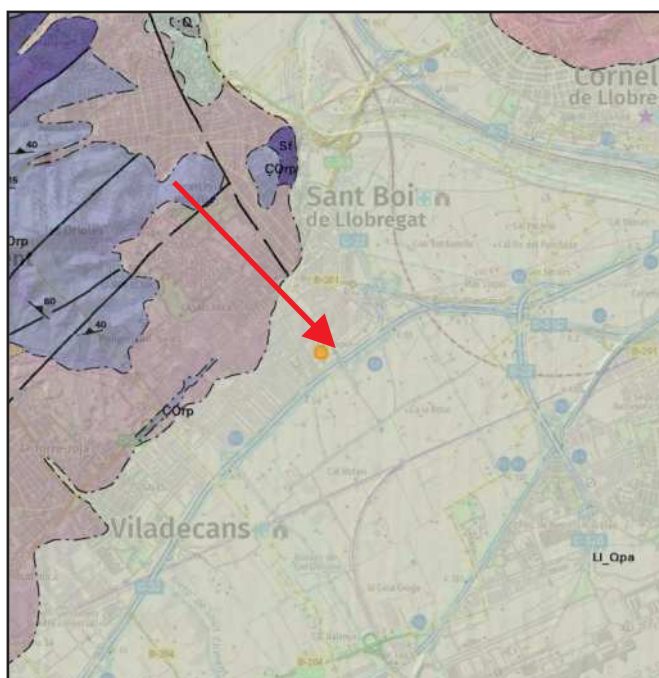
Ubicación de la Obra



Mapa topogràfic 1:50000 (Fuente: ICGC)



Ortofotomapa 1:2500 con situación del área de estudio (Fuente: ICGC)



Mapa geològic 1:50000 (Fuente: ICGC)

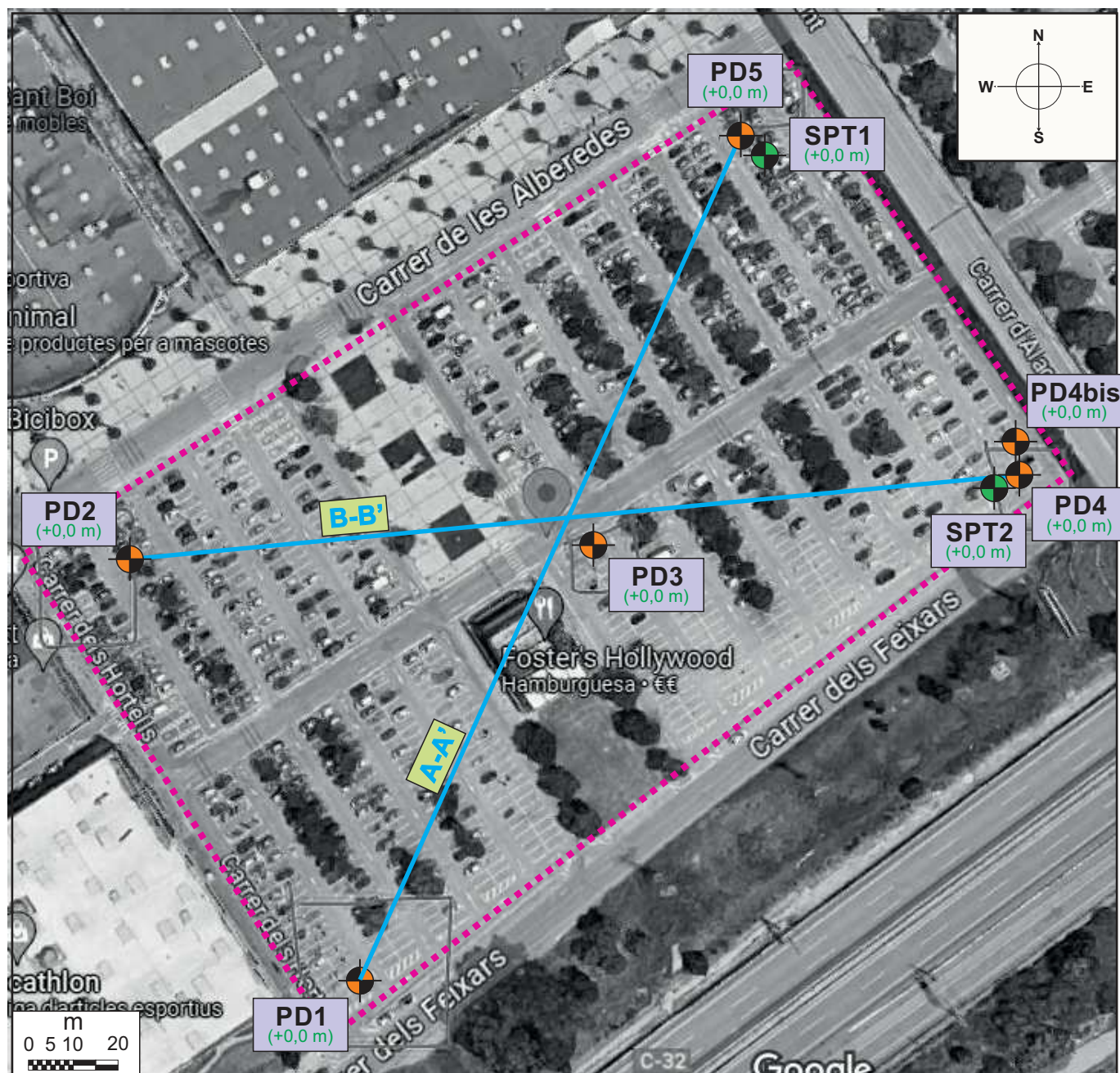
LEYENDA

Cenozoico - Cuaternario

LL_Qpa

Llanura aluvial y/o deltaica del rio Llobregat. Holoceno.

Situación de los puntos de ensayo



Ensayo penetrométrico dinámico (PD)



Perfil geológico-geotécnico



Sondeo (S)



Área aproximada de estudio

Lámina 2



Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

Cliente: A SARDINELL OBRA I SERVEI SL					Método: penetración		
Obra: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat					Diámetro: 76 mm		
SPT-1		Referencia: 4737-1	Fecha: 12/05/2023	Cota: +0,0 m	Nivel freático: -		
Nivel freático	Prof. (m)	Corte litológico	Descripción del terreno		Muestras	Prof. (m)	Golpeo/ N _{SPT}
			NIVEL R: RELLENO 0,00 - 0,60 m: Nivel superficial de terreno relleno.				
	1.00		NIVEL I: ARENA Y GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA 0,60 - 1,20 m: nivel cuaternario formado por una arena con grava y matriz arcillosa, de un color marrón y compacidad medianamente densa.		SPT-1	0,60-1,20m	05/03/03/06 06
			1,20 metros: profundidad sondeo				
	2.00						
	3.00						
	4.00						
	5.00						
	6.00						
	7.00						
	8.00						
	9.00						
	10.00						
Observaciones: MI= Muestra Inalterada, SPT = Standar Penetration Test, MA= Muestra alterada, MT: Muestra testigo							



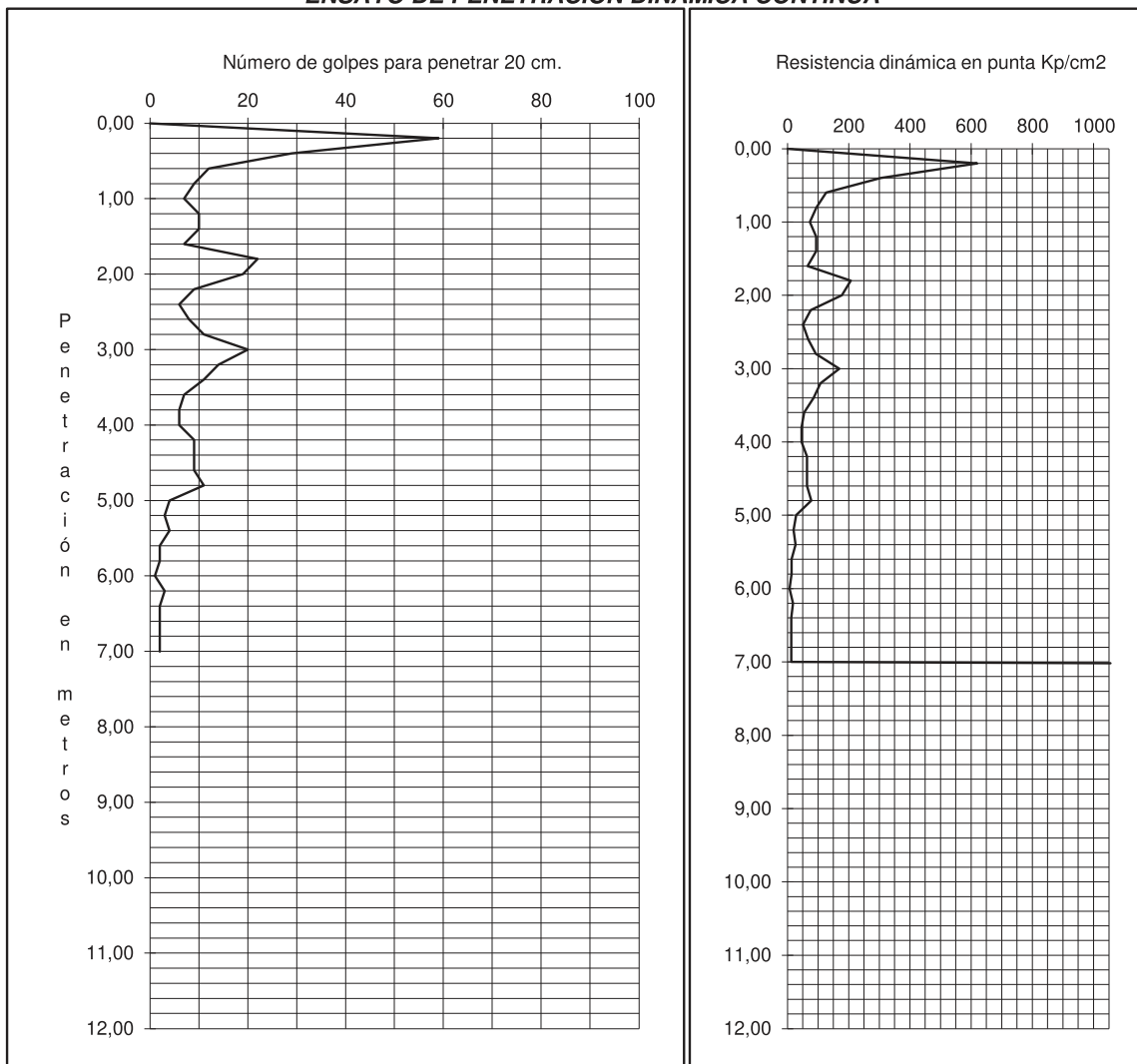
Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

Cliente: A SARDINELL OBRA I SERVEI SL					Método: penetración		
Obra: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat					Diámetro: 76 mm		
SPT-2		Referencia: 4737-1		Fecha: 12/05/2023	Cota: +0,0 m	Nivel freático: -	
Nivel freático	Prof. (m)	Corte litológico	Descripción del terreno		Muestras	Prof. (m)	Golpeo/ N _{SPT}
	1.00		NIVEL R: RELLENO 0,00 - 0,60 m: Nivel superficial de terreno relleno.				
			NIVEL I: ARENA Y GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA 0,60 - 1,20 m: nivel cuaternario formado por una arena con grava y matriz arcillosa, de un color marrón y compacidad medianamente densa.		SPT-1	0,60-1,20m	07/07/07/08 14
		1,20 metros: profundidad sondeo					
	2.00						
	3.00						
	4.00						
	5.00						
	6.00						
	7.00						
	8.00						
	9.00						
	10.00						
Observaciones: MI= Muestra Inalterada, SPT = Standar Penetration Test, MA= Muestra alterada, MT: Muestra testigo							

Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

CLIENTE: A Sardinell Obra i Servei SL
OBRA: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat
FECHA: 12.05.23 **ENSAYO Nº:** PD-1
COTA : +0,0 m

EQUIPO: DPSH
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 75
Peso varillaje kg/m: 8,84 **Sup. Puntaza cm2:** 19,5
Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA

DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	59	29	12	9	7	10	10	7	22	19	9
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	6	8	11	20	14	11	7	6	6	9	9
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	9	11	4	3	4	2	2	1	3	2	2
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	2	2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	11,20	11,40	11,60	11,80	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00	13,20
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	13,40	13,60	13,80	14,00	14,20	14,40	14,60	14,80	15,00	15,20	15,40
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

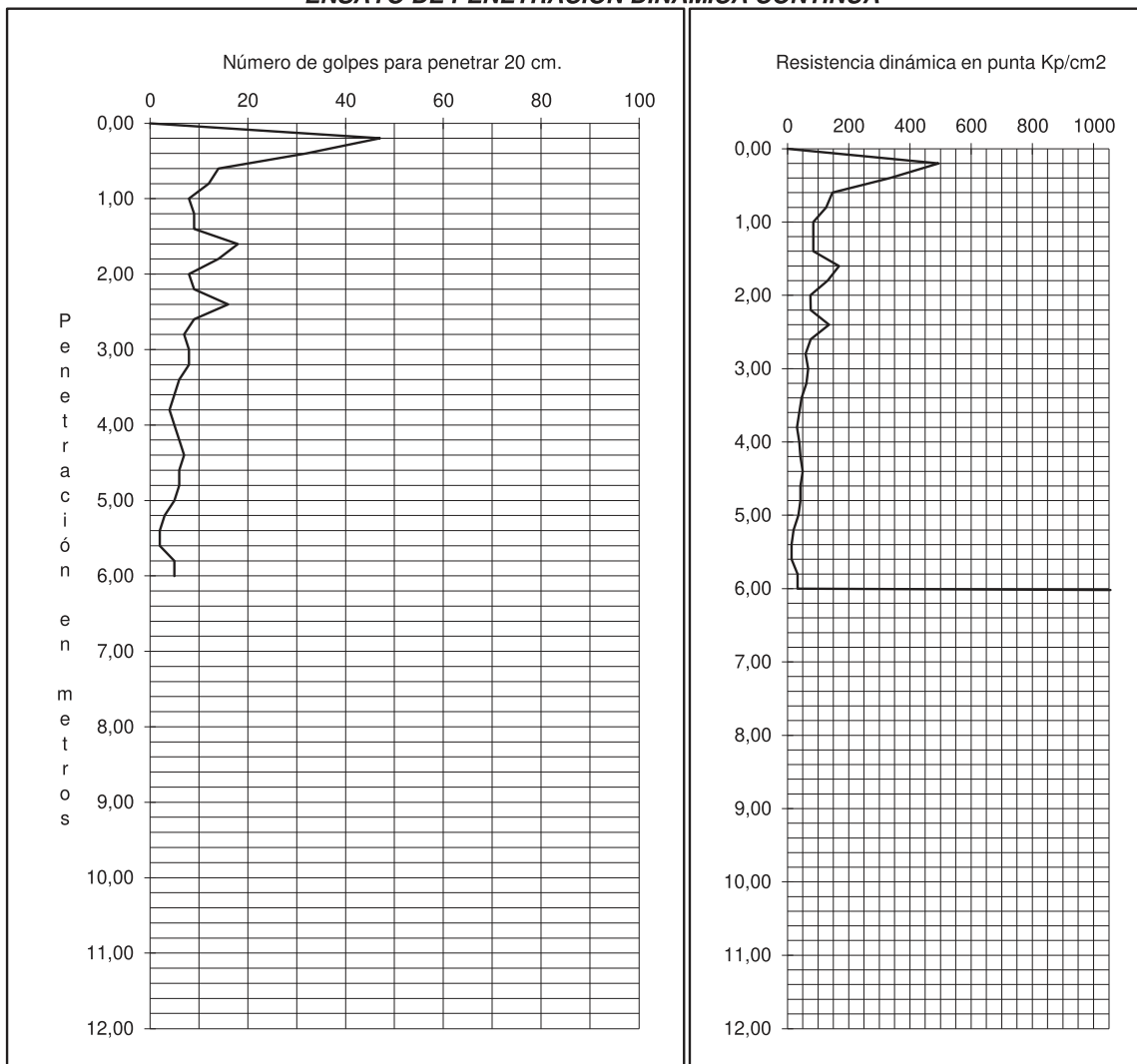
Lámina 3C

Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

CLIENTE: A Sardinell Obra i Servei SL
OBRA: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat
FECHA: 12.05.23 **ENSAYO Nº:** PD-2
COTA : +0,0 m

EQUIPO: DPSH
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 75
Peso varillaje kg/m: 8,84 **Sup. Puntaza cm²:** 19,5
Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	47	32	14	12	8	9	9	18	14	8	9
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	16	9	7	8	8	6	5	4	5	6	7
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	6	6	5	3	2	2	5	5	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	11,20	11,40	11,60	11,80	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00	13,20
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	13,40	13,60	13,80	14,00	14,20	14,40	14,60	14,80	15,00	15,20	15,40
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Lámina 3D

Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

CLIENTE: A Sardinell Obra i Servei SL

OBRA: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat

FECHA: 12.05.23 **ENSAYO Nº:** PD-3

COTA : +0,0 m

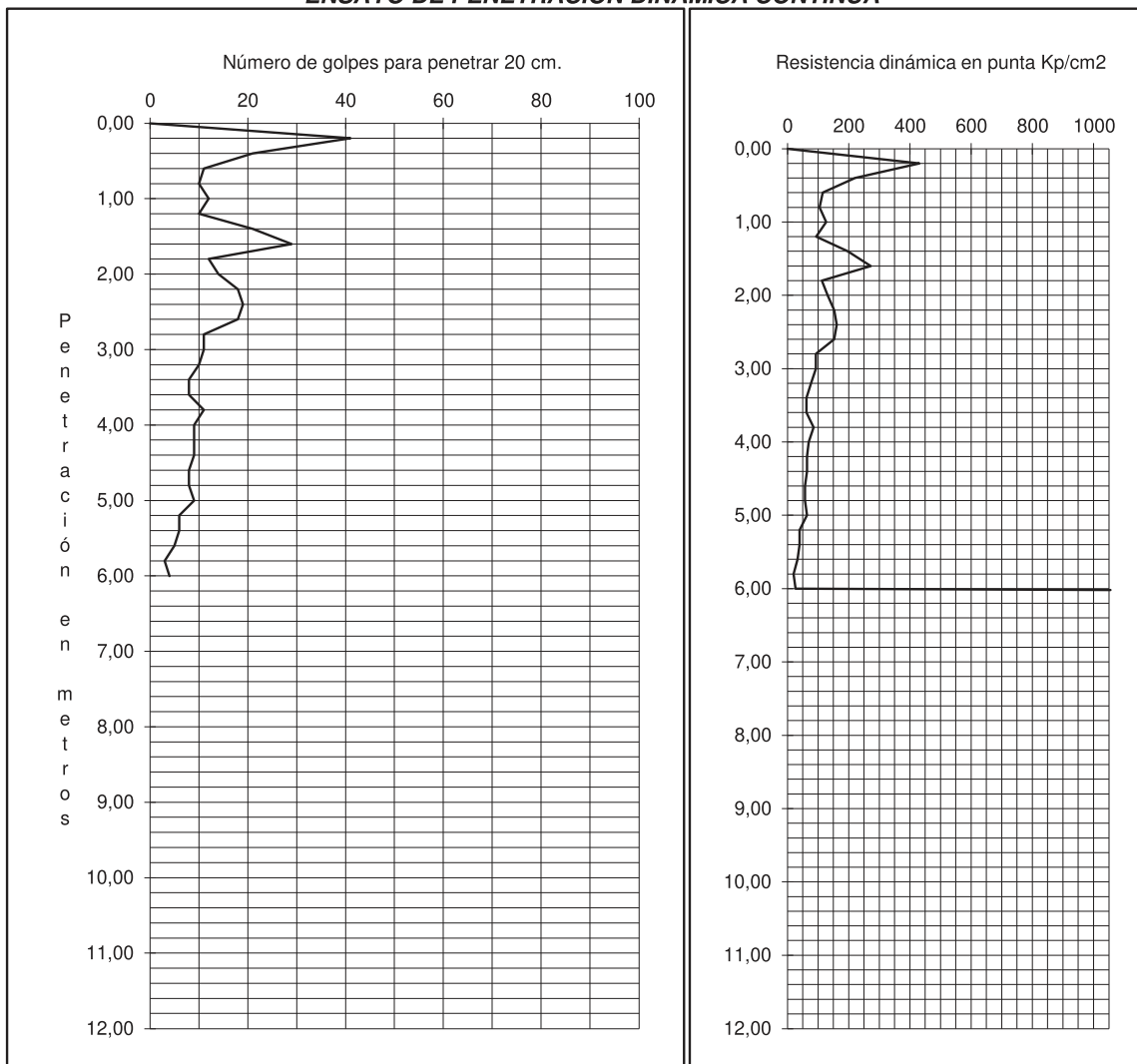
EQUIPO: DPSH

Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 75

Peso varillaje kg/m: 8,84 **Sup. Puntaza cm2:** 19,5

Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	41	21	11	10	12	10	21	29	12	14	18
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	19	18	11	11	10	8	8	11	9	9	9
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	8	8	9	6	6	5	3	4	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	11,20	11,40	11,60	11,80	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00	13,20
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	13,40	13,60	13,80	14,00	14,20	14,40	14,60	14,80	15,00	15,20	15,40
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

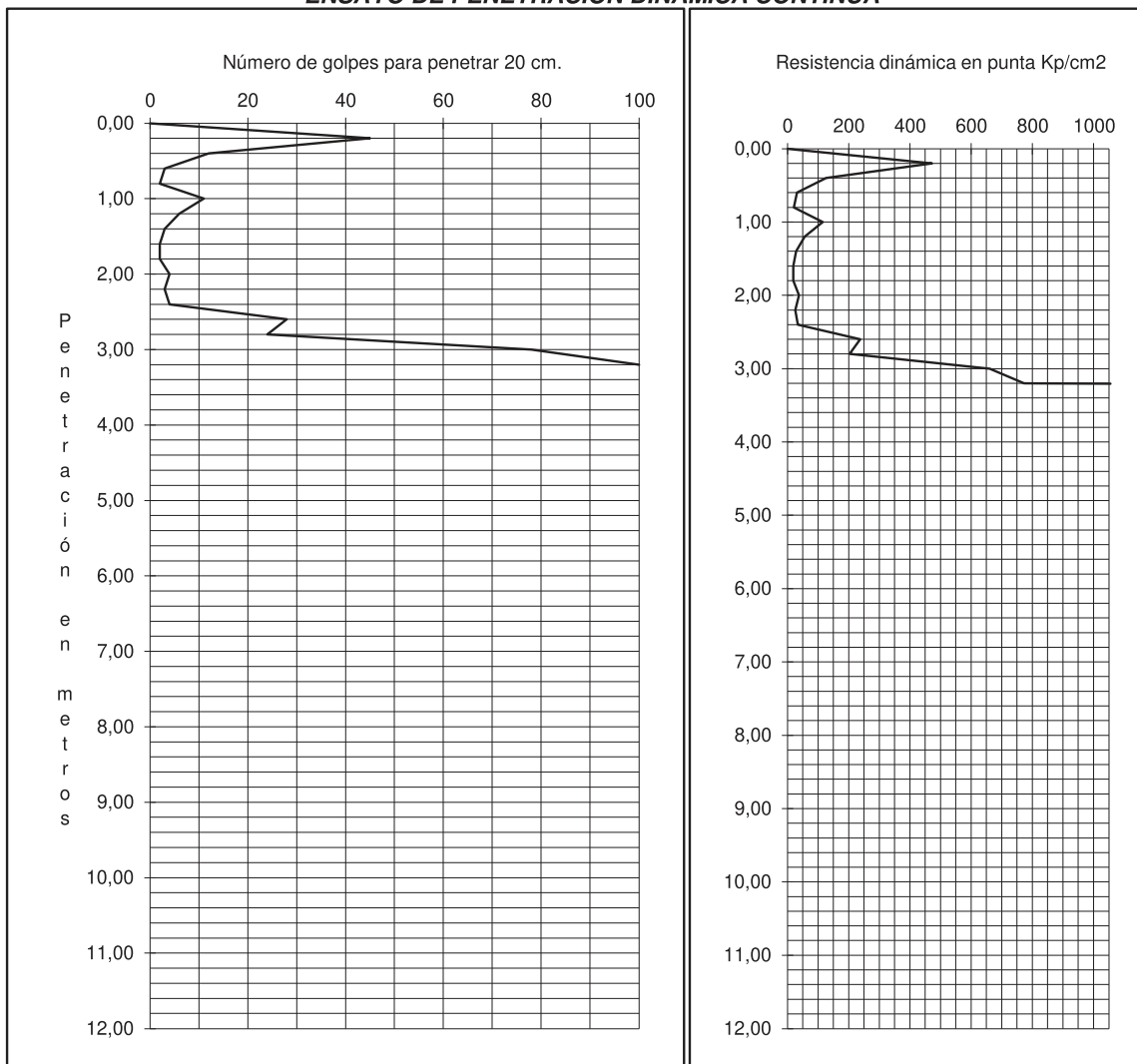
Lámina 3E

Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

CLIENTE: A Sardinell Obra i Servei SL
OBRA: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat
FECHA: 12.05.23 **ENSAYO Nº:** PD-4
COTA : +0,0 m

EQUIPO: DPSH
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 75
Peso varillaje kg/m: 8,84 **Sup. Puntaza cm2:** 19,5
Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

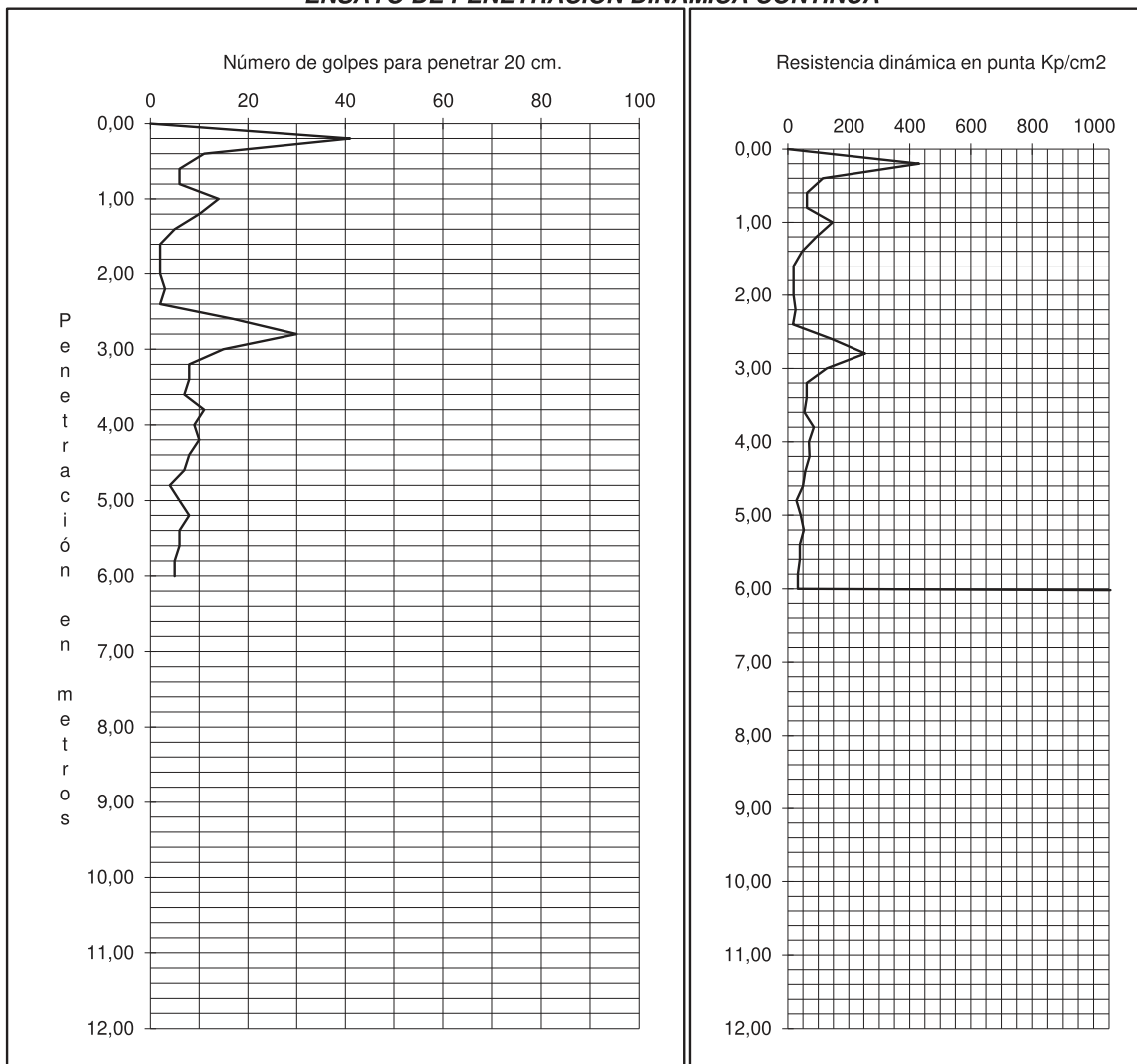
Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	45	12	3	2	11	6	3	2	2	4	3
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	4	28	24	78	100	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	11,20	11,40	11,60	11,80	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00	13,20
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	13,40	13,60	13,80	14,00	14,20	14,40	14,60	14,80	15,00	15,20	15,40
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Lámina 3F

Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

CLIENTE: A Sardinell Obra i Servei SL
OBRA: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat
FECHA: 12.05.23 **ENSAYO Nº:** PD-4 bis
COTA : +0,0 m

EQUIPO: DPSH
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 75
Peso varillaje kg/m: 8,84 **Sup. Puntaza cm2:** 19,5
Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA

DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	41	11	6	6	14	10	5	2	2	2	3
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	2	17	30	15	8	8	7	11	9	10	8
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	7	4	6	8	6	6	5	5	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	11,20	11,40	11,60	11,80	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00	13,20
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	13,40	13,60	13,80	14,00	14,20	14,40	14,60	14,80	15,00	15,20	15,40
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Lámina 3G

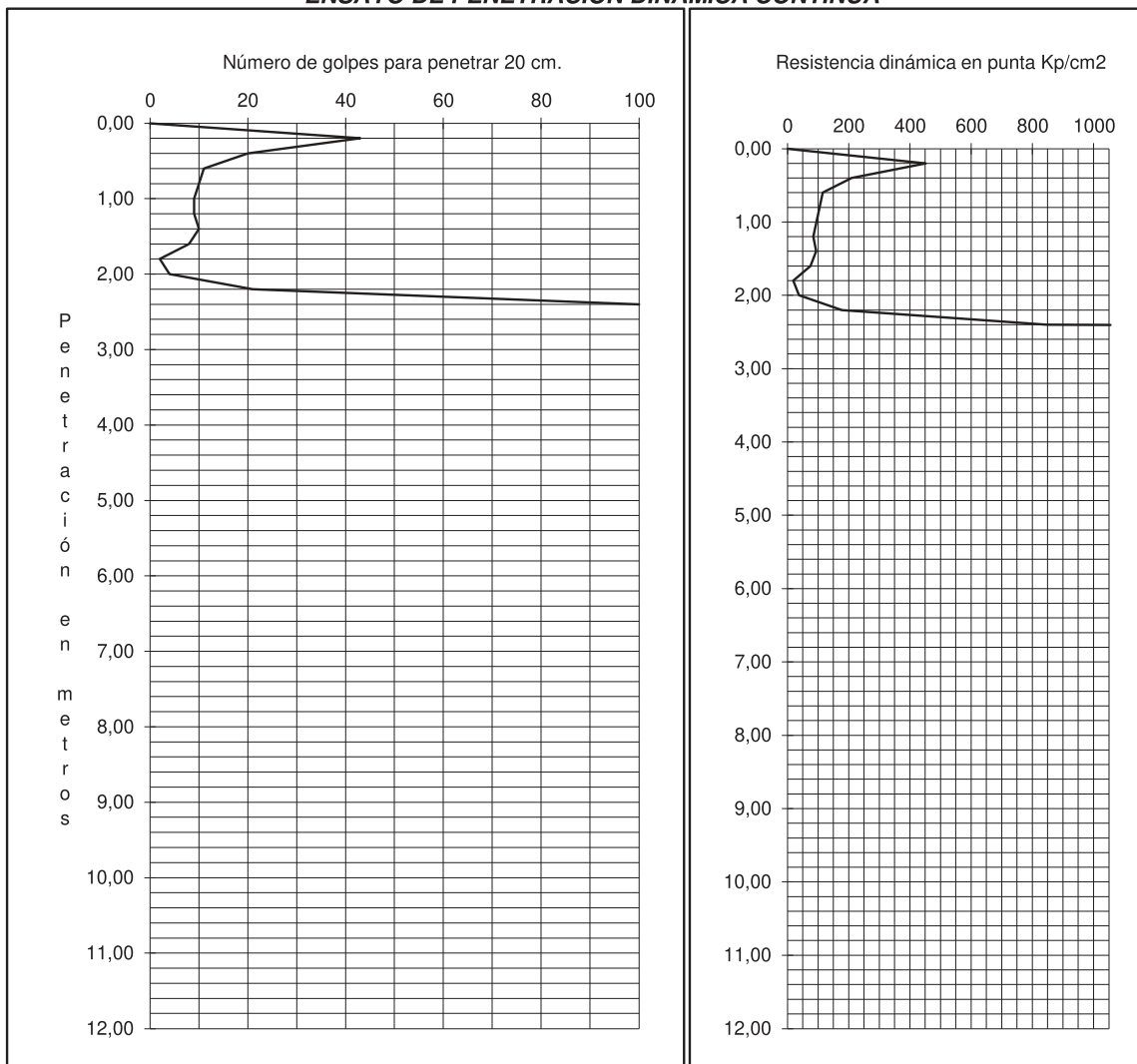


Laboratori d'assaig per al control de la qualitat de l'edificació
Nº Acreditació: L0600408 (CAT-L-122) NIF: B63298939

