



**Enginyer
Industrial**

Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya

**PROJECTE TÈCNIC PER UNA INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN UNA COBERTA A
HOSPITALET DE LLOBREGAT.**

SITUACIÓ: C/ DE SALVADOR ESPRIU N°45-51
08908 HOSPITALET DE LLOBREGAT

TITULAR: CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ.
GENERALITAT DE CATALUNYA.

AUTOR PROJECTE: EUGENI SAINZ col.11392

ÍNDEX

I. _ MEMÒRIA	4
1 __ OBJECTE DEL PROJECTE.	4
2 __ TITULAR I DOMICILI.	4
3 __ DADES ENGINYERIA.	5
4 __ EMPLAÇAMENT I DADES URBANÍSTIQUES.	5
5 __ NORMATIVA APLICABLE.	5
6 __ JUSTIFICACIÓ I FINALITAT DEL PROJECTE.	6
7 __ CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I TRAMITACIÓ.	6
7.1 __ Segons activitat i incidència ambiental.	6
7.2 __ Segons regulació sectorial.	6
7.3 __ Classificació i tramitació segons reglaments de seguretat industrial.	7
8 __ DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.	8
8.1 __ Camp fotovoltaic.	8
8.2 __ Estructura de suport.	8
8.3 __ Inversors.	9
8.4 __ Connexió a la xarxa.	10
9 __ INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.	10
9.1 __ Cablejat.	11
9.2 __ Canalitzacions i envolvents (compliment de la ITC-BT-30)	11
9.3 __ Protecció contra sobreintensitats (ITC-BT-22)	12
9.4 __ Protecció contra contactes directes (ITC-BT-24)	12
9.5 __ Protecció contra contactes indirectes (ITC-BT-24)	12
9.6 __ Posada a terres (ITC-BT-18)	12
9.7 __ Protecció contra sobretensions (ITC-BT-23)	13
9.8 __ Proteccions del inversor	13
9.9 __ Harmònics i compatibilitat electromagnètica	13
9.10 _ Muntatge	14
10 _ MESURA DE L'ENERGIA	14
11 _ OBRA CIVIL	14
12 _ BALANÇ ENERGÈTIC	14
12.1 _ Producció d'energia	14
12.2 _ Estimació de pèrdues per orientació i inclinació	15
12.3 _ Estimació de pèrdues per ombres	15
13 _ BALANÇ MEDIOAMBIENTAL	15
13.1 _ Emissions, abocaments i residus	15

13.2 _ Aspectes positius	15
14 _ DIMENSIONAT DEL CAMP FOTOVOLTAIC.	16
14.1 _ Inclinació dels panells.	16
14.2 _ Orientació dels panells.	17
14.3 _ Numero de panells.	17
14.4 _ Distància entre fileres de panells	17
15 _ PRODUCCIÓ D'ENERGIA.	18
16 _ ESTUDI ECONÒMIC	22
17 _ CALCULS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CC	24
17.1 _ Configuració del camp fotovoltaic	24
• Número de sèries per inversor	26
• Potència total del camp fotovoltaic	26
17.2 _ Càlcul de seccions	26
17.3 _ Càlcul de curtcircuit	28
18 _ INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CA	29
18.1 _ Fórmules	29
18.2 _ Càlcul de línies	30
19 _ PRESA DE TERRES	32
20 _ ESTRUCTURA	32
20.1 _ Informe Previ	32
20.2 _ Descripció actuació estructura	32

I. MEMÒRIA

1 OBJECTE DEL PROJECTE.

Aquest treball té com a objecte definir les condicions tècniques de la instal·lació generadora Fotovoltaica interconnectada a la xarxa de distribució de 104,96 KWp (100 KWn), a instal·lar a coberta de la nau del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació. .

La instal·lació fotovoltaica en qüestió té com a funció principal aportar energia, en la mesura que sigui possible, a la demanda energètica de l'edifici en qüestió, situat al carrer Salvador Espriu 45-51 de Hospitalet de Llobregat.

La instal·lació serà d'autoconsum connectada a xarxa, sense excedents, segons el Reial decret 244/2019 de 05/04/2019, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Això implica que la instal·lació promoguda serà exclusivament d'autoconsum (sense excedents a la xarxa), amb un dispositiu que impedirà la injecció d'energia excedentària a la xarxa de transport o distribució.

Alguns dels beneficis que aquesta inversió suposa per a la entitat en qüestió són:

- Major independència energètica.
- Reducció de costos d'energia anuals per la reducció en el consum.
- Millora de la imatge corporativa pel fet de fomentar energies netes.
- Contribuir a millorar els efectes negatius del canvi climàtic i imminent reduint les emissions de CO2.
- Reduir les pèrdues en el transport d'energia en descentralitzar la generació d'energia.

2 TITULAR I DOMICILI.

A continuació es relacionen les dades del titular de la instal·lació del qual es presenta la documentació i en el seu cas les del representant legal davant l'administració,

Titular	- Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació. Generalitat de Catalunya.
N.I.F.	- Q5856338H
Domicilio Social	- C/ Salvador Espriu nº45-51
CP y Ciudad	- 08908 HOSPITALET DE LLOBREGAT
Telèfon	-

3 DADES ENGINYERIA.

A continuació es relacionen les dades del titular del negoci del qual es presenta la documentació i en el seu cas les del representant legal davant l'administració,

Enginyer Industrial	- Eugeni Sainz
Telèfon	- 933198840 / 649713701
Domicilio Social	- c/ Jonqueres nº18, 4-C
CP y Ciudad	- 08003 Barcelona

4 EMPLAÇAMENT I DADES URBANÍSTIQUES.

TIPUS D'EDIFICACIÓ:	Edifici situat en polígon.
SITUACIÓ:	C/ SALVADOR ESPRIU Nº45-51, 08908 HOSPITALET DE LLOBREGAT
REFERENCIA CATASTRAL:	6783225DF2768D0001FU
COORDENADES UTM:	X:426800 Y:4578150

5 NORMATIVA APLICABLE.

El present projecte i la instal·lació compliran:

En la realització del present avantprojecte s'han tingut en compte les següents disposicions que li són d'aplicació:

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1699/2011 de 18 de novembre pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 1955/2000 de 1 de desembre pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts renovables, cogeneració i residus.
- Codi tècnic de l'edificació. Reial Decret 314/2006 de 17 de març, i modificacions en el

Reial Decret 1371/2007 de 19 d'octubre.

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial decret 1110/2007, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats i Ordenances Municipals.

6 JUSTIFICACIÓ I FINALITAT DEL PROJECTE.

La instal·lació detallada en aquest projecte consisteix en una instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum instantani sense excedents, amb l'objectiu de produir energia elèctrica renovable per tal de reduir el consum energètic de l'activitat.

L'activitat que es duu a terme en l'edifici comporta un consum energètic elevat especialment durant les hores diürnes, per tant l'autoconsum instantani és especialment adient en aquest cas ja que es produeix en el moment de la demanda.

En l'annex de càlculs s'adjunta un estudi econòmic de la instal·lació on es justifica la viabilitat del projecte.

7 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I TRAMITACIÓ.

7.1 Segons activitat i incidència ambiental.

A aquesta instal·lació li correspon el codi CCAE-2009 / CNAE: Codi D3519:

Producció d'energia elèctrica d'altres tipus

Al tenir una potència nominal no superior a 100kW i una superfície inferior a 6Ha, queda fora dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats, per tant no li és d'aplicació.

Es considera doncs activitat innòcua.

L'activitat no està inclosa ni en l'annex I ni en l'annex II de la Llei 3/2010 de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis, per tant no és preceptiu sol·licitar informe previ en matèria d'incendis.

7.2 Segons regulació sectorial.

Segons l'article 2 del RD 413/2014, la instal·lació objecte d'aquest avantprojecte està classificada dins la categoria b, grup b.1, subgrup b.1.1. "Instal·lacions que únicament utilitzin la

radiació solar com energia primària mitjançant la tecnologia fotovoltaica”

La Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric, defineix diverses modalitats d'autoconsum, quedant la instal·lació objecte d'aquest projecte emmarcada dins la modalitat de “subministrament amb autoconsum”: Es tracta d'un consumidor que disposa d'una instal·lació de generació, destinada a consum propi i sense excedents, connectada a l'interior de la xarxa del punt de subministrament i que, per tant no està donada d'alta en el corresponent registre com a instal·lació de producció ja que en aquest cas hi ha d'haver un únic subjecte, que serà el subjecte consumidor.

El RD 1183/2020, de 29 de desembre, estableix que aquest tipus d'instal·lacions no han de presentar cap tipus de garantia econòmica per la sol·licitud de punt de connexió.

El RD 244/2019 regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. La instal·lació objecte d'aquest projecte es classifica com a instal·lació individual sense excedents.

7.3 Classificació i tramitació segons reglaments de seguretat industrial.

Segons la ITC-BT-40 del Reglament de baixa tensió (RD 842/2002) la instal·lació es classifica com a una instal·lació generadora interconnectada, donat que la instal·lació generadora s'acoblarà i treballarà en paral·lel amb la xarxa de distribució pública. Per tant, es seguiran les prescripcions del punt 4.3 de la ITC-BT-40.

Segons la ITC-BT-04, per una potència nominal total superior a 10kW, la instal·lació requereix la seva execució mitjançant projecte, inclòs dins el grup “c” de la taula d'aquesta ITC.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors, es tindrà en compte les prescripcions de la ITC BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats.

Al tractar-se d'una instal·lació en local mullat prèvia a la inscripció al RITSIC serà necessària una inspecció inicial per part d'una EIC.

Igualment cada 5 anys es realitzarà una inspecció periòdica també per part d'una EIC.

S'inscriurà la instal·lació al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

8 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

8.1 Camp fotovoltaic.

El camp fotovoltaic estarà format per un total de 256 mòduls solars de 410Wp, amb una potència instal·lada total de 104.96kWp

S'instal·laran mòduls solars del fabricant EXIOM, model EX410MB-120 amb tecnologia monocristal·lina, les característiques principals dels quals es detallen a continuació:

Fabricant	EXIOM
Model	EX410MB-120
CARACTERÍSTIQUES STD	
Pm (Wp)	410
Vmp (V)	34,6
Imp (A)	11,84
Voc (V)	41,6
Isc (A)	12,41
Dimensions	1096mm x 1754mm

En l'annex d'adjunta la fitxa tècnica completa dels mòduls.

Els mòduls es connectaran als diferents inversors en les configuracions sèrie-paral·lel segons es defineix en l'esquema de la instal·lació.

8.2 Estructura de suport.

Els panells s'instal·laran sobre estructures metàl·liques fixes fabricades amb alumini anoditzat, segons les característiques adjuntes a l'annex de càlculs i documentació tècnica.

La fixació a la coberta es realitzarà executant una estructura ancorada a la estructura actual de la coberta sobre la qual es fixaran el perfils i ancoratges d'alumini on van instal·lats els panells fotovoltaics. En el capítol de càlcul de estructura i en els plànols s'aporten tots els detalls al respecte.

Degut al càlcul estructural executat, es conclou que la estructura existent suporta la instal·lació d'un camp fotovoltaic sempre que aquest sigui coplanar a la coberta existent.

8.3 Inversors.

S'instal·laran 2 inversors per connexió a la xarxa elèctrica del fabricant Sunvec.

Les característiques principals d'aquest inversor són:

Marca	Sunvec
Model	50KTL-D3
Maxima intensitat d'entrada (Idc Max)	130 A (39A/39A/26A/26A)
Maxima intensitat de curtcircuit (Icc Max)	150 A (45A/45A/30A/30A)
Rang de tensió entrada CC	250-1100V
Tensió de posada en servei (Udc arranque)	250 V
Rang de tensió MPP	200-1000V
Potència nominal de CA	50 kW
Intensitat de sortida (Iac nominal)	3-76 A
Dimensions: Ample, alt, fons	855 x 500 x 275 mm

En l'annex de documentació tècnica s'adjunta la fitxa tècnica completa de l'inversor.

El funcionament de l'inversor és totalment automatitzat. Quan surt el sol i els mòduls solars generen suficient potència, la unitat de control i regulació comença la supervisió de la tensió i freqüència de xarxa. Amb radiació solar suficient, el convertidor solar inicia l'alimentació.

L'equip compleix amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Curtcircuit a la sortida
- Tensió de xarxa fora del rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- No funciona en mode illa

Incorpora un seccionador de la part de corrent continua. L'inversor disposa dels següents controls manuals:

- Encès i apagat general del inversor
- Connexió i desconnexió del inversor a la interfase AC

L'inversor disposa d'un display que permet visualitzar les següents dades:

- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de la sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència Activa i aparent de sortida
- Rendiment del inversor

A més te la opció d'equipar-se amb un datamanager que permetrà el registre periòdic de les

dades de la instal·lació per la seva consulta.

L'inversor utilitzats compleixen amb les següents disposicions:

- Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, sobre connexió d' instal·lacions fotovoltaïques de petita potència a la xarxa de baixa tensió.
- Directriu 89/336/CEE compatibilitat electromagnètica
- Directriu 93/68/CEE marcat CE
- Normes europees EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2

8.4 Connexió a la xarxa.

El punt de connexió de la instal·lació solar fotovoltaica es realitzarà a l'embarrat del quadre general de comandament i protecció dels receptors.

S'instal·len Energy Meters a la capçalera de la instal·lació per de monitoritzar els consums i donar compliment a la condició de no abocament d'energia a la xarxa.

Concretament en aquest cas, l'escomesa es en Alta Tensió i aigües avall es divideix la instal·lació en dues línies amb el seu transformador cada una que alimenten punts de consums diferents en l'edifici.

Tenint en compte aquesta configuració, s'ha optat per connectar un energy Meter a cada línia just després del transformador i cada Energy Meter es comunica amb un inversor de 50 kw.

La potencia instal·lada de 100 kw es divideix en dos inversors de 50 kw i cada un dels inversors avoca la energia produïda en cada un dels dos circuits per separat.

El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no provocarà en la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable. Així mateix, el funcionament d'aquesta instal·lació no donarà origen a condicions perilloses de treball pel personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

En el cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, be sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna protecció de la línia, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució (protecció de no operació en el mode illa inclosa en l'inversor).

9 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.

La instal·lació elèctrica de baixa tensió es realitzarà d'acord al Reglament Electrotècnic de

Baixa Tensió (REBT).

9.1 Cablejat.

La instal·lació de la part de corrent contínua es realitzarà amb materials adequats per assegurar un aïllament de Classe II (doble aïllament). Els conductors utilitzats seran del tipus RVK 0,6/1kV, conforme a la norma UNE 21113.

Els cables utilitzats per la connexió dels mòduls FV a cadascun dels panells estan protegits contra la degradació per efecte de la intempèrie: radiació solar, UV, i condicions ambientals d'elevada temperatura ambient: tipus H 7 RN-F (o W 0.6/1 kV)

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.

La caiguda de tensió total a la secció de corrent contínua des de cada panell fins l'entrada de l'inversor serà inferior al 1,5%.

La caiguda de tensió a la secció de corrent alterna des de la sortida de l'inversor fins l'interruptor general serà d'un 2% com a màxim.

La instal·lació de la part de corrent alterna es realitzarà amb conductors RV-K (AS) 0,6/1KV de secció suficient per assegurar una caiguda de tensió inferior al 2%. S'utilitzaran conductors de coure.

El cablejat entre les caixes de connexions de cada mòdul a cada panell per formar les connexions en sèrie i l'inversor s'efectuarà mitjançant cable flexible i de longitud adequada perquè no existeixi perill de cisallament. El cablejat està adequadament etiquetat, identificat, d'acord amb els esquemes elèctrics.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, particularment contra l'efecte de la radiació solar i la humitat. Tots els equips exposats a la intempèrie tenen un grau mínim de protecció IP65 i les de l'interior sense accés IP20.

9.2 Canalitzacions i envoltants (compliment de la ITC-BT-30)

Segons el punt 2 de la ITC BT-30, les canalitzacions de la instal·lació han de complir les següents prescripcions:

- Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se com a terminals, empalmes i connexions de les mateixes sistemes i dispositius que presentin un grau corresponent a les projeccions d'aigua IPX4.

- L'aparamenta serà del tipus protegida contra les projeccions d'aigua, IPX4 o bé s'instal·larà a l'interior de caixes que proporcionin un grau de protecció equivalent.

9.3 Protecció contra sobreintensitats (ITC-BT-22)

Per la protecció de la instal·lació i inversors contra sobrecàrregues i curtcircuits s'utilitzaran interruptors automàtics en la part de corrent alterna.