CLIENTE: A Sardinell Obra i Servei SL
OBRA: C/ de les Alberedes, 4 Sant Boi de Llobregat
FECHA: 12.05.23 **ENSAYO Nº:** PD-5
COTA : +0,0 m

EQUIPO: DPSH
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 75
Peso varillaje kg/m: 8,84 **Sup. Puntaza cm2:** 19,5
Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA

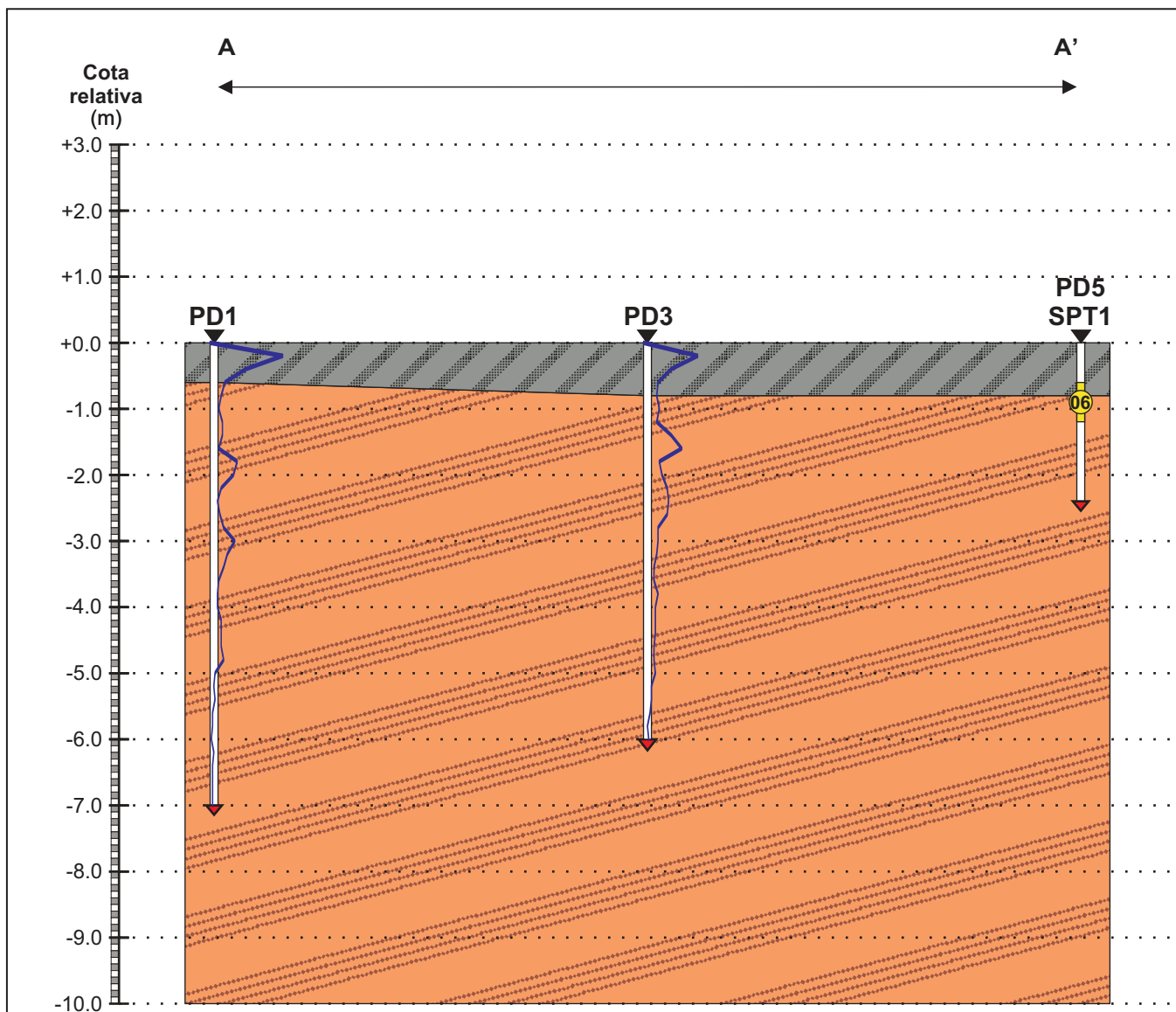


DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	43	20	11	10	9	9	10	8	2	4	21
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	10,20	10,40	10,60	10,80	11,00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	11,20	11,40	11,60	11,80	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00	13,20
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	13,40	13,60	13,80	14,00	14,20	14,40	14,60	14,80	15,00	15,20	15,40
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Lámina 3H

Perfil A-A' de la parcel·la



LEYENDA

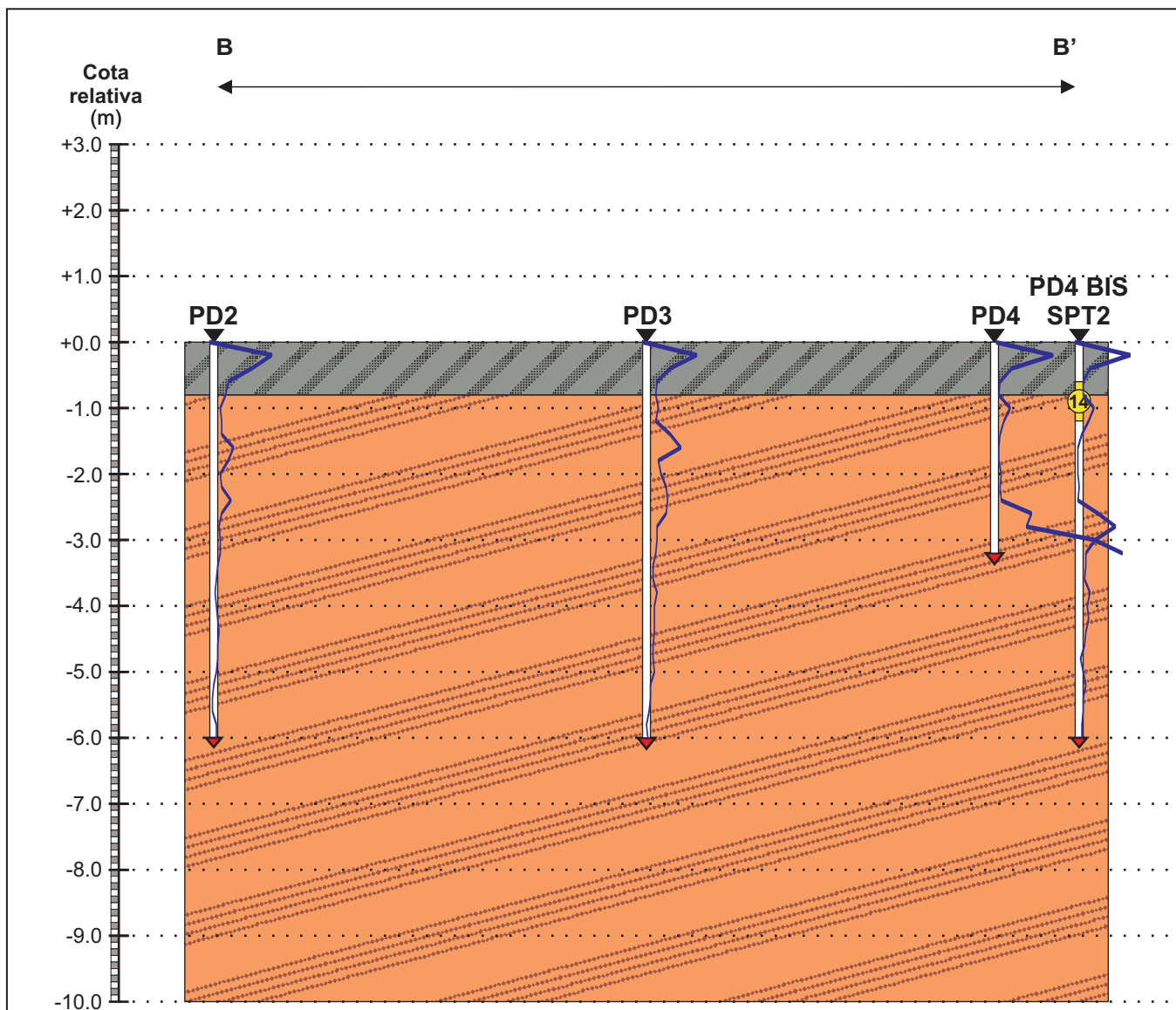
-  NIVEL R: RELLENO
-  NIVEL I: ARENA Y GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA
-  SPT

ORIENTACIÓN: SO-NE

ESCALA VERTICAL: 1:100

ESCALA HORIZONTAL: 1:100

Perfil B-B' de la parcel·la



LEYENDA



NIVEL R: RELLENO



NIVEL I: ARENA Y GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA



SPT

ORIENTACIÓN: O-E

ESCALA VERTICAL: 1:100

ESCALA HORIZONTAL: 1:100

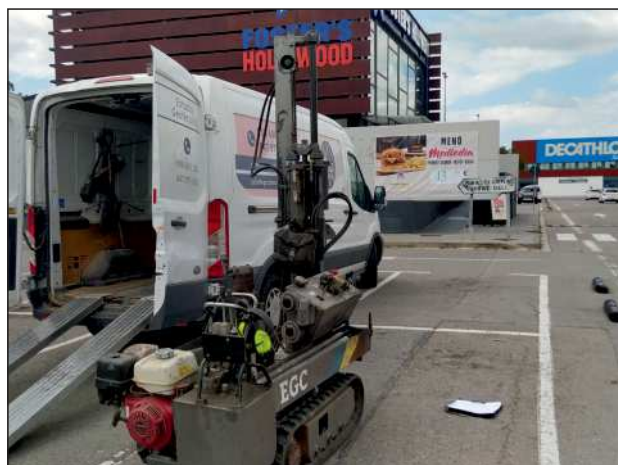
Lámina 3J



Fotografia 1: emplazamiento PD1.



Fotografia 2: emplazamiento PD2.



Fotografia 3: emplazamiento PD3.



Fotografia 4: emplazamiento PD4.



Fotografia 5: emplazamiento PD4 bis.



Fotografia 6: emplazamiento PD5 + SPT1.



Fotografia 7: ensayo SPT1 (0,60 - 1,20 m).



Fotografia 8: detalle SPT1.



Fotografia 9: emplazamiento SPT2.



Fotografia 10: emplazamiento SPT2.



Fotografia 11: ensayo SPT2 (0,60 - 1,20 m).



Fotografia 12: detalle SPT2.

Claves empleada en la descripción de suelos (CTE*)

(*Código Técnico de la Edificación)

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE SUELO POR SU TAMAÑO

DIÁMETRO DE LAS PARTÍCULAS EN MILÍMETROS

0,002	0,006	0,02	0,063	0,2	0,6	2,0	6,0	20,0	60,0	
FINO	MEDIO	GRUESO	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	MEDIA	GRUESA		
ARCILLA	LIMO			ARENA			GRAVA			CANTOS Y BOLOS
SUELOS DE GRANO FINO				SUELOS DE GRANO GRUESO						

SUELOS DE GRANO GRUESO (ARENA Y GRAVA)

COMPACIDAD EN FUNCIÓN DEL ENSAYO S.P.T.

COMPACIDAD	N ₃₀
MUY FLOJA / MUY DÉBIL	<4
FLOJA / DÉBIL	4 a 10
MEDIA	11 a 30
DENSA	31 a 50
MUY DENSA	>50

SUELOS DE GRANO FINO (ARCILLA Y LIMO)

CONSISTENCIA EN FUNCIÓN DEL ENSAYO S.P.T. - COHESIÓN

CONSISTENCIA	N ₃₀	RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg / cm ²)	COHESIÓN (kg / cm ²)
MUY BLANDA	< 2	< 0,25	< 0,125
BLANDA	2 - 4	0,25 a 0,50	0,125 a 0,25
MEDIA	4 - 8	0,50 a 1,00	0,25 a 0,50
FIRME	8 - 15	1,00 a 2,00	0,50 a 1
MUY FIRME	15 - 30	2,00 a 4,00	1 a 2
DURA	> 30	> 4,00	> 2

FRACCIONES SECUNDARIAS

DESCRIPCIÓN	PROPORCIÓN (% EN PESO)
INDICIOS	1 a 10
ALGO	10 a 20
BASTANTE	20 a 35
SUFIJO -OSO	35 a 50 o 65

Claves empleada en la descripción de suelos (CTE*)

(*Código Técnico de la Edificación)

Classificació dels terrenys segons NCSR-02		
Tipus de terreny	Descripció	Coeficient C
I	Roca compacta, sòls cementats o granulars molt densos. velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals > 750 m/s	1.0
II	Roca molt fracturada, sòls granulars densos o cohesius durs. velocitat de propagació de les ones elàstiques de cisalla de 400-750 m/s	1.3
III	Sòl granular de compacitat mitja o sòl cohesiu de consistència rígida a molt rígida. velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals entre 200 i 400 m/s	1.6
IV	Sòl granular solt o cohesiu tou. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transvesals < 200 m/s	2.0

Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		XA1	XA2	XA3
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ AGRESIVO (mg CO ₂ / l), según UNE-EN 13577	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH ₄ ⁺ / l), según UNE 83954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg ²⁺ / l), según UNE 83955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / l), según UNE 83956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE-EN 16502	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelo seco), según UNE 83963	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica.

Tabla D.23. Valores orientativos de N_{SPT}, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Tipo de suelo	N _{SPT}	q _u (kN/m ²)	E (MN/m ²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	80 - 150	8 - 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 - 100
Suelos compactos o duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 - 500
Rocas blandas	Rechazo	500 - 5.000	500 - 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 - 40.000	8.000 - 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	>15.000

Lámina 5B

Claves empleada en la descripción de suelos (CTE*)

(*Código Técnico de la Edificación)

Tabla D.24. Valores orientativos del coeficiente de Poisson

Tipo de suelo	Coeficiente de Poisson
Arcillas blandas normalmente consolidadas	0,40
Arcillas medias	0,30
Arcillas duras preconsolidadas	0,15
Arenas y suelos granulares	0,30

Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad

Tipo de suelo	k_z (m/s)
Grava limpia	$> 10^{-2}$
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} - 10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} - 10^{-9}$
Arcilla	$< 10^{-9}$

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	> 5.000

Tabla D.20. Denominación matizada de suelos granulares⁽¹⁾

Porcentaje de finos < 35%

Denominación		% de arcilla y limo
Nombre principal	Grava o arena	-
Nombre secundario	Arenosa o con grava	-
Con indicios de	Limos o arcillas	1-10
Algo	Limosa o arcillosa	10-20
Bastante	Limosa o arcillosa	25-35

⁽¹⁾ Los términos arcilla y arcillosa de la tabla deben emplearse cuando se trata de finos plásticos y los términos limo y limosa, cuando los finos no son plásticos o poco plásticos según el criterio de Casagrande.

Tabla D.21. Denominación matizada de suelos finos

Porcentaje de finos > 35%

Denominación		% de arena y grava
Nombre principal	Arcilla o limo	< 35
Nombre secundario	Arenosa/so o con grava	35-65

Lámina 5C

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS)

(En Lambe y Whitman, 1981)

GRUPOS PRINCIPALES			SÍMBOLO GRÁFICO	SÍMBOLO DE LETRAS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO <					

Escala de meteorización de la roca (ISRM*)

(*International Society for Rock Mechanics)

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	Roca no meteorizada. Conserva el color lustroso en toda la masa
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE ÓXIDO	Las caras de las juntas están manchadas de óxidos pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca sana.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica, reconociéndose el cambio de color respecto de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color de toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro. La resistencia de la roca puede variar desde muy análoga a la roca de grado II a bastante más baja, pero tal que trozos de 25 cm ² de sección no puedan romperse a mano.
IV	MUY METEORIZADA	Roca intensamente meteorizada que puede desmenuzarse a mano y romperse.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Material con aspecto de suelo completamente descompuesto por meteorización "in situ" pero en el cual se puede reconocer la estructura de la roca original.
VI	SUELO RESIDUAL	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen

ANNEX 6 ESTUDI LUMÍNIC. APARCAMENT

128202307 ESTUDI LUMINOTÈCNIC

Estudi luminotècnic per aparcament de l'Alcampo
de Sant Boi de Llobregat

Client: ESITEC
Nº d'estudi: 128202307
Revisió: 3

Fecha: 25.09.2023
Proyecto elaborado por: Departamento técnico

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

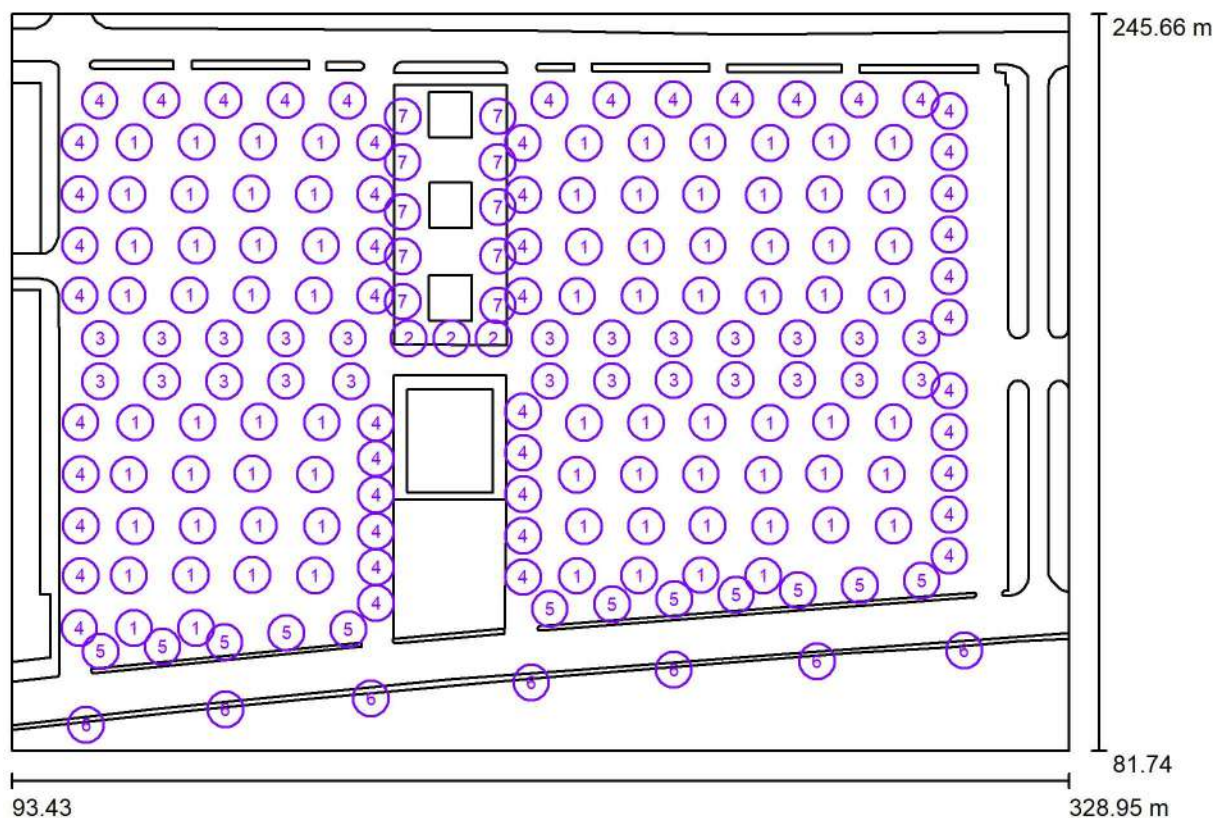
Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Índice

128202307 ESTUDI LUMINOTÈCNIC

Portada del proyecto	1
Índice	2
Escena exterior 1	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	5
Luminarias (lista de coordenadas)	7
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	17
Rendering (procesado) en 3D	18
Rendering (procesado) de colores falsos	19
Superficies exteriores	
Carril central 1	
Isolíneas (E, perpendicular)	20
Gráfico de valores (E, perpendicular)	21
Zona d'aparcament 1	
Isolíneas (E, perpendicular)	22
Gráfico de valores (E, perpendicular)	23
Zona d'aparcament 2	
Isolíneas (E, perpendicular)	24
Gráfico de valores (E, perpendicular)	25
Carril central 2	
Isolíneas (E, perpendicular)	26
Gráfico de valores (E, perpendicular)	27
Zona d'aparcament 3	
Isolíneas (E, perpendicular)	28
Gráfico de valores (E, perpendicular)	29
Zona d'aparcament 4	
Isolíneas (E, perpendicular)	30
Gráfico de valores (E, perpendicular)	31
Carril central sencer	
Isolíneas (E, perpendicular)	32
Gráfico de valores (E, perpendicular)	33

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Datos de planificación**

Factor mantenimiento: 0.73, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Escala 1:1684

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	80	ROURA [16.30] LUMINARIA ROMA (Tipo 1) * (1.000)	6462	6462	43.0
2	3	ROURA [16.31] LUMINARIA ROMA (Tipo 1) * (1.000)	4184	4587	31.0
3	24	ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 1) * (1.000)	2057	2251	13.0
4	51	ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 2) * (1.000)	4192	4587	31.0
5	12	ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 3) * (1.000)	3134	3429	22.0

Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Datos de planificación

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
6	7	ROURA SIMULACIO LUMINARIA EXISTENT (Tipo 1)* (1.000)	11038	13500	150.0
7	10	ROURA SIMULACIO LUMINARIA EXISTENT (Tipo 2)* (1.000)	4474	5500	70.0
Total:			952288	1009330	7440.0

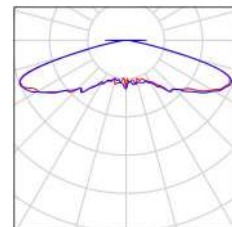
*Especificaciones técnicas modificadas

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Lista de luminarias**

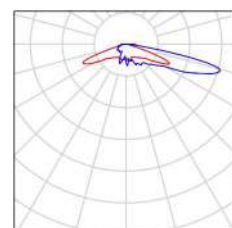
80 Pieza ROURA [16.30] LUMINARIA ROMA (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6462 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6462 lm
Potencia de las luminarias: 43.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 17 46 88 100 100
Lámpara: 1 x 24L 4000K 0.65A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



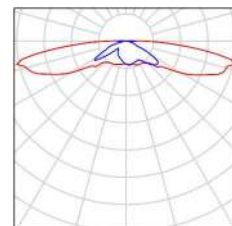
3 Pieza ROURA [16.31] LUMINARIA ROMA (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4184 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4587 lm
Potencia de las luminarias: 31.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 17 39 84 100 91
Lámpara: 1 x 16L 3000K 0.70A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



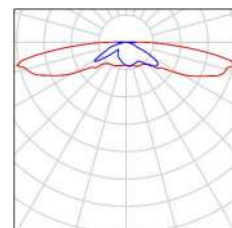
24 Pieza ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2057 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2251 lm
Potencia de las luminarias: 13.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 15 36 76 98 92
Lámpara: 1 x 12L 4000K 0.40A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



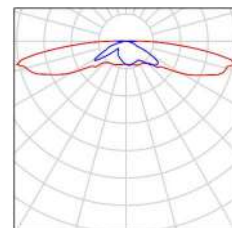
51 Pieza ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 2)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4192 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4587 lm
Potencia de las luminarias: 31.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 15 36 76 98 92
Lámpara: 1 x 16L 4000K 0.70A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



12 Pieza ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 3)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3134 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3429 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 15 36 76 98 92
Lámpara: 1 x 16L 4000K 0.50A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

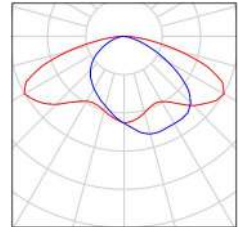


Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Lista de luminarias**

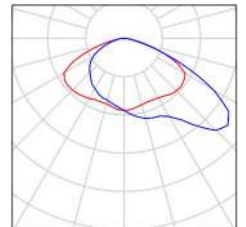
7 Pieza ROURA SIMULACIO LUMINARIA EXISTENT (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 11038 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13500 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 68 94 100 82
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



10 Pieza ROURA SIMULACIO LUMINARIA EXISTENT (Tipo 2)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4474 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5500 lm
Potencia de las luminarias: 70.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 29 65 94 100 81
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



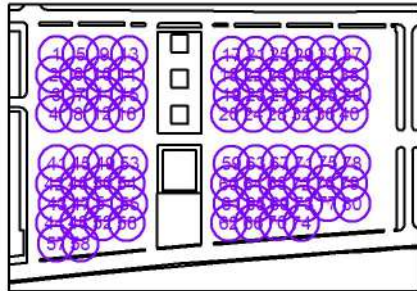
Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

ROURA [16.30] LUMINARIA ROMA (Tipo 1)

6462 lm, 43.0 W, 1 x 1 x 24L 4000K 0.65A (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	120.781	217.063	3.900	0.0	0.0	90.0
2	119.263	205.488	3.900	0.0	0.0	-90.0
3	120.781	194.040	3.900	0.0	0.0	90.0
4	119.263	183.035	3.900	0.0	0.0	-90.0
5	134.642	217.142	3.900	0.0	0.0	90.0
6	133.124	205.567	3.900	0.0	0.0	-90.0
7	134.642	194.119	3.900	0.0	0.0	90.0
8	133.124	183.114	3.900	0.0	0.0	-90.0
9	148.366	217.238	3.900	0.0	0.0	90.0
10	146.849	205.663	3.900	0.0	0.0	-90.0
11	148.366	194.215	3.900	0.0	0.0	90.0
12	146.849	183.210	3.900	0.0	0.0	-90.0
13	162.320	217.086	3.900	0.0	0.0	90.0
14	160.802	205.511	3.900	0.0	0.0	-90.0
15	162.320	194.063	3.900	0.0	0.0	90.0
16	160.802	183.058	3.900	0.0	0.0	-90.0
17	220.979	216.907	3.900	0.0	0.0	90.0
18	219.461	205.332	3.900	0.0	0.0	-90.0
19	220.979	193.884	3.900	0.0	0.0	90.0
20	219.461	182.879	3.900	0.0	0.0	-90.0
21	234.840	216.986	3.900	0.0	0.0	90.0
22	233.322	205.411	3.900	0.0	0.0	-90.0
23	234.840	193.963	3.900	0.0	0.0	90.0
24	233.322	182.958	3.900	0.0	0.0	-90.0
25	248.540	217.087	3.900	0.0	0.0	90.0
26	247.022	205.512	3.900	0.0	0.0	-90.0
27	248.540	194.064	3.900	0.0	0.0	90.0
28	247.022	183.059	3.900	0.0	0.0	-90.0

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda
 Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	262.493	216.935	3.900	0.0	0.0	90.0
30	260.975	205.360	3.900	0.0	0.0	-90.0
31	262.493	193.912	3.900	0.0	0.0	90.0
32	260.975	182.907	3.900	0.0	0.0	-90.0
33	276.028	217.180	3.900	0.0	0.0	90.0
34	274.510	205.606	3.900	0.0	0.0	-90.0
35	276.028	194.158	3.900	0.0	0.0	90.0
36	274.510	183.152	3.900	0.0	0.0	-90.0
37	289.981	217.028	3.900	0.0	0.0	90.0
38	288.463	205.454	3.900	0.0	0.0	-90.0
39	289.981	194.006	3.900	0.0	0.0	90.0
40	288.463	183.000	3.900	0.0	0.0	-90.0
41	121.005	154.726	3.900	0.0	0.0	90.0
42	119.487	143.152	3.900	0.0	0.0	-90.0
43	121.005	131.704	3.900	0.0	0.0	90.0
44	119.487	120.699	3.900	0.0	0.0	-90.0
45	134.866	154.805	3.900	0.0	0.0	90.0
46	133.348	143.231	3.900	0.0	0.0	-90.0
47	134.866	131.783	3.900	0.0	0.0	90.0
48	133.348	120.778	3.900	0.0	0.0	-90.0
49	148.590	154.901	3.900	0.0	0.0	90.0
50	147.072	143.327	3.900	0.0	0.0	-90.0
51	148.590	131.879	3.900	0.0	0.0	90.0
52	147.072	120.873	3.900	0.0	0.0	-90.0
53	162.543	154.749	3.900	0.0	0.0	90.0
54	161.025	143.175	3.900	0.0	0.0	-90.0
55	162.543	131.727	3.900	0.0	0.0	90.0
56	161.025	120.721	3.900	0.0	0.0	-90.0
57	120.653	108.981	3.900	0.0	0.0	90.0
58	134.514	109.060	3.900	0.0	0.0	90.0
59	220.912	154.649	3.900	0.0	0.0	90.0
60	219.394	143.075	3.900	0.0	0.0	-90.0
61	220.912	131.627	3.900	0.0	0.0	90.0
62	219.394	120.622	3.900	0.0	0.0	-90.0
63	234.773	154.728	3.900	0.0	0.0	90.0
64	233.255	143.154	3.900	0.0	0.0	-90.0
65	234.773	131.706	3.900	0.0	0.0	90.0
66	233.255	120.701	3.900	0.0	0.0	-90.0

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)**

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	248.474	154.829	3.900	0.0	0.0	90.0
68	246.956	143.255	3.900	0.0	0.0	-90.0
69	248.474	131.807	3.900	0.0	0.0	90.0
70	246.956	120.802	3.900	0.0	0.0	-90.0
71	262.427	154.677	3.900	0.0	0.0	90.0
72	260.909	143.103	3.900	0.0	0.0	-90.0
73	262.427	131.655	3.900	0.0	0.0	90.0
74	260.909	120.650	3.900	0.0	0.0	-90.0
75	275.961	154.923	3.900	0.0	0.0	90.0
76	274.443	143.348	3.900	0.0	0.0	-90.0
77	275.961	131.900	3.900	0.0	0.0	90.0
78	289.914	154.771	3.900	0.0	0.0	90.0
79	288.396	143.196	3.900	0.0	0.0	-90.0
80	289.914	131.748	3.900	0.0	0.0	90.0

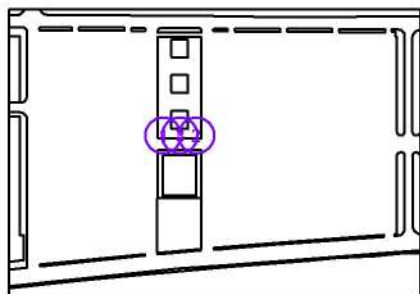
Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)**ROURA [16.31] LUMINARIA ROMA (Tipo 1)**

4184 lm, 31.0 W, 1 x 1 x 16L 3000K 0.70A (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	181.874	173.468	4.000	0.0	0.0	180.0
2	200.842	173.468	4.000	0.0	0.0	180.0
3	191.424	173.468	4.000	0.0	0.0	180.0