Les proteccions amb fusibles de la part de DC, és a dir , entre els mòduls fotovoltaics i els inversors, no són necessàries segons la "Part 7-712: Requisits per a instal·lacions o emplaçaments especials – Sistemes fotovoltaics (HD 60364-7-712)" del Document d'Harmonització publicat pel Comitè Europeu de Normalització Electrotècnica. Aquesta norma indica que no és necessària la instal·lació de protecció a la entrada dels inversors, mentre el bloc MPPT tingui un màxim de 2 entrades.

9.4 Protecció contra contactes directes (ITC-BT-24)

La protecció contra contactes directes es realitzarà mitjançant:

- Allunyament de les parts actives de la instal·lació de les zones de circulació o accés habitual de persones a una distància suficient per evitar un contacte fortuït (2,5m cap amunt, 1m lateralment, y 1m cap avall)
- Interposició d'obstacles que impedeixin contactes accidentals amb les parts actives o utilitzant aïllaments adequats. Els conductors posseeixen un aïllament de 1000V. S'utilitzaran caixes aïllants i inaccessibles per totes les connexions. Les parts metàl·liques utilitzades per impossibilitar qualsevol contacte accidental amb les parts actives estan protegides contra contactes indirectes.

9.5 Protecció contra contactes indirectes (ITC-BT-24)

La protecció contra contactes indirectes s'assegurarà adoptant un sistema de posada a terra de les masses associada amb dispositius de tall per intensitat de defecte. Totes les línies de corrent alterna estaran protegides per un interruptor diferencial de 300mA de sensibilitat classe A.

9.6 Posada a terres (ITC-BT-18)

La instal·lació de terres es realitzarà amb l'objectiu de limitar la diferència de potencial que es pot donar ocasionalment entre terres i les masses metàl·liques i assegurar l'actuació de les

proteccions.

Els elèctrodes de terres es dimensionaran de forma que en la instal·lació no es donin tensions de contacte superiors a 24V en locals humits o a l'exterior 50V en locals secs.

En aquest cas s'utilitzarà la presa de terres existent de l'edifici. La connexió es realitzarà en el punt més proper possible a la presa de terres, l'embarrat del quadre general de comandament i protecció.

Es connectaran al circuit de terres, sempre que sigui possible en estrella:

- L'estructura i marc dels mòduls fotovoltaics. La connexió a terra de l'estructura suport ofereix per altra banda una bona protecció contra sobrecàrregues atmosfèriques.
- Les parts metàl·liques del inversor.

Les terres de la instal·lació són una terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, segons el RD 1699/2011, que no altera les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produiran transferències de defectes a la xarxa de distribució.

9.7 Protecció contra sobretensions (ITC-BT-23)

S'instal·laran dispositius descarregadors de sobretensions en la part de corrent alterna, per protegir els inversors i la resta d'equips electrònics.

9.8 Proteccions del inversor

Protección	Interruptor DC	Incluido
	Protección anti-aislamiento	Incluido
	Protección sobreintensidad AC	Incluido
	Protección cortocircuito AC	Incluido
	Conexión inversa DC	Incluido
	Sobretensión transitoria	DC Tipo II/ AC Tipo II
	Detección de aislamiento	Incluido
	Protección de fuga de corriente	Incluido

9.9 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Els nivells d'emissió i immunitat compleixen amb la reglamentació vigent.

9.10 Muntatge

El muntatge de la instal·lació el realitzarà una empresa instal·ladora electricista autoritzada. Es realitzarà segons les prescripcions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (RD 842/200) i instruccions tècniques complementaries en el que respecta a cada part de la instal·lació, en especial les indicades a continuació:

- ITC BT- 07 Xarxes subterrànies per distribució en baixa tensió.
- ITC BT-12 a 17 Instal·lacions d'enllaç
- ITC BT-18 Instal·lacions de presa a terres
- ITC BT-19 Instal·lacions Interiors o receptores. Prescripcions generals.
- ITC BT-22 a 24 Proteccions
- ITC BT-30 Instal·lacions en locals de característiques especials (locals mullats)
- ITC BT-40 Instal·lacions generadores de baixa tensió

10 MESURA DE L'ENERGIA

L'equip de mesura existent a la instal·lació es a mitja tensió. Aigües avall d'aquest es divideix la instal·lació en dos circuits amb dos transformadors que alimenten punts de consum diferents en l'edifici. En la sortida de cada transformador (els transformadors son de 1250 KVA), es situen els Energy Meter mitjançant transformadors toroidals de nucli obert.

Cada un d'aquests dos comptadors es comunica amb un inversor de 50 kW.

Aquests energy meters verficaran que no hi ha abocament a la xarxa i en cas d'existir-ne comunicaran a l'inversor per tal d'assegurar que no hi haurà abocament.

11 OBRA CIVIL

L'obra civil contempla les partides de paletaria propies per al pas de cablejat per falços sostres, terres tècnics, i passos a traves de parets i forjats així com la protecció del tram de cablejat que transcorre per la façana.

12 BALANÇ ENERGÈTIC

12.1 Producció d'energia

L'energia injectada a la xarxa elèctrica depèn de la radiació solar, les condicions climàtiques, la

potència instal·lada dels camps fotovoltaics i de les pèrdues de producció. S'ha pres com a base de càlcul la radiació solar mensual indicada en l'Atles Solar de Catalunya publicat per l'ICAEN, concretament les dades corresponents a l'estació de Barcelona i la base de dades de PV-GIS.

La instal·lació produirà 130.365 kWh anuals, dels quals es calcula que 124.282 es consumiran directament i la resta no s'abocaran a la xarxa ja que la instal·lació té un sistema de anti abocament.

En l'annex de càlculs s'ajunta el càlcul complet de la producció.

12.2 Estimació de pèrdues per orientació i inclinació

S'han tingut en compte les pèrdues al agafar valors de radiació per inclinacions i orientacions corresponents a les del panell.

12.3 Estimació de pèrdues per ombres

S'han estimat que no hi han pèrdues degut a les ombres degut a la situació de la coberta.

13 BALANÇ MEDIOAMBIENTAL

13.1 Emissions, abocaments i residus

La instal·lació d'energia solar fotovoltaica objecte d'aquest projecte no produeix cap tipus d'afectació al medi ambient durant tota la vida útil de la mateixa.

- No es produeix cap tipus d'emissió a l'atmosfera.
- No es produeixen sorolls.
- No existeixen abocaments d'aigües residuals ni contaminació d'aigües de vessament o subterrànies.

13.2 Aspectes positius

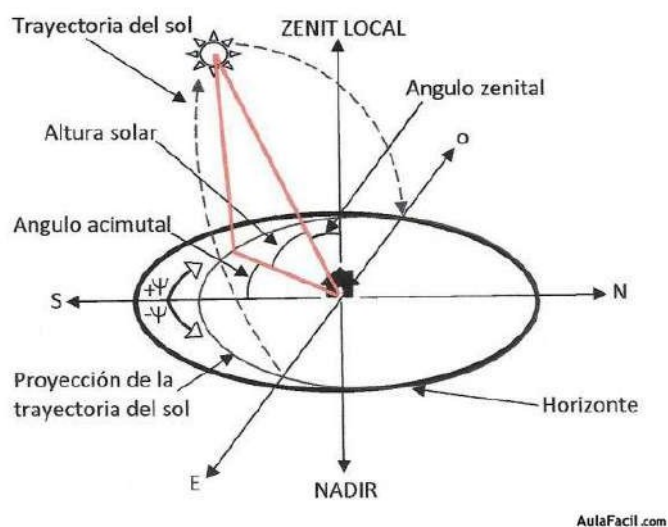
L'energia produïda per la planta solar durant un any, no evita l'emissió de CO₂, ja que la energia consumida per l'edifici prové d'una comercialitzadora elèctrica amb un 100% de energia renovable en la energia que comercialitza.

L'energia produïda es consumeix en el propi edifici amb el que es redueixen les pèrdues d'energia per transport.

14 DIMENSIONAT DEL CAMP FOTOVOLTAIC.

14.1 Inclinió dels panells.

L'altura solar (angle entre el raig solar i la seva projecció sobre un pla horitzontal) varia al llarg de l'any d'acord amb la trajectòria del sol:



Per tant l'angle òptim d'inclinió dels panells varia al llarg de l'any i es calcula amb la següent regla empírica:

Inclinió òptima hivern: $\text{Latitud} + 10^\circ$

Inclinió òptima estiu: $\text{Latitud} - 20^\circ$

Inclinió òptima anual: $\text{Latitud} - 10^\circ$

En l'emplaçament del projecte, amb una latitud de 42° , tenim:

Inclinió òptima hivern: 52°

Inclinió òptima estiu: 22°

Inclinió òptima anual: 32°

Per altra banda tenint en compte el càlcul de càrregues que s'ha executat, el qual desaconsella donar inclinió als panells, en aquest cas la estructura serà coplanar i per tant tindrà una inclinió de 5° .

S'adjunta càlcul estructural i justificació de la solució adoptada.

14.2 Orientació dels panells.

Al disposar d'una inclinació de quasi 0° , la orientació ja no pren tanta importància i per tant s'ha optat per una solució que facilita i millora el cost en la execució de la estructura, així com afavorir la estètica i la integració de la instal·lació en la coberta.

14.3 Numero de panells.

Un cop estudiat la corba de consum de l'edifici, l'espai disponible i la inclinació dels panells es proposa una instal·lació de 256 mòduls solars de 410 Wp, amb una potència instal·lada total de 104.960 Wp.

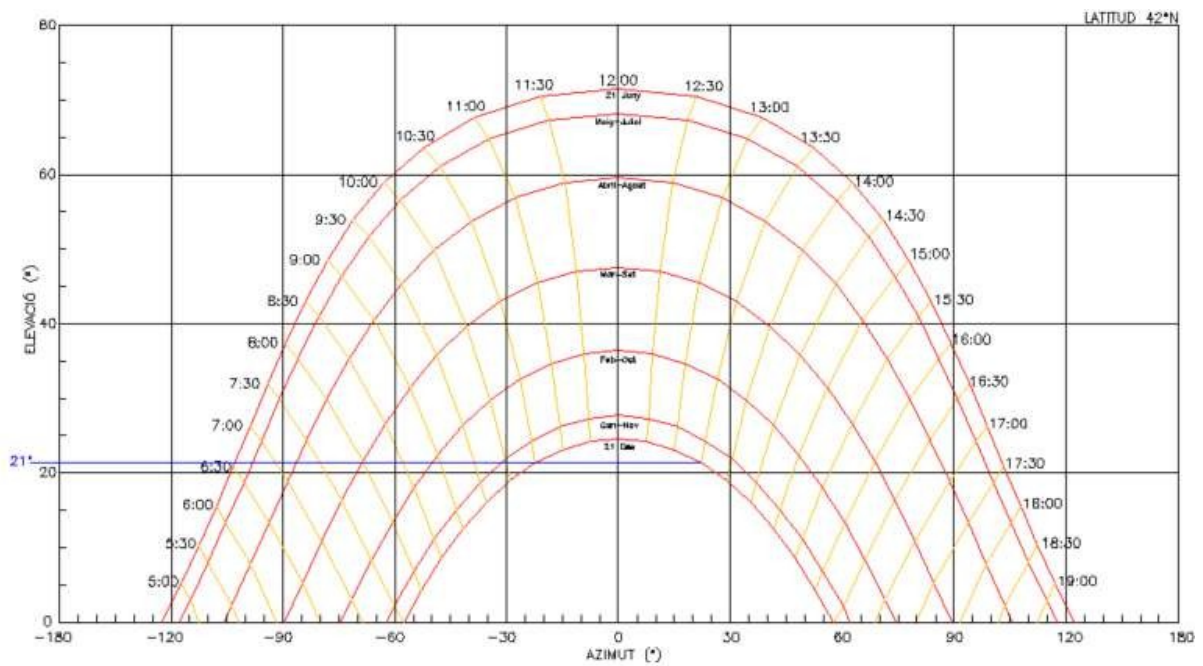
14.4 Distància entre fileres de panells

Es determina la distància entre fileres de panells de forma que es minimitzi les pèrdues per ombres que produeixen una filera de panells amb els de darrera.

La separació entre fileres de mòduls serà la necessària perquè no hi hagi ombres a les hores centrals del dia en el solstici d'hivern (21 de desembre).

L'IDAE (Institut per a la Diversificació i Estalvi de la Energia), recomana que les hores centrals sense ombres siguin 4.

Per tal d'arribar a un compromís entre l'afectació de les ombres i la ocupació del camp, prenem un valor de 3 hores sense ombres al voltant del migdia en el solstici d'hivern.



Segons aquest gràfic de trajectòria solar corresponent a una latitud de 42°N, el dia del solstici d'hivern el sol està 3 hores amb una alçada solar per sobre dels 21°, per tant cal assegurar una disposició de les fileres correcte per evitar ombres.

En el cas que ens ocupa, com que la instal·lació dels panells es coplanar, no es generen ombres entre els panells i per tant la seva disposició no força a separar panells.

15 PRODUCCIÓ D'ENERGIA.

En aquest apartat s'inclou el càlcul de producció de la instal·lació solar projectada, basats en dades de l'Atles Solar de Catalunya publicat per l'ICAEN el 2002 i la base de dades del PV-GIS.



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

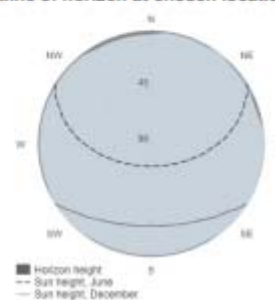
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 41.352,2.124
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 100 kWp
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 5 °
 Azimuth angle: 50 °
 Yearly PV energy production: 131 181.78 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1734.72 kWh/m²
 Year-to-year variability: 2735.32 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.52 %
 Spectral effects: 0.57 %
 Temperature and low irradiance: -9.38 %
 Total loss: -24.38 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E _m	H(j) _m	SD _m
January	5882.6	75.3	530.2
February	7361.5	92.9	684.1
March	11130.4	141.8	727.9
April	12910.4	167.6	959.6
May	15685.4	207.6	1109.7
June	16428.7	222.0	575.3
July	16553.6	226.4	601.2
August	14528.8	197.9	508.9
September	11111.9	148.6	497.1
October	8374.7	109.6	820.2
November	5972.5	77.4	559.9
December	5241.2	67.6	389.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
 H(j)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
 SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

En base a les dades extrems del PV gis obtenim la producció hora a hora de tot l'any de la instal·lació fotovoltaica.

En la següent taula s'observa la producció energètica en kWh de la instal·lació en funció de la hora del dia i del mes de l'any. Els colors detallen els períodes de facturació.

Distribució de la producció.

PRODUCCIÓ PV (KWh)											TOTAL: 130365		KWh	
	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun 1ª	Jun 2ª	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	
hora	1	2	3	4	5	61	62	7	8	9	10	11	12	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	38	35	33	38	1	0	0	0	0	
7	0	0	3	111	324	174	176	275	164	53	2	0	0	
8	0	16	170	419	760	335	336	650	539	379	194	28	0	
9	129	281	567	842	1196	510	523	1130	977	788	590	287	140	
10	475	669	956	1174	1516	689	675	1411	1284	1159	924	591	472	
11	803	988	1290	1390	1748	722	853	1639	1601	1369	1244	829	736	
12	999	1155	1435	1579	1891	936	943	1862	1830	1479	1328	964	909	
13	1081	1205	1411	1630	1905	990	939	1992	1900	1461	1322	1024	981	
14	1043	1179	1552	1621	1808	895	944	2017	1832	1397	1206	886	885	
15	827	1048	1230	1477	1650	899	874	1833	1631	1284	996	711	660	
16	475	777	874	1220	1432	634	761	1558	1352	942	689	384	327	
17	113	326	616	783	1032	461	603	1182	950	549	270	25	3	
18	0	7	218	389	589	272	377	714	506	179	2	0	0	
19	0	0	25	22	156	104	152	261	94	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	P1	23646	P2	16090	P3	13252	P4	18191	P5	32994	P6	26193		

Distribució del consum de l'edifici.

CONSUM ELÈCTRIC (KWh)											TOTAL: 3000607		KWh	
	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun 1ª	Jun 2ª	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	
hora	1	2	3	4	5	61	62	7	8	9	10	11	12	
1	20563	11467	11429	10256	6240	3139	2025	1378	1682	6763	6821	11548	23406	
2	20603	12737	11877	9587	5278	2417	1700	1145	2096	3727	5522	8189	16260	
3	19883	14653	10748	7477	5906	2434	2445	1105	1674	3346	4184	9534	15810	
4	17417	12752	11875	8022	4438	2231	1304	1060	1522	2862	3270	8552	14464	
5	18117	12588	9816	7505	3959	1829	1290	1100	1769	2792	2942	9344	14719	
6	19797	12528	10067	7758	3227	1535	1080	1000	1767	2721	2668	10113	16776	
7	21046	10188	12325	7565	3386	1680	920	1049	1424	2639	2953	10426	15035	
8	26460	14600	12616	9130	4410	2299	1380	1199	1453	3375	3917	16439	20341	
9	25275	12469	9589	8117	4463	2810	1008	1028	1546	3093	3394	11815	19764	
10	23917	11691	10002	8558	4668	1875	1809	1088	1517	3200	4402	11743	20531	
11	23278	11901	11662	7318	4981	2357	2141	1591	1712	3443	4305	8913	18514	
12	23687	12596	9596	10327	6534	3540	2203	1813	2082	3976	3826	10992	18052	
13	22739	12334	10361	9532	6870	2134	2608	2096	3898	3932	4567	11069	17204	
14	21454	13335	12915	8517	4777	2011	1902	1934	3146	4941	5416	10048	18310	
15	23148	15203	14078	11517	6429	3158	2193	1752	2993	5439	7488	10538	19398	
16	18594	16086	15346	9145	6209	2516	2641	1599	1778	7299	8832	11328	20151	
17	20882	13107	16087	8877	6068	2402	1913	1991	1971	5273	7073	10118	18270	
18	17862	9964	10476	5868	5315	2852	1548	1179	2003	5650	9132	10676	21204	
19	17850	12881	11462	8069	6084	2141	2857	1624	2602	5640	5871	18772	22710	
20	27139	15818	18589	11934	8892	6150	1585	1518	2270	7281	7380	25662	22321	
21	30915	23137	27729	19259	12338	8571	2991	1591	1961	9538	16001	24273	32723	
22	34240	29163	31636	22498	17059	9238	3563	1704	1823	13592	17034	26471	35659	
23	45598	22520	21331	22002	14313	6832	4475	1334	1636	10502	13404	25317	32135	
24	26109	16683	15365	17743	11035	6619	2796	1220	1760	7824	7972	16201	22806	
	P1	441766	P2	632151	P3	297140	P4	364421	P5	448756	P6	816373		

Distribució de l'energia auto consumida.

ENERGIA AUTOCONSUMIDA (Kwh)											TOTAL:	124282	KWh
	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun 1ª	Jun 2ª	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
hora	1	2	3	4	5	61	62	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	38	35	33	38	1	0	0	0	0
7	0	0	3	111	324	174	176	275	164	53	2	0	0
8	0	16	170	419	760	335	332	650	539	379	194	28	0
9	129	281	567	842	1196	510	444	899	977	788	590	287	140
10	475	669	956	1174	1516	689	559	941	1233	1149	924	591	472
11	803	988	1290	1390	1748	722	812	1335	1334	1364	1244	829	736
12	999	1155	1435	1569	1891	929	893	1423	1473	1470	1328	964	909
13	1081	1205	1411	1611	1896	975	892	1446	1569	1450	1322	1024	981
14	1043	1179	1551	1616	1801	885	904	1458	1497	1394	1206	886	885
15	827	1048	1230	1477	1650	898	748	1227	1422	1284	996	711	660
16	475	777	874	1220	1432	634	658	1161	1289	942	689	384	327
17	113	326	616	783	1032	461	560	1036	950	549	270	25	3
18	0	7	218	389	589	272	377	711	506	179	2	0	0
19	0	0	25	22	156	104	152	261	94	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	21029	P2	14671	P3	13191	P4	18179	P5	32945	P6	24266	

Distribució de l'excedent.

EXCEDENT (KWh)											TOTAL:	6083	KWh
	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun 1ª	Jun 2ª	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
hora	1	2	3	4	5	61	62	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	78	231	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	115	470	51	10	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	41	304	267	5	0	0	0
12	0	0	0	0	11	7	49	439	358	9	0	0	0
13	0	0	0	19	9	15	47	547	331	11	0	0	0
14	0	0	1	5	6	10	40	559	335	3	0	0	0
15	0	0	0	0	0	1	126	607	209	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	103	397	63	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	43	146	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P1	2617	P2	1418	P3	60	P4	12	P5	49	P6	1927	

Resum anual

RESUM					
KWh	Producció	Consum Edifici	Auto consum	Excedent	Cobertura
P1	23646	441766	21029	2617	5%
P2	16090	632151	14671	1418	3%
P3	13252	297140	13191	60	4%
P4	18191	364421	18179	12	5%
P5	32994	448756	32945	49	7%
P6	26193	816373	24266	1927	3%
	130365	3000607	124282	6083	4%

16 ESTUDI ECONÒMIC

Per l'estudi econòmic de la instal·lació es prenen les següents dades de partida:

Estalvi anual compra energia	22.371 €/kWh
Preu compensació excedents	0,00 €/kWh
Inversió total, IVA inclòs	183042 €
Manteniment anual	900,00 €
Estimació IPC anual	1,0%

Amb aquestes dades s'obté un pay-back simple de la inversió de 5 anys i una rendibilitat a 25 anys del 16.34%.

En la pàgina següent s'inclou els fluxes de caixa de la inversió

ANY	ESTALVI COMPRA ENERGIA	COMPENSACIÓ EXCEDENTS	INVERSIÓ	MANTENIMEN T	FLUX CAIXA ANUAL	FLUX CAIXA ACUMULAT
0	0 €	0 €	-183.042 €	0 €	-183.042 €	-183.042 €
1	22.371 €	0 €		-900 €	21.471 €	-161.571 €
2	22.371 €	0 €		-909 €	21.462 €	-140.109 €
3	22.371 €	0 €		-918 €	21.453 €	-118.657 €
4	22.371 €	0 €		-927 €	21.443 €	-97.213 €
5	22.371 €	0 €		-937 €	21.434 €	-75.779 €
6	22.371 €	0 €		-946 €	21.425 €	-54.354 €
7	22.371 €	0 €		-955 €	21.415 €	-32.939 €
8	22.371 €	0 €		-965 €	21.406 €	-11.533 €
9	22.371 €	0 €		-975 €	21.396 €	9.863 €
10	22.371 €	0 €		-984 €	21.386 €	31.250 €
11	22.371 €	0 €		-994 €	21.377 €	52.626 €
12	22.371 €	0 €		-1.004 €	21.367 €	73.993 €
13	22.371 €	0 €		-1.014 €	21.357 €	95.350 €
14	22.371 €	0 €		-1.024 €	21.346 €	116.696 €
15	22.371 €	0 €		-1.035 €	21.336 €	138.032 €
16	22.371 €	0 €		-1.045 €	21.326 €	159.358 €
17	22.371 €	0 €		-1.055 €	21.315 €	180.674 €
18	22.371 €	0 €		-1.066 €	21.305 €	201.979 €
19	22.371 €	0 €		-1.077 €	21.294 €	223.273 €
20	22.371 €	0 €		-1.087 €	21.283 €	244.556 €
21	22.371 €	0 €		-1.098 €	21.273 €	265.829 €
22	22.371 €	0 €		-1.109 €	21.262 €	287.091 €
23	22.371 €	0 €		-1.120 €	21.251 €	308.341 €
24	22.371 €	0 €		-1.131 €	21.239 €	329.580 €
25	22.371 €	0 €		-1.143 €	21.228 €	350.808 €
					TIR	7,74%

17 CALCULS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CC

La instal·lació elèctrica de corrent contínua contempla el tram d'instal·lació entre els panells fotovoltaics i els inversors.

17.1 Configuració del camp fotovoltaic

- **Temperatures d'operació dels mòduls**

Les característiques elèctriques dels mòduls varien en funció de la temperatura que assoleixen aquests, per tant cal determinar la temperatura màxima i mínima que poden assolir:

Prenem com a base les temperatures ambient extremes de la ubicació de la planta:

Temperatura ambient màxima: 45°C

Temperatura ambient mínima: -15°C (en hores diürnes)

La temperatura que assoleix el panell ve donada per:

$$T_{max} = T_{amb} + ((TONC - 20) / 800) * I_r$$

$$T_{min} = T_{amb} - ((TONC - 20) / 800) * I_r$$

On: TONC (Temperatura nominal d'operació del mòdul) = 45+2°C , segons fabricant

I_r = Irradiació. Prenem 1.000W/m2 a l'estiu i 100W/m2 a l'hivern

$$T_{màx} = 45 + ((45+2-20)/800)*1000 = 78,75^{\circ}\text{C}$$

$$T_{min} = -15 - ((45+2-20)/800)*100 = -17,87^{\circ}\text{C}$$

- **Definició de la matriu de mòduls**

El número màxim de mòduls en sèrie vindrà definit per la tensió màxima que poden assolir aquests en les condicions de temperatura més extremes, de forma que la suma de tensions màximes dels mòduls que formen la sèrie sigui inferior a la tensió màxima d'entrada de l'inversor.

Amb el coeficient de temperatura donat pel fabricant tenim el següent valor de V_{oc} a temperatura mínima de càlcul definida en l'apartat anterior:

Fabricant	EXIOM
Model	EX410MB-120
CARACTERÍSTIQUES STD	
Pm (Wp)	410
Vmp (V)	34,6
Imp (A)	11,84
Voc (V)	41,6
Isc (A)	12,41
Dimensions	1096mm x 1754mm

Coefficients temperatura	
Voc (%/°C)	-0,25
Pm (%/°C)	-0,34
Isc (%/°C)	0,04
TONC max	45
TONC mín	41
Tamb màx. emplaçament (°C)	45
Tamb mín. emnplaçament (°C)	-15
Ir estiu (w/m²)	1000
Ir hivern (w/m²)	100
Temp. Màxima càlcul (°C)	76,25
Temp. Mínima càlcul (°C)	-17,63
Voc a Tmin (V)	46,9
Isc a Tmax (A)	12,6

Tenint en compte que la tensió màxima d'entrada de l'inversor és de 1.100V, podem posar un màxim de:

$$1.100/46,9 = 23.45 \rightarrow \text{màxim 23 panells en sèrie}$$

S'instal·laran sèries amb un número de panells de 16 en funció del camp solar, tenint en compte que la tensió de treball quedi dins el marge de treball del MPPT dels inversors.

Cada inversor disposa de 4 seguidors MPPT amb un nombre màxim de strings de 3/3/2/2, per tant en total 10 strings. En el nostre cas s'hi connectaran 8 strings en total per inversor i 2 strings per MPPT.

La intensitat màxima per cada MPPT dels inversors Sunvec 50 KTL-D3 és de 26A, per tant s'hi pot connectar una sèrie a cada MPPT, amb una intensitat màxima de 12.6A en les pitjors condicions de temperatura.

En el cas dels inversors Sunvec 50 KTL-D3 la intensitat màxima per MPPT és de 39A els dos primers i 26A el tercer i quart, amb una màxim de 130A en total, per tant s'hi pot connectar dues sèries a cada MPPT, amb el que tindrem un màxim de 25.2A per cadascun i 100.8A en total.

- **Número de sèries per inversor**

El camp fotovoltaic connectat a cada inversor se sobredimensiona per tal que funcioni a potència elevada la major part del temps.

Com a valor de referència es prendrà aquella potència de plaques que aplicant-li el rendiment de la instal·lació estigui propera a la potència nominal del inversor.

En aquest cas els inversors tenen una potència de 50 kW i la potència pic connectada a cada inversor es de 52.48 kW. S'ha sobredimensionat la instal·lació per tal que considerant el rendiment de la instal·lació la potència sigui propera a la potència nominal de l'inversor.

Les sèries instal·lades a cada inversor depenen també de la distribució dels panells en les cobertes.

- **Potència total del camp fotovoltaic**

Potència nominal= $50 + 50 = 100$ kW

Potència pic= $52.48 + 52.48 = 104.96$ kWp

17.2 Càlcul de seccions

S'utilitzaran les següents fórmules:

- *Sistemes de corrent contínua*

- Intensitat

$$I = \frac{P}{V}$$

- Caiguda de tensió

$$c.d.t. = \frac{2 \cdot P \cdot l}{k \cdot s \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$$

On:	I	=	Intensitat (A)
	c.d.t.	=	Caiguda de tensió (%)
	P	=	Potència (W)
	V	=	Tensió (V)
	l	=	Longitud (m)
	k	=	Conductivitat, Al=36, Cu= 58
	s	=	Secció adoptada (mm ²)

Tots els inversors tenen la mateixa configuració de sèries, per tant es calcula les caigudes de tensió de l'inversor amb longituds de línies més elevades. Tots els altres estaran per sota d'aquest valor i per tant per sota del 1,5% de caiguda màxima definida a la ITC-BT 40.

DADES DEL PROJECTE												
Projecte: FOTOVOLTAICA CTTI Localitat: HOSPITALET DE LLOBREGAT Material Coure Conductiv 56 c.d.t màxim 1,5 Tipus panell Exiom (EX410MB-120) Vmp(V) 34,6 Imp(A) 11,84 Pn(Wp) 410												
ANNEX DE CÀLCULS ELÈCTRICS C.CONTINUA												
Serie	Np	Ns	Potencia (Wp)	Vmax (V)	Imax (A)	Longitud (m)	Secció Teòrica (mm²)	Secció Adoptada (mm²)	Caiguda tensió			
									parcial	%parcial	%total	
A1	1	16	6560	553,6	11,84	52	2,6	6	3,665	0,66%	0,66%	
A2	1	16	6560	553,6	11,84	64	3,3	6	4,510	0,81%	0,81%	
A3	1	16	6560	553,6	11,84	47	2,4	6	3,312	0,60%	0,60%	
A4	1	16	6560	553,6	11,84	58	3,0	6	4,088	0,74%	0,74%	
A5	1	16	6560	553,6	11,84	40	2,0	6	2,819	0,51%	0,51%	
A6	1	16	6560	553,6	11,84	51	2,6	6	3,594	0,65%	0,65%	
A7	1	16	6560	553,6	11,84	34	1,7	6	2,396	0,43%	0,43%	
A8	1	16	6560	553,6	11,84	71	3,6	6	5,004	0,90%	0,90%	
B1	1	16	6560	553,6	11,84	68	3,5	6	4,792	0,87%	0,87%	
B2	1	16	6560	553,6	11,84	50	2,5	6	3,524	0,64%	0,64%	
B3	1	16	6560	553,6	11,84	60	3,1	6	4,229	0,76%	0,76%	
B4	1	16	6560	553,6	11,84	44	2,2	6	3,101	0,56%	0,56%	
B5	1	16	6560	553,6	11,84	54	2,7	6	3,806	0,69%	0,69%	
B6	1	16	6560	553,6	11,84	37	1,9	6	2,608	0,47%	0,47%	
B7	1	16	6560	553,6	11,84	47	2,4	6	3,312	0,60%	0,60%	
B8	1	16	6560	553,6	11,84	58	3,0	6	4,088	0,74%	0,74%	

Les línies es realitzaran amb cable de Coure de 6mm² de secció amb aïllament XPLE2 de 0,6/1kV. Aquest conductor instal·lat sobre safata perforada té una intensitat màxima admissible de 46A, molt per sobre de la màxima que hi circularà.

17.3 Càlcul de curtcircuit

En la part de corrent continua la corrent de curtcircuit màxima està limitada per la pròpia característica de la placa, essent de 11,7A, molt per sota de la màxima admissible pel conductor.

18 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CA

18.1 Fórmules

-Càlcul de seccions:

La taula de càlcul que s'adjunta detalla les línies de què consta la instal·lació juntament amb les proteccions, seccions dels conductors i caigudes de tensió de cadascuna.

Aquest apartat justifica el dimensionament de la instal·lació elèctrica descrita a la memòria. Als punts següents es descriuen els significats de cadascuna de les columnes i els sistemes de càlcul utilitzats.

Descripció de les columnes:

- POTÈNCIA INSTAL·LADA: Sumatori dels consums nominals dels receptors que alimenta una determinada línia.

- Cs: Coeficient de simultaneïtat de la línia davant la instal·lació.

- POTÈNCIA SIM.: Potència de simultaneïtat. Es té en compte per determinar la potència que cal contractar.

- TIPUS: Detalla característiques de la línia:

T/M: T = Trifàsica. M = Monofàsica.