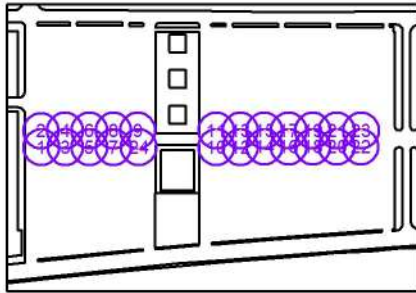
Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda
 Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 1)

2057 lm, 13.0 W, 1 x 1 x 12L 4000K 0.40A (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	113.142	163.937	2.900	0.0	0.0	0.0
2	113.133	173.390	2.900	0.0	0.0	180.0
3	126.972	163.948	2.900	0.0	0.0	0.0
4	126.965	173.406	2.900	0.0	0.0	180.0
5	140.760	163.959	2.900	0.0	0.0	0.0
6	140.765	173.418	2.900	0.0	0.0	180.0
7	154.560	163.970	2.900	0.0	0.0	0.0
8	154.564	173.431	2.900	0.0	0.0	180.0
9	168.408	173.468	2.900	0.0	0.0	180.0
10	213.334	163.999	2.900	0.0	0.0	0.0
11	213.327	173.468	2.900	0.0	0.0	180.0
12	227.145	164.011	2.900	0.0	0.0	0.0
13	227.138	173.476	2.900	0.0	0.0	180.0
14	240.933	164.164	2.900	0.0	0.0	0.0
15	240.958	173.402	2.900	0.0	0.0	180.0
16	254.732	164.168	2.900	0.0	0.0	0.0
17	254.747	173.412	2.900	0.0	0.0	180.0
18	268.539	164.186	2.900	0.0	0.0	0.0
19	268.546	173.424	2.900	0.0	0.0	180.0
20	282.334	164.140	2.900	0.0	0.0	0.0
21	282.345	173.436	2.900	0.0	0.0	180.0
22	296.136	164.194	2.900	0.0	0.0	0.0
23	296.152	173.543	2.900	0.0	0.0	180.0
24	169.036	163.908	2.900	0.0	0.0	0.0

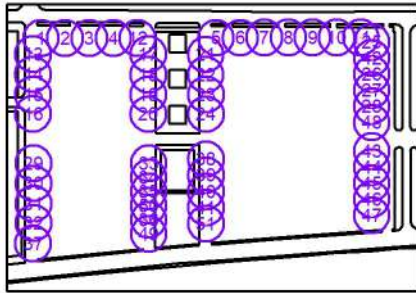
Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda
 Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 2)

4192 lm, 31.0 W, 1 x 1 x 16L 4000K 0.70A (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	113.054	226.434	2.900	0.0	0.0	0.0
2	126.884	226.445	2.900	0.0	0.0	0.0
3	140.672	226.456	2.900	0.0	0.0	0.0
4	154.472	226.467	2.900	0.0	0.0	0.0
5	213.246	226.496	2.900	0.0	0.0	0.0
6	227.057	226.508	2.900	0.0	0.0	0.0
7	240.845	226.662	2.900	0.0	0.0	0.0
8	254.644	226.665	2.900	0.0	0.0	0.0
9	268.451	226.684	2.900	0.0	0.0	0.0
10	282.246	226.638	2.900	0.0	0.0	0.0
11	296.048	226.692	2.900	0.0	0.0	0.0
12	168.321	226.434	2.900	0.0	0.0	0.0
13	108.564	217.091	3.900	0.0	0.0	90.0
14	108.606	205.591	3.900	0.0	0.0	90.0
15	108.615	194.091	3.900	0.0	0.0	90.0
16	108.618	182.986	3.900	0.0	0.0	90.0
17	174.408	217.034	3.900	0.0	0.0	-90.0
18	174.450	205.533	3.900	0.0	0.0	-90.0
19	174.459	194.033	3.900	0.0	0.0	-90.0
20	174.462	182.929	3.900	0.0	0.0	-90.0
21	207.348	216.964	3.900	0.0	0.0	90.0
22	207.391	205.464	3.900	0.0	0.0	90.0
23	207.400	193.964	3.900	0.0	0.0	90.0
24	207.403	182.860	3.900	0.0	0.0	90.0
25	302.300	224.131	3.900	0.0	0.0	-90.0
26	302.300	205.711	3.900	5.0	0.0	-90.0
27	302.300	196.531	3.900	5.0	0.0	-90.0
28	302.300	187.331	3.900	5.0	0.0	-90.0

Industrias de Iluminación Roura SA

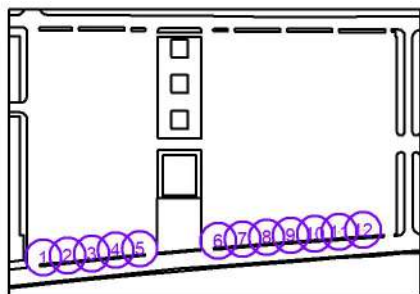
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)**

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	108.787	154.754	3.900	0.0	0.0	90.0
30	108.830	143.254	3.900	0.0	0.0	90.0
31	108.839	131.754	3.900	0.0	0.0	90.0
32	108.842	120.650	3.900	0.0	0.0	90.0
33	174.631	154.697	3.900	0.0	0.0	-90.0
34	174.631	146.735	3.900	0.0	0.0	-90.0
35	174.631	138.685	3.900	0.0	0.0	-90.0
36	174.631	122.585	3.900	0.0	0.0	-90.0
37	108.488	109.031	3.900	0.0	0.0	90.0
38	207.403	157.187	3.900	0.0	0.0	90.0
39	207.403	147.987	3.900	0.0	0.0	90.0
40	207.403	138.787	3.900	0.0	0.0	90.0
41	207.403	129.587	3.900	0.0	0.0	90.0
42	302.300	214.931	3.900	5.0	0.0	-90.0
43	302.300	161.854	3.900	5.0	0.0	-90.0
44	302.300	152.654	3.900	5.0	0.0	-90.0
45	302.300	143.454	3.900	5.0	0.0	-90.0
46	302.300	134.254	3.900	5.0	0.0	-90.0
47	302.300	125.054	3.900	5.0	0.0	-90.0
48	302.300	178.131	3.900	5.0	0.0	-90.0
49	174.631	114.562	3.900	0.0	0.0	-90.0
50	174.631	130.592	3.900	0.0	0.0	-90.0
51	207.403	120.387	3.900	0.0	0.0	90.0

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)****ROURA [24.24] LUMINARIA ROMA (Tipo 3)**

3134 lm, 22.0 W, 1 x 1 x 16L 4000K 0.50A (Factor de corrección 1.000).

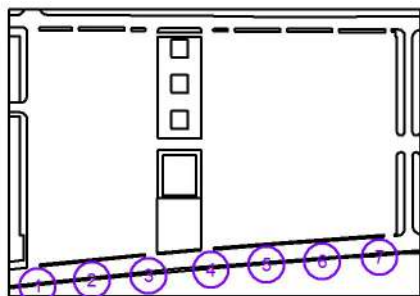


Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	113.227	103.785	2.900	0.0	0.0	180.0
2	127.060	104.834	2.900	0.0	0.0	180.0
3	140.872	105.883	2.900	0.0	0.0	180.0
4	154.653	107.964	2.900	0.0	0.0	180.0
5	168.445	108.730	2.900	0.0	0.0	180.0
6	213.310	113.240	2.900	0.0	0.0	180.0
7	227.217	114.324	2.900	0.0	0.0	180.0
8	241.014	115.372	2.900	0.0	0.0	180.0
9	254.811	116.421	2.900	0.0	0.0	180.0
10	268.617	117.476	2.900	0.0	0.0	180.0
11	282.412	118.518	2.900	0.0	0.0	180.0
12	296.210	119.566	2.900	0.0	0.0	180.0

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)****ROURA SIMULACIO LUMINARIA EXISTENT (Tipo 1)**

11038 lm, 150.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	110.029	87.477	12.000	0.0	0.0	5.8
2	141.071	90.866	12.000	0.0	0.0	5.8
3	173.520	93.379	12.000	0.0	0.0	5.8
4	209.180	96.874	12.000	0.0	0.0	5.8
5	240.951	99.712	12.000	0.0	0.0	5.8
6	272.853	101.631	12.000	0.0	0.0	5.8
7	305.675	104.022	12.000	0.0	0.0	5.8

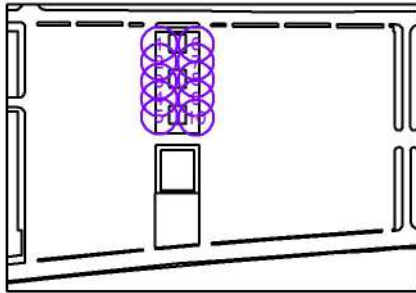
Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

ROURA SIMULACIO LUMINARIA EXISTENT (Tipo 2)

4474 lm, 70.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

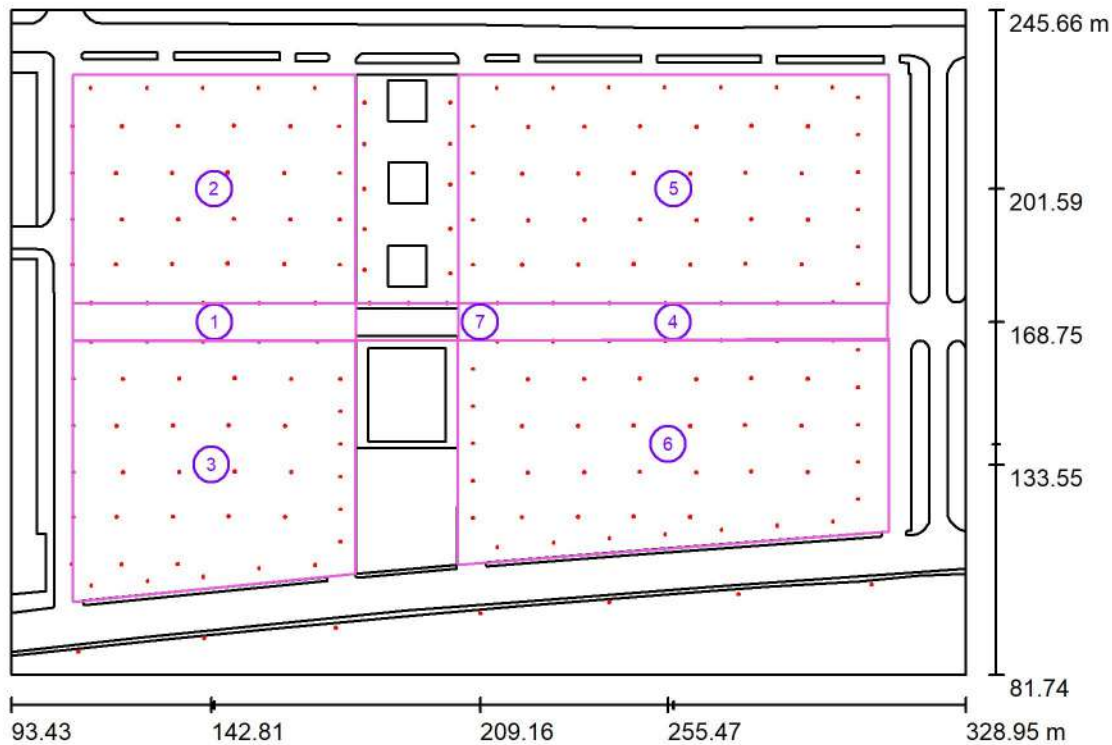


Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	180.594	222.890	4.000	5.0	0.0	-90.0
2	180.558	212.689	4.000	5.0	0.0	-90.0
3	180.558	201.613	4.000	5.0	0.0	-90.0
4	180.596	191.703	4.000	5.0	0.0	-90.0
5	180.587	181.650	4.000	5.0	0.0	-90.0
6	201.794	222.893	4.000	5.0	0.0	90.0
7	201.727	212.722	4.000	5.0	0.0	90.0
8	201.761	202.685	4.000	5.0	0.0	90.0
9	201.761	191.773	4.000	5.0	0.0	90.0
10	201.794	180.826	4.000	5.0	0.0	90.0

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda
 Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1866

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Carril central 1	perpendicular	49 x 6	19	14	25	0.730	0.538
2	Zona d'aparcament 1	perpendicular	19 x 17	25	14	36	0.578	0.397
3	Zona d'aparcament 2	perpendicular	19 x 17	26	14	43	0.524	0.312
4	Carril central 2	perpendicular	63 x 9	19	14	30	0.724	0.462
5	Zona d'aparcament 3	perpendicular	21 x 11	25	14	40	0.543	0.344
6	Zona d'aparcament 4	perpendicular	21 x 11	25	13	41	0.512	0.317
7	Carril central sencer	perpendicular	173 x 9	19	13	40	0.682	0.332

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	7	24	13	43	0.53	0.30

Industrias de Iluminación Roura SA

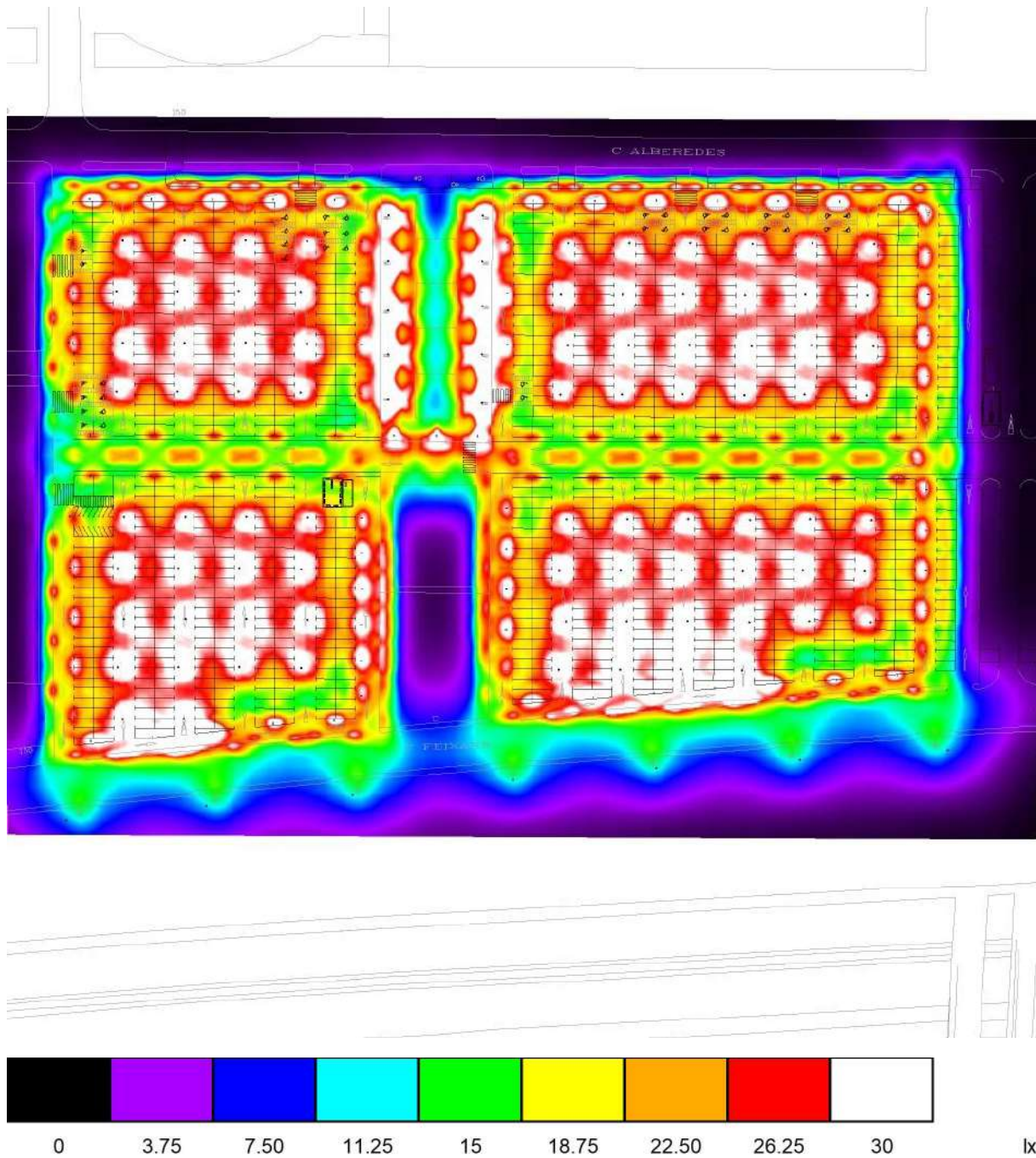
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



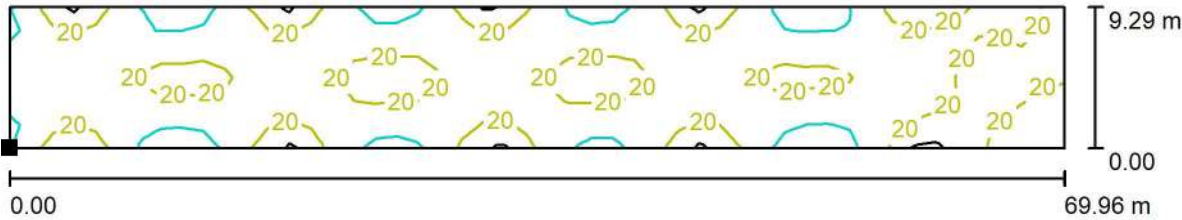
Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos**

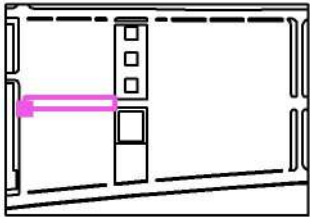
Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Carril central 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(108.639 m, 164.106 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 501

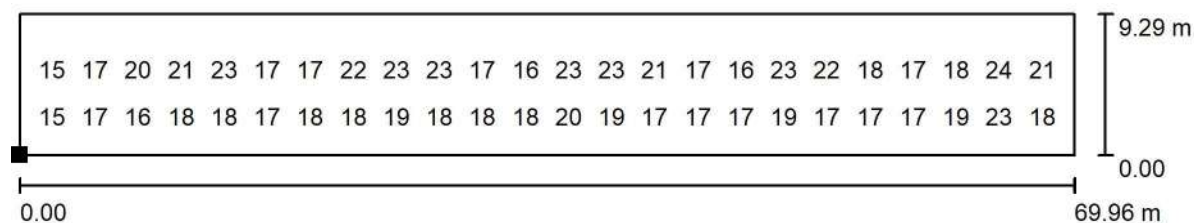
Trama: 49 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	14	25	0.730	0.538

Industrias de Iluminación Roura SA

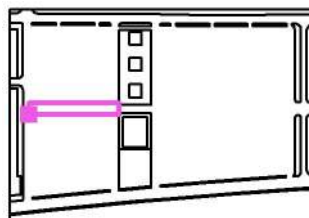
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda
 Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Carril central 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 501

No pudieron representarse todos los valores calculados.

 Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado:
 (108.639 m, 164.106 m, 0.000 m)


Trama: 49 x 6 Puntos

 E_m [lx]
19

 E_{min} [lx]
14

 E_{max} [lx]
25

 E_{min} / E_m
0.730

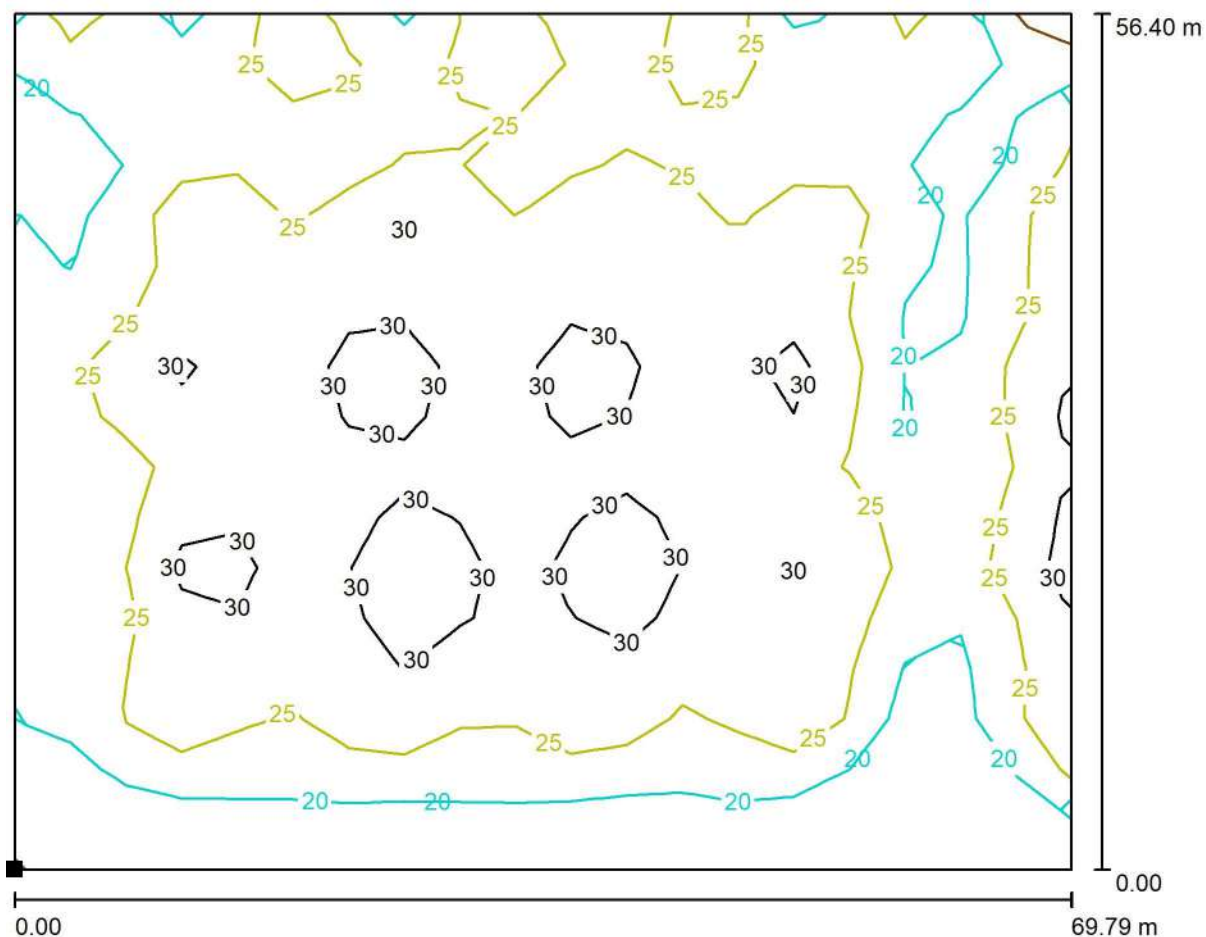
 E_{min} / E_{max}
0.538

Industrias de Iluminación Roura SA

Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

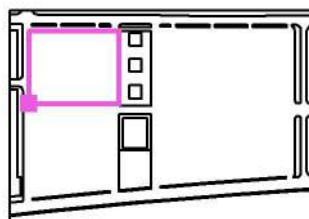
C/Mar Mediterraneo 10
 08130 Santa Perpètua de Mogoda

Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 499

Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado:
 (108.634 m, 173.392 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 17 Puntos

E_m [lx]
25

E_{min} [lx]
14

E_{max} [lx]
36

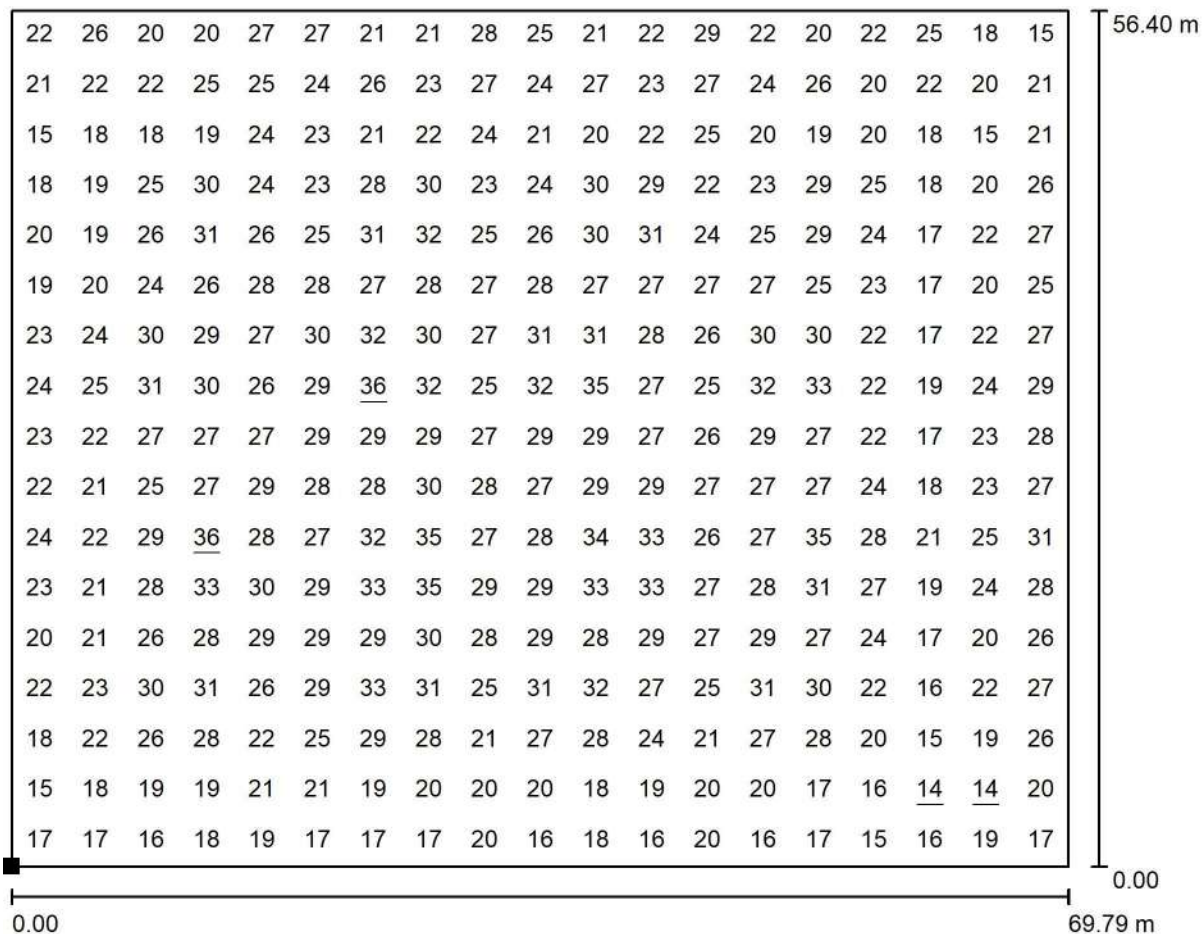
E_{min} / E_m
0.578

E_{min} / E_{max}
0.397

Industrias de Iluminación Roura SA

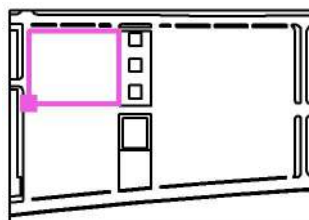
Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

C/Mar Mediterraneo 10
 08130 Santa Perpètua de Mogoda

Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Valores en Lux, Escala 1 : 499

Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado:
 (108.634 m, 173.392 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 17 Puntos

E_m [lx]
25

E_{min} [lx]
14

E_{max} [lx]
36

E_{min} / E_m
0.578

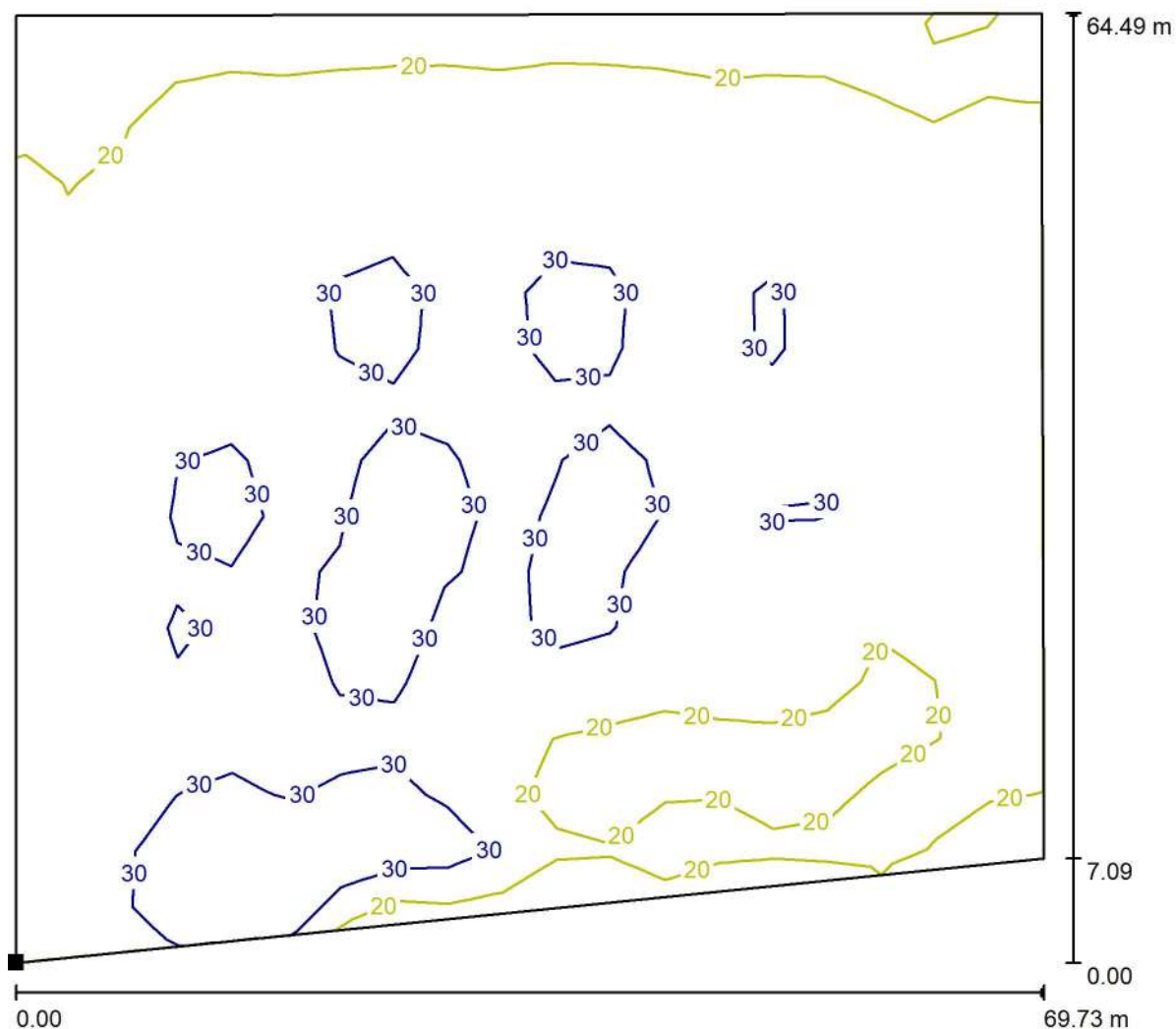
E_{min} / E_{max}
0.397

Industrias de Iluminación Roura SA

Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

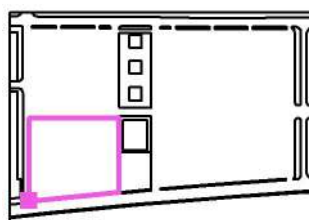
C/Mar Mediterraneo 10
 08130 Santa Perpètua de Mogoda

Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 505

Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado:
 (108.643 m, 99.626 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 17 Puntos