A/F: A = Llum. F = Força

F/M/N: F=Fluorescència. M =Motor. N = Normal (resistències, incandescència)

- COEF ARRANC: Determina el coeficient d'arrencada que cal tenir en compte per al càlcul.

- POTÈNCIA DE CàLCUL: Determina la potència de càlcul segons les variables introduïdes.

- INTENSITAT: Determina la intensitat que circula per la línia en passar la potència de càlcul.

Les expressions que es fan servir són les següents:

Intensitat nominal (I) és:

Línia trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cos \varphi}$$

Línia monofàsica:

$$I = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

On:

P: potència nominal del receptor a W.

U: tensió nominal (400 V).

Cosφ : factor de potència.

Les línies a làmpades o tubs de descàrrega es dimensionaran per a una potència aparent en VA de 1.8 vegades la potència nominal de les làmpades. Així mateix, les línies a motors es dimensionaran per a 1.25 vegades la potència nominal dels motors.

Caiguda de tensió:

La caiguda de tensió en % és:

Línia trifàsica:

$$\% = \frac{P \times L}{56 \times \text{Secció} \times 380} \times \frac{1}{380}$$

Línia monofàsica:

$$\% = \frac{P \times L}{56 \times \text{Secció} \times 220} \times \frac{2}{220}$$

On:

L: longitud en m

Ro: conductivitat del conductor (per al coure 56)

S: secció del conductor de fase en mm²

La caiguda de tensió no serà superior al 3% per a les línies de llum i al 5% per a les línies de força.

-Càlcul de intensitat de curtcircuit:

$$I_{cc} = \frac{0.8 \cdot U}{\varphi \cdot 2 \cdot L / S}$$

On:

U = Tensió

φ = Resistivitat del coure a 20 °C (0,018 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

L = Longitud de la línia de estudi.

S = Secció del conductor

S'aporta pàgina de càlcul on es detallen en la última columna les intensitats de curtcircuit de totes les línies.

El poder de tall magnètic serà superior al valor calculat.

18.2 Càlcul de línies

DADES DEL PROJECTE																									
Projecte: FOTVOLTAICA CTTI																									
Localitat: HOSPITALET DE LLOBREGAT																									
ANNEX DE CÀLCULS ELÈCTRICS C. ALTERNA																									
Ident.	Denominació	Potencia inst. (kW)	Coef. Major.	Coef. Simult.	Potencia Càlcul (kW)	Tensió (V)	cos w	Intens. Càlcul (A)	Prot. Tèrmica (A)	Long. (m)	Secció fase (mm²)	Caiguda tensió			Caract. conduct.		Tipus de Cable	Canalització		Conduc. Neutre mm²	Conduc. Protec. mm	Icc màxima (KA)	Z màxima (mohm)	Icc mínima (KA)	Z mínima (mohm)
												parcial	%parcial	%total	tipus	nivell aïll.		Sistema	Ø Ext. (mm)						
RESUM UNITATS CONSUM ELÈCTRIC																									
	INVERSOR 1	50,00	1,25	1,00	62,5	400	0,95	94,96	80	90	35	7,17	1,79	1,79	RZ1-K(AS)	0,6/1kV	Cu	Safata	-	35	TTx35	10,00	18,48	4,67	19,72
	INVERSOR 2	50,00	1,25	1,00	62,5	400	0,95	94,96	80	92	35	7,33	1,83	1,83	RZ1-K(AS)	0,6/1kV	Cu	Safata	-	35	TTx35	10,00	18,48	4,66	19,74

19 PRESA DE TERRES

Per instal·lacions a l'exterior com és el cas, la tensió màxima de contacte ha d'estar per sota dels 24V. Considerant una intensitat de fuga màxima de 300mA, corresponent al valor dels interruptors diferencials, per tenir un màxim de 24V de tensió de contacte, cal que el valor de la resistència de terres sigui inferior a:

$$R_{\max} = 24V / 300mA = 80\Omega$$

La presa de terres de les estructures i els inversors es connectarà a les terres de l'edifici, a l'embarrat del quadre general. Es comprovarà que el valor de la resistència de terres és inferior al calculat.

El quadre de protecció QCP FV s'instal·larà de material aïllant, ja que la línia que l'alimenta no està protegida amb un interruptor diferencial a la capçalera.

20 ESTRUCTURA

20.1 Informe Previ

La fase prèvia a aquest projecte constava de la avaluació de la capacitat resistent de la estructura.

En les conclusions de l'informe es confirma que la estructura SI es estable per a la instal·lació dels panells si aquests es col·loquen de forma coplanar amb la coberta.

20.2 Descripció actuació estructura

Un cop avaluada la resistència de l'estructura existent, es procedeix al càlcul de la estructura que cal executar a sobre la coberta i on anirà ancorada tota la trama de guies d'alumini on es fixen els panells. S'aporta annex amb la definició i el càlcul estructural.

en Barcelona el 18 d'agost 2022.

El facultatiu,

Eugeni Sainz

Enginyer Industrial Col.11392

ANNEX 1: CÀLCUL ESTRUCTURA

I) INTRODUCCIÓ: DEFINICIÓ DE L'ESTRUCTURA

Es tracta del disseny i dimensionat d'una estructura de suport per a una instal·lació de panells fotovoltaics a ubicar sobre una coberta industrial existent.

Prèviament s'ha comprovat la competència de l'estructura de la coberta per suportar les càrregues derivades d'aquesta instal·lació, a un informe apart.

L'estructura es dissenya per tal de transmetre les càrregues directament a l'estructura portant, i no a la coberta en si mateixa, doncs es tracta d'una coberta tipus Deck amb acabat de membrana impermeabilitzant vista, i per tant no disposa d'una superfície apta per a la fixació directa dels panells.

L'estructura consisteix en una graella de perfileria d'acer laminat, que perfora la coberta en un petit nombre de punts per anar a buscar el suport de l'estructura subjacent, i dóna suport a tota la instal·lació de panells, de forma coplanar amb la coberta i per sobre d'aquesta.

Les unions entre perfils seran soldades, i els microrrails de fixació dels panells es cargolaran directament a la cara superior dels perfils tubulars mitjançant cargols autorroscants.

Als plànols s'indiquen cotes que són aproximades; s'haurà de comprovar in situ la seva compatibilitat amb les mides reals de l'estructura de la coberta, i aquestes prevaldran sobre les acotacions dels plànols.

El criteri per la transmissió de les càrregues a l'estructura existent és que aquestes es transmetin directament als nusos de les encavallades, i no a punts intermitjos dels seus perfils superiors, per tal d'evitar fallades per flexió local en aquests elements. No obstant, l'entrega directa dels suports de la nova superestructura contra els nusos de les encavallades presenta dificultats de manipulació si es vol treballar des de dalt (factor desitjable donat que l'espai de l'edifici està ocupat amb activitat diària). Per això finalment es recorre a fixar els suports de la subestructura a l'ala superior de les corretges, just en el seu recolzament sobre l'encavallada, per la qual cosa s'hauran de triar les corretges més pròximes als nusos.

II) PERÍODE DE SERVEI

El període de servei previst per a l'estructura calculada és de 50 anys.

III) TIPUS ESTRUCTURAL ADOPTAT

El tipus estructural general consisteix en un conjunt tridimensional de barres connectades per nusos que es defineixen com articulacions, encastaments, o encastaments parcials, amb càrregues lineals i/o puntuals aplicades sobre elles. La modelització del tipus estructural descrit es desenvolupa més endavant en la present memòria. La tipologia de cada element constitutiu es descriu a continuació:

III-1 Forjats

No existeixen com a tals. Es tracta d'un engraellat de perfils que rep les càrregues derivades de la instal·lació dels panells.

III-2 Suports i bigues. Unions.

Els suports de la superestructura són petits pilars, de directriu recta i vertical, conformats per un segment de tub d'acer laminat i una pletina superior que rep les bigues. Aquestes, dividides en bigues principals de perfil laminat UPN, i bigues secundàries de perfil tubular rectangular, juntament amb els suports, són d'acer laminat S275JR amb límit elàstic mínim de 2750 Kp/cm² (275 N/mm²) en perfils estàndard tubular, xapes i UPN.

Les unions entre perfils es realitzaran per soldat directe, seguint els detalls dels planols. El material d'aportació de les soldadures serà en tot cas de característiques superiors a les del material de base, i les seves qualitats s'ajustaran a la norma UNE-EN ISO 14555:1999.

Les superfícies i vores han de ser els apropiats per al procés de soldeig que s'utilitzi i estar exempts de fissures, entalladures, materials que afecten el procés o qualitat de les soldadures i humitat.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, però no mitjançant soldadures addicionals, i han de ser accessibles per al soldador. Es comprovarà que les dimensions finals estan dins de toleràncies, establint-se els marges adequats per a la distorsió o contracció.

Els dispositius provisionals per al muntatge, han de ser fàcils de retirar sense malmetre la peça. Les soldadures que s'utilitzin han d'executar-se seguint les especificacions generals i, si es tallen al final del procés, la superfície del metall base ha d'allisar-se per amolat. S'eliminaran totes les soldadures de punteig no incorporades a les soldadures finals.

S'ha de considerar la utilització de preescalfament quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada per la calor. Quan s'utilitzi, s'estendrà 75 mm en cada component del metall base.

IV) CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DELS MATERIALS

IV-1 Acer laminat

Els suports i les bigues són d'acer laminat S275JR segons UNE EN 10025, amb les següents característiques:

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico			Tensión de rotura	
	f_y (N/mm ²)			f_u (N/mm ²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0					0
S355J2	355	345	335	470	-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

- mòdul d'Elasticitat: E	210.000 N/mm ²
- mòdul de Rigidesa: G	81.000 N/mm ²
- coeficient de Poisson: ν	0,3
- coeficient de dilatació tèrmica:	$1,2 \cdot 10^{-5}$ (°C) ⁻¹
- densitat: ρ	7.850 kg/m ³

V) GEOMETRIA GLOBAL

Es modeliza l'estructura com un conjunt tridimensional de barres unides per nusos. Les barres es defineixen com a elements lineals, i els nusos s'assimilen a encastaments, articulacions o encastaments elàstics, considerant aquesta aproximació com suficient per a descriure el funcionament real de l'estructura.

Les llums de càlcul es prenen igual a les distàncies entre eixos d'enllaç.

La geometria global resultant queda expressada en els plànols.

VI) EXIGÈNCIES RELATIVES A CAPACITAT PORTANT I APTITUD AL SERVEI

Les exigències relatives a capacitat portant i aptitud al servei seran les establertes el DB-SE, així com al CE i els Eurocodis 3 i 4

Per tant, i si el subministrador dels panells no especifica limitacions més restrictives, s'aplica la reglamentació recollida al Anejo Nacional AN/UNE-EN 1993-1-1 a l'Eurocódigo 3, que en resum és el següent:

"Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;*
- b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;*
- c) 1/300 en el resto de los casos.*

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300. Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales".

VII) ACCIONS ADOPTADES EN ELS CÀLCULS

S'adopten les accions definides en el DB SE-AE. Les superfícies sotmeses a sobrecàrrega d'ús es classifiquen com **Categoria F** (cobertes accessibles només privadament). Les càrregues considerades al càlcul són les següents:

VII-1 Accions gravitatòries

a) Càrregues Permanents:

-pes propi superestructura.....	Segons perfil.
-càrrega panells.....	13 kg/m2.

b) Sobrecàrregues:

-sobrecàrrega d'ús.....	40 kg/m2.
-sobrecàrrega de neu.....	40 kg/m2.
Total càrregues permanents.....	500 kg/m2.

VII-2 Accions horitzontals

No s'han considerat accions sísmiques.

Als efectes del càlcul de les accions de vent, es considera l'edifici situat en la zona C, amb velocitat bàsica del vent igual a 29 m/s, la qual cosa produeix una pressió dinàmica del vent, en valor bàsic, de $q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$. El coeficient d'exposició es calcula per a un grau d'aspror de l'entorn igual a IV (zona urbana en general) i una alçada de 6 m.

VI) CALCUL DE L'ESTRUCTURA: ANÀLISI I MÈTODE DE CALCUL

L'estructura ha estat calculada en els estudis de R.M. Calcul d'Estructures, situats al c/ Feliu i Codina, 17 1^o 1^a de Cornellà de Llobregat (Barcelona) amb els programes "CYPECAD ESPACIAL" i "CYPE METAL 3D" de CYPE INGENIEROS, tant a nivell d'esforços en els diferents punts de l'estructura, com en el dimensionat de les mateixes.

Es realitza comprovació de: Estat Límit Últim d'Estabilitat, Estat Límit Últim de Resistència, i Estat Límit de Servei. No es contempla resistència a fatiga en no existir càrregues variables repetides de caràcter dinàmic.

VI-1) Simplificacions de càlcul

Es modeliza l'estructura com un conjunt tridimensional de barres unides per nusos. Les barres es defineixen com a elements lineals, i els nusos s'assimilen a encastaents, articulacions o encastaments elàstics, considerant aquesta aproximació com suficient per a descriure el funcionament real de l'estructura. Les llums de càlcul es prenen igual a les distàncies entre eixos d'enllaç.

El resultat del càlcul proporcionarà tant el dimensionat dels murs, perfils i elements armats a utilitzar, com el valor de les reaccions en els suports, així com les deformacions.

VI-2) Condicions de deformabilidad. Fletxa i guerdament.

Les barres s'han dimensionat limitant la fletxa màxima relativa a 1/300 de la llum entre nusos extrems, per a cada un dels dos plànols locals de cada barra XY o XZ, en elements de nova construcció.

VI-3) Metodologia de càlcul

Pel que es refereix a l'acer, el programa de càlcul utilitzat, considera un comportament elàstic i lineal dels materials (tipus S275JR, laminat en calent no aliat segons UNEIX EN 10025).

El mètode de càlcul és matricial. El procés de càlcul és el següent:

- 1.-Amb les simplificacions i criteris ja descrits en el punt VI-1 pel que fa a la modelització de la geometria de l'estructura, el programa obté la matriu de rigidesa de l'estructura, així com les matrius de càrregues per hipòtesis simples. La matriu de desplaçaments dels nusos de l'estructura s'obté invertint la matriu de rigidesa per mètodes frontals.

- 2.-Després de trobar els desplaçaments per hipòtesi, es calculen totes les combinacions, i els esforços en qualsevol secció. Les accions es multipliquen pels coeficients de ponderació corresponents, i s'obtenen, per a cada combinació empleada, els esforços majorats: axils, tallants, moments i torsors.

3.-El programa calcula les tensions a comprovar aplicant el mètode dels estats límit últims, trobant per a cada secció les tensions combinades normals i tangencials totals segons allò estipulat en la normativa vigent C DB SE-A.

4.-A continuació, es duen a terme tres comprovacions sobre cada una de les barres de l'estructura:

Comprovació a Tensió
Comprovació a Esveltesa
Comprovació a Fletxa

En aquelles barres que no compleixin alguna de les dites comprovacions, s'augmenta la secció o tipus de perfil, recalculant el conjunt de l'estructura per a tenir en compte el canvi de rigideses.

5.-El càlcul de l'estructura finalitza quan totes les barres superen les tres comprovacions assenyalades amb el dimensionat assignat. Amb aquest estat d'esforços, s'obtenen les reaccions de l'estructura.

Per al càlcul de l'entramat metàl·lic, els coeficients de ponderació i les combinacions d'hipòtesis són específiques i diferents de les dels elements de formigó i de fàbrica. Aquests valors s'especifiquen el el punt VII 2 d'aquesta memòria.

VII) COEFICIENTS DE SEGURETAT

Els coeficients de seguretat adoptats són els següents:

VII 1) Dimensionat d'elements de formigó armat:

Majoració de càrregues..... Veure Quadre en VII.2.
Minoració de resistència formigó..... 1,5
Minoració resistència acer 1,15

Els valors dels coeficients de ponderació són els de la taula 4.1 del DB-SE. S'apliquen al present cas, mitjançant les combinacions d'hipòtesis corresponents segons Normativa.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

VIII) NORMATIVA PREVISTA EN EL CALCUL

CE Codi Estructural.

Eurocódigo 3.

DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural.

DB SE-AE Document Bàsic Seguretat Estructural. Accions en l'edificació.

NCSE-02 Construcció sismorresistent.