E_m [lx]
26

E_{min} [lx]
14

E_{max} [lx]
43

E_{min} / E_m
0.524

E_{min} / E_{max}
0.312

Industrias de Iluminación Roura SA

Proyecto elaborado por Departamento técnico

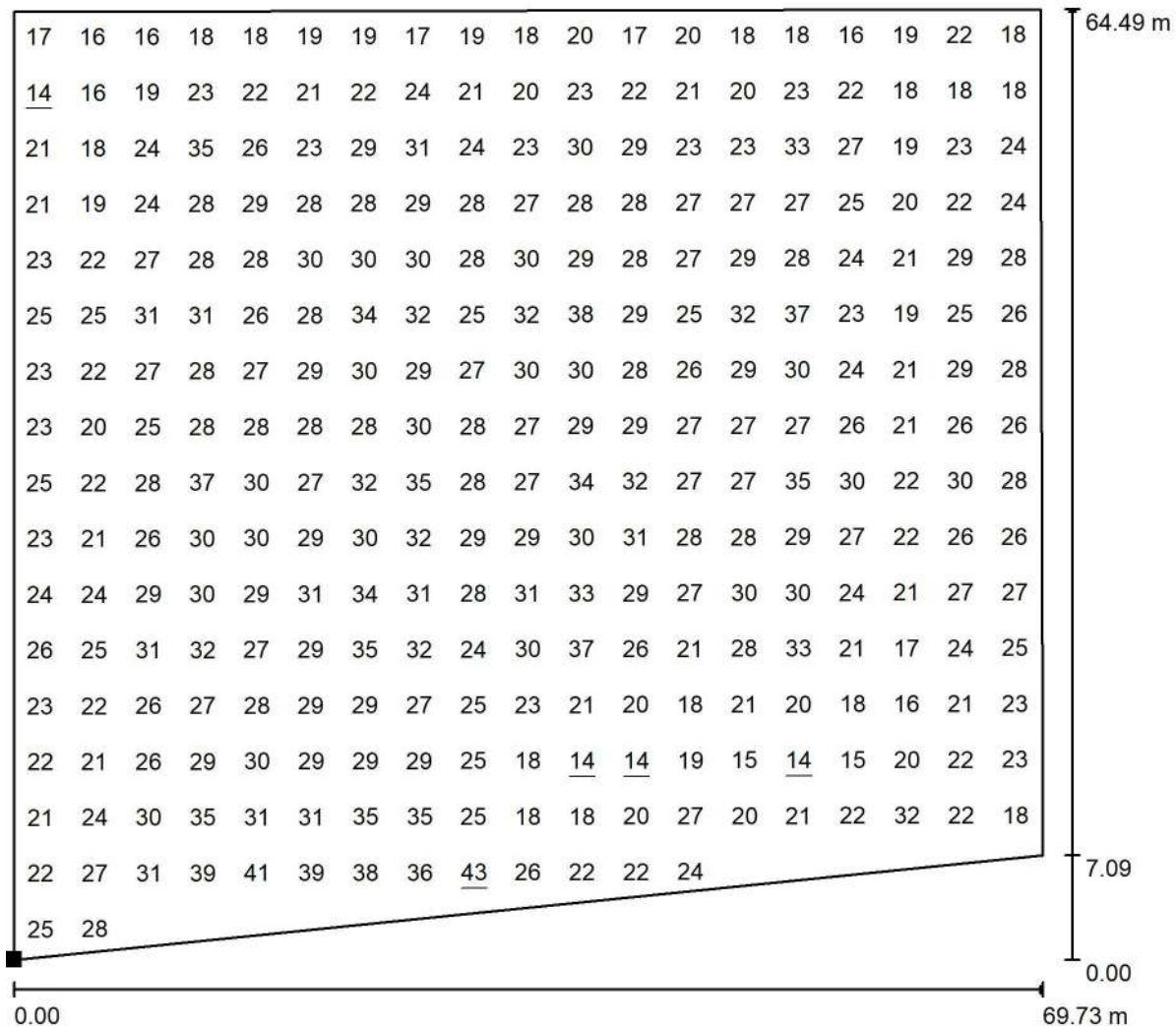
Teléfono 935448361

Fax

C/Mar Mediterraneo 10

e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

08130 Santa Perpètua de Mogoda

Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

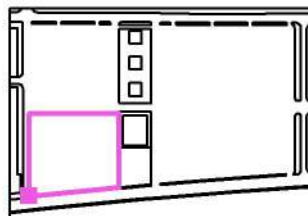
Valores en Lux, Escala 1 : 505

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:

Punto marcado:

(108.643 m, 99.626 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 17 Puntos

 E_m [lx]
26

 E_{min} [lx]
14

 E_{max} [lx]
43

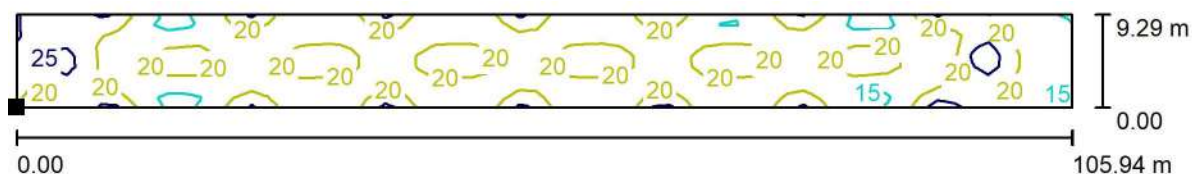
 E_{min} / E_m
0.524

 E_{min} / E_{max}
0.312

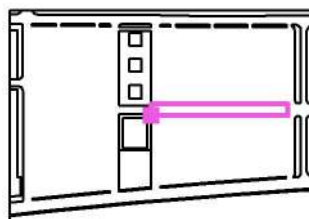
Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Carril central 2 / Isolíneas (E, perpendicular)

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(203.737 m, 164.106 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 758

Trama: 63 x 9 Puntos

 E_m [lx]
19

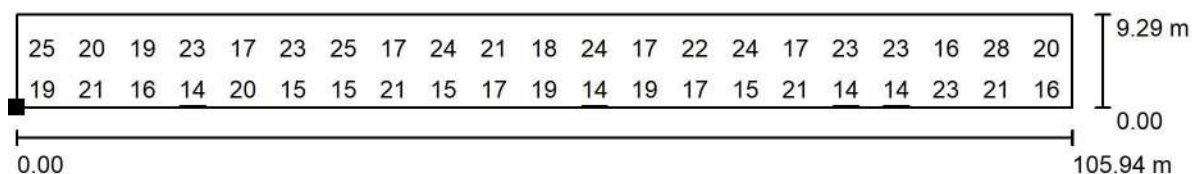
 E_{min} [lx]
14

 E_{max} [lx]
30

 E_{min} / E_m
0.724

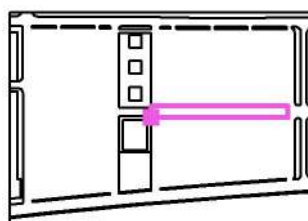
 E_{min} / E_{max}
0.462

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de MogodaProyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es**Escena exterior 1 / Carril central 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)**

Valores en Lux, Escala 1 : 758

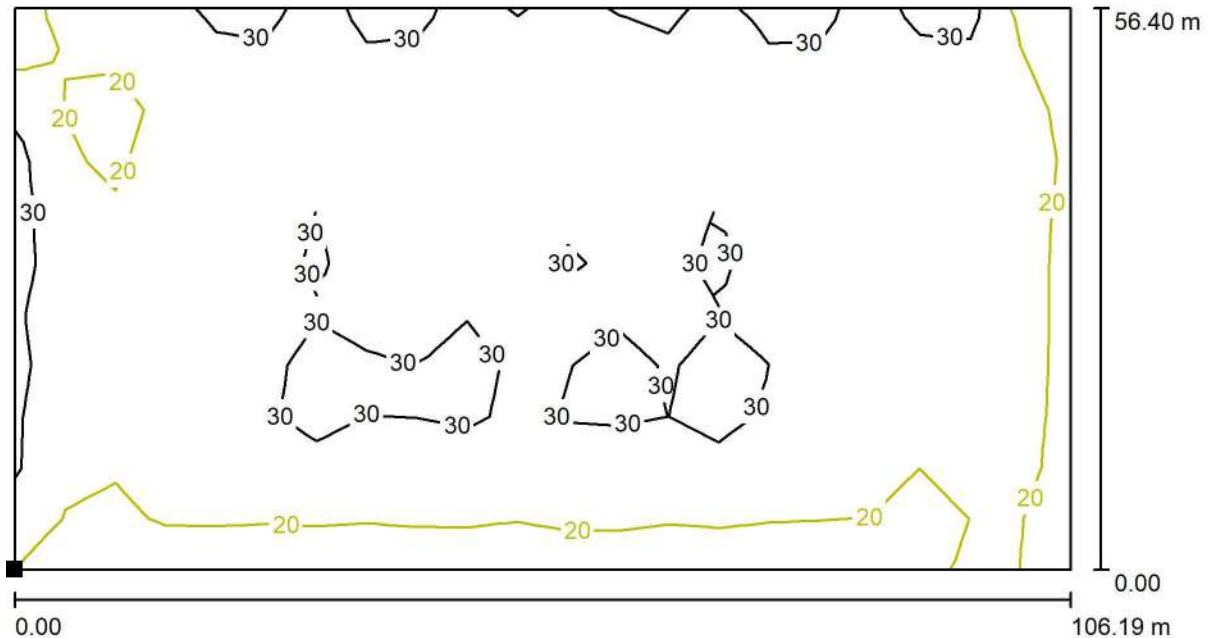
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:Punto marcado:
(203.737 m, 164.106 m, 0.000 m)

Trama: 63 x 9 Puntos

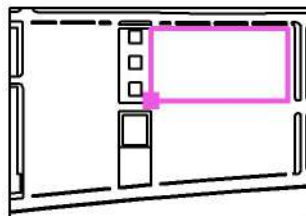
 E_m [lx]
19 E_{min} [lx]
14 E_{max} [lx]
30 E_{min} / E_m
0.724 E_{min} / E_{max}
0.462

Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 760

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(203.737 m, 173.392 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 11 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	14	40	0.543	0.344

Industrias de Iluminación Roura SA

Proyecto elaborado por

Departamento técnico

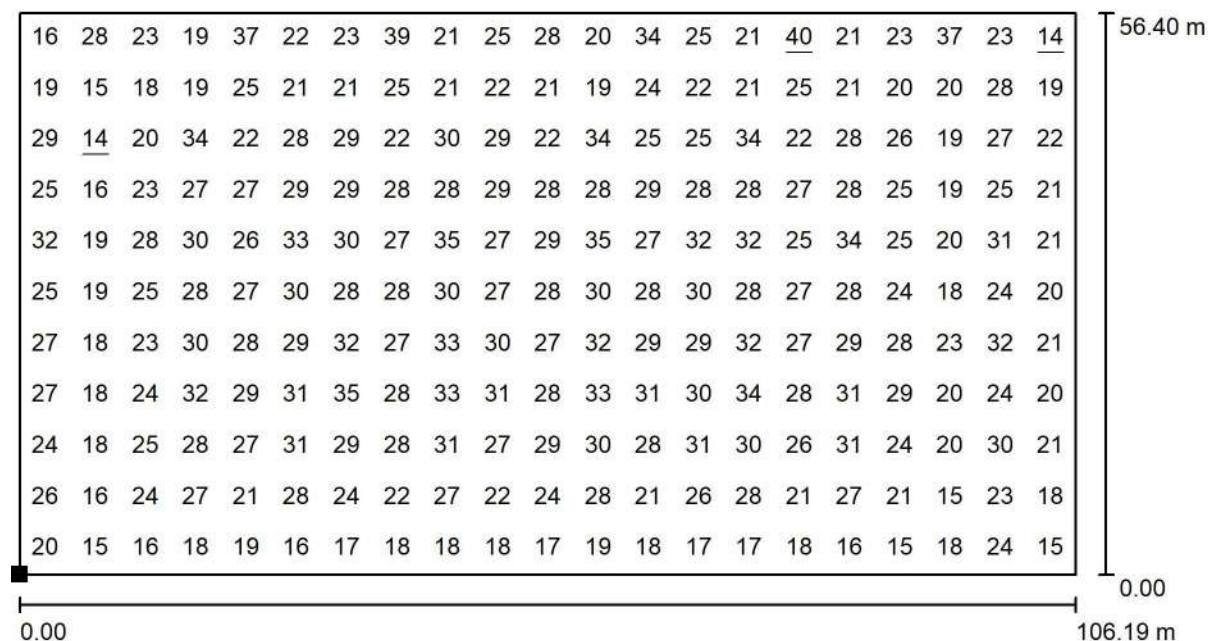
Teléfono 935448361

Fax

e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

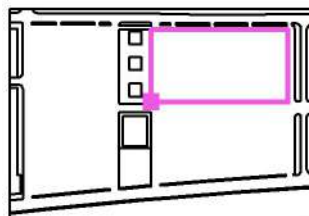
C/Mar Mediterraneo 10

08130 Santa Perpètua de Mogoda

Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Valores en Lux, Escala 1 : 760

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(203.737 m, 173.392 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 11 Puntos

 E_m [lx]
25

 E_{min} [lx]
14

 E_{max} [lx]
40

 E_{min} / E_m
0.543

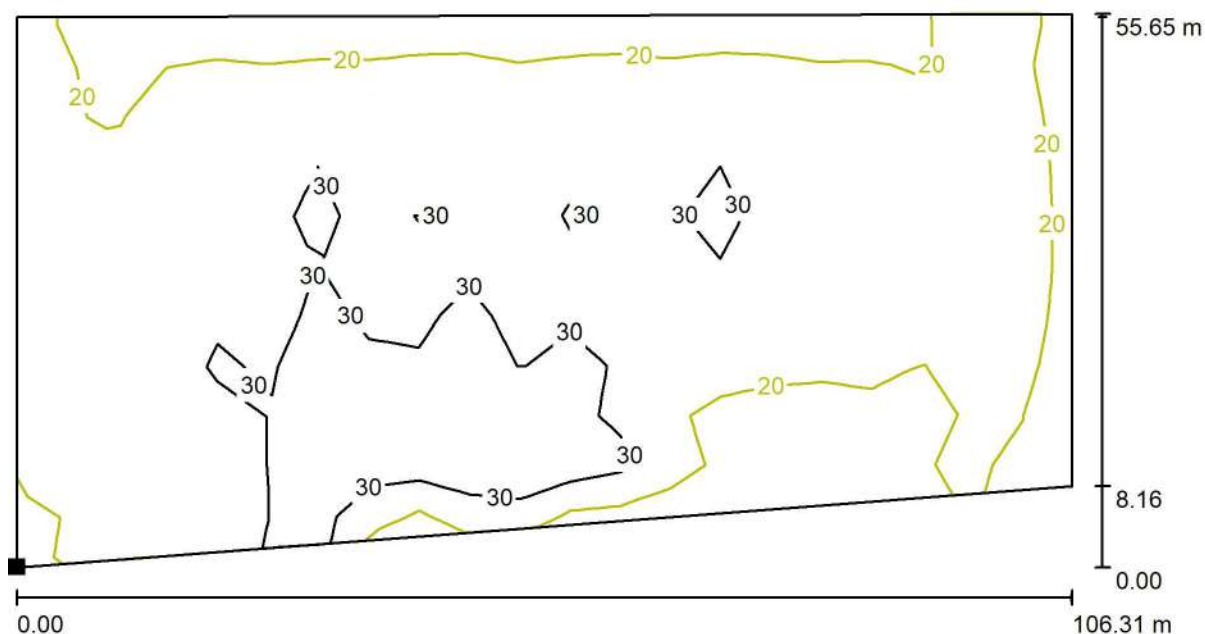
 E_{min} / E_{max}
0.344

Industrias de Iluminación Roura SA

Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

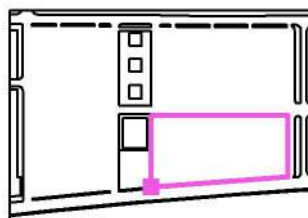
C/Mar Mediterraneo 10

08130 Santa Perpètua de Mogoda

Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 4 / Isolíneas (E, perpendicular)

Valores en Lux, Escala 1 : 761

Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado:
 (203.692 m, 108.907 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 11 Puntos

 E_m [lx]
25

 E_{min} [lx]
13

 E_{max} [lx]
41

 E_{min} / E_m
0.512

 E_{min} / E_{max}
0.317

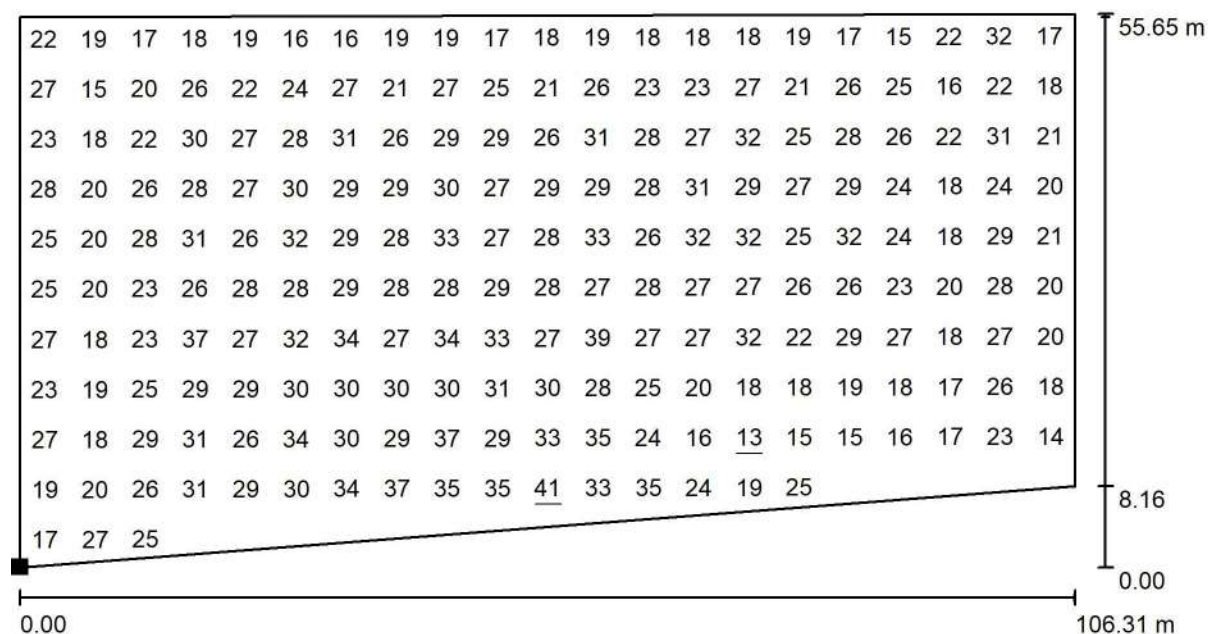
Industrias de Iluminación Roura SA

Proyecto elaborado por Departamento técnico
 Teléfono 935448361
 Fax
 e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

C/Mar Mediterraneo 10

08130 Santa Perpètua de Mogoda

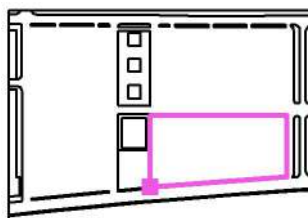
Escena exterior 1 / Zona d'aparcament 4 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 761

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado:
 (203.692 m, 108.907 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 11 Puntos

 E_m [lx]
 25

 E_{min} [lx]
 13

 E_{max} [lx]
 41

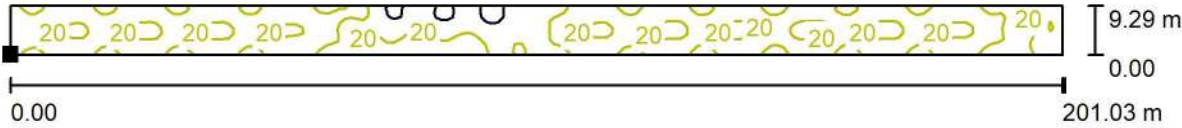
 E_{min} / E_m
 0.512

 E_{min} / E_{max}
 0.317

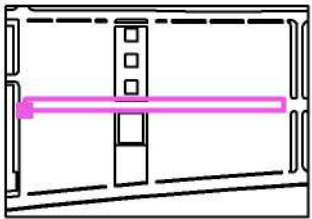
Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Carril central sencer / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(108.640 m, 164.106 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 1438

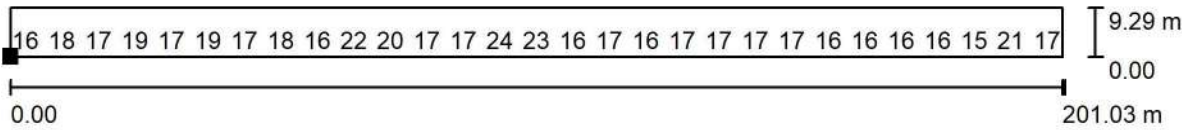
Trama: 173 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	13	40	0.682	0.332

Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

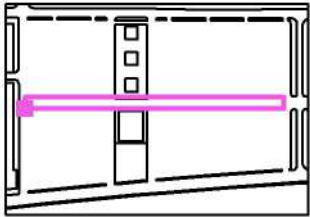
Escena exterior 1 / Carril central sencer / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 1438

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(108.640 m, 164.106 m, 0.000 m)



Trama: 173 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	13	40	0.682	0.332

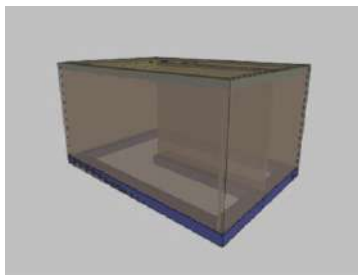
ANNEX 7 JUSTIFICACIÓ DE CàLCULS ESTRUCTURALS. EDIFICIS CENTRALITZACIÓ D'INVERSORS

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

FONAMENTACIO



1. DESCRIPCIÓ

Referències	GEOMETRIA	ARMAT
M5	Longitud: 445 cm Ample total: 45 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 28 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/30
M6	Longitud: 633 cm Ample total: 45 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 28 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/30
M7	Longitud: 428 cm Ample total: 45 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 28 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/30
M8	Longitud: 616 cm Ample total: 45 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 28 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/25 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/25
M9	Longitud: 398 cm Ample total: 70 cm Volada a l'esquerra: 26.5 cm Volada a la dreta: 26.5 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/30

2. COMPROVACIÓ

Referència: M5
Dimensions: 45 x 30
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i> -Tensió mitja en situacions persistents: -Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques: -Tensió màxima en situacions persistents sense vent: -Tensió màxima en situacions persistents amb vent: -Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1 kp/cm² Calculat: 0.382 kp/cm² Màxim: 1.5 kp/cm² Calculat: 0.381 kp/cm² Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.381 kp/cm² Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.433 kp/cm² Màxim: 1.875 kp/cm² Calculat: 0.445 kp/cm²	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i> -En direcció X: -En direcció Y:	Reserva seguretat: 1112.4 % Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix Compleix
Flexió en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m Moment: -1.42 t·m	Compleix Compleix
Tallant en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	Tallant: 0.00 t Tallant: 1.79 t	Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 11.68 t/m² Calculat: 7.24 t/m²	Compleix Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M5:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> -Armat inferior direcció X: -Armat superior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0015 Calculat: 0.0015 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	Compleix Compleix Compleix Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M5		
Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim de les barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.10		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 50.14 t		
Referència: M6		
Dimensions: 45 x 30		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 1 kp/cm ² Calculat: 0.455 kp/cm ²	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.5 kp/cm ² Calculat: 0.456 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 1.25 kp/cm ² Calculat: 0.485 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 1.25 kp/cm ² Calculat: 0.518 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.875 kp/cm ² Calculat: 0.51 kp/cm ²	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 1412.6 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: -1.69 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 0.59 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m ² Calculat: 12.63 t/m ²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 7.79 t/m ²	Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M6:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
-Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M6		
Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:	Mínim: 12 mm	
<i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>		
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres:	Màxim: 30 cm	
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres:	Mínim: 10 cm	
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge:		
49.5		
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.08		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 †		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 71.32 †		
Referència: M7		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 1 kp/cm² Calculat: 0.373 kp/cm²	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.5 kp/cm² Calculat: 0.371 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.398 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.452 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.875 kp/cm² Calculat: 0.466 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 779.5 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: -1.29 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 1.61 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 11.2 t/m²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 6.93 t/m²	Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M7:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.0012	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M7		
Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.10		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 †		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 48.22 †		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M8 Dimensions: 45 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i> - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques: - Tensió màxima en situacions persistents sense vent: - Tensió màxima en situacions persistents amb vent: - Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1 kp/cm ² Calculat: 0.467 kp/cm ² Màxim: 1.5 kp/cm ² Calculat: 0.468 kp/cm ² Màxim: 1.25 kp/cm ² Calculat: 0.481 kp/cm ² Màxim: 1.25 kp/cm ² Calculat: 0.515 kp/cm ² Màxim: 1.875 kp/cm ² Calculat: 0.507 kp/cm ²	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i> - En direcció X: - En direcció Y:	Reserva seguretat: 1766.1 % Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix Compleix
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m Moment: -1.69 t·m	Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	Tallant: 0.00 t Tallant: 0.54 t	Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 509.68 t/m ² Calculat: 13.06 t/m ² Calculat: 8.04 t/m ²	Compleix Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - M8:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> - Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0015	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M8		
Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0015	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0015	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M8 Dimensions: 45 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprovació	Valors	Estat
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 69.40 t		
Referència: M9 Dimensions: 70 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny:		
<i>Criteri de CYPE</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 1 kp/cm ² Calculat: 0.345 kp/cm ²	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.5 kp/cm ² Calculat: 0.344 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 1.25 kp/cm ² Calculat: 0.36 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 1.25 kp/cm ² Calculat: 0.389 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.875 kp/cm ² Calculat: 0.382 kp/cm ²	Compleix
Bolcada de la sabata:		
<i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 1591.3 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 0.72 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 0.90 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
<i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 509.68 t/m ²	
-Situacions persistents:	Calculat: 5.21 t/m ²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 3.13 t/m ²	Compleix
Cantell mínim:	Mínim: 15 cm	
<i>Criteri de CYPE</i>	Calculat: 30 cm	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M9 Dimensions: 70 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M9:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1 -Armat inferior direcció X: -Armat superior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0015 Calculat: 0.0015 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1 -Graella inferior: -Graella superior:	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: Criteri de CYPE -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	Màxim: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 30 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: Criteri de CYPE -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 10 cm Calculat: 25 cm Calculat: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 30 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5 -Armat inf. direcció Y cap amunt: -Armat inf. direcció Y cap avall: -Armat sup. direcció Y cap amunt: -Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M9		
Dimensions: 70 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.06		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 44.84 t		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

BLOCS DE FORMIGÓ

1. DESCRIPCIÓ DE MATERIALS

Taula de materials per a murs de blocs de formigó				
Murs	Sèrie de blocs		Bloc	
	Nom	Descripció	Nom	Geometria
En tots els murs	40x16x16	E: 8000.00 kp/cm ² n: 0.25 g: 2.00 kg/dm ³ fd: 10.00 kp/cm ² fvd: 0.70 kp/cm ²	Sèrif	Bloc: 39.0 x 16.0 x 16.0 1/2 Bloc: 19.0 x 16.0 x 16.0
Notació: E: Mòdul d'elasticitat n: Mòdul de Poisson g: Pes específic fd: Resistència de càlcul a compressió fvd: Resistència de càlcul a tallant fxd,v: Resistència de càlcul a flexió vertical (al voltant de l'eix horitzontal) fxd,h: Resistència de càlcul a flexió horitzontal (al voltant de l'eix vertical)				

2. COMPOSICIÓ

Fonamentació		
Referència	Juntes verticals (mm)	Número
M5	15	11
M6	10	15 + (1/2)
M7	10	10 + (1/2)
M8	10	15
M9	10	9 + (1/2)
En tots els murs (Fonamentació) Juntes horitzontals: 10 mm Nº Filades: 17 Blocs: Sèrif Reforços horitzontals: 9 x 2Ø4 Nota: El número de blocs és orientatiu, no es tenen en compte els buits ni els encontres amb altres murs.		

3. COMPROVACIÓ

Referència: M5		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: Eurocodi 6. Article 5.1.3.	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M5		
Comprovació	Valors	Estat
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 12.57	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 14 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment:		
<i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M5		
Comprovació	Valors	Estat
-Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 2.01 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M6		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 18.75	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M6		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia geomètrica mínima: -Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compensió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compensió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M6		
Comprovació	Valors	Estat
- Alçada efectiva: 3 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M7		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 6.34	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M7		
Comprovació	Valors	Estat
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 1.01 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M8		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 18.75	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
- Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
- Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M8		
Comprovació	Valors	Estat
Separació armadura: -Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: -Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M8		
Comprovació	Valors	Estat
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 3 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M9		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 14.06	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment:		
<i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M9		
Comprovació	Valors	Estat
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 2.25 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

LLISTAT DE COEFICIENTS DE CALCUL

■ Noms de les hipòtesis

PP	Pes propi
CM	Càrregues mortes
Qa	Sobrecàrrega d'ús
V(+X exc.+)	Vent +X exc.+
V(+X exc.-)	Vent +X exc.-
V(-X exc.+)	Vent -X exc.+
V(-X exc.-)	Vent -X exc.-
V(+Y exc.+)	Vent +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Vent +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Vent -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Vent -Y exc.-
SX	Sisme X
SY	Sisme Y

■ Categoria d'ús

A. Zones residencials

■ E.L.U. de ruptura. Formigó

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de ruptura. Pilars mixts de formigó i acer

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de trencament. Alumini

EC

Neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.0 00	1.0 00											
2	1.3 50	1.3 50											
3	1.0 00	1.0 00	1.5 00										
4	1.3 50	1.3 50	1.5 00										
5	1.0 00	1.0 00		1.500									
6	1.3 50	1.3 50		1.500									
7	1.0 00	1.0 00	1.0 50	1.500									

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
8	1.3 50	1.3 50	1.0 50	1.500									
9	1.0 00	1.0 00	1.5 00	0.900									
10	1.3 50	1.3 50	1.5 00	0.900									
11	1.0 00	1.0 00			1.500								
12	1.3 50	1.3 50			1.500								
13	1.0 00	1.0 00	1.0 50		1.500								
14	1.3 50	1.3 50	1.0 50		1.500								
15	1.0 00	1.0 00	1.5 00		0.900								
16	1.3 50	1.3 50	1.5 00		0.900								
17	1.0 00	1.0 00				1.500							
18	1.3 50	1.3 50				1.500							
19	1.0 00	1.0 00	1.0 50			1.500							
20	1.3 50	1.3 50	1.0 50			1.500							
21	1.0 00	1.0 00	1.5 00			0.900							
22	1.3 50	1.3 50	1.5 00			0.900							
23	1.0 00	1.0 00					1.500						
24	1.3 50	1.3 50					1.500						
25	1.0 00	1.0 00	1.0 50				1.500						
26	1.3 50	1.3 50	1.0 50				1.500						
27	1.0 00	1.0 00	1.5 00				0.900						
28	1.3 50	1.3 50	1.5 00				0.900						
29	1.0 00	1.0 00						1.500					
30	1.3 50	1.3 50						1.500					
31	1.0 00	1.0 00	1.0 50					1.500					

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
32	1.3 50	1.3 50	1.0 50					1.500					
33	1.0 00	1.0 00	1.5 00					0.900					
34	1.3 50	1.3 50	1.5 00					0.900					
35	1.0 00	1.0 00							1.500				
36	1.3 50	1.3 50							1.500				
37	1.0 00	1.0 00	1.0 50						1.500				
38	1.3 50	1.3 50	1.0 50						1.500				
39	1.0 00	1.0 00	1.5 00						0.900				
40	1.3 50	1.3 50	1.5 00						0.900				
41	1.0 00	1.0 00								1.500			
42	1.3 50	1.3 50								1.500			
43	1.0 00	1.0 00	1.0 50							1.500			
44	1.3 50	1.3 50	1.0 50							1.500			
45	1.0 00	1.0 00	1.5 00							0.900			
46	1.3 50	1.3 50	1.5 00							0.900			
47	1.0 00	1.0 00									1.500		
48	1.3 50	1.3 50									1.500		
49	1.0 00	1.0 00	1.0 50								1.500		
50	1.3 50	1.3 50	1.0 50								1.500		
51	1.0 00	1.0 00	1.5 00								0.900		
52	1.3 50	1.3 50	1.5 00								0.900		
53	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	- 1.00 0
54	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	- 1.00 0

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
55	1.0 00	1.0 00										0.30 0	- 1.00 0
56	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	- 1.00 0
57	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	- 0.30 0
58	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	- 0.30 0
59	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	0.30 0
60	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	0.30 0
61	1.0 00	1.0 00										0.30 0	1.00 0
62	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	1.00 0
63	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	1.00 0
64	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	1.00 0
65	1.0 00	1.0 00										1.00 0	0.30 0
66	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	0.30 0
67	1.0 00	1.0 00										1.00 0	- 0.30 0
68	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	- 0.30 0

■ E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.0 00	1.0 00											
2	1.6 00	1.6 00											