Barcelona juliol de 2022

LLISTAT DE DADES D'ENTRADA I RESULTATS

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

Categoría de uso: H. Cubiertas

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_i$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_i$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 CM 1

Uso Uso

Viento Viento

Nieve Nieve

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Uso	Viento	Nieve
1	1.000	1.000			
2	1.350	1.000			
3	1.000	1.350			
4	1.350	1.350			
5	1.000	1.000	1.500		
6	1.350	1.000	1.500		
7	1.000	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000		1.500	
10	1.350	1.000		1.500	
11	1.000	1.350		1.500	
12	1.350	1.350		1.500	
13	1.000	1.000	1.500	0.900	
14	1.350	1.000	1.500	0.900	
15	1.000	1.350	1.500	0.900	
16	1.350	1.350	1.500	0.900	
17	1.000	1.000			1.500
18	1.350	1.000			1.500
19	1.000	1.350			1.500
20	1.350	1.350			1.500
21	1.000	1.000		0.900	1.500
22	1.350	1.000		0.900	1.500
23	1.000	1.350		0.900	1.500
24	1.350	1.350		0.900	1.500
25	1.000	1.000	1.500		0.750
26	1.350	1.000	1.500		0.750
27	1.000	1.350	1.500		0.750
28	1.350	1.350	1.500		0.750
29	1.000	1.000		1.500	0.750
30	1.350	1.000		1.500	0.750
31	1.000	1.350		1.500	0.750
32	1.350	1.350		1.500	0.750
33	1.000	1.000	1.500	0.900	0.750

34	1.350	1.000	1.500	0.900	0.750
35	1.000	1.350	1.500	0.900	0.750
36	1.350	1.350	1.500	0.900	0.750

▪ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Uso	Viento	Nieve
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	
5	1.000	1.000			1.000
6	1.000	1.000	1.000		1.000
7	1.000	1.000		1.000	1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	1.900	25.710	-1.559	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	1.900	25.710	-1.259	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	1.900	19.986	-0.985	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	1.900	19.986	-0.685	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	1.900	14.262	-0.496	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	1.900	14.262	-0.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	1.900	8.538	-0.177	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	1.900	8.538	0.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	1.900	2.814	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	1.900	2.814	0.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	8.650	25.710	-1.559	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	8.650	25.710	-1.259	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	8.650	19.986	-0.985	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	8.650	19.986	-0.685	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	8.650	14.262	-0.496	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	8.650	14.262	-0.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	8.650	8.538	-0.177	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	8.650	8.538	0.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	8.650	2.814	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N20	8.650	2.814	0.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N21	1.900	25.610	-1.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	8.650	25.610	-1.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	1.900	24.511	-1.139	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	8.650	24.511	-1.139	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	1.900	23.411	-1.028	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	8.650	23.411	-1.028	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	1.900	22.267	-0.914	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	8.650	22.267	-0.914	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	1.900	21.167	-0.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	8.650	21.167	-0.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	1.900	20.068	-0.693	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	8.650	20.068	-0.693	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	1.900	18.922	-0.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	8.650	18.922	-0.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	1.900	17.821	-0.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	8.650	17.821	-0.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	1.900	16.720	-0.406	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	8.650	16.720	-0.406	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	1.900	15.574	-0.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	8.650	15.574	-0.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	1.900	13.370	-0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	8.650	13.370	-0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	1.900	12.222	-0.082	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	8.650	12.222	-0.082	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	1.900	11.119	-0.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	8.650	11.119	-0.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	1.900	10.015	0.041	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	8.650	10.015	0.041	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	1.900	8.867	0.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	8.650	8.867	0.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	1.900	6.658	0.181	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	8.650	6.658	0.181	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	1.900	5.509	0.217	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	8.650	5.509	0.217	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	1.900	4.405	0.251	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	8.650	4.405	0.251	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	1.900	3.300	0.285	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	8.650	3.300	0.285	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	1.900	7.808	0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	8.650	7.808	0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	1.900	14.428	-0.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	8.650	14.428	-0.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	5.275	25.610	-1.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	5.275	24.511	-1.139	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	5.275	23.411	-1.028	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	5.275	22.267	-0.914	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	5.275	21.167	-0.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	5.275	20.068	-0.693	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	5.275	18.922	-0.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	5.275	17.821	-0.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	5.275	16.720	-0.406	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	5.275	15.574	-0.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	5.275	14.428	-0.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	5.275	13.370	-0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N75	5.275	12.222	-0.082	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	5.275	11.119	-0.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	5.275	10.015	0.041	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	5.275	8.867	0.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	5.275	7.808	0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	5.275	6.658	0.181	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	5.275	5.509	0.217	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	5.275	4.405	0.251	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	5.275	3.300	0.285	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	15.400	25.710	-1.559	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N85	15.400	25.710	-1.259	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	15.400	19.986	-0.985	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N87	15.400	19.986	-0.685	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	15.400	14.262	-0.496	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N89	15.400	14.262	-0.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	15.400	8.538	-0.177	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N91	15.400	8.538	0.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	15.400	2.814	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N93	15.400	2.814	0.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	15.400	25.610	-1.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	15.400	24.511	-1.139	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	15.400	23.411	-1.028	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	15.400	22.267	-0.914	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	15.400	21.167	-0.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	15.400	20.068	-0.693	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	15.400	18.922	-0.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	15.400	17.821	-0.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	15.400	16.720	-0.406	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	15.400	15.574	-0.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	15.400	13.370	-0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	15.400	12.222	-0.082	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	15.400	11.119	-0.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	15.400	10.015	0.041	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	15.400	8.867	0.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	15.400	6.658	0.181	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	15.400	5.509	0.217	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	15.400	4.405	0.251	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	15.400	3.300	0.285	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	15.400	7.808	0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	15.400	14.428	-0.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	12.025	25.610	-1.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	12.025	24.511	-1.139	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	12.025	23.411	-1.028	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	12.025	22.267	-0.914	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	12.025	21.167	-0.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	12.025	20.068	-0.693	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	12.025	18.922	-0.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	12.025	17.821	-0.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	12.025	16.720	-0.406	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	12.025	15.574	-0.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	12.025	14.428	-0.210	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	12.025	13.370	-0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	12.025	11.119	-0.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	12.025	10.015	0.041	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N129	12.025	8.867	0.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	12.025	7.808	0.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	12.025	5.509	0.217	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	12.025	4.405	0.251	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	12.025	3.300	0.285	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	11.989	12.222	-0.082	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	11.985	6.658	0.181	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _v	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>v</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_v</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	N1/N2	N1/N2	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N2/N21	N2/N4	UPN 140 (UPN)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N21/N23	N2/N4	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N2/N4	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N25/N27	N2/N4	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N27/N29	N2/N4	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N29/N31	N2/N4	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N31/N4	N2/N4	UPN 140 (UPN)	0.083	1.00	1.00	-	-
		N4/N33	N4/N6	UPN 140 (UPN)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N33/N35	N4/N6	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N4/N6	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N37/N39	N4/N6	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-

		N39/N61	N4/N6	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N61/N6	N4/N6	UPN 140 (UPN)	0.168	1.00	1.00	-	-
		N6/N41	N6/N8	UPN 140 (UPN)	0.893	1.00	1.00	-	-
		N41/N43	N6/N8	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N43/N45	N6/N8	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N45/N47	N6/N8	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N47/N49	N6/N8	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N49/N8	N6/N8	UPN 140 (UPN)	0.330	1.00	1.00	-	-
		N8/N59	N8/N10	UPN 140 (UPN)	0.730	1.00	1.00	-	-
		N59/N51	N8/N10	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N51/N53	N8/N10	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N53/N55	N8/N10	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N55/N57	N8/N10	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N57/N10	N8/N10	UPN 140 (UPN)	0.487	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N12/N22	N12/N14	2xUPN 140(I) (UPN)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N22/N24	N12/N14	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N12/N14	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N26/N28	N12/N14	2xUPN 140(I) (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N12/N14	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N30/N32	N12/N14	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N32/N14	N12/N14	2xUPN 140(I) (UPN)	0.083	1.00	1.00	-	-
		N14/N34	N14/N16	2xUPN 140(I) (UPN)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N34/N36	N14/N16	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N36/N38	N14/N16	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N38/N40	N14/N16	2xUPN 140(I) (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N40/N62	N14/N16	2xUPN 140(I) (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N62/N16	N14/N16	2xUPN 140(I) (UPN)	0.168	1.00	1.00	-	-
		N16/N42	N16/N18	2xUPN 140(I) (UPN)	0.893	1.00	1.00	-	-
		N42/N44	N16/N18	2xUPN 140(I) (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-

		N44/N46	N16/N18	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N46/N48	N16/N18	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N48/N50	N16/N18	2xUPN 140(I) (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N50/N18	N16/N18	2xUPN 140(I) (UPN)	0.330	1.00	1.00	-	-
		N18/N60	N18/N20	2xUPN 140(I) (UPN)	0.730	1.00	1.00	-	-
		N60/N52	N18/N20	2xUPN 140(I) (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N52/N54	N18/N20	2xUPN 140(I) (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N54/N56	N18/N20	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N56/N58	N18/N20	2xUPN 140(I) (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N58/N20	N18/N20	2xUPN 140(I) (UPN)	0.487	1.00	1.00	-	-
		N21/N63	N21/N22	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N63/N22	N21/N22	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N23/N64	N23/N24	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N64/N24	N23/N24	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N25/N65	N25/N26	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N65/N26	N25/N26	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N27/N66	N27/N28	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N66/N28	N27/N28	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N29/N67	N29/N30	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N67/N30	N29/N30	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N31/N68	N31/N32	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N68/N32	N31/N32	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N33/N69	N33/N34	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-

			N69/N34	N33/N34	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N35/N70	N35/N36	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N70/N36	N35/N36	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N37/N71	N37/N38	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N71/N38	N37/N38	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N39/N72	N39/N40	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N72/N40	N39/N40	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N41/N74	N41/N42	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N74/N42	N41/N42	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N43/N75	N43/N44	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N75/N44	N43/N44	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N45/N76	N45/N46	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N76/N46	N45/N46	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N47/N77	N47/N48	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N77/N48	N47/N48	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N49/N78	N49/N50	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N78/N50	N49/N50	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N51/N80	N51/N52	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N80/N52	N51/N52	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N53/N81	N53/N54	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-

			N81/N54	N53/N54	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N55/N82	N55/N56	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N82/N56	N55/N56	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N57/N83	N57/N58	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N83/N58	N57/N58	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N59/N79	N59/N60	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N79/N60	N59/N60	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N61/N73	N61/N62	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N73/N62	N61/N62	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N63/N64	N63/N64	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N64/N65	N64/N65	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N66/N67	N66/N67	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N67/N68	N67/N68	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N69/N70	N69/N70	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N70/N71	N70/N71	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N72/N73	N72/N73	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.150	1.00	1.00	-	-
			N73/N74	N73/N74	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.060	1.00	1.00	-	-
			N75/N76	N75/N76	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N76/N77	N76/N77	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
			N78/N79	N78/N79	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.060	1.00	1.00	-	-

		N79/N80	N79/N80	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N81/N82	N81/N82	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N83	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	#100x60x5 (Rectangular conformado)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N85/N94	N85/N87	UPN 140 (UPN)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N85/N87	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N95/N96	N85/N87	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N96/N97	N85/N87	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N97/N98	N85/N87	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N85/N87	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N99/N87	N85/N87	UPN 140 (UPN)	0.083	1.00	1.00	-	-
		N87/N100	N87/N89	UPN 140 (UPN)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N100/N101	N87/N89	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N101/N102	N87/N89	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N87/N89	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N103/N114	N87/N89	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N114/N89	N87/N89	UPN 140 (UPN)	0.168	1.00	1.00	-	-
		N89/N104	N89/N91	UPN 140 (UPN)	0.893	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N89/N91	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N105/N106	N89/N91	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N89/N91	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N107/N108	N89/N91	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N108/N91	N89/N91	UPN 140 (UPN)	0.330	1.00	1.00	-	-
		N91/N113	N91/N93	UPN 140 (UPN)	0.730	1.00	1.00	-	-
		N113/N109	N91/N93	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N109/N110	N91/N93	UPN 140 (UPN)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N91/N93	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N111/N112	N91/N93	UPN 140 (UPN)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N112/N93	N91/N93	UPN 140 (UPN)	0.487	1.00	1.00	-	-
		N22/N115	N22/N94	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N115/N94	N22/N94	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
		N24/N116	N24/N95	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-

			N116/N95	N24/N95	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N26/N117	N26/N96	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N117/N96	N26/N96	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N28/N118	N28/N97	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N118/N97	N28/N97	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N30/N119	N30/N98	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N119/N98	N30/N98	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N32/N120	N32/N99	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N120/N99	N32/N99	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N34/N121	N34/N100	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N121/N100	N34/N100	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N36/N122	N36/N101	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N122/N101	N36/N101	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N38/N123	N38/N102	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N123/N102	N38/N102	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N40/N124	N40/N103	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N124/N103	N40/N103	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N42/N126	N42/N104	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N126/N104	N42/N104	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N44/N134	N44/N105	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.339	1.00	1.00	-	-

			N134/N105	N44/N105	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.411	1.00	1.00	-	-
			N46/N127	N46/N106	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N127/N106	N46/N106	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N48/N128	N48/N107	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N128/N107	N48/N107	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N50/N129	N50/N108	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N129/N108	N50/N108	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N52/N135	N52/N109	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.334	1.00	1.00	-	-
			N135/N109	N52/N109	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.416	1.00	1.00	-	-
			N54/N131	N54/N110	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N131/N110	N54/N110	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N56/N132	N56/N111	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N132/N111	N56/N111	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N58/N133	N58/N112	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N133/N112	N58/N112	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N60/N130	N60/N113	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N130/N113	N60/N113	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N62/N125	N62/N114	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N125/N114	N62/N114	#120x80x6 (Rectangular conformado)	3.375	1.00	1.00	-	-
			N115/N116	N115/N116	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-

		N116/N117	N116/N117	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N118/N119	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N119/N120	N119/N120	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N121/N122	N121/N122	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N122/N123	N122/N123	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N124/N125	N124/N125	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.150	1.00	1.00	-	-
		N125/N126	N125/N126	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.060	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N129/N130	N129/N130	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.060	1.00	1.00	-	-
		N131/N132	N131/N132	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N132/N133	N132/N133	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N134/N127	N134/N127	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.106	1.00	1.00	-	-
		N130/N135	N130/N135	#100x60x5 (Rectangular conformado)	1.151	1.00	1.00	-	-
Notación: <i>Ni</i>: Nudo inicial <i>Nf</i>: Nudo final β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' $Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior $Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de

temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ⇒ Cargas puntuales: t
- ⇒ Momentos puntuales: t·m.
- ⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- ⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N21	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N23	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N4	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N33	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N61	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N6	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N41	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N47	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N49	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N8	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N59	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N51	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N55	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N57	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N22	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N22/N24	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N14	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N34	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N62	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N16	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N42	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N48	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N50	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N18	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N60	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N52	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N54	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N56	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N58	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N63	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N63	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N63	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N22	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N22	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N22	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N64	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N64	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N64	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N23/N64	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N24	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N24	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N24	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N64/N24	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N65	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N65	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N65	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N25/N65	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N26	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N26	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N26	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N65/N26	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N66	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N66	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N66	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N27/N66	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N28	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N28	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N28	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N66/N28	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N29/N67	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N29/N67	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N67/N30	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N68	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N68	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N68	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N31/N68	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N32	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N32	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N32	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N68/N32	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N69	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N69	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N69	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N33/N69	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N34	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N34	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N34	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N69/N34	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N70	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N70	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N70	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N35/N70	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N36	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N36	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N36	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N70/N36	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N71	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N71	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N71	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N37/N71	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N38	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N38	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N38	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N71/N38	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N72	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N72	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N72	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N39/N72	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N40	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N40	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N40	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N72/N40	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N74	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N74	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N74	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N41/N74	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N42	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N42	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N74/N42	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N74/N42	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N75	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N75	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N75	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N43/N75	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N44	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N44	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N44	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N75/N44	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N76	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N76	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N76	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N45/N76	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N46	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N46	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N46	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N76/N46	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N77	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N77	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N77	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N47/N77	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N48	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N48	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N48	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N77/N48	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N78	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N78	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N78	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N49/N78	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N50	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N50	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N50	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N78/N50	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N80	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N80	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N80	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N51/N80	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N52	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N52	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N52	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N80/N52	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N81	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N81	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N81	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N53/N81	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N54	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N54	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N54	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N81/N54	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N82	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N82	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N82	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N55/N82	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N82/N56	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N56	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N56	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N82/N56	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N83	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N83	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N83	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N57/N83	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N58	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N58	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N58	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N83/N58	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N59/N79	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N79/N60	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N73	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N73	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N73	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N61/N73	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N62	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N62	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N62	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N73/N62	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N71	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N77	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N79	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N85	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N93	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N94	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N96	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N97	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N99	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N87	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N87/N100	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N101	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N114	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N89	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N104	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N91	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N113	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N109	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N111	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N93	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N115	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N115	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N115	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N94	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N94	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N94	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N116	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N116	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N116	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N24/N116	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N95	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N95	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N95	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N116/N95	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N117	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N117	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N117	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N26/N117	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N96	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N96	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N96	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N117/N96	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N118	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N118	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N118	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N28/N118	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N97	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N97	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N97	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N118/N97	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N119	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N119	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N119	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N30/N119	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N98	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N98	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N119/N98	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N119/N98	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N120	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N120	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N120	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N32/N120	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N99	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N99	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N99	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N120/N99	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N121	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N121	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N121	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N34/N121	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N100	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N100	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N100	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N121/N100	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N122	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N122	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N122	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N36/N122	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N101	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N101	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N101	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N122/N101	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N123	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N123	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N123	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N38/N123	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N102	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N102	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N102	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N123/N102	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N124	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N124	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N124	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N40/N124	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N103	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N103	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N103	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N124/N103	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N126	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N126	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N126	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000