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
3	1.0 00	1.0 00	1.6 00										
4	1.6 00	1.6 00	1.6 00										
5	1.0 00	1.0 00		1.600									
6	1.6 00	1.6 00		1.600									
7	1.0 00	1.0 00	1.1 20	1.600									
8	1.6 00	1.6 00	1.1 20	1.600									
9	1.0 00	1.0 00	1.6 00	0.960									
10	1.6 00	1.6 00	1.6 00	0.960									
11	1.0 00	1.0 00			1.600								
12	1.6 00	1.6 00			1.600								
13	1.0 00	1.0 00	1.1 20		1.600								
14	1.6 00	1.6 00	1.1 20		1.600								
15	1.0 00	1.0 00	1.6 00		0.960								
16	1.6 00	1.6 00	1.6 00		0.960								
17	1.0 00	1.0 00				1.600							
18	1.6 00	1.6 00				1.600							
19	1.0 00	1.0 00	1.1 20			1.600							
20	1.6 00	1.6 00	1.1 20			1.600							
21	1.0 00	1.0 00	1.6 00			0.960							
22	1.6 00	1.6 00	1.6 00			0.960							
23	1.0 00	1.0 00					1.600						
24	1.6 00	1.6 00					1.600						
25	1.0 00	1.0 00	1.1 20				1.600						
26	1.6 00	1.6 00	1.1 20				1.600						

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
27	1.0 00	1.0 00	1.6 00				0.960						
28	1.6 00	1.6 00	1.6 00				0.960						
29	1.0 00	1.0 00						1.600					
30	1.6 00	1.6 00						1.600					
31	1.0 00	1.0 00	1.1 20					1.600					
32	1.6 00	1.6 00	1.1 20					1.600					
33	1.0 00	1.0 00	1.6 00					0.960					
34	1.6 00	1.6 00	1.6 00					0.960					
35	1.0 00	1.0 00							1.600				
36	1.6 00	1.6 00							1.600				
37	1.0 00	1.0 00	1.1 20						1.600				
38	1.6 00	1.6 00	1.1 20						1.600				
39	1.0 00	1.0 00	1.6 00						0.960				
40	1.6 00	1.6 00	1.6 00						0.960				
41	1.0 00	1.0 00								1.600			
42	1.6 00	1.6 00								1.600			
43	1.0 00	1.0 00	1.1 20							1.600			
44	1.6 00	1.6 00	1.1 20							1.600			
45	1.0 00	1.0 00	1.6 00							0.960			
46	1.6 00	1.6 00	1.6 00							0.960			
47	1.0 00	1.0 00									1.600		
48	1.6 00	1.6 00									1.600		
49	1.0 00	1.0 00	1.1 20								1.600		
50	1.6 00	1.6 00	1.1 20								1.600		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
51	1.0 00	1.0 00	1.6 00								0.960		
52	1.6 00	1.6 00	1.6 00								0.960		
53	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	- 1.00 0
54	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	- 1.00 0
55	1.0 00	1.0 00										0.30 0	- 1.00 0
56	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	- 1.00 0
57	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	- 0.30 0
58	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	- 0.30 0
59	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	0.30 0
60	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	0.30 0
61	1.0 00	1.0 00										0.30 0	1.00 0
62	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	1.00 0
63	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	1.00 0
64	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	1.00 0
65	1.0 00	1.0 00										1.00 0	0.30 0
66	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	0.30 0
67	1.0 00	1.0 00										1.00 0	- 0.30 0
68	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	- 0.30 0

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

■ E.L.U. de ruptura. Acer conformat

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de ruptura. Acer laminat

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de ruptura. Fusta

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficients per a situacions persistents o transitòries i sísmiques

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	0.8 00	0.8 00											
2	1.3 50	1.3 50											
3	0.8 00	0.8 00	1.5 00										
4	1.3 50	1.3 50	1.5 00										
5	0.8 00	0.8 00		1.500									
6	1.3 50	1.3 50		1.500									
7	0.8 00	0.8 00	1.0 50	1.500									
8	1.3 50	1.3 50	1.0 50	1.500									
9	0.8 00	0.8 00	1.5 00	0.900									
10	1.3 50	1.3 50	1.5 00	0.900									
11	0.8 00	0.8 00			1.500								
12	1.3 50	1.3 50			1.500								
13	0.8 00	0.8 00	1.0 50		1.500								
14	1.3 50	1.3 50	1.0 50		1.500								
15	0.8 00	0.8 00	1.5 00		0.900								
16	1.3 50	1.3 50	1.5 00		0.900								
17	0.8 00	0.8 00				1.500							
18	1.3 50	1.3 50				1.500							
19	0.8 00	0.8 00	1.0 50			1.500							

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
20	1.3 50	1.3 50	1.0 50			1.500							
21	0.8 00	0.8 00	1.5 00			0.900							
22	1.3 50	1.3 50	1.5 00			0.900							
23	0.8 00	0.8 00					1.500						
24	1.3 50	1.3 50					1.500						
25	0.8 00	0.8 00	1.0 50				1.500						
26	1.3 50	1.3 50	1.0 50				1.500						
27	0.8 00	0.8 00	1.5 00				0.900						
28	1.3 50	1.3 50	1.5 00				0.900						
29	0.8 00	0.8 00						1.500					
30	1.3 50	1.3 50						1.500					
31	0.8 00	0.8 00	1.0 50					1.500					
32	1.3 50	1.3 50	1.0 50					1.500					
33	0.8 00	0.8 00	1.5 00					0.900					
34	1.3 50	1.3 50	1.5 00					0.900					
35	0.8 00	0.8 00							1.500				
36	1.3 50	1.3 50							1.500				
37	0.8 00	0.8 00	1.0 50						1.500				
38	1.3 50	1.3 50	1.0 50						1.500				
39	0.8 00	0.8 00	1.5 00						0.900				
40	1.3 50	1.3 50	1.5 00						0.900				
41	0.8 00	0.8 00								1.500			
42	1.3 50	1.3 50								1.500			
43	0.8 00	0.8 00	1.0 50							1.500			

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
44	1.3 50	1.3 50	1.0 50							1.500			
45	0.8 00	0.8 00	1.5 00							0.900			
46	1.3 50	1.3 50	1.5 00							0.900			
47	0.8 00	0.8 00									1.500		
48	1.3 50	1.3 50									1.500		
49	0.8 00	0.8 00	1.0 50								1.500		
50	1.3 50	1.3 50	1.0 50								1.500		
51	0.8 00	0.8 00	1.5 00								0.900		
52	1.3 50	1.3 50	1.5 00								0.900		
53	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	- 1.00 0
54	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	- 1.00 0
55	1.0 00	1.0 00										0.30 0	- 1.00 0
56	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	- 1.00 0
57	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	- 0.30 0
58	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	- 0.30 0
59	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	0.30 0
60	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	0.30 0
61	1.0 00	1.0 00										0.30 0	1.00 0
62	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	1.00 0
63	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	1.00 0

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
64	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	1.00 0
65	1.0 00	1.0 00										1.00 0	0.30 0
66	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	0.30 0
67	1.0 00	1.0 00										1.00 0	- 0.30 0
68	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	- 0.30 0

2. Coeficients per a situacions accidentals d'incendi

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	S X	S Y
1	1.00 0	1.00 0											
2	1.00 0	1.00 0	0.50 0										
3	1.00 0	1.00 0		0.500									
4	1.00 0	1.00 0	0.30 0	0.500									
5	1.00 0	1.00 0			0.500								
6	1.00 0	1.00 0	0.30 0		0.500								
7	1.00 0	1.00 0				0.500							
8	1.00 0	1.00 0	0.30 0			0.500							
9	1.00 0	1.00 0					0.500						
10	1.00 0	1.00 0	0.30 0				0.500						
11	1.00 0	1.00 0						0.500					
12	1.00 0	1.00 0	0.30 0					0.500					
13	1.00 0	1.00 0							0.500				
14	1.00 0	1.00 0	0.30 0						0.500				
15	1.00 0	1.00 0								0.500			
16	1.00 0	1.00 0	0.30 0							0.500			

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	S X	S Y
17	1.00 0	1.00 0									0.500		
18	1.00 0	1.00 0	0.30 0								0.500		

■ Tensions sobre el terreny

Accions característiques

■ Desplaçaments

Accions característiques

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.0 00	1.0 00											
2	1.0 00	1.0 00	1.0 00										
3	1.0 00	1.0 00		1.000									
4	1.0 00	1.0 00	1.0 00	1.000									
5	1.0 00	1.0 00			1.000								
6	1.0 00	1.0 00	1.0 00		1.000								
7	1.0 00	1.0 00				1.000							
8	1.0 00	1.0 00	1.0 00			1.000							
9	1.0 00	1.0 00					1.000						
10	1.0 00	1.0 00	1.0 00				1.000						
11	1.0 00	1.0 00						1.000					
12	1.0 00	1.0 00	1.0 00					1.000					
13	1.0 00	1.0 00							1.000				
14	1.0 00	1.0 00	1.0 00						1.000				
15	1.0 00	1.0 00								1.000			
16	1.0 00	1.0 00	1.0 00							1.000			
17	1.0 00	1.0 00									1.000		
18	1.0 00	1.0 00	1.0 00								1.000		

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
19	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	
20	1.0 00	1.0 00	1.0 00									- 1.00 0	
21	1.0 00	1.0 00										1.00 0	
22	1.0 00	1.0 00	1.0 00									1.00 0	
23	1.0 00	1.0 00											- 1.00 0
24	1.0 00	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0
25	1.0 00	1.0 00											1.00 0
26	1.0 00	1.0 00	1.0 00										1.00 0

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIO D'ACCIONS DE SISME

SISME

Norma utilitzada: NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul: Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1. Dades generals de sisme

Caracterització de l'emplaçament

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

a_b: 0.040 g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K: 1.00

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

W: 5.00 %

Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2): Construccions d'importància normal

Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma

Fracció de sobrecàrrega d'ús

: 0.50

Fracció de sobrecàrrega de neu

: 0.50

Efectes de la component sísmica vertical

No és consideren

No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Criteri d'armats a aplicar per ductilitat: Cap

Direccions d'anàlisi

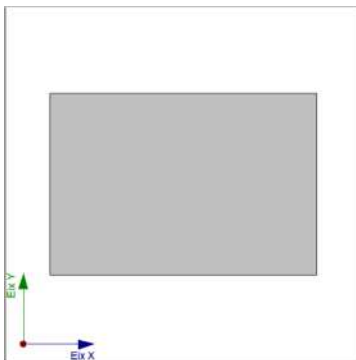
Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

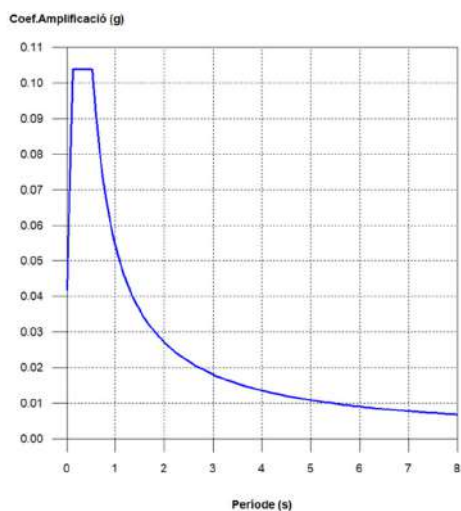
Data: 08/08/24



Projecció en planta de l'obra

1.2. Espectre de càlcul

1.2.1. Espectre elàstic d'acceleracions



Coef. Amplificació:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

On:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

és l'espectre normalitzat de resposta elàstica.

El valor màxim de les ordenades espectrals és 0.104 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 i 2.4)

Paràmetres necessaris per a la definició de l'espectre

a_c: Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2)

a_c: 0.042 g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

a_b: 0.040 g

r: Coeficient adimensional de risc

r: 1.00

Tipus de construcció: Construccions d'importància normal

S: Coeficient d'amplificació del terreny (NCSE-02, 2.2)

S: 1.04

$$S = \frac{C}{1,25}$$

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1\right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25}\right)$$

$$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0$$

$$0,4g \leq \rho \cdot a_b$$

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

a_b: 0.040 g

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

r: Coeficient adimensional de risc	r: <u>1.00</u>
n: Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)	n: <u>1.00</u>
$v = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$	
W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)	W: <u>5.00</u> %
T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)	T_A: <u>0.13</u> s
$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$	
K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)	K: <u>1.00</u>
C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)	C: <u>1.30</u>
Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II	
T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)	T_B: <u>0.52</u> s
$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$	
K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)	K: <u>1.00</u>
C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)	C: <u>1.30</u>
Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II	

1.2.2. Espectre de disseny d'acceleracions

L'espectre de disseny sísmic s'obté reduint l'espectre elàstic pel coeficient (m) corresponent a cada direcció d'anàlisi.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \quad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu} \quad T > T_B$$

b: Coeficient de resposta	b: <u>0.50</u>
----------------------------------	-----------------------

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

n: Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)	n: <u>1.00</u>
--	-----------------------

$$v = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)	W: <u>5.00</u> %
---	-------------------------

m: Coeficient de comportament per ductilitat (NCSE-02, 3.7.3.1)	m: <u>2.00</u>
--	-----------------------

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

a_c: Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2)	a_c: <u>0.042</u> g
--	--------------------------------------

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)	K: <u>1.00</u>
--	-----------------------

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)	C: <u>1.30</u>
---	-----------------------

T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)	T_A: <u>0.13</u> s
--	-------------------------------------

JUSTIFICACIO DE CALCUL

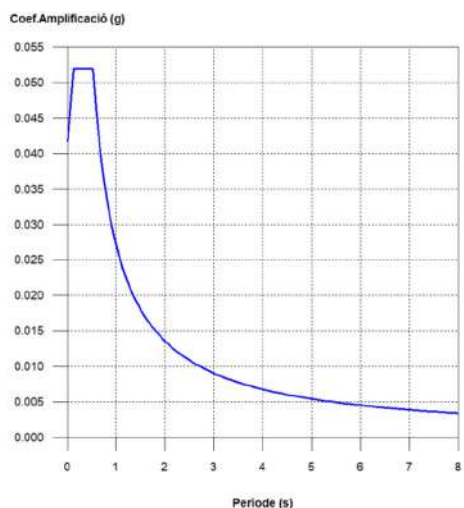
CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3. Coeficients de participació

Mode	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipòtesi X(1)	Hipòtesi Y(1)
Mode 1	0.058	0.0205	0.7145	0.6994	0.08 %	99.97 %	R = 2 A = 0.453 m/s ² D = 0.0384 mm	R = 2 A = 0.453 m/s ² D = 0.0384 mm
Mode 2	0.040	0.8515	0.0097	0.5242	99.85 %	0.01 %	R = 2 A = 0.439 m/s ² D = 0.01742 mm	R = 2 A = 0.439 m/s ² D = 0.01742 mm
Mode 3	0.036	0.0093	0.0045	0.9999	0.07 %	0.02 %	R = 2 A = 0.436 m/s ² D = 0.01393 mm	R = 2 A = 0.436 m/s ² D = 0.01393 mm
Total					100 %	100 %		

T: Període de vibració en segons.

L_x, L_y: Coeficients de participació normalitzats en cada direcció de l'anàlisi.

L_{gz}: Coeficient de participació normalitzat corresponent al grau de llibertat rotacional.

M_x, M_y: Percentatge de massa desplaçada per cada mode en cada direcció de l'anàlisi.

R: Relació entre l'acceleració de càlcul utilitzant la ductilitat assignada a l'estructura i l'acceleració de càlcul obtinguda sense ductilitat.

A: Acceleració de càlcul, incloent la ductilitat.

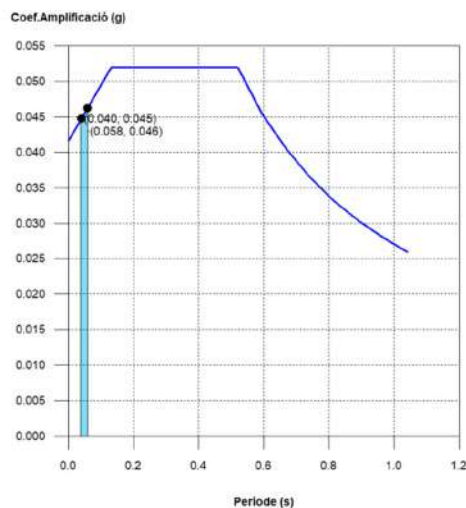
D: Coeficient del mode. Equival al desplaçament màxim del grau de llibertat dinàmic.

Representació dels períodes modals

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24



Es representa el rang de períodes abastat pels modes estudiats, amb indicació dels modes en els quals es desplaça més del 30% de la massa:

Hipòtesi Sisme 1		
Hipòtesi modal	T (s)	A (g)
Mode 1	0.058	0.046
Mode 2	0.040	0.045

1.4. Centre de masses, centre de rigidesa i excentricitats de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Sostre 1	(-39.56, -53.49)	(-39.72, -53.44)	0.16	-0.06

c.d.m.: Coordenades del centre de masses de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenades del centre de rigidesa de la planta (X,Y)

e_x : Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (X)

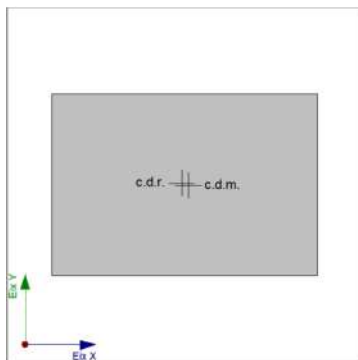
e_y : Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (Y)

Representació gràfica del centre de masses i del centre de rigidesa per planta

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24



Sostre 1

1.5. Tallant sísmic combinat per planta

El valor màxim del tallant per planta en una hipòtesi sísmica donada s'obté mitjançant la Combinació Quadràtica Completa (CQC) dels corresponents tallants modals.

Si l'obra té bigues amb vinculació exterior o estructures 3D integrades, els esforços d'aquests elements no es mostren en el següent llistat.

1.5.1. Tallant sísmic combinat i força sísmica equivalent per planta

Els valors que es mostren en les següents taules no estan ajustats pel factor de modificació calculat a l'apartat 'Correcció per tallant basal'.

Hipòtesis sísmica: Sisme X1

Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Sostre 1	0.6858	0.6858	0.0228	0.0228

Hipòtesis sísmica: Sisme Y1

Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Sostre 1	0.0228	0.0228	0.7255	0.7255

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIO D'ACCIONS DE VENT

ACCIÓ DEL VENT

Norma utilitzada: CTE DB SE-AE

Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic Seguretat Estructural - Accions en l'Edificació.

Mètode de càlcul: Procediment analític (CTE DB SE-AE, 3.3)

1.1. Dades generals

Es considera acció de vent en direcció X

Es considera acció de vent en direcció Y

Dades de l'emplaçament

Zona eòlica (CTE DB SE-AE, Figura D.1): C

V_b : Velocitat bàsica (CTE DB SE-AE, Figura D.1)

V_b : 29.0 m/s

Grau d'aspror (CTE DB SE-AE, 3.3.3)

Vent a 0°: IV

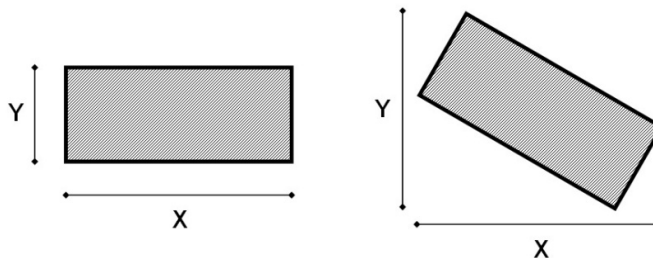
Vent a 90°: IV

Vent a 180°: IV

Vent a 270°: IV

Amplès de banda

Amplès de banda són les longituds de la façana exposada en direcció perpendicular a l'acció del vent.



Planta	Ample X (m)	Ample Y (m)
Sostre 1	4.49	6.54

Coefficients aplicats a l'acció de vent

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

1.2. Pressió dinàmica

La pressió q_p , avaluada a l'alçada 'z', es calcula mitjançant la següent expressió:

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z)$$

Paràmetres necessaris per a l'obtenció de la pressió dinàmica

q_b : Valor bàsic de la pressió dinàmica del vent (CTE DB SE-AE, D.1 (1))

q_b : 0.053 t/m²

$c_e(z)$: Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

1.2.1. Coeficient d'exposició

$c_e(z)$: Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

$$c_e(z) = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \ln(\max(z, Z) / L)$$

Paràmetres del terreny (CTE DB SE-AE, Taula D.2)

Direcció	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Exposició	IV	IV	IV	IV
k	0.220	0.220	0.220	0.220
L (m)	0.300	0.300	0.300	0.300
Z (m)	5.00	5.00	5.00	5.00

Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

$c_e(z)$				
Planta	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Sostre 1	1.34	1.34	1.34	1.34

1.2.2. Pressió dinàmica per planta

Pressió dinàmica q_p per planta (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

$q_p(z)$ (t/m²)				
Planta	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Sostre 1	0.071	0.071	0.071	0.071

1.3. Pressió de disseny

Les pressions de disseny per al sistema principal resistent a la força del vent s'han de determinar mitjançant la següent expressió:

$$w = q_p(z) c_p - q_p(z) c_s \text{ (CTE DB SE-AE, 3.3.2)}$$

On:

$q_p(z)$: Pressió corresponent a la velocitat punta avaluada a l'alçada 'z'

C_p : Coeficient eòlic de pressió

C_s : Coeficient eòlic de succió

1.3.1. Coeficients de pressió

Direcció X [0°- 180°]

C_p : Coeficient eòlic de pressió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_p : 0.79

C_s : Coeficient eòlic de succió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_s : -0.40

h/d : Relació

h/d : 0.71

h : Altura de l'estructura

h : 3.20 m

d : Profunditat de l'estructura (longitud paral·lela a la direcció del vent)

d : 4.49 m

Direcció Y [90°- 270°]

C_p : Coeficient eòlic de pressió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_p : 0.70

C_s : Coeficient eòlic de succió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_s : -0.40

h/d : Relació

h/d : 0.49

h : Altura de l'estructura

h : 3.20 m

d : Profunditat de l'estructura (longitud paral·lela a la direcció del vent)

d : 6.54 m

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

1.3.2. Pressió de disseny per planta

Pressió de disseny, w (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

w (t/m ²)				
Planta	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Sostre 1	0.084	0.078	0.084	0.078

1.4. Càrregues de vent per planta

Les càrregues de vent per al disseny del sistema principal resistent a la força del vent s'han de determinar mitjançant la següent expressió:

$$F_i = w_i \cdot A_i \cdot c$$

On:

F_i : Càrrega de vent que actua en la planta 'i'

w_i : Pressió de disseny en la planta 'i'

A_i : Àrea de la planta 'i' sobre la qual actua la pressió de disseny del vent

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

b_i : Amplada de banda de la planta 'i' perpendicular a l'adreça d'anàlisi

h_i : Altura de la planta 'i'

c : Coeficient aplicat a l'acció de vent

Vent a 0° (+X)				
Planta	w (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Sostre 1	0.084	6.54	1.60	0.878
Vent a 90° (-Y)				
Planta	w (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Sostre 1	0.078	4.49	1.60	-0.558
Vent a 180° (-X)				
Planta	w (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Sostre 1	0.084	6.54	1.60	-0.878
Vent a 270° (+Y)				
Planta	w (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Sostre 1	0.078	4.49	1.60	0.558

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIO DE SOSTRE DE SANDVITX D'ACER

Exemple de la casa Inco per a tres recolzaments de 2,25 mts. S'utilitzarà un de similar o equivalent, per a una sobrecàrrega d'ús de 0,4 KN/M², no concomitant amb d'altres sobrecàrregues

JUSTIFICACIO DE CALCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

INCO 44.4[®]

CUBIERTA



Producto



Ancho Útil 980 mm
Altura Greca 44 mm

Descripción

El perfil INCO 44.4 se utiliza tanto para cubiertas y fachadas (simples o sándwich) y cubiertas deck de naves industriales, centros comerciales, instalaciones deportivas, etc. Como soporte interior del cerramiento puede llegar a alcanzar luces de hasta 3 m. Es un perfil de gran resistencia gracias al diseño de su geometría con una altura de greca de 44 mm. Este perfil puede ser curvado (con capacidad portante) para su utilización como elemento resistente de las cubiertas curvadas autoportantes.

Está disponible tanto en galvanizado como en los distintos colores de prelacado. Además para aplicaciones de mejora acústica se puede realizar con acero perforado.

Aplicaciones

- Industrial: hangares, fábricas, depósitos.
- Agrícola: establos, cobertizos.
- Comercial: recintos abiertos, deportivos, vallas.
- Público: escuelas, gimnasios, pabellones.

Artículos Complementarios

- INCOLUX 44.4 (Placa traslúcida Poliester)
- Junta Estanca INCO 44.4 Superior / Inferior
- Rematería

Documentación Relacionada

- Catálogo General
- Ficha Técnica
- Dossier Técnico
- Declaración de prestaciones (DDP / DOP)

Material

Clase de Acero	EN 10346
Recubrimiento Orgánico	EN 10169
Tolerancias Dimensionales	EN 10346
Reacción al fuego	EN 14782

Acabado

- Galvanizado
- Lacado Estándar / Lacado Altas Prestaciones
- Materiales Especiales: Acero Corten y Magnelis
- Perforados para soluciones acústicas

Condiciones de Fabricación

Longitud de fabricación	Mín. / Máx. 2.000 / 14.000 mm
Rango de espesores	0,60 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 1,00 | 1,20 mm
Pedido mínimo	250 m ²
Peso paquete	1.500-2.000 kg
Color	Blanco RAL 9003. Otros bajo demanda
Posición color	A

Condiciones de Transporte

Espesor (mm)	Superficie* (m ²)	Espesor (mm)	Superficie* (m ²)
0,60	3.600	0,80	2.700
0,70	3.100	1,00	2.100
0,75	2.900	1,20	1.800

* superficie estimada en función de las longitudes de corte

Rev. 2019.07

Ingeniería y Construcción del Perfil, S.A. se reserva el derecho a realizar cualquier modificación, en las características y datos técnicos generales y particulares de los productos realizados por nosotros de producción o mejora tecnológica. Ingeniería y Construcción del Perfil, S.A. no se hace responsable del incumplimiento de los requisitos o incumplimiento del presente documento, así como de las recomendaciones de instalación que figuran en los distintos Documentos Técnicos. En caso de duda sobre el presente documento, contacte con nuestro Departamento Técnico.

INCOPERFIL, Ingeniería y Construcción del Perfil, S.A.
C/Alta (P+I) zona industrial Mas del Polo 46463 Beniparral (Valencia)
Tel: +34 961 211 778 - Fax: +34 961 211 504
info@incoperfil.com - www.incoperfil.com

JUSTIFICACIO DE CALCUL

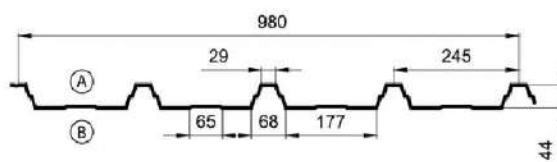
CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 1 (6,54 x 4,49 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

INCO 44.4[®] CUBIERTA



Dimensiones



Ancho Útil: 980 mm

Cotas en mm

Características del Material

Material	Acero
Límite Elástico (N/mm ²)	220
Módulo Elasticidad (N/mm ²)	210.000
Densidad (Kg/m ³)	7.850

Parámetros de Cubierta

Extremo Izq. - Der.	Apoyado - Apoyado
Posición	Horizontal
Anchura Apoyos Intermedios (mm)	10
Anchura Apoyos Extremos (mm)	10

Valores Eficaces

Espesor (mm)	Peso (daN/m ²)	Área Bruta (mm ² /m)	M. Inercia (mm ⁴ /m)			M. Resistente (mm ³ /m)	
			Bruta	Eficaz +	Eficaz -	Eficaz +	Eficaz -
0,60	6,01	765	185.107	172.264	113.587	5.185	4.841
0,70	7,01	893	215.970	208.515	139.844	6.337	5.764
0,75	7,51	957	231.404	226.911	153.492	6.922	6.231
0,80	8,01	1.020	246.214	245.402	167.450	7.512	6.700
1,00	10,01	1.276	308.597	308.597	226.033	9.359	8.594
1,20	12,02	1.531	370.386	370.386	288.040	11.320	10.508

Tablas de uso

Sobrecarga Descendente / Ascendente (daN/m²)

Espesor (mm)	Distancia Máxima entre Apoyos Descendente / Ascendente (m)									1 Vano	Δ
	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25
0,60	183 / 171	139 / 129	109 / 101	87 / 81	63 / 66	48 / 55	36 / 45	28 / 39	21 / 33	17 / 28	13 / 24
0,70	224 / 204	170 / 154	133 / 120	103 / 96	76 / 78	57 / 65	43 / 54	33 / 48	26 / 39	20 / 34	16 / 29
0,75	245 / 221	187 / 167	146 / 131	111 / 105	82 / 85	61 / 71	47 / 59	36 / 50	28 / 43	22 / 37	17 / 31
0,80	267 / 237	202 / 179	158 / 140	119 / 112	88 / 91	66 / 75	50 / 63	39 / 53	30 / 45	23 / 39	18 / 34
1,00	332 / 304	252 / 231	197 / 180	150 / 144	110 / 118	83 / 98	63 / 82	49 / 69	38 / 59	30 / 51	23 / 44
1,20	402 / 373	305 / 283	239 / 221	180 / 177	133 / 144	99 / 119	76 / 100	59 / 85	45 / 73	36 / 63	28 / 54

Espesor (mm)	Distancia Máxima entre Apoyos Descendente / Ascendente (m)									2 Vanos	Δ	Δ
	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	Δ
0,60	123 / 182	98 / 139	80 / 108	66 / 87	55 / 71	47 / 59	41 / 49	35 / 41	30 / 35	27 / 31	23 / 27	
0,70	156 / 223	124 / 170	100 / 132	83 / 106	70 / 87	59 / 72	50 / 60	44 / 51	38 / 44	33 / 38	29 / 32	
0,75	173 / 244	137 / 185	111 / 145	92 / 118	77 / 95	65 / 79	56 / 68	48 / 58	42 / 48	37 / 41	31 / 36	
0,80	190 / 265	151 / 201	122 / 157	101 / 126	84 / 103	71 / 85	61 / 71	52 / 61	45 / 52	39 / 45	34 / 39	
1,00	262 / 330	206 / 250	167 / 196	137 / 159	114 / 129	96 / 106	82 / 90	69 / 78	59 / 65	50 / 56	44 / 48	
1,20	337 / 399	265 / 303	213 / 238	175 / 191	144 / 156	119 / 129	100 / 109	85 / 92	73 / 79	62 / 68	54 / 59	

Espesor (mm)	Distancia Máxima entre Apoyos Descendente / Ascendente (m)									3 Vanos	Δ	Δ	Δ
	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	Δ	Δ
0,60	148 / 229	119 / 174	97 / 137	81 / 109	69 / 90	59 / 75	51 / 63	44 / 53	38 / 46	33 / 39	29 / 35		
0,70	188 / 280	151 / 213	123 / 167	102 / 134	86 / 110	73 / 92	63 / 77	54 / 66	48 / 56	42 / 48	36 / 42		
0,75	209 / 305	167 / 233	137 / 183	113 / 147	95 / 120	81 / 100	69 / 84	60 / 72	53 / 61	46 / 53	39 / 47		
0,80	231 / 331	184 / 253	150 / 198	124 / 159	104 / 131	89 / 109	76 / 91	66 / 78	57 / 67	50 / 58	41 / 50		
1,00	320 / 413	253 / 315	205 / 247	170 / 199	142 / 163	120 / 138	103 / 114	88 / 97	76 / 84	64 / 72	52 / 63		
1,20	412 / 500	325 / 381	263 / 299	217 / 241	181 / 197	151 / 164	127 / 138	109 / 118	93 / 101	77 / 87	63 / 77		

Comprobaciones realizadas a Flexión, Cortante, Abolladura, Flecha (L / 200)

Leyenda de Cálculo

v19.06.12

Combinación de Acciones:

ELU_{dependiente}: Q = 1,35 * Peso Propio + 1,50 * Sobrecarga

ELS_{dependiente}: Q = 1,00 * Peso Propio + 1,00 * Sobrecarga

ELU_{independiente}: Q = 0,80 * Peso Propio - 1,50 * Viento

Nota: El resultado de la carga máxima viene dado en proyección horizontal

Normativa:

UNE-EN 1993-1-3

Eurocódigo 3 Parte 1-3

Coefficiente γ_{af}: 1,05

Declaración de prestaciones: www.incoperfil.com/dcp

Solicitud Informe de cálculo: www.incoperfil.com/cyd

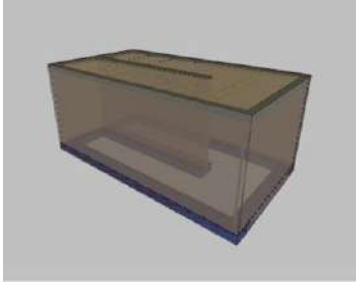


JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

FONAMENTACIÓ



1. DESCRIPCIÓ

Referències	GEOMETRIA	ARMAT
M1	Longitud: 435 cm Ample total: 45 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 28 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/25 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/25
M2	Longitud: 778 cm Ample total: 45 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 28 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/30
M3	Longitud: 418 cm Ample total: 45 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 28 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/30
M4	Longitud: 761 cm Ample total: 50 cm Volada a l'esquerra: 0 cm Volada a la dreta: 33 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/30 Superior Transversal: Ø12c/30
M6	Longitud: 548 cm Ample total: 70 cm Volada a l'esquerra: 26.5 cm Volada a la dreta: 26.5 cm Cantell: 30 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/30

2. COMPROVACIÓ

Referència: M1
Dimensions: 45 x 30

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 1 kp/cm² Calculat: 0.347 kp/cm²	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.5 kp/cm² Calculat: 0.346 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.388 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.443 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.875 kp/cm² Calculat: 0.475 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 627.7 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: -1.46 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 2.30 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 11.08 t/m²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 6.9 t/m²	Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M1:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
-Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0015	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M1		
Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0015	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:	Mínim: 12 mm	
<i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>		
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres:	Màxim: 30 cm	
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
Separació mínima entre barres:	Mínim: 10 cm	
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 25 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge:		
49.5		
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígida		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.09		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 49.01 t		
Referència: M2		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 1 kp/cm² Calculat: 0.468 kp/cm²	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.5 kp/cm² Calculat: 0.47 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.491 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.512 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.875 kp/cm² Calculat: 0.511 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 2147.8 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: -2.08 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 0.82 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 12.98 t/m²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 7.99 t/m²	Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M2:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.0012	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M2		
Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.08		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 87.66 t		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M3 Dimensions: 45 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i> -Tensió mitja en situacions persistents: -Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques: -Tensió màxima en situacions persistents sense vent: -Tensió màxima en situacions persistents amb vent: -Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1 kp/cm² Calculat: 0.362 kp/cm² Màxim: 1.5 kp/cm² Calculat: 0.362 kp/cm² Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.359 kp/cm² Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.416 kp/cm² Màxim: 1.875 kp/cm² Calculat: 0.449 kp/cm²	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i> -En direcció X: -En direcció Y:	Reserva seguretat: 987.5 % Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix Compleix
Flexió en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m Moment: -1.52 t·m	Compleix Compleix
Tallant en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	Tallant: 0.00 t Tallant: 2.40 t	Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 11.92 t/m² Calculat: 7.35 t/m²	Compleix Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M3:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> -Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0015	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M3		
Dimensions: 45 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígida		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.11		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M3 Dimensions: 45 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 47.10 t		
Referència: M4 Dimensions: 50 x 30 Armats: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny:		
<i>Criteri de CYPE</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 1 kp/cm² Calculat: 0.444 kp/cm²	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.5 kp/cm² Calculat: 0.447 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.479 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.498 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.875 kp/cm² Calculat: 0.498 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata:		
<i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 1807.2 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: -2.38 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 2.26 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
<i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 509.68 t/m²	
-Situacions persistents:	Calculat: 13.18 t/m²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 8.11 t/m²	Compleix
Cantell mínim:	Mínim: 15 cm	
<i>Criteri de CYPE</i>	Calculat: 30 cm	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M4		
Dimensions: 50 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M4:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M4 Dimensions: 50 x 30 Armats: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.10 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 85.74 t		
Referència: M6 Dimensions: 70 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 1 kp/cm² Calculat: 0.345 kp/cm²	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.5 kp/cm² Calculat: 0.345 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.364 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 1.25 kp/cm² Calculat: 0.382 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 1.875 kp/cm² Calculat: 0.382 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 2097.5 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 100000.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 1.00 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.93 t	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M6 Dimensions: 70 x 30 Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 509.68 t/m²	
-Situacions persistents:	Calculat: 5.11 t/m²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 3.08 t/m²	Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M6:	Mínim: 0 cm Calculat: 23 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.0012	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0015	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 30 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5	Mínim: 15 cm	
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M6		
Dimensions: 70 x 30		
Armats: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Flexió en la sabata (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.06		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 61.74 t		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

BLOC DE FORMIGÓ

1. DESCRIPCIÓ DE MATERIALS

Taula de materials per a murs de blocs de formigó				
Murs	Sèrie de blocs		Bloc	
	Nom	Descripció	Nom	Geometria
En tots els murs	40x16x16	E: 8000.00 kp/cm ² n: 0.25 g: 2.00 kg/dm ³ fd: 10.00 kp/cm ² fvd: 0.70 kp/cm ²	Sèrif	Bloc: 39.0 x 16.0 x 16.0 1/2 Bloc: 19.0 x 16.0 x 16.0
Notació: E: Mòdul d'elasticitat n: Mòdul de Poisson g: Pes específic fd: Resistència de càlcul a compressió fvd: Resistència de càlcul a tallant fxd,v: Resistència de càlcul a flexió vertical (al voltant de l'eix horitzontal) fxd,h: Resistència de càlcul a flexió horitzontal (al voltant de l'eix vertical)				

2. COMPOSICIÓ

Fonamentació		
Referència	Juntes verticals (mm)	Número
M1	10	10 + (1/2)
M2	9	19 + (1/2)
M3	10	10
M4	10	19
M6	10	13 + (1/2)
En tots els murs (Fonamentació) Juntes horitzontals: 10 mm Nº Filades: 17 Blocs: Sèrif Reforços horitzontals: 9 x 2Ø4 Nota: El número de blocs és orientatiu, no es tenen en compte els buits ni els encontres amb altres murs.		

3. COMPROVACIÓ

Referència: M1		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur:	Mínim: 100 mm	
Eurocodi 6. Article 5.1.3.	Calculat: 160 mm	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M1		
Comprovació	Valors	Estat
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 6.5	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment:		
<i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M1		
Comprovació	Valors	Estat
-Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 1.04 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M2		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 18.75	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 8 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M2		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia geomètrica mínima: -Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M2		
Comprovació	Valors	Estat
- Alçada efectiva: 3 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M3		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 12.02	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M3		
Comprovació	Valors	Estat
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 1.92 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M4		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 18.75	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
- Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
- Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M4		
Comprovació	Valors	Estat
Separació armadura: -Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: -Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M4		
Comprovació	Valors	Estat
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 3 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		
Referència: M6		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.3.</i>	Mínim: 100 mm Calculat: 160 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.</i>	Màxim: 27 Calculat: 14.06	Compleix
Gruix del junt: <i>Eurocodi 6. Article 5.1.5.</i>	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
-Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
-Horitzontal:	Calculat: 10 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.</i>	Màxim: 6 mm Calculat: 4 mm	Compleix
Separació armadura:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.</i>	Màxim: 600 mm Calculat: 341 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
-Horitzontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.</i>	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0004	Compleix
Factor de compliment:		
<i>Valor introduït per l'usuari.</i>	Mínim: 90 %	
-Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Referència: M6		
Comprovació	Valors	Estat
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Compensió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial vertical - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Compensió (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial horitzontal - Tracció (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Axial tangencial (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal vertical (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Tallant transversal horitzontal (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment vertical (al voltant de l'eix horitzontal) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
-Moment horitzontal (al voltant de l'eix vertical) (sisme):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Alçada efectiva: 2.25 m (Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article Anejo E.)		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

LLISTAT DE COEFICIENTS DE CALCUL

■ Noms de les hipòtesis

PP	Pes propi
CM	Càrregues mortes
Qa	Sobrecàrrega d'ús
V(+X exc.+)	Vent +X exc.+
V(+X exc.-)	Vent +X exc.-
V(-X exc.+)	Vent -X exc.+
V(-X exc.-)	Vent -X exc.-
V(+Y exc.+)	Vent +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Vent +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Vent -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Vent -Y exc.-
SX	Sisme X
SY	Sisme Y

■ Categoria d'ús

A. Zones residencials

■ E.L.U. de ruptura. Formigó

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de ruptura. Pilars mixts de formigó i acer

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de trencament. Alumini

EC

Neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.0 00	1.0 00											
2	1.3 50	1.3 50											
3	1.0 00	1.0 00	1.5 00										
4	1.3 50	1.3 50	1.5 00										
5	1.0 00	1.0 00		1.500									
6	1.3 50	1.3 50		1.500									
7	1.0 00	1.0 00	1.0 50	1.500									

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
8	1.3 50	1.3 50	1.0 50	1.500									
9	1.0 00	1.0 00	1.5 00	0.900									
10	1.3 50	1.3 50	1.5 00	0.900									
11	1.0 00	1.0 00			1.500								
12	1.3 50	1.3 50			1.500								
13	1.0 00	1.0 00	1.0 50		1.500								
14	1.3 50	1.3 50	1.0 50		1.500								
15	1.0 00	1.0 00	1.5 00		0.900								
16	1.3 50	1.3 50	1.5 00		0.900								
17	1.0 00	1.0 00				1.500							
18	1.3 50	1.3 50				1.500							
19	1.0 00	1.0 00	1.0 50			1.500							
20	1.3 50	1.3 50	1.0 50			1.500							
21	1.0 00	1.0 00	1.5 00			0.900							
22	1.3 50	1.3 50	1.5 00			0.900							
23	1.0 00	1.0 00					1.500						
24	1.3 50	1.3 50					1.500						
25	1.0 00	1.0 00	1.0 50				1.500						
26	1.3 50	1.3 50	1.0 50				1.500						
27	1.0 00	1.0 00	1.5 00				0.900						
28	1.3 50	1.3 50	1.5 00				0.900						
29	1.0 00	1.0 00						1.500					
30	1.3 50	1.3 50						1.500					
31	1.0 00	1.0 00	1.0 50					1.500					

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
32	1.3 50	1.3 50	1.0 50					1.500					
33	1.0 00	1.0 00	1.5 00					0.900					
34	1.3 50	1.3 50	1.5 00					0.900					
35	1.0 00	1.0 00							1.500				
36	1.3 50	1.3 50							1.500				
37	1.0 00	1.0 00	1.0 50						1.500				
38	1.3 50	1.3 50	1.0 50						1.500				
39	1.0 00	1.0 00	1.5 00						0.900				
40	1.3 50	1.3 50	1.5 00						0.900				
41	1.0 00	1.0 00								1.500			
42	1.3 50	1.3 50								1.500			
43	1.0 00	1.0 00	1.0 50							1.500			
44	1.3 50	1.3 50	1.0 50							1.500			
45	1.0 00	1.0 00	1.5 00							0.900			
46	1.3 50	1.3 50	1.5 00							0.900			
47	1.0 00	1.0 00									1.500		
48	1.3 50	1.3 50									1.500		
49	1.0 00	1.0 00	1.0 50								1.500		
50	1.3 50	1.3 50	1.0 50								1.500		
51	1.0 00	1.0 00	1.5 00								0.900		
52	1.3 50	1.3 50	1.5 00								0.900		
53	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	- 1.00 0
54	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	- 1.00 0

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
55	1.0 00	1.0 00										0.30 0	- 1.00 0
56	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	- 1.00 0
57	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	- 0.30 0
58	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	- 0.30 0
59	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	0.30 0
60	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	0.30 0
61	1.0 00	1.0 00										0.30 0	1.00 0
62	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	1.00 0
63	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	1.00 0
64	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	1.00 0
65	1.0 00	1.0 00										1.00 0	0.30 0
66	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	0.30 0
67	1.0 00	1.0 00										1.00 0	- 0.30 0
68	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	- 0.30 0

■ E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.0 00	1.0 00											
2	1.6 00	1.6 00											

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
3	1.0 00	1.0 00	1.6 00										
4	1.6 00	1.6 00	1.6 00										
5	1.0 00	1.0 00		1.600									
6	1.6 00	1.6 00		1.600									
7	1.0 00	1.0 00	1.1 20	1.600									
8	1.6 00	1.6 00	1.1 20	1.600									
9	1.0 00	1.0 00	1.6 00	0.960									
10	1.6 00	1.6 00	1.6 00	0.960									
11	1.0 00	1.0 00			1.600								
12	1.6 00	1.6 00			1.600								
13	1.0 00	1.0 00	1.1 20		1.600								
14	1.6 00	1.6 00	1.1 20		1.600								
15	1.0 00	1.0 00	1.6 00		0.960								
16	1.6 00	1.6 00	1.6 00		0.960								
17	1.0 00	1.0 00				1.600							
18	1.6 00	1.6 00				1.600							
19	1.0 00	1.0 00	1.1 20			1.600							
20	1.6 00	1.6 00	1.1 20			1.600							
21	1.0 00	1.0 00	1.6 00			0.960							
22	1.6 00	1.6 00	1.6 00			0.960							
23	1.0 00	1.0 00					1.600						
24	1.6 00	1.6 00					1.600						
25	1.0 00	1.0 00	1.1 20				1.600						
26	1.6 00	1.6 00	1.1 20				1.600						

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
27	1.0 00	1.0 00	1.6 00				0.960						
28	1.6 00	1.6 00	1.6 00				0.960						
29	1.0 00	1.0 00						1.600					
30	1.6 00	1.6 00						1.600					
31	1.0 00	1.0 00	1.1 20					1.600					
32	1.6 00	1.6 00	1.1 20					1.600					
33	1.0 00	1.0 00	1.6 00					0.960					
34	1.6 00	1.6 00	1.6 00					0.960					
35	1.0 00	1.0 00							1.600				
36	1.6 00	1.6 00							1.600				
37	1.0 00	1.0 00	1.1 20						1.600				
38	1.6 00	1.6 00	1.1 20						1.600				
39	1.0 00	1.0 00	1.6 00						0.960				
40	1.6 00	1.6 00	1.6 00						0.960				
41	1.0 00	1.0 00								1.600			
42	1.6 00	1.6 00								1.600			
43	1.0 00	1.0 00	1.1 20							1.600			
44	1.6 00	1.6 00	1.1 20							1.600			
45	1.0 00	1.0 00	1.6 00							0.960			
46	1.6 00	1.6 00	1.6 00							0.960			
47	1.0 00	1.0 00									1.600		
48	1.6 00	1.6 00									1.600		
49	1.0 00	1.0 00	1.1 20								1.600		
50	1.6 00	1.6 00	1.1 20								1.600		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
51	1.0 00	1.0 00	1.6 00								0.960		
52	1.6 00	1.6 00	1.6 00								0.960		
53	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	- 1.00 0
54	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	- 1.00 0
55	1.0 00	1.0 00										0.30 0	- 1.00 0
56	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	- 1.00 0
57	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	- 0.30 0
58	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	- 0.30 0
59	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	0.30 0
60	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	0.30 0
61	1.0 00	1.0 00										0.30 0	1.00 0
62	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	1.00 0
63	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	1.00 0
64	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	1.00 0
65	1.0 00	1.0 00										1.00 0	0.30 0
66	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	0.30 0
67	1.0 00	1.0 00										1.00 0	- 0.30 0
68	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	- 0.30 0

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

■ E.L.U. de ruptura. Acer conformat

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de ruptura. Acer laminat

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de ruptura. Fusta

CTE

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficients per a situacions persistents o transitòries i sísmiques

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	0.8 00	0.8 00											
2	1.3 50	1.3 50											
3	0.8 00	0.8 00	1.5 00										
4	1.3 50	1.3 50	1.5 00										
5	0.8 00	0.8 00		1.500									
6	1.3 50	1.3 50		1.500									
7	0.8 00	0.8 00	1.0 50	1.500									
8	1.3 50	1.3 50	1.0 50	1.500									
9	0.8 00	0.8 00	1.5 00	0.900									
10	1.3 50	1.3 50	1.5 00	0.900									
11	0.8 00	0.8 00			1.500								
12	1.3 50	1.3 50			1.500								
13	0.8 00	0.8 00	1.0 50		1.500								
14	1.3 50	1.3 50	1.0 50		1.500								
15	0.8 00	0.8 00	1.5 00		0.900								
16	1.3 50	1.3 50	1.5 00		0.900								
17	0.8 00	0.8 00				1.500							
18	1.3 50	1.3 50				1.500							
19	0.8 00	0.8 00	1.0 50			1.500							

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
20	1.3 50	1.3 50	1.0 50			1.500							
21	0.8 00	0.8 00	1.5 00			0.900							
22	1.3 50	1.3 50	1.5 00			0.900							
23	0.8 00	0.8 00					1.500						
24	1.3 50	1.3 50					1.500						
25	0.8 00	0.8 00	1.0 50				1.500						
26	1.3 50	1.3 50	1.0 50				1.500						
27	0.8 00	0.8 00	1.5 00				0.900						
28	1.3 50	1.3 50	1.5 00				0.900						
29	0.8 00	0.8 00						1.500					
30	1.3 50	1.3 50						1.500					
31	0.8 00	0.8 00	1.0 50					1.500					
32	1.3 50	1.3 50	1.0 50					1.500					
33	0.8 00	0.8 00	1.5 00					0.900					
34	1.3 50	1.3 50	1.5 00					0.900					
35	0.8 00	0.8 00							1.500				
36	1.3 50	1.3 50							1.500				
37	0.8 00	0.8 00	1.0 50						1.500				
38	1.3 50	1.3 50	1.0 50						1.500				
39	0.8 00	0.8 00	1.5 00						0.900				
40	1.3 50	1.3 50	1.5 00						0.900				
41	0.8 00	0.8 00								1.500			
42	1.3 50	1.3 50								1.500			
43	0.8 00	0.8 00	1.0 50							1.500			

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
44	1.3 50	1.3 50	1.0 50							1.500			
45	0.8 00	0.8 00	1.5 00							0.900			
46	1.3 50	1.3 50	1.5 00							0.900			
47	0.8 00	0.8 00									1.500		
48	1.3 50	1.3 50									1.500		
49	0.8 00	0.8 00	1.0 50								1.500		
50	1.3 50	1.3 50	1.0 50								1.500		
51	0.8 00	0.8 00	1.5 00								0.900		
52	1.3 50	1.3 50	1.5 00								0.900		
53	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	- 1.00 0
54	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	- 1.00 0
55	1.0 00	1.0 00										0.30 0	- 1.00 0
56	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	- 1.00 0
57	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	- 0.30 0
58	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	- 0.30 0
59	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	0.30 0
60	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 1.00 0	0.30 0
61	1.0 00	1.0 00										0.30 0	1.00 0
62	1.0 00	1.0 00	0.3 00									0.30 0	1.00 0
63	1.0 00	1.0 00										- 0.30 0	1.00 0

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
64	1.0 00	1.0 00	0.3 00									- 0.30 0	1.00 0
65	1.0 00	1.0 00										1.00 0	0.30 0
66	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	0.30 0
67	1.0 00	1.0 00										1.00 0	- 0.30 0
68	1.0 00	1.0 00	0.3 00									1.00 0	- 0.30 0

2. Coeficients per a situacions accidentals d'incendi

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	S X	S Y
1	1.00 0	1.00 0											
2	1.00 0	1.00 0	0.50 0										
3	1.00 0	1.00 0		0.500									
4	1.00 0	1.00 0	0.30 0	0.500									
5	1.00 0	1.00 0			0.500								
6	1.00 0	1.00 0	0.30 0		0.500								
7	1.00 0	1.00 0				0.500							
8	1.00 0	1.00 0	0.30 0			0.500							
9	1.00 0	1.00 0					0.500						
10	1.00 0	1.00 0	0.30 0				0.500						
11	1.00 0	1.00 0						0.500					
12	1.00 0	1.00 0	0.30 0					0.500					
13	1.00 0	1.00 0							0.500				
14	1.00 0	1.00 0	0.30 0						0.500				
15	1.00 0	1.00 0								0.500			
16	1.00 0	1.00 0	0.30 0							0.500			

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	S X	S Y
17	1.00 0	1.00 0									0.500		
18	1.00 0	1.00 0	0.30 0								0.500		

■ Tensions sobre el terreny

Accions característiques

■ Desplaçaments

Accions característiques

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.0 00	1.0 00											
2	1.0 00	1.0 00	1.0 00										
3	1.0 00	1.0 00		1.000									
4	1.0 00	1.0 00	1.0 00	1.000									
5	1.0 00	1.0 00			1.000								
6	1.0 00	1.0 00	1.0 00		1.000								
7	1.0 00	1.0 00				1.000							
8	1.0 00	1.0 00	1.0 00			1.000							
9	1.0 00	1.0 00					1.000						
10	1.0 00	1.0 00	1.0 00				1.000						
11	1.0 00	1.0 00						1.000					
12	1.0 00	1.0 00	1.0 00					1.000					
13	1.0 00	1.0 00							1.000				
14	1.0 00	1.0 00	1.0 00						1.000				
15	1.0 00	1.0 00								1.000			
16	1.0 00	1.0 00	1.0 00							1.000			
17	1.0 00	1.0 00									1.000		
18	1.0 00	1.0 00	1.0 00								1.000		

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
19	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0	
20	1.0 00	1.0 00	1.0 00									- 1.00 0	
21	1.0 00	1.0 00										1.00 0	
22	1.0 00	1.0 00	1.0 00									1.00 0	
23	1.0 00	1.0 00											- 1.00 0
24	1.0 00	1.0 00	1.0 00										- 1.00 0
25	1.0 00	1.0 00											1.00 0
26	1.0 00	1.0 00	1.0 00										1.00 0

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIÓ D'ACCIONS DE SÍSME

Norma utilitzada: NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul: Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1. Dades generals de sísmes

Caracterització de l'emplaçament

α_b : Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

α_b : 0.040 g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K : 1.00

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

W : 5.00 %

Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2): Construccions d'importància normal

Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma

Fracció de sobrecàrrega d'ús

: 0.50

Fracció de sobrecàrrega de neu

: 0.50

Efectes de la component sísmica vertical

No és consideren

No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Criteri d'armats a aplicar per ductilitat: Cap

Direccions d'anàlisi

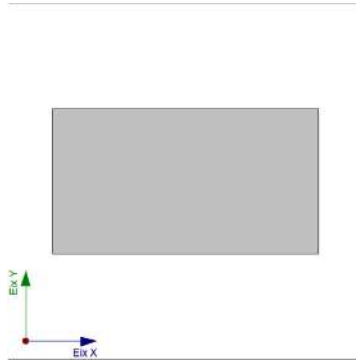
Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

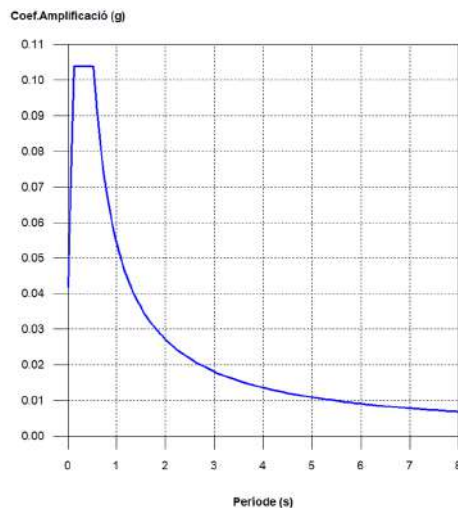
Data: 08/08/24



Projecció en planta de l'obra

1.2. Espectre de càlcul

1.2.1. Espectre elàstic d'acceleracions



Coef. Amplificació:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

On:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

$$T < T_A$$

$$T_A \leq T \leq T_B$$

$$T > T_B$$

és l'espectre normalitzat de resposta elàstica.

El valor màxim de les ordenades espectrals és 0.104 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 i 2.4)

Paràmetres necessaris per a la definició de l'espectre

a_c : Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.042 g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b : Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

a_b : 0.040 g

r : Coeficient adimensional de risc

r : 1.00

Tipus de construcció: Construccions d'importància normal

S : Coeficient d'amplificació del terreny (NCSE-02, 2.2)

S : 1.04

$$S = \frac{C}{1,25}$$

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0$$

$$0,4g \leq \rho \cdot a_b$$

C : Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

a_b : Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

a_b : 0.040 g

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

r: Coeficient adimensional de risc

r: 1.00

n: Coeficient dependent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)

n: 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

W: 5.00 %

T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

T_A: 0.13 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K: 1.00

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

T_B: 0.52 s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K: 1.00

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

1.2.2. Espectre de disseny d'acceleracions

L'espectre de disseny sísmic s'obté reduint l'espectre elàstic pel coeficient (m) corresponent a cada direcció d'anàlisi.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right) \quad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu} \quad T > T_B$$

b: Coeficient de resposta

b: 0.50

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

n: Coeficient dependent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)

n: 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

W: 5.00 %

m: Coeficient de comportament per ductilitat (NCSE-02, 3.7.3.1)

m: 2.00

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

a_c: Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2)

a_c: 0.042 g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K: 1.00

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

T_A: 0.13 s

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

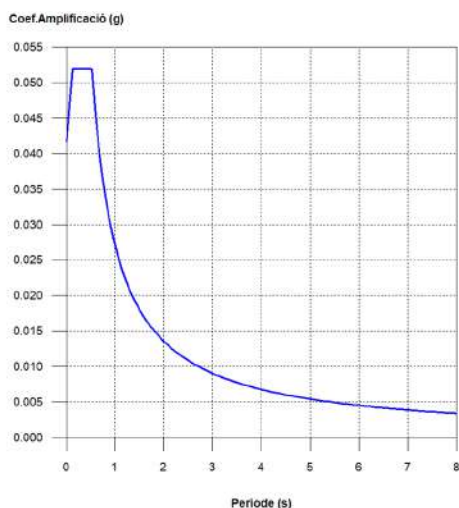
CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3. Coeficients de participació

Mode	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipòtesi X(1)	Hipòtesi Y(1)
Mode 1	0.066	0.0045	0.9985	0.0539	0 %	99.99 %	R = 2 A = 0.46 m/s ² D = 0.0502 mm	R = 2 A = 0.46 m/s ² D = 0.0502 mm
Mode 2	0.039	0.0253	0.0391	0.9997	0.67 %	0.01 %	R = 2 A = 0.439 m/s ² D = 0.01726 mm	R = 2 A = 0.439 m/s ² D = 0.01726 mm
Mode 3	0.038	0.9493	0.0036	0.3145	99.32 %	0 %	R = 2 A = 0.438 m/s ² D = 0.01564 mm	R = 2 A = 0.438 m/s ² D = 0.01564 mm
Total					99.99 %	100 %		

T: Període de vibració en segons.

L_x, L_y: Coeficients de participació normalitzats en cada direcció de l'anàlisi.

L_{gz}: Coeficient de participació normalitzat corresponent al grau de llibertat rotacional.

M_x, M_y: Percentatge de massa desplaçada per cada mode en cada direcció de l'anàlisi.

R: Relació entre l'acceleració de càlcul utilitzant la ductilitat assignada a l'estructura i l'acceleració de càlcul obtinguda sense ductilitat.

A: Acceleració de càlcul, incloent la ductilitat.

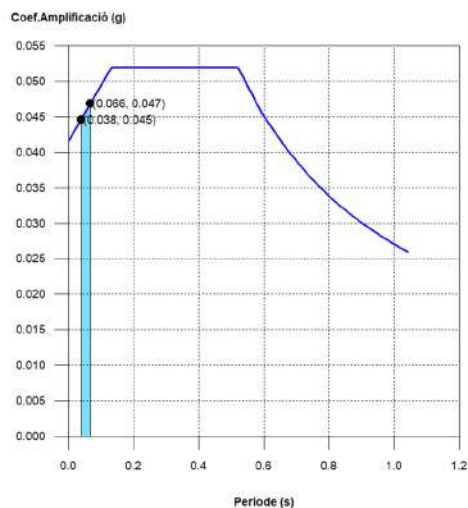
D: Coeficient del mode. Equival al desplaçament màxim del grau de llibertat dinàmic.

Representació dels períodes modals

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24



Es representa el rang de períodes abastat pels modes estudiats, amb indicació dels modes en els quals es desplaça més del 30% de la massa:

Hipòtesi Sisme 1		
Hipòtesi modal	T (s)	A (g)
Mode 1	0.066	0.047
Mode 3	0.038	0.045

1.4. Centre de masses, centre de rigidesa i excentricitats de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Sostre 1	(-39.00, -53.54)	(-39.08, -53.51)	0.08	-0.03

c.d.m.: Coordenades del centre de masses de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenades del centre de rigidesa de la planta (X,Y)

e_x : Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (X)

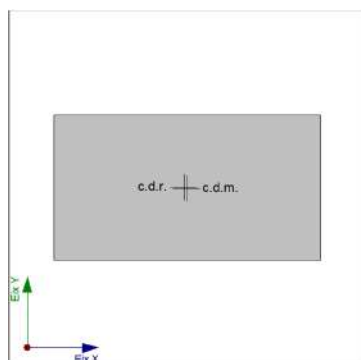
e_y : Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (Y)

Representació gràfica del centre de masses i del centre de rigidesa per planta

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24



Sostre 1

1.5. Tallant sísmic combinat per planta

El valor màxim del tallant per planta en una hipòtesi sísmica donada s'obté mitjançant la Combinació Quadràtica Completa (CQC) dels corresponents tallants modals.

Si l'obra té bigues amb vinculació exterior o estructures 3D integrades, els esforços d'aquests elements no es mostren en el següent llistat.

1.5.1. Tallant sísmic combinat i força sísmica equivalent per planta

Els valors que es mostren en les següents taules no estan ajustats pel factor de modificació calculat a l'apartat 'Correcció per tallant basal'.

Hipòtesis sísmica: Sisme X1

Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Sostre 1	0.8532	0.8532	0.0057	0.0057

Hipòtesis sísmica: Sisme Y1

Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Sostre 1	0.0125	0.0125	0.9195	0.9195

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIÓ D'ACCIONS DE VENT

ACCIÓ DEL VENT

Norma utilitzada: CTE DB SE-AE

Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic Seguretat Estructural - Accions en l'Edificació.

Mètode de càlcul: Procediment analític (CTE DB SE-AE, 3.3)

1.1. Dades generals

Es considera acció de vent en direcció X

Es considera acció de vent en direcció Y

Dades de l'emplaçament

Zona eòlica (CTE DB SE-AE, Figura D.1): C

V_b : Velocitat bàsica (CTE DB SE-AE, Figura D.1)

V_b : 29.0 m/s

Grau d'aspror (CTE DB SE-AE, 3.3.3)

Vent a 0°: IV

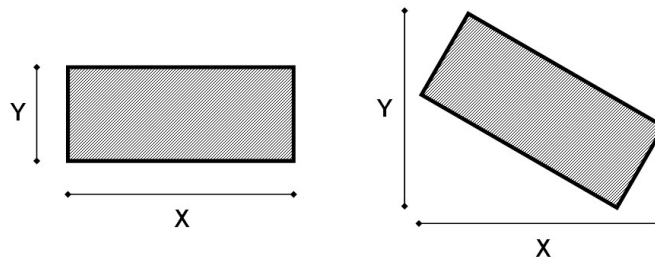
Vent a 90°: IV

Vent a 180°: IV

Vent a 270°: IV

Amples de banda

Amples de banda són les longituds de la façana exposada en direcció perpendicular a l'acció del vent.