N134/N105	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N105	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N105	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N134/N105	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N127	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N127	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N127	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N46/N127	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N106	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N106	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N106	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N127/N106	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N128	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N128	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N128	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N48/N128	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N107	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N107	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N107	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N128/N107	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N129	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N129	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N129	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N50/N129	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N108	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N108	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N108	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N129/N108	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N135	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N135	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N135	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N52/N135	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N109	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N109	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N109	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N135/N109	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N131	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N131	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N131	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N54/N131	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N110	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N110	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N110	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N131/N110	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N132	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N132	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N132	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N56/N132	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N111	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N111	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N111	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N132/N111	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N133	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N133	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N58/N133	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N58/N133	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N112	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N112	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N112	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N133/N112	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N130	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N130	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N130	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N60/N130	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N113	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N113	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N113	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N130/N113	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N125	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N125	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N125	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N62/N125	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N114	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N114	CM 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N114	Viento	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N125/N114	Nieve	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N116	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N117	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N119	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N120	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N122	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N123	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N125	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N130	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N132	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N127	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N135	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.107	0.000	0.000	0.000

[illegible]

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

≡G: Sólo gravitatorias

≡GV: Gravitatorias + viento

≡GS: Gravitatorias + sismo

≡GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	2.10	0.000	-0.791	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N3/N4	3.64	0.000	-1.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N5/N6	3.67	0.000	-1.379	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N7/N8	3.63	0.000	-1.366	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N9/N10	1.86	0.000	-0.701	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N2/N21	5.03	0.000	-0.078	0.000	0.782	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N21/N23	23.90	1.105	-0.051	0.000	0.510	0.000	-0.655	0.000	G	Cumple
N23/N25	34.65	1.105	-0.025	0.000	0.257	0.000	-0.951	0.000	G	Cumple
N25/N27	34.68	0.383	0.000	0.000	0.002	0.000	-0.954	0.000	G	Cumple
N27/N29	34.55	0.000	0.026	0.000	-0.261	0.000	-0.949	0.000	G	Cumple
N29/N31	23.61	0.000	0.052	0.000	-0.515	0.000	-0.647	0.000	G	Cumple
N31/N4	5.05	0.083	0.079	0.000	-0.787	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N4/N33	21.78	1.067	-0.047	0.000	0.547	0.000	-0.596	0.000	G	Cumple
N33/N35	33.22	1.105	-0.024	0.000	0.274	0.000	-0.912	0.000	G	Cumple
N35/N37	34.69	1.105	-0.002	0.000	0.026	0.000	-0.954	0.000	G	Cumple
N37/N39	34.72	0.000	0.019	0.000	-0.224	0.000	-0.954	0.000	G	Cumple
N39/N61	24.87	0.000	0.041	0.000	-0.466	0.000	-0.682	0.000	G	Cumple
N61/N6	5.05	0.168	0.067	0.000	-0.786	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N6/N41	18.73	0.893	-0.032	0.000	0.565	0.000	-0.513	0.000	G	Cumple
N41/N43	32.80	1.150	-0.018	0.000	0.325	0.000	-0.901	0.000	G	Cumple
N43/N45	35.27	1.105	-0.003	0.000	0.050	0.000	-0.970	0.000	G	Cumple
N45/N47	35.29	0.000	0.010	0.000	-0.174	0.000	-0.970	0.000	G	Cumple

N47/N49	27.86	0.000	0.025	0.000	-0.448	0.000	-0.765	0.000	G	Cumple
N49/N8	8.62	0.000	0.040	0.000	-0.708	0.000	-0.235	0.000	G	Cumple
N8/N59	16.92	0.730	-0.019	0.000	0.628	0.000	-0.464	0.000	G	Cumple
N59/N51	32.04	1.150	-0.011	0.000	0.349	0.000	-0.881	0.000	G	Cumple
N51/N53	36.24	1.150	-0.003	0.000	0.088	0.000	-0.996	0.000	G	Cumple
N53/N55	36.24	0.000	0.005	0.000	-0.161	0.000	-0.996	0.000	G	Cumple
N55/N57	29.30	0.000	0.013	0.000	-0.412	0.000	-0.805	0.000	G	Cumple
N57/N10	12.27	0.000	0.021	0.000	-0.686	0.000	-0.336	0.000	G	Cumple
N11/N12	4.20	0.000	-1.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N13/N14	7.27	0.000	-2.731	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N15/N16	7.32	0.000	-2.753	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N17/N18	7.25	0.000	-2.727	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N19/N20	3.72	0.000	-1.397	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N12/N22	5.03	0.000	-0.157	0.000	-1.565	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N22/N24	23.90	1.105	-0.103	0.000	-1.020	0.000	1.309	0.000	G	Cumple
N24/N26	34.65	1.105	-0.051	0.000	-0.514	0.000	1.903	0.000	G	Cumple
N26/N28	34.68	0.383	0.000	0.000	-0.004	0.000	1.907	0.000	G	Cumple
N28/N30	34.55	0.000	0.052	0.000	0.523	0.000	1.898	0.000	G	Cumple
N30/N32	23.61	0.000	0.104	0.000	1.029	0.000	1.293	0.000	G	Cumple
N32/N14	5.05	0.083	0.158	0.000	1.574	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N14/N34	21.78	1.067	-0.094	0.000	-1.095	0.000	1.193	0.000	G	Cumple
N34/N36	33.22	1.105	-0.048	0.000	-0.548	0.000	1.825	0.000	G	Cumple
N36/N38	34.69	1.105	-0.004	0.000	-0.051	0.000	1.907	0.000	G	Cumple
N38/N40	34.72	0.000	0.038	0.000	0.448	0.000	1.907	0.000	G	Cumple
N40/N62	24.87	0.000	0.083	0.000	0.933	0.000	1.364	0.000	G	Cumple
N62/N16	5.05	0.168	0.134	0.000	1.571	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N16/N42	18.73	0.893	-0.064	0.000	-1.131	0.000	1.027	0.000	G	Cumple
N42/N44	32.81	1.150	-0.036	0.000	-0.650	0.000	1.802	0.000	G	Cumple
N44/N46	35.27	1.105	-0.006	0.000	-0.100	0.000	1.939	0.000	G	Cumple
N46/N48	35.28	0.000	0.020	0.000	0.347	0.000	1.939	0.000	G	Cumple
N48/N50	27.86	0.000	0.050	0.000	0.896	0.000	1.529	0.000	G	Cumple
N50/N18	8.62	0.000	0.080	0.000	1.417	0.000	0.470	0.000	G	Cumple
N18/N60	16.92	0.730	-0.038	0.000	-1.257	0.000	0.929	0.000	G	Cumple
N60/N52	32.05	1.150	-0.021	0.000	-0.699	0.000	1.761	0.000	G	Cumple
N52/N54	36.24	1.150	-0.005	0.000	-0.176	0.000	1.993	0.000	G	Cumple
N54/N56	36.25	0.000	0.010	0.000	0.322	0.000	1.993	0.000	G	Cumple
N56/N58	29.30	0.000	0.026	0.000	0.825	0.000	1.610	0.000	G	Cumple
N58/N20	12.27	0.000	0.042	0.000	1.371	0.000	0.673	0.000	G	Cumple
N21/N63	20.00	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N63/N22	20.00	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N23/N64	17.33	3.375	0.000	0.001	0.006	0.000	0.378	-0.002	G	Cumple
N64/N24	17.33	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.000	0.378	-0.002	G	Cumple
N25/N65	20.00	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N65/N26	20.00	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N27/N66	19.99	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N66/N28	19.99	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N29/N67	17.36	3.375	0.000	0.001	0.006	0.000	0.379	-0.002	G	Cumple
N67/N30	17.36	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.000	0.379	-0.002	G	Cumple
N31/N68	19.99	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N68/N32	19.99	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N33/N69	20.39	3.375	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N69/N34	20.40	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N35/N70	16.61	3.164	0.000	0.001	-0.004	0.000	0.362	-0.002	G	Cumple

N70/N36	16.61	0.211	0.000	-0.001	0.004	0.000	0.362	-0.002	G	Cumple
N37/N71	20.40	3.375	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N71/N38	20.40	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N39/N72	15.69	3.164	0.000	0.002	0.003	0.000	0.340	-0.005	G	Cumple
N72/N40	15.69	0.211	0.000	-0.002	-0.003	0.000	0.340	-0.005	G	Cumple
N41/N74	15.21	3.164	0.000	0.000	0.006	0.000	0.333	-0.001	G	Cumple
N74/N42	15.21	0.211	0.000	0.000	-0.006	0.000	0.333	-0.001	G	Cumple
N43/N75	20.47	3.375	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.448	0.001	G	Cumple
N75/N44	20.47	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.448	0.001	G	Cumple
N45/N76	16.41	3.164	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.359	-0.002	G	Cumple
N76/N46	16.41	0.211	0.000	0.000	0.002	0.000	0.359	-0.002	G	Cumple
N47/N77	20.47	3.375	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.448	0.001	G	Cumple
N77/N48	20.47	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.448	0.001	G	Cumple
N49/N78	18.14	3.375	0.000	0.000	0.001	0.000	0.396	-0.002	G	Cumple
N78/N50	18.14	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.396	-0.002	G	Cumple
N51/N80	18.19	3.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.399	0.000	G	Cumple
N80/N52	18.19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.399	0.000	G	Cumple
N53/N81	20.20	3.375	0.000	0.000	-0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N81/N54	20.20	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N55/N82	16.84	3.164	0.000	0.000	-0.006	0.000	0.369	-0.001	G	Cumple
N82/N56	16.84	0.211	0.000	0.000	0.006	0.000	0.369	-0.001	G	Cumple
N57/N83	20.20	3.375	0.000	0.000	-0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N83/N58	20.20	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N59/N79	20.97	3.375	0.000	0.000	-0.018	0.000	0.459	0.001	G	Cumple
N79/N60	20.97	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.459	0.001	G	Cumple
N61/N73	26.93	3.375	0.000	-0.002	-0.055	0.000	0.586	0.006	G	Cumple
N73/N62	26.93	0.000	0.000	0.002	0.055	0.000	0.586	0.006	G	Cumple
N63/N64	2.16	1.105	0.007	0.000	0.029	0.000	-0.025	0.000	GV	Cumple
N64/N65	2.15	0.000	0.001	0.000	-0.029	0.000	-0.025	0.000	GV	Cumple
N66/N67	1.34	1.105	0.000	0.000	-0.006	0.000	0.016	0.000	G	Cumple
N67/N68	1.34	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.016	0.000	G	Cumple
N69/N70	1.83	1.105	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.022	0.000	G	Cumple
N70/N71	1.83	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.022	0.000	G	Cumple
N72/N73	4.41	1.150	0.001	0.000	0.054	0.000	-0.052	0.000	G	Cumple
N73/N74	4.41	0.000	-0.003	0.000	-0.057	0.000	-0.052	0.000	G	Cumple
N75/N76	1.94	1.105	0.000	0.000	-0.012	0.000	0.023	0.000	G	Cumple
N76/N77	1.94	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.023	0.000	G	Cumple
N78/N79	0.88	1.060	0.000	0.000	0.018	0.000	-0.010	0.000	G	Cumple
N79/N80	0.88	0.000	-0.001	0.000	-0.018	0.000	-0.010	0.000	G	Cumple
N81/N82	1.64	1.105	0.000	0.000	-0.009	0.000	0.019	0.000	G	Cumple
N82/N83	1.64	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.019	0.000	G	Cumple
N84/N85	2.10	0.000	-0.791	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N86/N87	3.64	0.000	-1.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N88/N89	3.67	0.000	-1.378	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N90/N91	3.63	0.000	-1.366	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N92/N93	1.86	0.000	-0.701	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N85/N94	5.03	0.000	-0.078	0.000	-0.782	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N94/N95	23.90	1.105	-0.051	0.000	-0.510	0.000	0.655	0.000	G	Cumple
N95/N96	34.65	1.105	-0.025	0.000	-0.257	0.000	0.951	0.000	G	Cumple
N96/N97	34.68	0.383	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.954	0.000	G	Cumple
N97/N98	34.55	0.000	0.026	0.000	0.261	0.000	0.949	0.000	G	Cumple
N98/N99	23.61	0.000	0.052	0.000	0.515	0.000	0.647	0.000	G	Cumple
N99/N87	5.05	0.083	0.079	0.000	0.787	0.000	0.000	0.000	G	Cumple

N87/N100	21.78	1.067	-0.047	0.000	-0.547	0.000	0.596	0.000	G	Cumple
N100/N101	33.22	1.105	-0.024	0.000	-0.274	0.000	0.912	0.000	G	Cumple
N101/N102	34.69	1.105	-0.002	0.000	-0.026	0.000	0.954	0.000	G	Cumple
N102/N103	34.72	0.000	0.019	0.000	0.224	0.000	0.954	0.000	G	Cumple
N103/N114	24.87	0.000	0.041	0.000	0.466	0.000	0.682	0.000	G	Cumple
N114/N89	5.05	0.168	0.067	0.000	0.786	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N89/N104	18.72	0.893	-0.032	0.000	-0.565	0.000	0.513	0.000	G	Cumple
N104/N105	32.80	1.150	-0.018	0.000	-0.325	0.000	0.901	0.000	G	Cumple
N105/N106	35.28	1.105	-0.003	0.000	-0.051	0.000	0.970	0.000	G	Cumple
N106/N107	35.29	0.000	0.010	0.000	0.174	0.000	0.970	0.000	G	Cumple
N107/N108	27.86	0.000	0.025	0.000	0.448	0.000	0.765	0.000	G	Cumple
N108/N91	8.62	0.000	0.040	0.000	0.708	0.000	0.235	0.000	G	Cumple
N91/N113	16.92	0.730	-0.019	0.000	-0.628	0.000	0.464	0.000	G	Cumple
N113/N109	32.03	1.150	-0.011	0.000	-0.349	0.000	0.880	0.000	G	Cumple
N109/N110	36.23	1.150	-0.003	0.000	-0.088	0.000	0.996	0.000	G	Cumple
N110/N111	36.23	0.000	0.005	0.000	0.161	0.000	0.996	0.000	G	Cumple
N111/N112	29.30	0.000	0.013	0.000	0.412	0.000	0.805	0.000	G	Cumple
N112/N93	12.27	0.000	0.021	0.000	0.686	0.000	0.336	0.000	G	Cumple
N22/N115	20.00	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N115/N94	20.00	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N24/N116	17.33	3.375	0.000	0.001	0.006	0.000	0.378	-0.002	G	Cumple
N116/N95	17.33	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.000	0.378	-0.002	G	Cumple
N26/N117	20.00	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N117/N96	20.00	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.438	0.001	G	Cumple
N28/N118	19.99	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N118/N97	19.99	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N30/N119	17.36	3.375	0.000	0.001	0.006	0.000	0.379	-0.002	G	Cumple
N119/N98	17.36	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.000	0.379	-0.002	G	Cumple
N32/N120	19.99	3.375	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N120/N99	19.99	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.437	0.001	G	Cumple
N34/N121	20.40	3.375	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N121/N100	20.39	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N36/N122	16.61	3.164	0.000	0.001	-0.004	0.000	0.362	-0.002	G	Cumple
N122/N101	16.61	0.211	0.000	-0.001	0.004	0.000	0.362	-0.002	G	Cumple
N38/N123	20.40	3.375	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N123/N102	20.40	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.446	0.001	G	Cumple
N40/N124	15.69	3.164	0.000	0.002	0.003	0.000	0.340	-0.005	G	Cumple
N124/N103	15.69	0.211	0.000	-0.002	-0.003	0.000	0.340	-0.005	G	Cumple
N42/N126	15.21	3.164	0.000	0.000	0.006	0.000	0.333	-0.001	G	Cumple
N126/N104	15.21	0.211	0.000	0.000	-0.006	0.000	0.333	-0.001	G	Cumple
N44/N134	20.51	3.339	0.000	0.000	-0.017	0.000	0.449	0.001	G	Cumple
N134/N105	20.43	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.447	0.001	G	Cumple
N46/N127	16.36	3.164	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.357	-0.002	G	Cumple
N127/N106	16.47	0.211	0.000	0.000	0.003	0.000	0.360	-0.002	G	Cumple
N48/N128	20.47	3.375	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.448	0.001	G	Cumple
N128/N107	20.48	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.448	0.001	G	Cumple
N50/N129	18.14	3.375	0.000	0.000	0.001	0.000	0.396	-0.002	G	Cumple
N129/N108	18.14	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.396	-0.002	G	Cumple
N52/N135	18.24	3.334	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.400	0.000	G	Cumple
N135/N109	18.14	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.397	0.000	G	Cumple
N54/N131	20.20	3.375	0.000	0.000	-0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N131/N110	20.20	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N56/N132	16.84	3.164	0.000	0.000	-0.006	0.000	0.369	-0.001	G	Cumple

N132/N111	16.84	0.211	0.000	0.000	0.006	0.000	0.369	-0.001	G	Cumple
N58/N133	20.20	3.375	0.000	0.000	-0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N133/N112	20.20	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.443	0.000	G	Cumple
N60/N130	20.93	3.375	0.000	0.000	-0.017	0.000	0.458	0.001	G	Cumple
N130/N113	21.01	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.460	0.001	G	Cumple
N62/N125	26.93	3.375	0.000	-0.002	-0.055	0.000	0.586	0.006	G	Cumple
N125/N114	26.93	0.000	0.000	0.002	0.055	0.000	0.586	0.006	G	Cumple
N115/N116	2.16	1.105	0.007	0.000	0.029	0.000	-0.025	0.000	GV	Cumple
N116/N117	2.15	0.000	0.001	0.000	-0.029	0.000	-0.025	0.000	GV	Cumple
N118/N119	1.34	1.105	0.000	0.000	-0.006	0.000	0.016	0.000	G	Cumple
N119/N120	1.34	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.016	0.000	G	Cumple
N121/N122	1.83	1.105	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.022	0.000	G	Cumple
N122/N123	1.83	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.022	0.000	G	Cumple
N124/N125	4.41	1.150	0.001	0.000	0.054	0.000	-0.052	0.000	G	Cumple
N125/N126	4.41	0.000	-0.003	0.000	-0.057	0.000	-0.052	0.000	G	Cumple
N127/N128	1.94	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.023	0.000	G	Cumple
N129/N130	0.88	1.060	0.000	0.000	0.018	0.000	-0.010	0.000	G	Cumple
N131/N132	1.64	1.105	0.000	0.000	-0.009	0.000	0.019	0.000	G	Cumple
N132/N133	1.64	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.019	0.000	G	Cumple
N134/N127	1.94	1.106	0.000	0.000	-0.012	0.002	0.023	0.000	G	Cumple
N130/N135	0.87	0.000	-0.001	0.000	-0.018	-0.002	-0.010	0.000	G	Cumple

2.3.2.2.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha m�xima absoluta xy Flecha m�xima relativa xy		Flecha m�xima absoluta xz Flecha m�xima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.150	0.00	0.000	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N3/N4	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N5/N6	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N8	0.150	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N9/N10	0.150	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N4	2.126	0.00	2.885	18.36	2.126	0.00	2.885	14.49
	-	L/(>1000)	2.885	L/313.3	-	L/(>1000)	2.885	L/397.1
N4/N6	3.093	0.00	2.909	18.00	3.093	0.00	2.909	14.38
	-	L/(>1000)	2.909	L/319.2	-	L/(>1000)	2.909	L/399.6
N6/N8	3.516	0.00	2.964	18.14	3.516	0.00	2.964	14.52
	3.516	L/(>1000)	2.964	L/316.1	3.516	L/(>1000)	2.964	L/394.9
N8/N10	2.838	0.00	2.838	18.47	2.838	0.00	2.838	14.78
	2.838	L/(>1000)	2.838	L/310.1	2.838	L/(>1000)	2.838	L/387.3
N11/N12	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N13/N14	0.150	0.00	0.000	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N15/N16	0.150	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N17/N18	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00

	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N19/N20	0.000	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N12/N14	5.302	0.00	2.885	18.36	5.302	0.00	2.885	14.49
	-	L/(>1000)	2.885	L/313.3	-	L/(>1000)	2.885	L/397.1
N14/N16	3.093	0.00	2.909	18.00	3.093	0.00	2.909	14.38
	-	L/(>1000)	2.909	L/319.2	-	L/(>1000)	2.909	L/399.6
N16/N18	3.516	0.00	2.964	18.14	3.516	0.00	2.964	14.52
	3.516	L/(>1000)	2.964	L/316.1	3.516	L/(>1000)	2.964	L/394.9
N18/N20	2.838	0.00	2.838	18.47	2.838	0.00	2.838	14.79
	2.838	L/(>1000)	2.838	L/310.0	2.838	L/(>1000)	2.838	L/387.3
N21/N22	3.375	0.44	3.375	17.28	3.375	0.40	3.375	8.24
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/818.9
N23/N24	3.375	0.13	3.375	15.37	3.375	0.09	3.375	10.95
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/439.1	3.375	L/(>1000)	3.375	L/616.3
N25/N26	3.375	0.38	3.375	17.28	3.375	0.45	3.375	16.26
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/415.2
N27/N28	3.375	0.06	3.375	17.27	3.375	0.05	3.375	15.01
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.8	3.375	L/(>1000)	3.375	L/449.6
N29/N30	3.375	0.13	3.375	15.39	3.375	0.10	3.375	13.48
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/438.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/500.6
N31/N32	3.375	0.06	3.375	17.27	3.375	0.05	3.375	15.01
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.8	3.375	L/(>1000)	3.375	L/449.6
N33/N34	3.375	0.08	3.375	17.56	3.375	0.06	3.375	15.24
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/384.5	3.375	L/(>1000)	3.375	L/442.8
N35/N36	3.375	0.16	3.375	14.82	3.375	0.13	3.375	13.03
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/455.4	3.375	L/(>1000)	3.375	L/518.2
N37/N38	3.375	0.08	3.375	17.56	3.375	0.06	3.375	15.24
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/384.5	3.375	L/(>1000)	3.375	L/442.8
N39/N40	3.375	0.32	3.375	14.06	3.375	0.25	3.375	12.44
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/480.0	3.375	L/(>1000)	3.375	L/542.6
N41/N42	3.375	0.05	3.375	13.81	3.375	0.04	3.375	12.26
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/488.8	3.375	L/(>1000)	3.375	L/550.7
N43/N44	3.375	0.05	3.375	17.62	3.375	0.04	3.375	15.29
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/383.1	3.375	L/(>1000)	3.375	L/441.3
N45/N46	3.375	0.11	3.375	14.70	3.375	0.09	3.375	12.92
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/459.3	3.375	L/(>1000)	3.375	L/522.4
N47/N48	3.375	0.05	3.375	17.62	3.375	0.04	3.375	15.29
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/383.1	3.375	L/(>1000)	3.375	L/441.3
N49/N50	3.375	0.11	3.375	15.95	3.375	0.09	3.375	13.97
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/423.3	3.375	L/(>1000)	3.375	L/483.3
N51/N52	3.375	0.02	3.375	16.02	3.375	0.02	3.375	14.01
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/421.2	3.375	L/(>1000)	3.375	L/481.9
N53/N54	3.375	0.02	3.375	17.45	3.375	0.02	3.375	15.15
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/386.9	3.375	L/(>1000)	3.375	L/445.4
N55/N56	3.375	0.05	3.375	15.05	3.375	0.04	3.375	13.20
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/448.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/511.4
N57/N58	3.375	0.02	3.375	17.45	3.375	0.02	3.375	15.15
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/386.9	3.375	L/(>1000)	3.375	L/445.4
N59/N60	3.375	0.08	3.375	17.97	3.375	0.07	3.375	15.54
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/375.7	3.375	L/(>1000)	3.375	L/434.4
N61/N62	3.375	0.37	3.375	22.06	3.375	0.29	3.375	18.81
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/305.9	3.375	L/(>1000)	3.375	L/358.8
N63/N64	0.368	0.00	0.553	0.03	0.368	0.00	0.553	0.05
	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N64/N65	0.737	0.00	0.552	0.03	0.737	0.00	0.552	0.05
	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)
N66/N67	0.368	0.00	0.553	0.03	0.368	0.00	0.553	0.02
	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N67/N68	0.737	0.00	0.552	0.03	0.737	0.00	0.552	0.02
	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)
N69/N70	0.368	0.00	0.553	0.04	0.368	0.00	0.553	0.02
	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N70/N71	0.737	0.00	0.553	0.04	0.737	0.00	0.553	0.02

	0.737	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.737	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N72/N73	0.767	0.00	0.575	0.08	0.767	0.00	0.575	0.07
	0.767	L/(>1000)	0.575	L/(>1000)	0.767	L/(>1000)	0.575	L/(>1000)
N73/N74	0.353	0.00	0.530	0.06	0.353	0.00	0.530	0.06
	0.353	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)	0.353	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)
N75/N76	0.921	0.00	0.553	0.04	0.921	0.00	0.553	0.02
	0.921	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.921	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N76/N77	0.553	0.00	0.553	0.04	0.553	0.00	0.553	0.02
	0.553	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N78/N79	0.530	0.00	0.707	0.01	0.530	0.00	0.530	0.01
	0.530	L/(>1000)	0.707	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)
N79/N80	0.192	0.00	0.383	0.01	0.192	0.00	0.575	0.02
	0.192	L/(>1000)	0.383	L/(>1000)	0.192	L/(>1000)	0.575	L/(>1000)
N81/N82	0.553	0.00	0.553	0.03	0.553	0.00	0.553	0.02
	-	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N82/N83	0.184	0.00	0.553	0.03	0.184	0.00	0.553	0.02
	-	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N84/N85	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N86/N87	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N88/N89	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N90/N91	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N92/N93	0.150	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00	0.150	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N85/N87	2.126	0.00	2.885	18.36	2.126	0.00	2.885	14.49
	-	L/(>1000)	2.885	L/313.3	-	L/(>1000)	2.885	L/397.1
N87/N89	3.093	0.00	2.909	18.00	3.093	0.00	2.909	14.38
	-	L/(>1000)	2.909	L/319.2	-	L/(>1000)	2.909	L/399.6
N89/N91	3.516	0.00	2.964	18.14	3.516	0.00	2.964	14.52
	3.516	L/(>1000)	2.964	L/316.1	3.516	L/(>1000)	2.964	L/394.9
N91/N93	2.838	0.00	2.838	18.47	2.838	0.00	2.838	14.78
	2.838	L/(>1000)	2.838	L/310.1	2.838	L/(>1000)	2.838	L/387.4
N22/N94	3.375	0.44	3.375	17.28	3.375	0.40	3.375	8.24
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/818.9
N24/N95	3.375	0.13	3.375	15.37	3.375	0.09	3.375	10.95
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/439.1	3.375	L/(>1000)	3.375	L/616.3
N26/N96	3.375	0.38	3.375	17.28	3.375	0.45	3.375	16.26
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/415.2
N28/N97	3.375	0.06	3.375	17.27	3.375	0.05	3.375	15.01
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.8	3.375	L/(>1000)	3.375	L/449.6
N30/N98	3.375	0.13	3.375	15.39	3.375	0.10	3.375	13.48
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/438.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/500.6
N32/N99	3.375	0.06	3.375	17.27	3.375	0.05	3.375	15.01
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/390.8	3.375	L/(>1000)	3.375	L/449.6
N34/N100	3.375	0.08	3.375	17.56	3.375	0.06	3.375	15.24
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/384.5	3.375	L/(>1000)	3.375	L/442.8
N36/N101	3.375	0.16	3.375	14.82	3.375	0.13	3.375	13.03
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/455.4	3.375	L/(>1000)	3.375	L/518.2
N38/N102	3.375	0.08	3.375	17.56	3.375	0.06	3.375	15.24
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/384.5	3.375	L/(>1000)	3.375	L/442.8
N40/N103	3.375	0.32	3.375	14.06	3.375	0.25	3.375	12.44
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/480.0	3.375	L/(>1000)	3.375	L/542.6
N42/N104	3.375	0.05	3.375	13.81	3.375	0.04	3.375	12.26
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/488.8	3.375	L/(>1000)	3.375	L/550.7
N44/N105	3.552	0.05	3.339	17.62	3.552	0.04	3.339	15.29
	3.552	L/(>1000)	3.339	L/383.1	3.552	L/(>1000)	3.339	L/441.4
N46/N106	3.375	0.11	3.375	14.70	3.375	0.09	3.375	12.92
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/459.3	3.375	L/(>1000)	3.375	L/522.4
N48/N107	3.375	0.05	3.375	17.62	3.375	0.04	3.375	15.29
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/383.1	3.375	L/(>1000)	3.375	L/441.3
N50/N108	3.375	0.11	3.375	15.95	3.375	0.09	3.375	13.97

	3.375	L/(>1000)	3.375	L/423.3	3.375	L/(>1000)	3.375	L/483.3
N52/N109	3.548	0.02	3.334	16.02	3.548	0.02	3.334	14.00
	3.548	L/(>1000)	3.334	L/421.3	3.548	L/(>1000)	3.334	L/482.0
N54/N110	3.375	0.02	3.375	17.45	3.375	0.02	3.375	15.15
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/386.9	3.375	L/(>1000)	3.375	L/445.4
N56/N111	3.375	0.05	3.375	15.05	3.375	0.04	3.375	13.20
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/448.6	3.375	L/(>1000)	3.375	L/511.3
N58/N112	3.375	0.02	3.375	17.45	3.375	0.02	3.375	15.15
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/386.9	3.375	L/(>1000)	3.375	L/445.4
N60/N113	3.375	0.08	3.375	17.97	3.375	0.07	3.375	15.54
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/375.7	3.375	L/(>1000)	3.375	L/434.4
N62/N114	3.375	0.37	3.375	22.06	3.375	0.29	3.375	18.81
	3.375	L/(>1000)	3.375	L/305.9	3.375	L/(>1000)	3.375	L/358.8
N115/N116	0.368	0.00	0.553	0.03	0.368	0.00	0.553	0.05
	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N116/N117	0.737	0.00	0.552	0.03	0.737	0.00	0.552	0.05
	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)
N118/N119	0.368	0.00	0.553	0.03	0.368	0.00	0.553	0.02
	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N119/N120	0.737	0.00	0.552	0.03	0.737	0.00	0.552	0.02
	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)	0.737	L/(>1000)	0.552	L/(>1000)
N121/N122	0.368	0.00	0.553	0.04	0.368	0.00	0.553	0.02
	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N122/N123	0.737	0.00	0.553	0.04	0.737	0.00	0.553	0.02
	0.737	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.737	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N124/N125	0.383	0.00	0.575	0.08	0.383	0.00	0.575	0.07
	0.383	L/(>1000)	0.575	L/(>1000)	0.383	L/(>1000)	0.575	L/(>1000)
N125/N126	0.883	0.00	0.530	0.06	0.883	0.00	0.530	0.06
	0.883	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)	0.883	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)
N127/N128	0.368	0.00	0.553	0.04	0.368	0.00	0.553	0.02
	0.368	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.184	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N129/N130	0.707	0.00	0.707	0.01	0.707	0.00	0.530	0.01
	0.707	L/(>1000)	0.707	L/(>1000)	0.707	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)
N131/N132	0.184	0.00	0.553	0.03	0.184	0.00	0.553	0.02
	0.184	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.184	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N132/N133	0.737	0.00	0.553	0.03	0.737	0.00	0.553	0.02
	0.737	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.737	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N134/N127	0.369	0.00	0.553	0.04	0.369	0.00	0.553	0.02
	0.369	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)	0.369	L/(>1000)	0.553	L/(>1000)
N130/N135	0.767	0.00	0.384	0.01	0.767	0.00	0.575	0.02
	0.767	L/(>1000)	0.384	L/(>1000)	0.767	L/(>1000)	0.575	L/(>1000)

ANNEX 2: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. OBJECTE
 - 1.1. Justificació de l'estudi
 - 1.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra
2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA
 - 2.1. Situació
 - 2.2. Titular
 - 2.3. Descripció de les obres
 - 2.4. Interferències i serveis afectats
 - 2.5. Accés a les obres
 - 2.6. Centre assistencial
 - 2.7. Termini d'execució
 - 2.8. Nombre de treballadors
3. RISCOS
 - 3.1. Identificació dels riscos
 - 3.2. Riscos associats a l'execució de la instal·lació
 - 3.3. Riscos i danys a tercers
4. PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS
 - 4.1. Mesures generals de prevenció
 - 4.2. Condicions de seguretat en treballs elèctrics
 - 4.3. Condicions de seguretat en treballs específics amb ajuda d'helicòpter
 - 4.4. Equips de protecció individual (EPI)
 - 4.5. Sistemes de proteccions col·lectives (SPC)
 - 4.6. Formació del personal de l'obra
 - 4.7. Primers auxilis
 - 4.8. Assistència als accidentats
 - 4.9. Reconeixement mèdic
 - 4.10. Actuació davant un accident per electrocució
5. PLA DE SEGURETAT I SALUT
6. LLIBRE D'INCIDÈNCIES
7. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

1. OBJECTE

L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

1.1. Justificació de l'estudi

L'estudi bàsic de seguretat i salut, es redacta d'acord amb allò que disposa el Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dóna compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret.