Planta	Ample X (m)	Ample Y (m)
Sostre 1	4.49	6.54

Coefficients aplicats a l'acció de vent

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

1.2. Pressió dinàmica

La pressió q_p , avaluada a l'alçada 'z', es calcula mitjançant la següent expressió:

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z)$$

Paràmetres necessaris per a l'obtenció de la pressió dinàmica

q_b : Valor bàsic de la pressió dinàmica del vent (CTE DB SE-AE, D.1 (1))

q_b : 0.053 t/m²

$c_e(z)$: Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

1.2.1. Coeficient d'exposició

$c_e(z)$: Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

$$c_e(z) = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \ln(\max(z, Z) / L)$$

Paràmetres del terreny (CTE DB SE-AE, Taula D.2)

Direcció	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Exposició	IV	IV	IV	IV
k	0.220	0.220	0.220	0.220
L (m)	0.300	0.300	0.300	0.300
Z (m)	5.00	5.00	5.00	5.00

Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

$c_e(z)$				
Planta	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Sostre 1	1.34	1.34	1.34	1.34

1.2.2. Pressió dinàmica per planta

Pressió dinàmica q_p per planta (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

$q_p(z)$ (t/m²)				
Planta	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Sostre 1	0.071	0.071	0.071	0.071

1.3. Pressió de disseny

Les pressions de disseny per al sistema principal resistent a la força del vent s'han de determinar mitjançant la següent expressió:

$$w = q_p(z) c_p - q_p(z) c_s \quad (\text{CTE DB SE-AE, 3.3.2})$$

On:

$q_p(z)$: Pressió corresponent a la velocitat punta avaluada a l'alçada 'z'

C_p : Coeficient eòlic de pressió

C_s : Coeficient eòlic de succió

1.3.1. Coeficients de pressió

Direcció X [0°- 180°]

C_p : Coeficient eòlic de pressió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_p : 0.79

C_s : Coeficient eòlic de succió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_s : -0.40

h/d : Relació

h/d : 0.71

h : Altura de l'estructura

h : 3.20 m

d : Profunditat de l'estructura (longitud paral·lela a la direcció del vent)

d : 4.49 m

Direcció Y [90°- 270°]

C_p : Coeficient eòlic de pressió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_p : 0.70

C_s : Coeficient eòlic de succió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_s : -0.40

h/d : Relació

h/d : 0.49

h : Altura de l'estructura

h : 3.20 m

d : Profunditat de l'estructura (longitud paral·lela a la direcció del vent)

d : 6.54 m

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

1.3.2. Pressió de disseny per planta

Pressió de disseny, w (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

$w \text{ (t/m}^2\text{)}$				
Planta	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Sostre 1	0.084	0.078	0.084	0.078

1.4. Càrregues de vent per planta

Les càrregues de vent per al disseny del sistema principal resistent a la força del vent s'han de determinar mitjançant la següent expressió:

$$F_i = w_i \cdot A_i \cdot c$$

On:

F_i : Càrrega de vent que actua en la planta 'i'

w_i : Pressió de disseny en la planta 'i'

A_i : Àrea de la planta 'i' sobre la qual actua la pressió de disseny del vent

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

b_i : Amplada de banda de la planta 'i' perpendicular a l'adreça d'anàlisi

h_i : Alçada de la planta 'i'

c : Coeficient aplicat a l'acció de vent

Vent a 0° (+X)				
Planta	$w \text{ (t/m}^2\text{)}$	$b \text{ (m)}$	$h \text{ (m)}$	$F \text{ (t)}$
Sostre 1	0.084	6.54	1.60	0.878
Vent a 90° (-Y)				
Planta	$w \text{ (t/m}^2\text{)}$	$b \text{ (m)}$	$h \text{ (m)}$	$F \text{ (t)}$
Sostre 1	0.078	4.49	1.60	-0.558
Vent a 180° (-X)				
Planta	$w \text{ (t/m}^2\text{)}$	$b \text{ (m)}$	$h \text{ (m)}$	$F \text{ (t)}$
Sostre 1	0.084	6.54	1.60	-0.878
Vent a 270° (+Y)				
Planta	$w \text{ (t/m}^2\text{)}$	$b \text{ (m)}$	$h \text{ (m)}$	$F \text{ (t)}$
Sostre 1	0.078	4.49	1.60	0.558

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIO DE SOSTRE DE SANDVITX D'ACER

Exemple de la casa Inco per a tres recolzaments de 2,19 mts. S'utilitzarà un de similar o equivalent, per a una sobrecàrrega d'ús de $0,4 \text{ KN/M}^2$, no concomitant amb d'altres sobrecàrregues

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL

CENTRAL INVERSORS ALCAMPO 2 (7,94 x 4,38 x 3,20 MTS.)

Data: 08/08/24

INCO 44.4[®]

CUBIERTA



Producto



Ancho Útil 980 mm
Altura Greca 44 mm

Descripción

El perfil INCO 44.4 se utiliza tanto para cubiertas y fachadas (simples o sándwich) y cubiertas deck de naves industriales, centros comerciales, instalaciones deportivas, etc. Como soporte interior del cerramiento puede llegar a alcanzar luces de hasta 3 m. Es un perfil de gran resistencia gracias al diseño de su geometría con una altura de greca de 44 mm. Este perfil puede ser curvado (con capacidad portante) para su utilización como elemento resistente de las cubiertas curvadas autoportantes.

Está disponible tanto en galvanizado como en los distintos colores de prelacado. Además para aplicaciones de mejora acústica se puede realizar con acero perforado.

Aplicaciones

- Industrial: hangares, fábricas, depósitos.
- Agrícola: establos, cobertizos.
- Comercial: recintos abiertos, deportivos, vallas.
- Público: escuelas, gimnasios, pabellones.

Artículos Complementarios

- INCOLUX 44.4 (Placa traslúcida Poliester)
- Junta Estanca INCO 44.4 Superior / Inferior
- Rematería

Documentación Relacionada

- Catálogo General
- Ficha Técnica
- Dossier Técnico
- Declaración de prestaciones (DDP / DOP)

Material

Clase de Acero	EN 10346
Recubrimiento Orgánico	EN 10169
Tolerancias Dimensionales	EN 10346
Reacción al fuego	EN 14782

Acabado

- Galvanizado
- Lacado Estándar / Lacado Altas Prestaciones
- Materiales Especiales: Acero Corten y Magnelis
- Perforados para soluciones acústicas

Condiciones de Fabricación

Longitud de fabricación	Mín. / Máx. 2.000 / 14.000 mm
Rango de espesores	0,60 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 1,00 | 1,20 mm
Pedido mínimo	250 m ²
Peso paquete	1.500-2.000 kg
Color	Blanco RAL 9003. Otros bajo demanda
Posición color	A

Condiciones de Transporte

Espesor (mm)	Superficie* (m ²)	Espesor (mm)	Superficie* (m ²)
0,60	3.600	0,80	2.700
0,70	3.100	1,00	2.100
0,75	2.900	1,20	1.800

* superficie estimada en función de las longitudes de corte

Rev. 2019.07

Ingeniería y Construcción del Perfil, S.A. se reserva el derecho a realizar cualquier modificación, en las cantidades y datos técnicos generales y particulares de sus productos, relacionados por necesidades de producción o mejora tecnológica. Ingeniería y Construcción del Perfil, S.A. no se hace responsable del incumplimiento de los resultados e indicaciones del presente documento, así como de las recomendaciones de instalación que figuran de los distintos Documentos Técnicos. En caso de duda sobre el presente documento, contacte con nuestro Departamento Técnico.

INCOPERFIL, Ingeniería y Construcción del Perfil, S.A.
C/Albu (Polígono Industrial Mas del Poyo, 45465 Beniparrell (Valencia)
Tel. +34 961 211775 Fax. +34 961 211504
info@incoperfil.com www.incoperfil.com

BAIXADA DE CÀRREGUES PES FORJATS

Base Planta Primera

Estat de Càrregues	Long. A (M)	Long. B (M)	Sup. (M ²)	Pes (KN/M ²)	Coef. Maj.	Nº Plantes	NO Maj. (KN)	Majorat (KN)
SOSTRE COBERTA								
ACCIONS PERMANENTS								
Pes Propi Estructural	1,00	2,25	2,25	0,15	1,35	3,5	1,18	1,59
ACCIONS VARIABLES								
SOBRECARREGA D'US/NEU	1,00	2,25	2,25	0,40	1,50	3,5	3,14	4,71
TOTAL							4,32	6,31

BAIXADA DE CÀRREGUES PES PROPI PARETS I ELEMENTS PENJATS MES DESFAVORABLES

Base Planta Inversors

Gruix (M)	Long. A (M)	Alçà. H (M)	Vol. (M ³)	Pes (KN/M ³)	Coef. Maj.	Nº Plantes	NO Maj. (KN)	Majorat (KN)
MUR DE MAÓ BLOC e=16 cm								
0,16	1,00	3,20	0,51	25,00	1,35	1	12,80	17,28
APARELL MES PESAT								
2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,35	1	4,00	5,40
TOTAL							16,80	22,68

RESULTATS BASE MUR

Base Planta Inversors

CARREGA TOTAL		NO Maj. (KN)	Majorat (KN)
		21,12	28,99
		NO Maj. (N)	Majorat (N)
		21.121,63	28.985,64
		NO Maj. (KG)	Majorat (KG)
		2.153,77	2.955,67

RESISTENCIA CARACTERISTICA COMPRESSIO DEL BLOC				Tensió f _x	
K	f _b	f _m	γ _m	NO Maj. (N/MM ²)	Minorada (N/MM ²)
0,60	10	5,0	3,0	4,0	1,3

CARREGA REPARTIDA					
Gruix (MM)	Long. A (MM)	Àrea (MM ²)	NO Maj. (N/MM ²)	Majorat (N/MM ²)	OK!
160,00	1.000,00	160.000,00	0,13	0,18	
Gruix (CM)	Long. A (CM)	Àrea (CM ²)	NO Maj. (KG/CM ²)	Majorat (KG/CM ²)	
16,00	100,00	1.600,00	1,35	1,85	

Expedient nº	241508
Projecte	Central Inversors Alcampo 2
Client	Esittec
Localització	Comprovació Parets de bloc on penjen Inversors
	Resultat

BAIXADA DE CÀRREGUES PES FORJATS

Base Planta Primera

Estat de Càrregues	Long. A (M)	Long. B (M)	Sup. (M ²)	Pes (KN/M ²)	Coef. Maj.	Nº Plantes	NO Maj. (KN)	Majorat (KN)
SOSTRE COBERTA								
ACCIONS PERMANENTS								
Pes Propi Estructural	1,00	2,19	2,19	0,15	1,35	3,5	1,15	1,55
ACCIONS VARIABLES								
SOBRECARREGA D'US/NEU	1,00	2,19	2,19	0,40	1,50	3,5	3,07	4,60
TOTAL							4,22	6,15

BAIXADA DE CÀRREGUES PES PROPI PARETS I ELEMENTS PENJATS MES DESFAVORABLES

Base Planta Inversors

Gruix (M)	Long. A (M)	Alçà. H (M)	Vol. (M ³)	Pes (KN/M ³)	Coef. Maj.	Nº Plantes	NO Maj. (KN)	Majorat (KN)
MUR DE MAÓ BLOC e=16 cm								
0,16	1,00	3,20	0,51	25,00	1,35	1	12,80	17,28
APARELL MES PESAT								
2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,35	1	4,00	5,40
TOTAL							16,80	22,68

RESULTATS BASE MUR

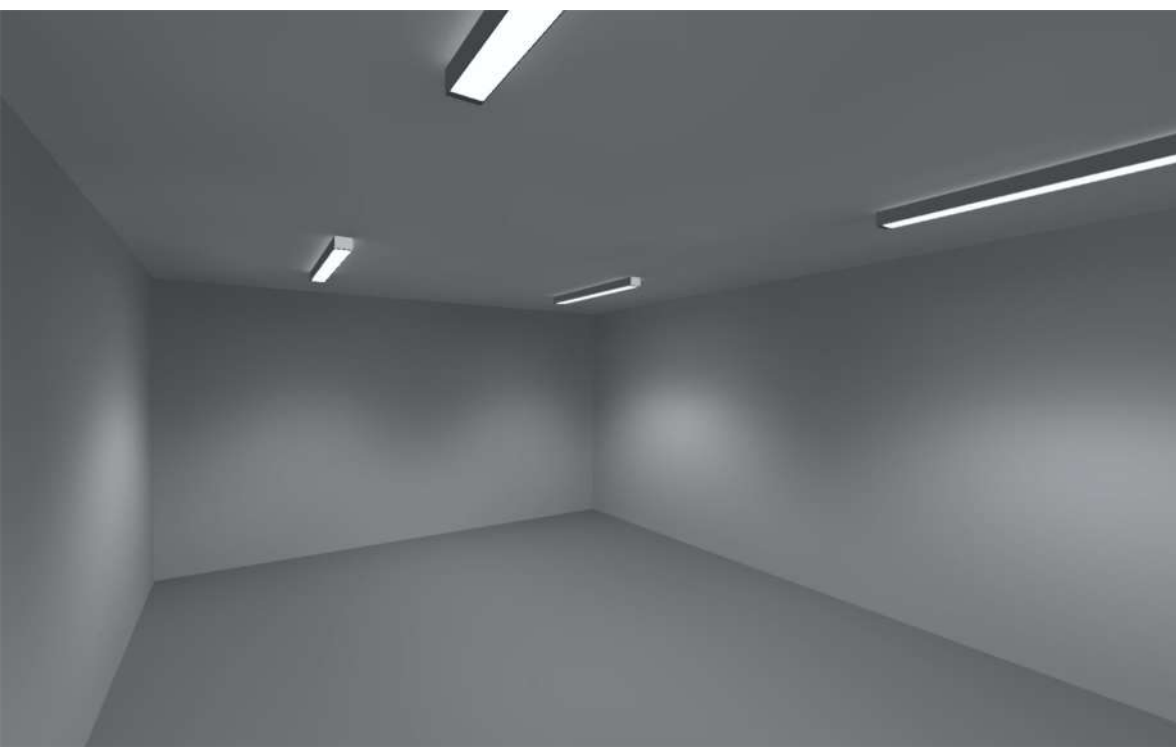
Base Planta Inversors

CARREGA TOTAL		NO Maj. (KN)	Majorat (KN)
		21,02	28,83
		NO Maj. (N)	Majorat (N)
		21.015,75	28.831,16
		NO Maj. (KG)	Majorat (KG)
		2.142,98	2.939,91

RESISTENCIA CARACTERISTICA COMPRESSIO DEL BLOC				Tensió f _x	
K	f _b	f _m	γ _m	NO Maj. (N/MM ²)	Minorada (N/MM ²)
0,60	10	5,0	3,0	4,0	1,3

CARREGA REPARTIDA					
Gruix (MM)	Long. A (MM)	Àrea (MM ²)	NO Maj. (N/MM ²)	Majorat (N/MM ²)	OK!
160,00	1.000,00	160.000,00	0,13	0,18	
Gruix (CM)	Long. A (CM)	Àrea (CM ²)	NO Maj. (KG/CM ²)	Majorat (KG/CM ²)	
16,00	100,00	1.600,00	1,34	1,84	

ANNEX 8 ESTUDI LUMÍNIC. EDIFICIS DE CENTRALITZACIÓ D'INVERSORS



Estudi luminic Alcampo F1

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Descripción	4
Lista de luminarias	5

Fichas de producto

Philips - WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO (1x LED42S/840)	6
---	---

CT-1

Edificación 2

Lista de luminarias	7
---------------------------	---

CT-1 - Edificación 2

PB

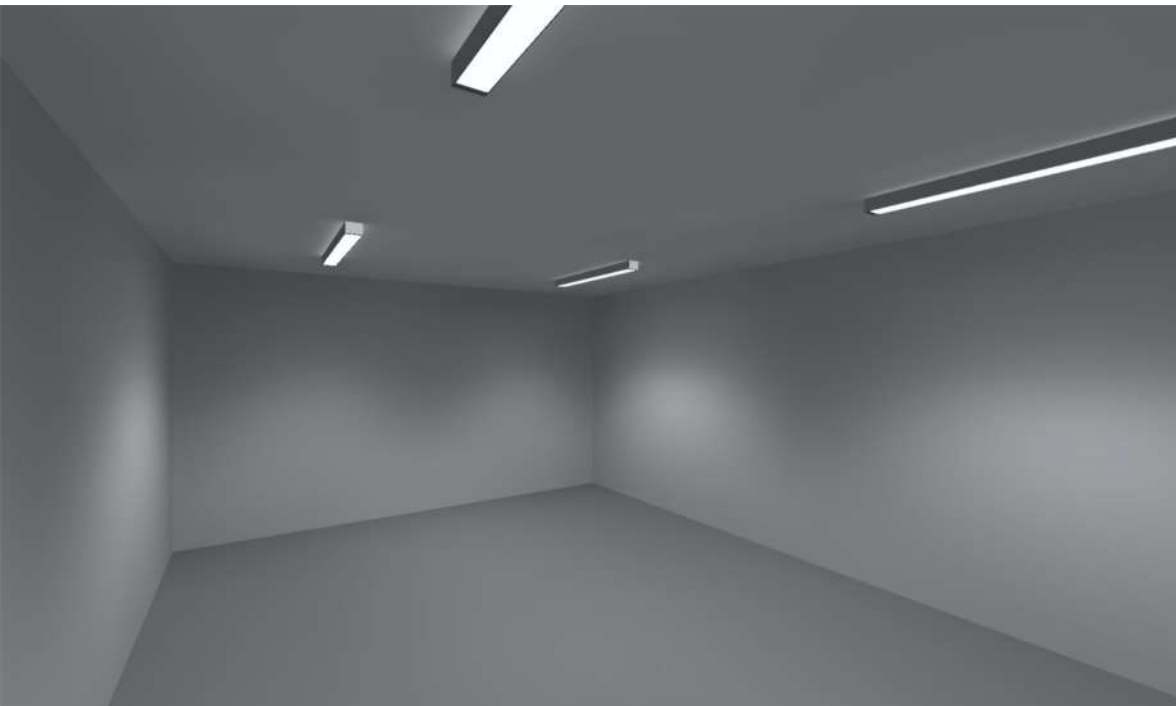
Lista de locales / Escena de luz 1	8
Lista de luminarias	10
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	11

CT-1 - Edificación 2 - PB

CT-1

Resumen / Escena de luz 1	13
Plano de situación de luminarias	15
Lista de luminarias	17
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	18
Plano útil (CT-1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	20

Glosario	21
----------------	----



Descripción

Lista de luminarias

 Φ_{total}

16796 lm

 P_{total}

119.2 W

Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

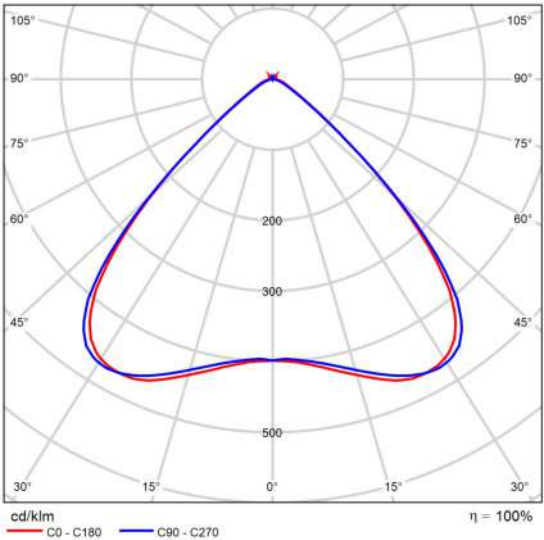
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Ficha de producto

Philips - WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO



P	29.8 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	4200 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4199 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	140.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	18.2	19.2	18.5	19.5	19.7	18.6	19.6	18.9	19.9	20.1	
	3H	18.2	19.2	18.5	19.4	19.7	18.5	19.5	18.9	19.7	20.0	
	4H	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7	18.5	19.4	18.8	19.7	20.0	
	6H	18.2	19.0	18.6	19.3	19.7	18.4	19.3	18.8	19.6	19.9	
	8H	18.2	19.0	18.6	19.3	19.6	18.4	19.2	18.8	19.5	19.9	
	12H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	18.4	19.1	18.8	19.5	19.8	
4H	2H	18.1	18.9	18.4	19.2	19.5	18.4	19.3	18.8	19.6	19.9	
	3H	18.1	18.9	18.5	19.2	19.6	18.5	19.2	18.8	19.5	19.9	
	4H	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6	18.4	19.1	18.9	19.5	19.9	
	6H	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6	18.4	19.0	18.9	19.4	19.8	
	8H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	
8H	4H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	
	6H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	
	8H	18.3	18.7	18.8	19.1	19.6	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	
	12H	18.3	18.7	18.9	19.2	19.7	18.3	18.7	18.9	19.2	19.7	
12H	4H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	
	6H	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	
	8H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.5 / -3.0					+1.6 / -3.8					
S = 1.5H		+3.3 / -4.4					+3.8 / -5.6					
S = 2.0H		+5.1 / -5.1					+5.7 / -6.6					
Tabla estándar		BK01					BK00					
Sumando de corrección		0.4					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificació 2

Lista de luminarias

 Φ_{total}

16796 lm

 P_{total}

119.2 W

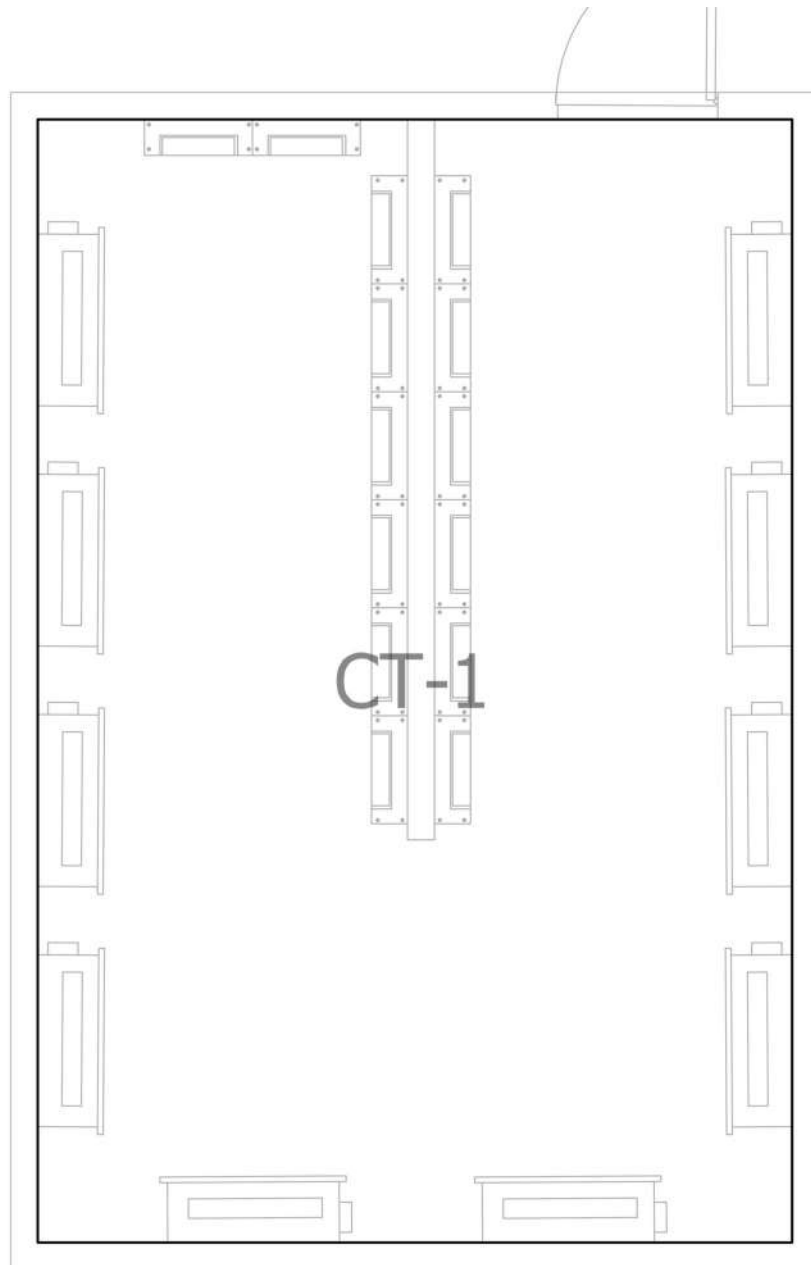
Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificació 2 · PB (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificació 2 · PB (Escena de luz 1)

Lista de locales

CT-1

P_{total} 119.2 W	A_{Local} 26.16 m ²	Potencia específica de conexión 4.56 W/m ² = 0.90 W/m ² /100 lx (Local) 5.16 W/m ² = 1.02 W/m ² /100 lx (Plano útil)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 508 lx
------------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm

Edificaci3n 2 · PB

Lista de luminarias Φ_{total}

16796 lm

 P_{total}

119.2 W

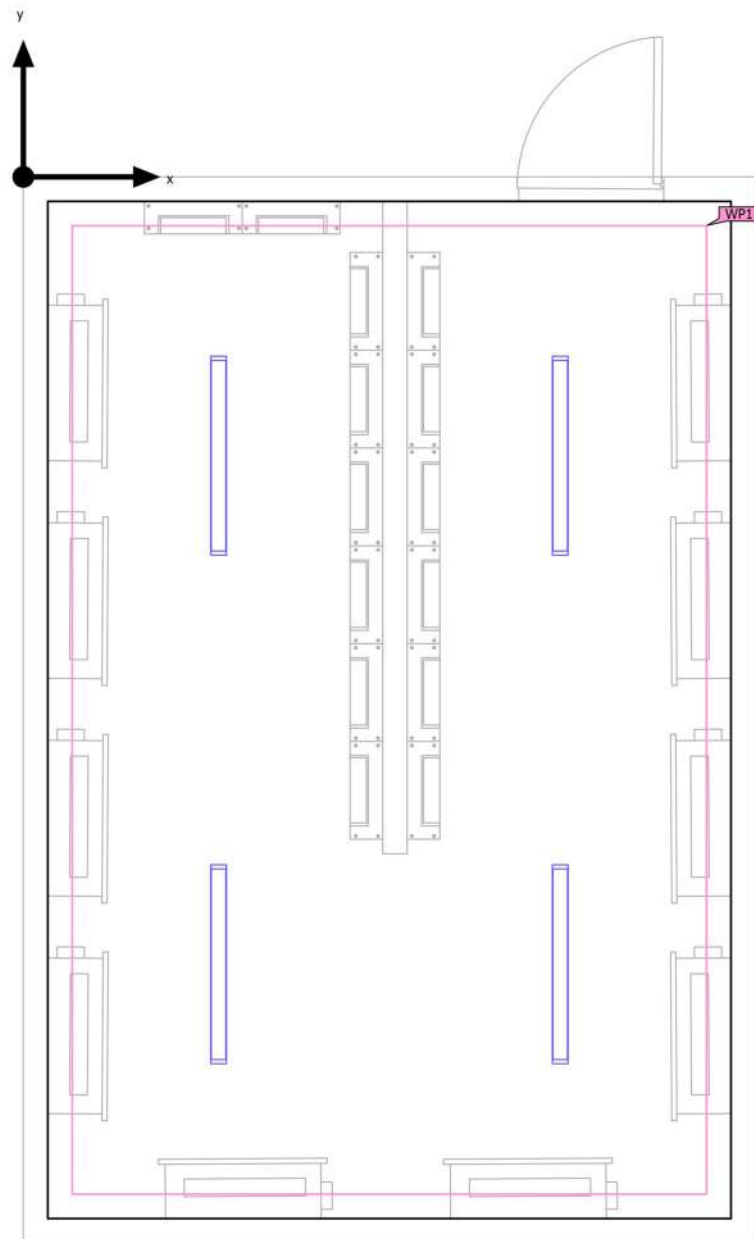
Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificació 2 · PB (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificació 2 · PB (Escena de luz 1)

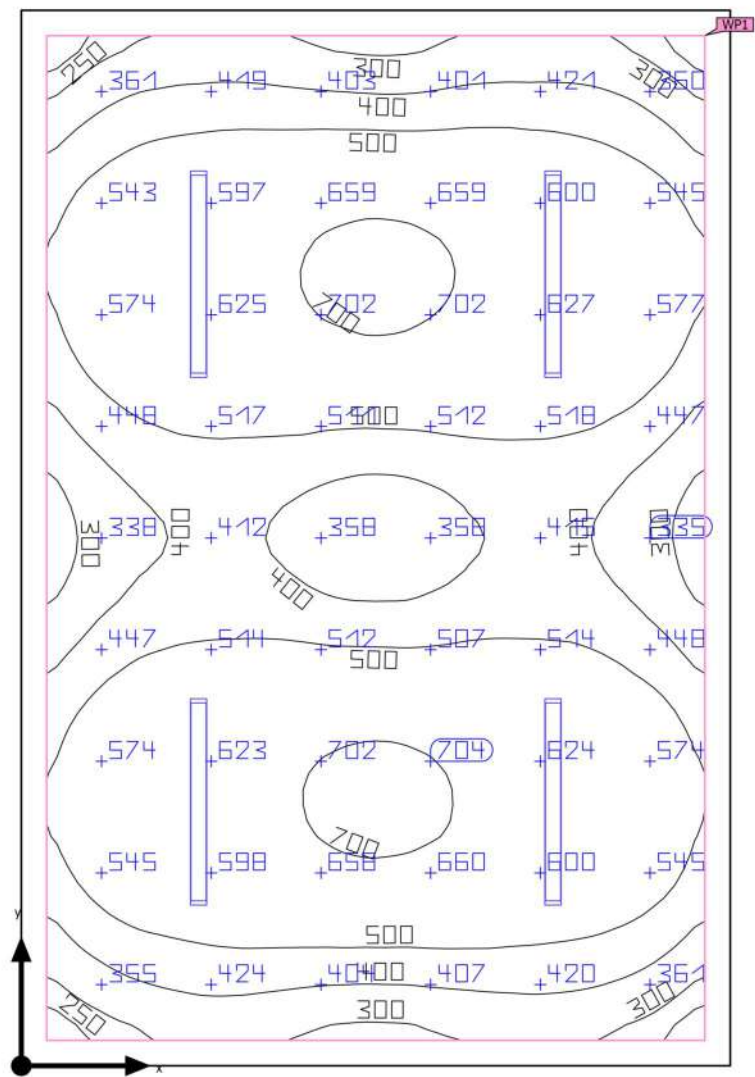
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CT-1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	508 lx (≥ 200 lx) ✓	209 lx	742 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP1

Edificaci3n 2 · PB · CT-1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	26.16 m ²	Altura interior del local	2.400 m
Grado de reflexi3n	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.400 m
Factor de degradaci3n	0.80 (Global)	Altura Plano 3til	0.800 m
		Zona marginal Plano 3til	0.150 m

Edificación 2 · PB · CT-1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	508 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g_1	0.41	≥ 0.40	✓	WP1
	Potencia específica de conexión	5.16 W/m ²	–		
		1.02 W/m ² /100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	19	≤ 25	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	19.7 kWh/a	máx. 950 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.56 W/m ²	–		
		0.90 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.240 m x 4.192 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

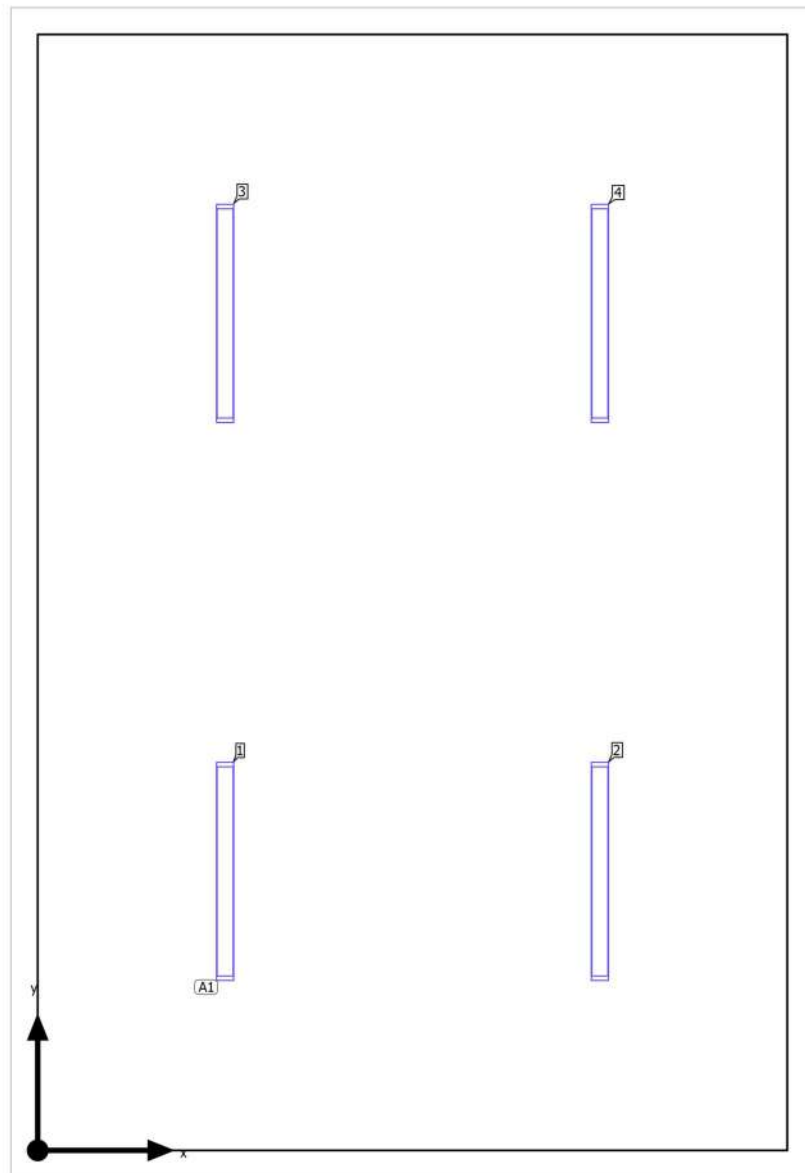
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Lista de luminarias

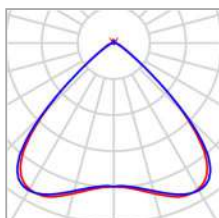
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	19	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificació 2 · PB · CT-1

Plano de situació de luminaries



Edificaci3n 2 · PB · CT-1

Plano de situaci3n de luminarias

Fabricante	Philips	P	29.8 W
Nombre del artículo	WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4199 lm
Lámpara	1x LED42S/840		

4 x Philips WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO

Tipo	Disposici3n en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.048 m / 1.560 m / 2.400 m	1.048 m	1.560 m	2.400 m	1
		3.144 m	1.560 m	2.400 m	2
Direcci3n X	2 Uni., Centro - centro, 2.096 m	1.048 m	4.680 m	2.400 m	3
		3.144 m	4.680 m	2.400 m	4
Direcci3n Y	2 Uni., Centro - centro, 3.120 m				
Organizaci3n	A1				

Edificació 2 · PB · CT-1

Lista de luminarias Φ_{total}

16796 lm

 P_{total}

119.2 W

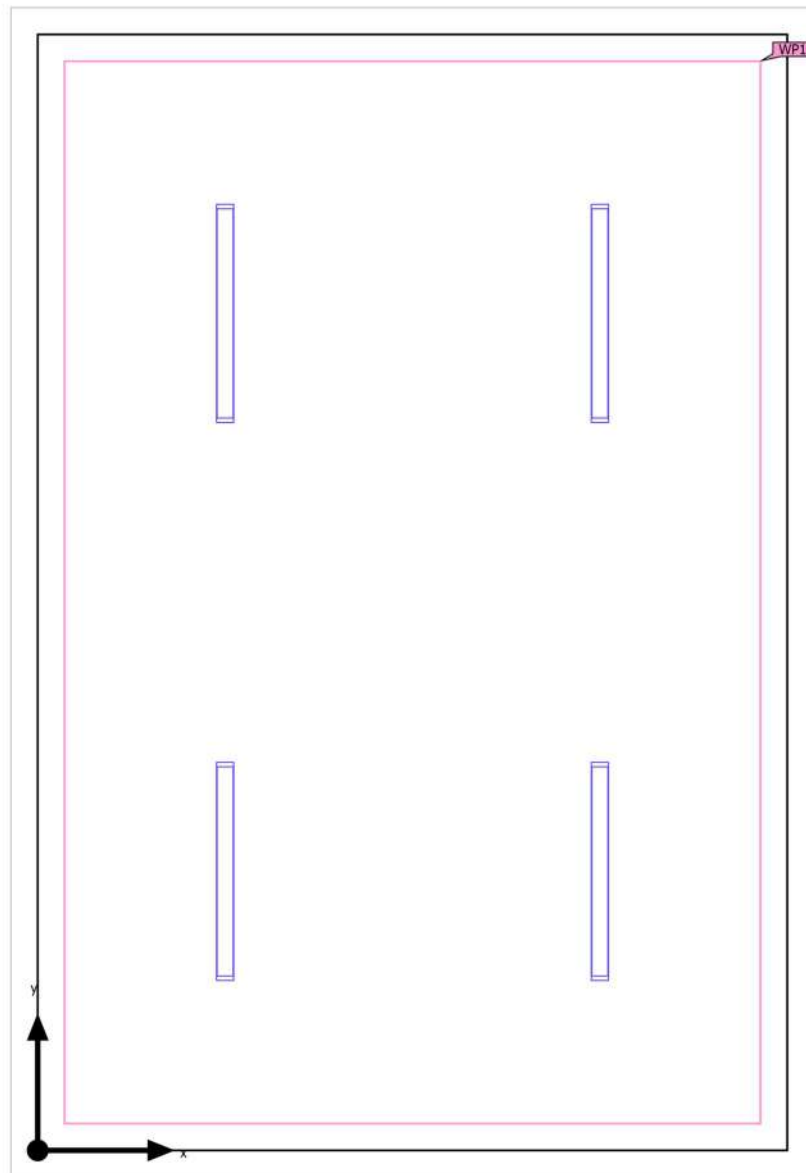
Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificació 2 · PB · CT-1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificació 2 · PB · CT-1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

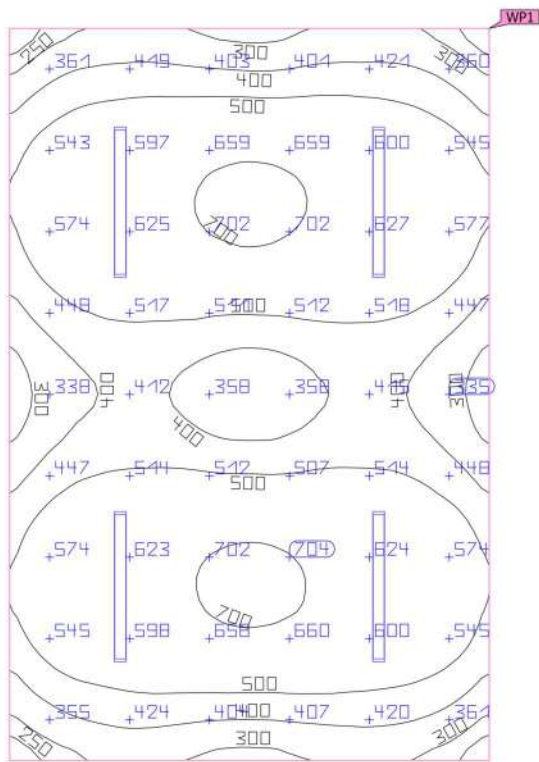
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CT-1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	508 lx (≥ 200 lx) ✓	209 lx	742 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificaci3n 2 · PB · CT-1 (Escena de luz 1)

Plano 3til (CT-1)



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano 3til (CT-1)	508 lx	209 lx	742 lx	0.41	0.28	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K
-----	--

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).
D	
Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L
E	
Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética

Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx.

El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa.

El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación

Véase MF

Flujo luminoso

Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.

Unidad: Lumen
Abreviatura: lm
Símbolo: Φ

G

g_1

Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity)
Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y E y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.

g_2

Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.

Grado de reflexión

El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

Glosario

Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.
I	
Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m ² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
----	---

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).
----------------	--

Glosario

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica
	Unidad: Vatio Abreviatura: W

Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.
------------	--

R

$R_{(UG)} \max$	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)} - R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
-----------------	---

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
----------------------	---

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
-----	--

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
--	--

Glosario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

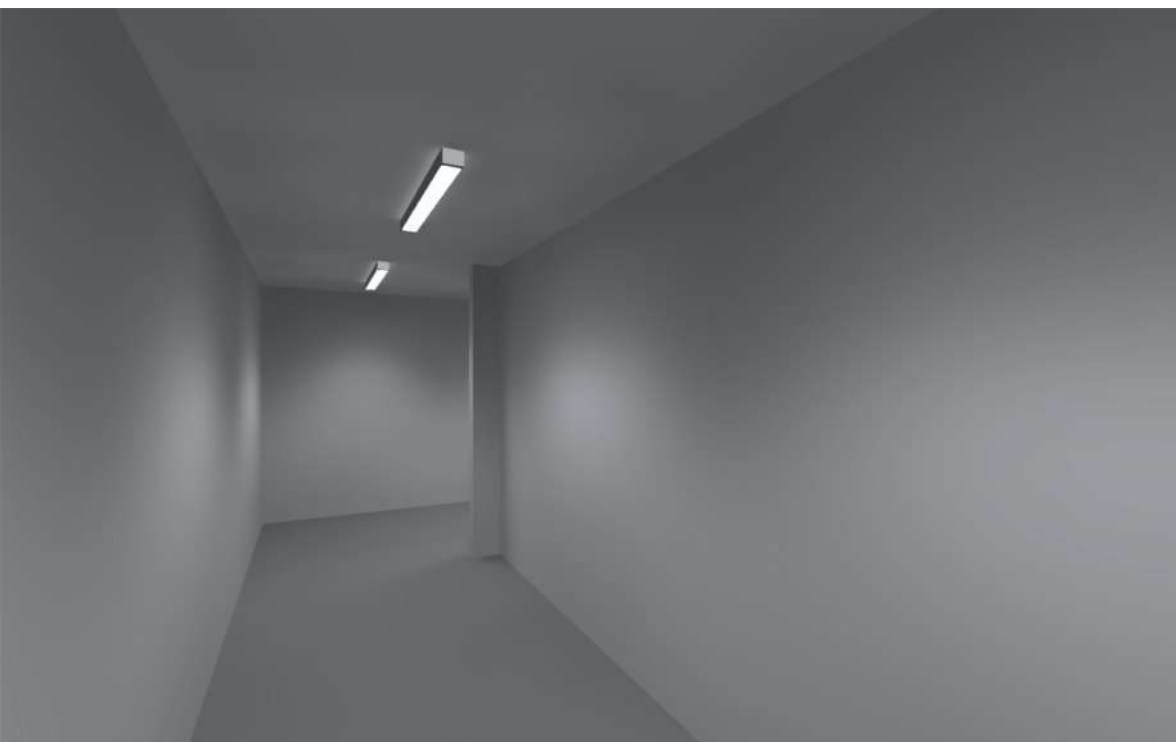
Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior.

Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.



Estudi luminic Alcampo F1

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Descripción	4
Lista de luminarias	5

Fichas de producto

Philips - WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO (1x LED42S/840)	6
---	---

CT-1

Edificación 3

Lista de luminarias	7
---------------------------	---

CT-1 - Edificación 3

PB

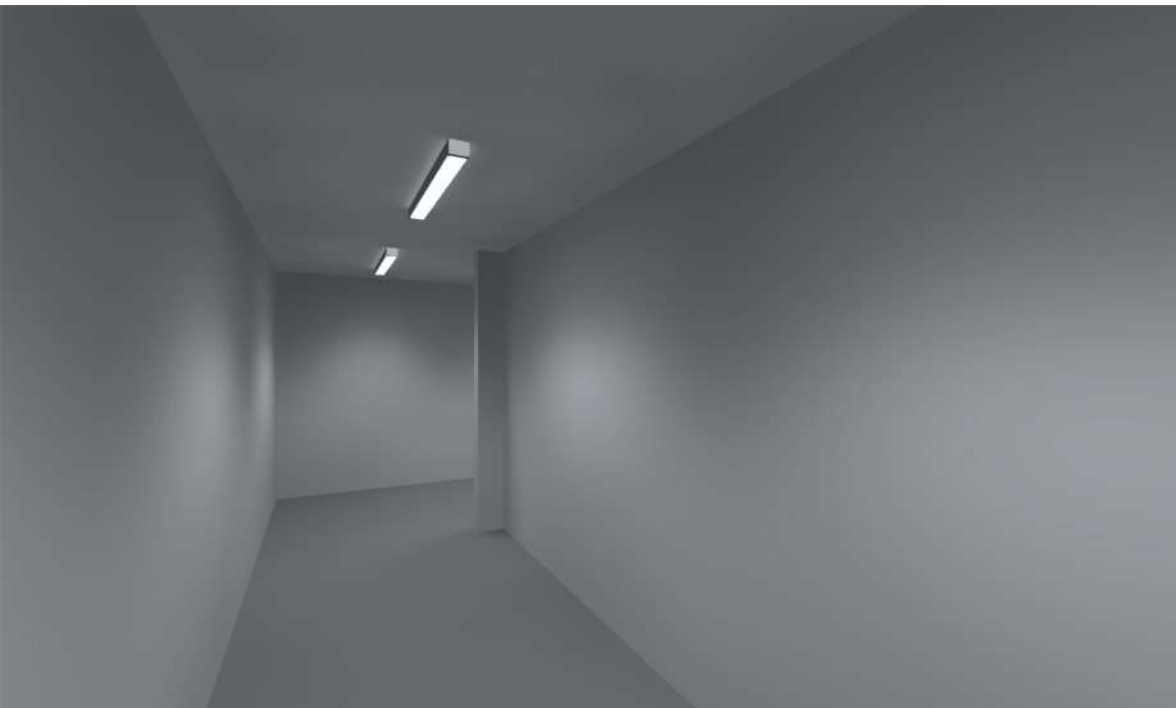
Lista de locales / Escena de luz 1	8
Lista de luminarias	10
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	11

CT-1 - Edificación 3 - PB

CT-02

Resumen / Escena de luz 1	13
Plano de situación de luminarias	15
Lista de luminarias	17
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	18
Plano útil (CT-02) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	20

Glosario	21
----------------	----



Descripción

Lista de luminarias

 Φ_{total}

25194 lm

 P_{total}

178.8 W

Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

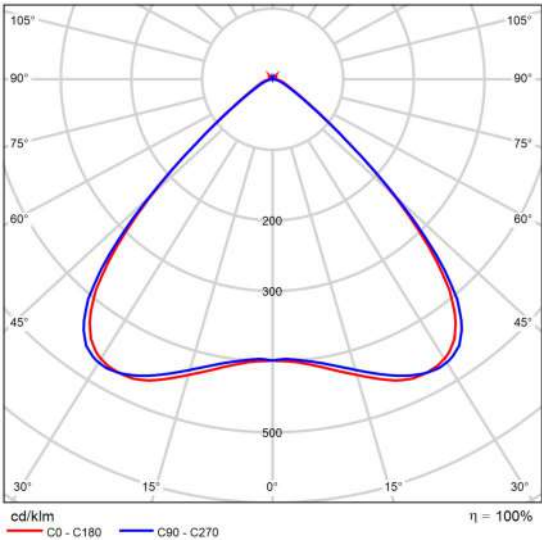
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Ficha de producto

Philips - WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO



P	29.8 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	4200 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4199 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	140.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y												
2H	2H	18.2	19.2	18.5	19.5	19.7	18.6	19.6	18.9	19.9	20.1	
	3H	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7	18.5	19.5	18.9	19.7	20.0	
	4H	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7	18.5	19.4	18.8	19.7	20.0	
	6H	18.2	19.0	18.6	19.3	19.7	18.4	19.3	18.8	19.6	19.9	
	8H	18.2	19.0	18.6	19.3	19.6	18.4	19.2	18.8	19.5	19.9	
	12H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	18.4	19.1	18.8	19.5	19.8	
4H	2H	18.1	18.9	18.4	19.2	19.5	18.4	19.3	18.8	19.6	19.9	
	3H	18.1	18.9	18.5	19.2	19.6	18.5	19.2	18.8	19.5	19.9	
	4H	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6	18.4	19.1	18.9	19.5	19.9	
	6H	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6	18.4	19.0	18.9	19.4	19.8	
	8H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	
8H	4H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	
	6H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	
	8H	18.3	18.7	18.8	19.1	19.6	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	
	12H	18.3	18.7	18.9	19.2	19.7	18.3	18.7	18.9	19.2	19.7	
12H	4H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	
	6H	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	
	8H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.5	-3.0					+1.6	-3.8			
S = 1.5H		+3.3	-4.4					+3.8	-5.6			
S = 2.0H		+5.1	-5.1					+5.7	-6.6			
Tabla estándar		BK01					BK03					
Sumando de corrección		0.4					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificació 3

Lista de luminarias

 Φ_{total}

25194 lm

 P_{total}

178.8 W

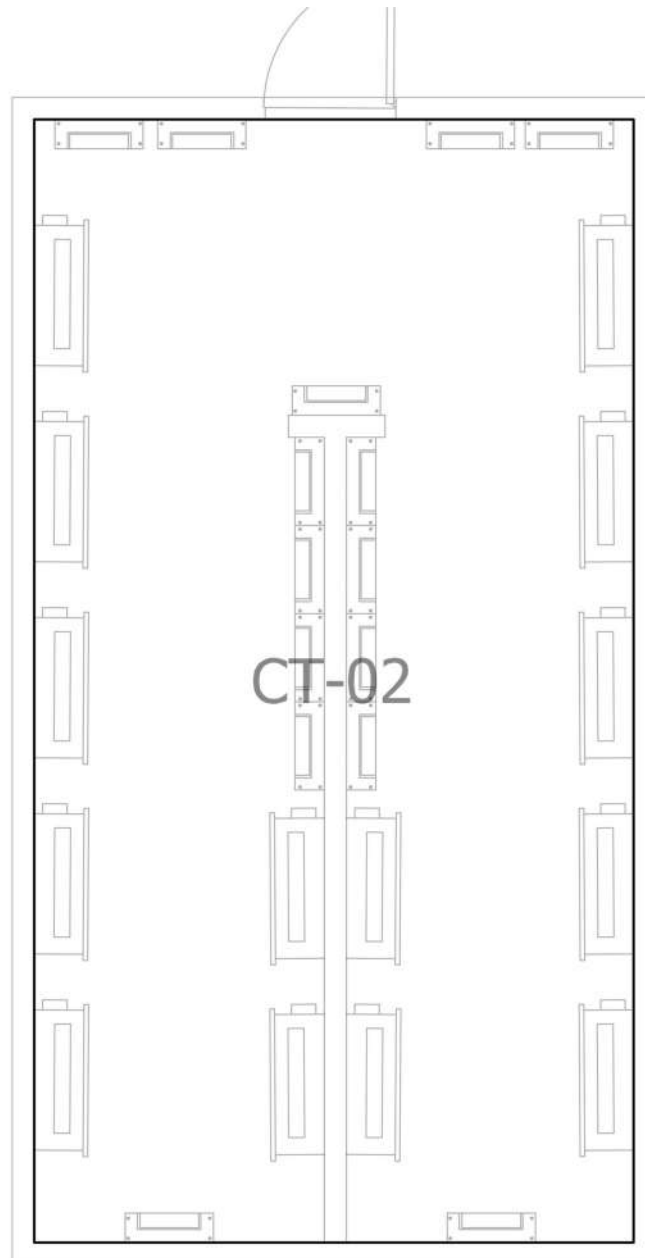
Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificació 3 · PB (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificaci3 · PB (Escena de luz 1)

Lista de locales

CT-02

 P_{total}

178.8 W

 A_{Local} 31.19 m²

Potencia especfica de conexi3n

5.73 W/m² = 1.11 W/m²/100 lx (Local) $E_{perpendicular}$ (Plano 3til)

517 lx

Uni.	Fabricante	Nº de art3culo	Nombre del art3culo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm

Edificaci3n 3 · PB

Lista de luminarias Φ_{total}

25194 lm

 P_{total}

178.8 W

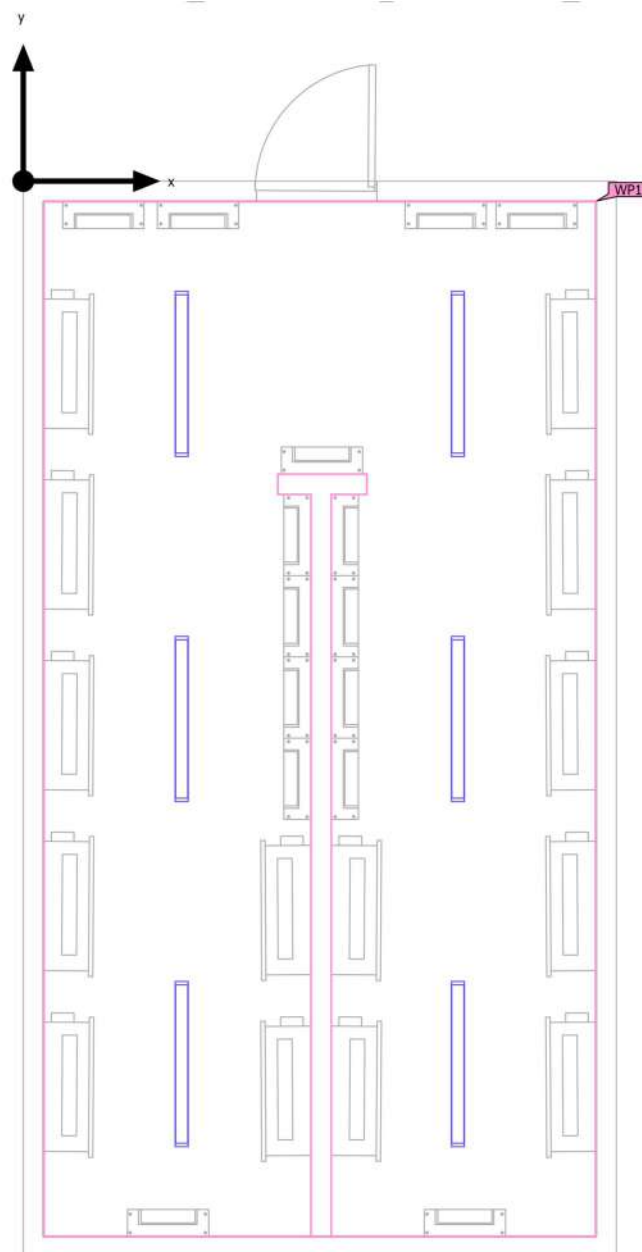
Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificació 3 · PB (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificació 3 · PB (Escena de luz 1)

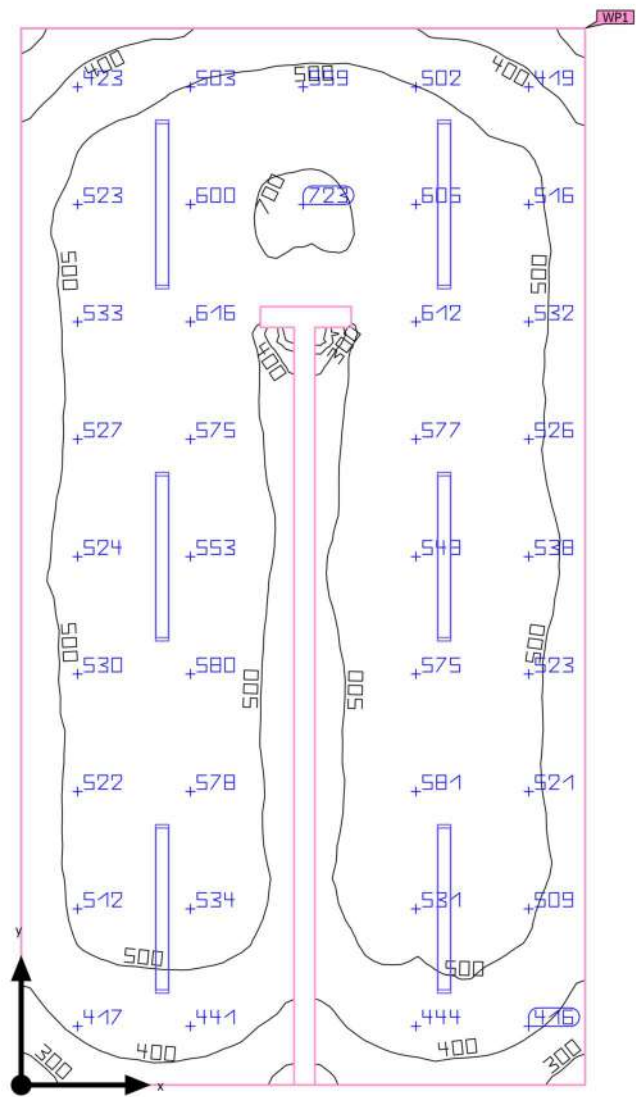
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CT-02) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	517 lx (≥ 200 lx) ✓	207 lx	724 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.29	WP1

Edificaci3n 3 · PB · CT-02 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	31.19 m ²
Grado de reflexi3n	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradaci3n	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.600 m
Altura de montaje	2.600 m
Altura Plano 3til	0.800 m
Zona marginal Plano 3til	0.000 m

Edificación 3 · PB · CT-02 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	517 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g_1	0.40	≥ 0.40	✓	WP1
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	19	≤ 25	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	29.5 kWh/a	máx. 1100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.73 W/m ²	–		
		1.11 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 7.645 m x 4.080 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

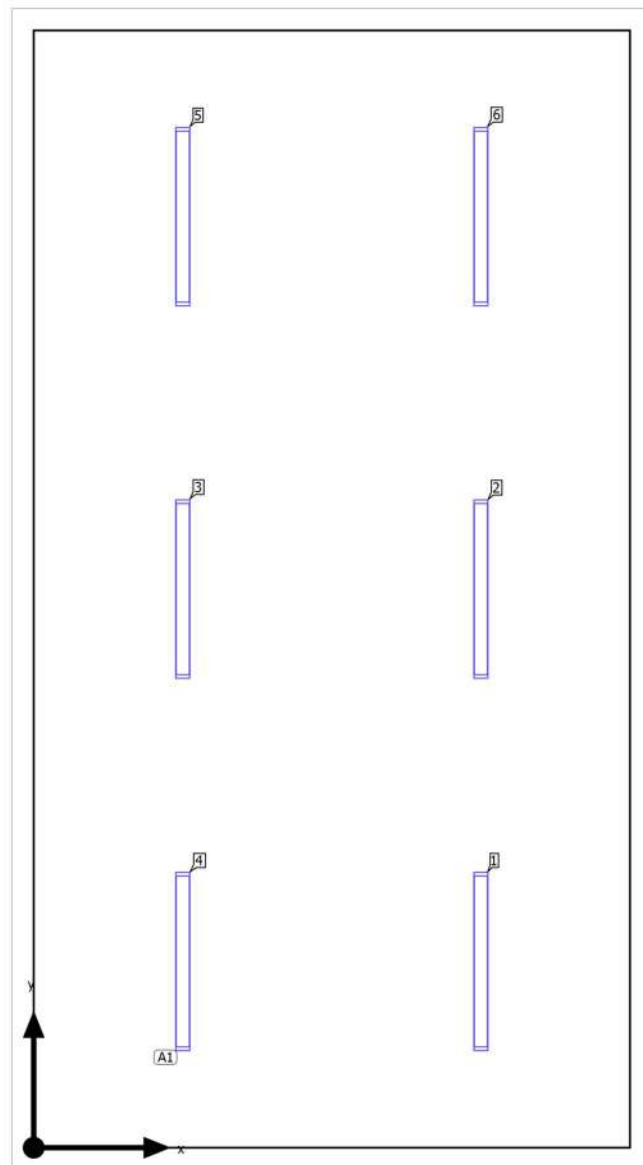
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Lista de luminarias

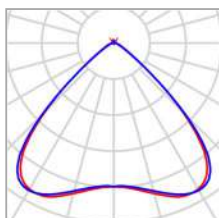
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	19	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificaci3n 3 · PB · CT-02

Plano de situaci3n de luminarias



Edificació 3 · PB · CT-02

Plano de situació de luminaries

Fabricante	Philips	P	29.8 W
Nombre del artículo	WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4199 lm
Lámpara	1x LED42S/840		

6 x Philips WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.060 m / 1.274 m / 2.600 m	3.060 m	1.274 m	2.600 m	1
		3.060 m	3.822 m	2.600 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.040 m	1.020 m	3.822 m	2.600 m	3
		1.020 m	1.274 m	2.600 m	4
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 2.548 m	1.020 m	6.371 m	2.600 m	5
		3.060 m	6.371 m	2.600 m	6
Organización	A1				

Edificaci3n 3 · PB · CT-02

Lista de luminarias Φ_{total}

25194 lm

 P_{total}

178.8 W

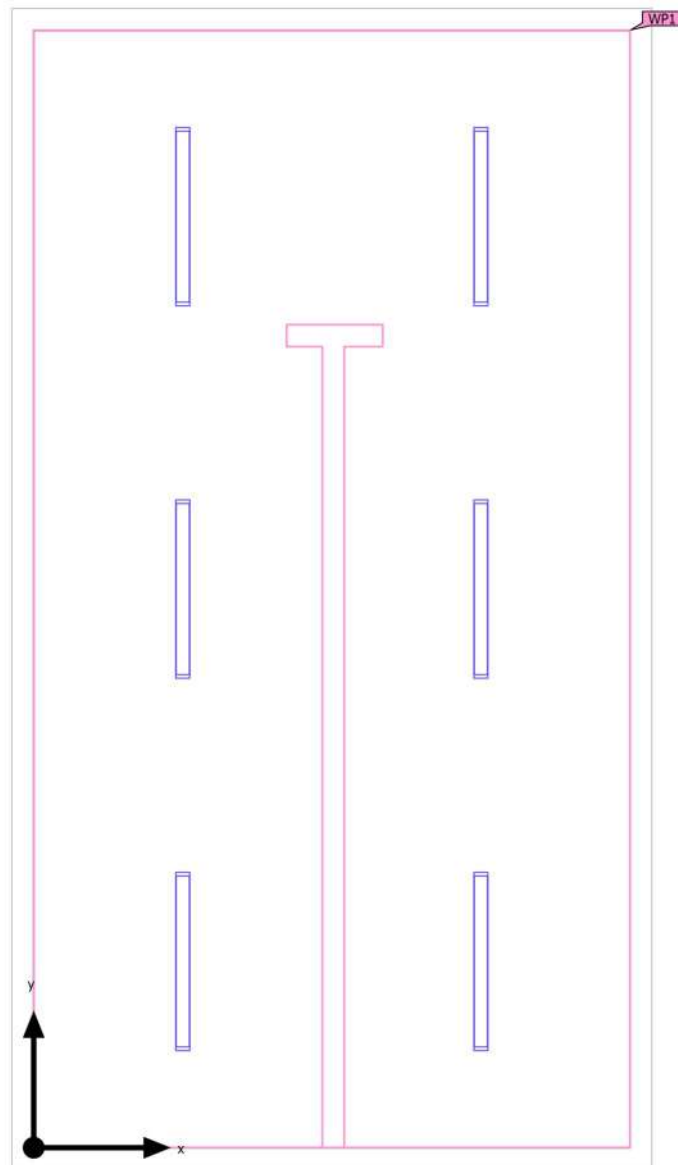
Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		WT475C PSU L1200 WB LED42S/840 NO	29.8 W	4199 lm	140.9 lm/W

Edificació 3 · PB · CT-02 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificació 3 · PB · CT-02 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

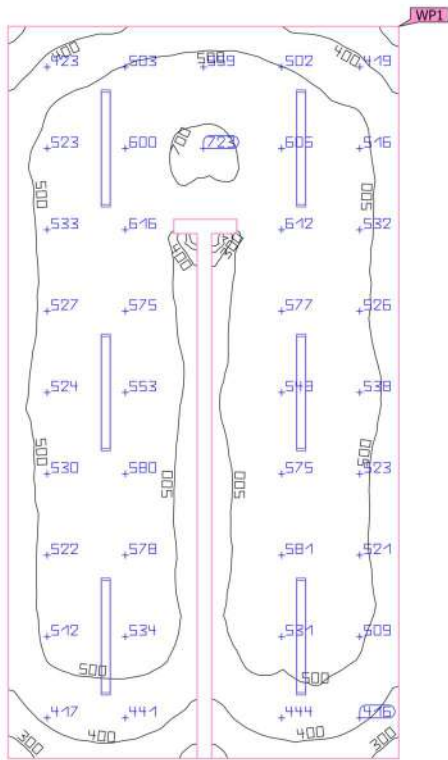
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CT-02)	517 lx	207 lx	724 lx	0.40	0.29	WP1
Illuminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 3 · PB · CT-02 (Escena de luz 1)

Plano útil (CT-02)



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CT-02) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	517 lx (≥ 200 lx) ✓	207 lx	724 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.29	WP1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K
-----	---

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).
D	
Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L
E	
Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética

Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx.

El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa.

El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación

Véase MF

Flujo luminoso

Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.

Unidad: Lumen
Abreviatura: lm
Símbolo: Φ

G

g_1

Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity)
Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y E y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.

g_2

Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.

Grado de reflexión

El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

Glosario

Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.
I	
Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m ² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
----	---

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).
----------------	--

Glosario

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica
	Unidad: Vatio Abreviatura: W

Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.
------------	--

R

$R_{(UG)} \max$	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)} - R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
-----------------	---

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
----------------------	---

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
-----	--

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
--	--

Glosario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior.

Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.