Aquest Estudi de Seguretat i Salut té indubtablement interès per a l'empresa constructora, ja que els beneficis que aquesta pugui obtenir de la seva posada en pràctica, són plenament satisfactoris tenint en compte les següents facetes:

- a) Legal: Potenciar el compliment dels preceptes relatius a Salut i Seguretat en el Treball recollits a la Legislació vigent.
- b) Humana: El treballador se sent protegit i té una garantia de que s'han adoptat les màximes mesures possibles per assegurar la seva integritat física durant la realització de les tasques, així com la de rebre l'assistència adequada davant de qualsevol imprevist, creant d'aquesta manera situacions psicològiques d'adaptació al treball i procurant el seu benestar a l'obra.
- c) Econòmica: La medicina tècnica i prevencionista organitza la prevenció de riscos racionalment i comptant amb els mitjans oportuns. Són rentables per a l'empresa, augmentant la seva competitivitat en reduir els costos indirectes i directes que els accidents i incidents ocasionin.
- d) Tècnica: L'estudi de la prevenció contribueix a evitar riscos en zones d'interferències. També agilita i facilita les tasques millorant així els mitjans de treball establerts al Projecte en la planificació de l'obra.

1.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- i) La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

1.- L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- a) Evitar riscos.
- b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- c) Combatre els riscos a l'origen.
- d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- h) Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- i) Donar les degudes instruccions als treballadors.

2.- L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

3.- L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

4.- L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se com a única alternativa quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar.

5.- Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

2.1. Situació

La instal·lació es realitzarà a la coberta de l'edifici del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació. Generalitat de Catalunya situat al carrer Salvador Espriu nº45-51 de Hospitalet de Llobregat (08591)

Coordenades U.T.M. ETRS89	X: 426800 Y: 4.578.150
----------------------------------	---------------------------

2.2. Titular

El titular de la instal·lació és:

Titular	Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació. Generalitat de Catalunya.
NIF	Q5856338H
Domicili	c/Salvador Espriu nº45-51
Població	Hospitalet de Llobregat
Codi postal	08908
Telèfon	

2.3. Descripció de les obres

Les obres consisteixen en la realització d'una instal·lació solar fotovoltaica en règim d'autoconsum.

2.4. Interferències i serveis afectats

No existeix cap mena d'interferència ni afecta a cap servei.

2.5. Accés a les obres

L'accés a les obres no presenta problema i es realitzarà des l'accés a l'edifici per la planta baixa.

2.6. Centre assistencial

En cas d'accident, el centre assistencial més proper es l'Hospital de Bellvitge.

2.7. Termini d'execució

Es preveu una durada d'execució dels treballs de dos mesos.

2.8. Nombre de treballadors

Es preveu una mitjana de dos treballadors amb un màxim de tres.

3. RISCOS

3.1. Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, en aquest apartat s'enumeren els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

• Maquinària en general

- Formes i agents causants dels accidents:

- abocaments.
- enfonsaments.
- collisions.
- formació d'atmosferes agressives o molestes.
- soroll.
- explosions i incendis.
- atropellaments.
- caigudes des de qualsevol nivell.
- atrapaments.
- talls.
- cops i projeccions.
- contactes amb l'energia elèctrica.

-Prevenició de riscos:

- Les màquines vibracions estaran dotades de mecanismes d'absorció i d'amortidor.
- Els motors amb eixos, politges, corretges, engranatges, etc., estaran proveïts de carcasses protectores.
- Es prohibeix la manipulació de qualsevol màquina elèctrica, estant connectada a la xarxa de subministra.
- Les operacions d'arranjaments i ajustaments es realitzaran per personal especialista.
- Totes les màquines només seran manipulades per personal autoritzat.
- Les càrregues en transport suspès estaran sempre a la vista del maquinista.
- Els motors de grues i muntacàrregues estaran dotats de limitadors de pes i alçada.
- Els cables empleats en el transport de càrregues suspeses s'inspeccionaran un cop a la setmana per l'encarregat, que ordenarà la seva substitució en cas de que tinguin més d'un 10 % de fils trencats.
- Els ganxos de subjecció seran d'acer i amb llengüeta de seguretat.
- Tots els aparells d'hissada de càrregues tindran impresa la càrrega màxima i estaran sòlidament fixats.
- Totes les màquines elèctriques estaran connectades a la xarxa de presa de terra.
- Els treballs d'hissada i transport de càrregues s'interrompran en règim de vents superiors a 60 Km./h.

• Eines en general

- Formes i agents causants dels accidents:

- talls.
- cremades.
- cops.
- projecció de fragments.
- caiguda d'objectes.
- contactes amb l'energia elèctrica.
- vibracions.
- soroll.

explosions.

-Prevenió de riscos:

Totes les màquines estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament.

Els motors elèctrics estaran protegits amb carcasses.

Totes les transmissions estaran protegides amb bastidors amb malla metàl·lica.

Es prohibeix fer reparacions en les màquines en funcionament.

Les màquines de tallar tindran protecció contra projeccions.

En ambients humits l'alimentació de les màquines que no tinguin doble aïllament es realitzarà mitjançant una connexió amb transformadors de 24 volts.

Les màquines que produeixen pols s'utilitzaran en via humida per a evitar la formació d'atmosfera humides; si no és possible es realitzarà en locals ventilats i l'operari es situarà en la direcció contrària al vent.

El personal que utilitzi les màquines serà autoritzat per l'Encarregat.

Es prohibeix deixar les màquines de tallar en funcionament a terra.

• **Vehicles de transport**

- Formes i agents causants dels accidents:

atropellaments de persones.

collisió amb altres vehicles.

abocament pel terreny o per desplaçament de la càrrega.

atropaments.

sobreesforços.

excés de velocitat.

cops amb la forquilla de la grua.

els derivats del material que es transporta.

-Prevenió de riscos:

Tots els camions estaran en perfectes condicions de manteniment i conservació.

Abans d'iniciar les maniobres de càrrega o descàrrega s'immobilitzarà correctament el camió.

No es colmarà la caixa de materials; com a màxim es permet un pendent del 5%.

Les rampes d'accés als talls de treball no superaran el 20% de pendent.

No s'estacionaran els camions a menys de dos metres de qualsevol punt d'excavació.

Les marxes enrere seran dirigides per un ajudant.

En les operacions del camió grua es tindrà en compte:

Abans de començar els treballs s'estudiarà la forma d'executar-los, en especial si hi ha línies elèctriques.

No s'ultrapassarà la càrrega màxima permesa, en funció de l'allargada de la ploma.

Es col·locaran els gats estabilitzadors totalment estesos.

En les operacions del dumper, es tindrà present:

Abans de començar la jornada es comprovarà el bon funcionament dels frens i dels hidràulics.

No es transportaran persones amb el dumper.

El conductor sempre haurà de tenir una perfecta visió frontal.

Abans de descarregar a la vora dels talls del terreny es col·locaran topalls de seguretat.

Si s'ha de remuntar pendents amb càrrega, és més segur fer-ho marxa enrere.

La velocitat màxima en obra serà de 20 km./h.

-Normes recomanables:

Es definiran les vies de circulació interna.

El personal que condueixi el dumper tindrà carnet de conduir.

Es vigilarà el funcionament dels vehicles de combustió en locals tancats, per l'efecte del monòxid de carbó.

Veure detalls gràfics.

• **Soldadura**

S'utilitzarà tant la soldadura oxiacetilènica com l'elèctrica.

- Forma i agents causants dels accidents:

Cremades derivades de radiacions infraroges.

Radiacions lluminoses.

Projecció de gotes metàl·liques en estat de fusió.

Intoxicació per gasos.

Electrocució.

Cremades per contacte directe de les peces soldades.

Incendis.

- Explosions per la utilització de gasos líquuats.
- Prevenció de riscos:
 - Separació de les zones de soldadura, sobre tot en interiors.
 - En cas d'incendis no es llençarà aigua, doncs pot produir-se una electrocució.
 - L'element elèctric de subministrament ha d'estar completament tancat.
 - No se'n realitzaran treballs a cel obert mentre plogui o nevi.
 - Se'n realitzaran inspeccions diàries de cables, aïllaments, etc.
 - S'evitarà el contacte dels cables amb les espurnes despreses.
 - Les màscares a utilitzar en cas necessari seran homologades.
 - La roba s'utilitzarà sense plecs fins a dalt i sense butxaques.
 - Serà obligatori l'ús de polaines i davantals.
 - L'equip disposarà de presa de terra, connectat a la general.
 - En soldadura oxiacetilènica s'instal·laran vàlvules anti-retrocés.
 - Es tindrà cura de l'aïllament de la pinça porta- elèctrodes.

3.2. Riscos associats a l'execució de la instal·lació

Tipus de risc				Muntatge estructures	Instal·lacions elèctriques
Caigudes de personal al mateix nivell					
Per deficiències del terra					
Per trepitjar o entrebancar-se amb objectes					
Per males condicions atmosfèriques					
Per existència d'abocaments o líquids					
Caigudes de personal o diferent nivell					
Per desnivells, rases o talussos					
Per forats					
Des d'escales, portàtils o fixes					
Des de bastida					
Des de murs					
Des de suports					
Des d'arbres					
Caigudes d'objectes					
Per manipulació manual					
Per manipulació amb aparells elevadors					
Despreniments, enfonsaments o runes					
Suports					
Elements de muntatge fixes					
Enfonsament de rases, pous o galeries					
Xocs i cops					
Contra objectes fixes i mòbils					
Enfonsament de rases, pous o galeries					
Atrapaments					
Amb eines					
Per maquinària o mecanismes en moviment					
Per objectes					
Talls					
Amb eines					
Amb màquines					
Amb objectes					
Projeccions					
Per partícules sòlides					
Per líquids					
Contactes tèrmics					
Amb fluids					

Amb focus de calor					
Amb projeccions					

Contactes químics					
Amb substàncies corrosives					
Amb substàncies irritants					
Amb substàncies químiques					
Contactes elèctrics					
Directes					
Indirectes					
Descàrregues elèctriques					

Tipus de risc				Muntatge estructures	Instal·lacions elèctriques
Arc elèctric					
Per contacte directe					
Per projecció					
Per explosió en corrent contínua					
Manipulació de càrregues o eines					
Per desplaçar, aixecar o aguantar càrregues					
Per utilitzar eines					
Per moviments sobtats					
Riscos derivats del trànsit					
Xoc entre vehicles i contra objectes fixes					
Atropellaments					
Fallades mecàniques i tombada de vehicles					
Explosions					
Per atmosferes explosives					
Per elements de pressió					
Agressió d'animals					
Insectes					
Rèptils					
Gossos i gats					
Altres					
Sorolls					
Per exposició					
Vibracions					
Per exposició					
Ventilació					
Per ventilació insuficient					
Per atmosferes baixes en oxigen					
Il·luminació					
Per il·luminació ambiental insuficient					
Per enlluernaments i reflexes					
Condicions tèrmiques					
Per exposició a temperatures extremes					
Per canvis sobtats en la temperatura					
Per estrès tèrmic.					

3.3. Riscos i danys a tercers

Tipus de risc				Muntatge estructures	Instal·lacions elèctriques
Per l'existència de curiosos					
Per la proximitat de circulació vial					
Per la proximitat de zones habitades					
Per presència de cables elèctrics amb tensió					
Per manipulació de cables amb corrent					
Per l'existència de canonades de gas o d'aigua					

4. PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

4.1. Mesures generals de prevenció

- A la fase d'obra, es tindrà cura en l'ordre i neteja, per evitar els riscos d'entrebancs.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magneto tèrmics, etc.) serà executat sempre per personal especialitzat, en prevenció dels riscos per muntatge incorrecte.
- La il·luminació mitjançant portàtils s'efectuarà utilitzant "porta làmpades estancs amb mànec aïllat i reixa de protecció, "amb bombeta, alimentada amb 24 volts.
- Es prohibeix les connexions dels cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle - femella.
- Les escales de mà a utilitzar seran de tipus tisora, dotades de sabates antilliscants i cadena limitada d'obertura, per evitar els riscos per treball sobre superfícies insegures i estretes.
- Les eines a utilitzar pels electricistes, estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra els contactes amb l'energia elèctrica.
- S'utilitzarà casc de seguretat per evitar cops al cap i protegir de caigudes d'objectes.
- Utilització de pantalla manual o pantalla de casc en els treballs de soldadura.
- Botes de seguretat en tots els treballs d'obra i a ser possible tancades i amb protecció de puntera.

4.2. Condicions de seguretat en treballs elèctrics

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant-se la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesura i comprovació.
- En el lloc de treball hi haurà sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'usin aparells o eines elèctriques, a més a més de connectar-les a terra quan sigui necessari, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cadascun dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un avís amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servei al finalitzar els treballs sense abans haver comprovat que no existeixi perill.
- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; portaran les eines o equips en bosses i utilitzaran calçat aïllant, com a mínim sense ferralla ni claus a les soles.

4.3. Condicions de seguretat en treballs específics amb ajuda d'helicòpter

- Abans de començar les operacions, el pilot i el personal a terra es reuniran amb tots els membres de l'equip de treball per exposar-los els riscos inherents de les activitats realitzades amb un helicòpter.
- Les zones de càrrega i descàrrega es prepararan de manera que hi hagi espai suficient pel moviment del material i un marge adequat de maniobra per als treballadors.

- A més de la zona d'aterratge, es prepararan una o més esplanades per a proveir de carburant i realitzar el manteniment de l'helicòpter. Es desbrossarà la vegetació d'aquestes esplanades de manera que les pales del rotor de l'helicòpter puguin moure's sense dificultat durant l'enlairament i l'aterratge. Es determinarà una zona d'aterratge d'urgència per l'helicòpter quan sigui necessari. La plataforma de subministrament de carburant es situarà a una certa distància respecte la plataforma de descàrrega, de manera que no es posin en perill els treballadors d'aquesta zona.
- Es tindrà en consideració la seguretat dels visitants i curiosos a la zona d'extracció, donat que són activitats que atrauen al públic. En aquestes circumstàncies, és aconsellable establir una zona pels visitants que permeti veure els treballs a una distància prudencial de la plataforma de descàrrega i de la zona d'aterratge de l'helicòpter.
- Tot el personal que intervingui en operacions amb ajuda d'helicòpter, coneixerà les senyals manuals i la tècnica de comunicació per radio.
- S'indicaran a tot el personal, les zones de risc a voltant d'un helicòpter, a terra o durant el vol; i es donaran a conèixer els procediments adequats en el moment d'apropar-se al mateix en els dos casos.
- A la plataforma de càrrega i a la zona d'aterratge, es designarà un responsable, almenys del servei a terra de l'helicòpter que dirigeixi al pilot fins a la posició designada de càrrega i descàrrega del material, per radio i amb senyals manuals.
- L'helicòpter no volarà directament sobre els treballadors o sobre zones habitades durant el transport d'una càrrega suspesa.
- El personal de terra de l'helicòpter, els equips forestals i els pilots estaran en contacte permanent per radio.
- Els treballadors no visibles des de l'helicòpter senyalaran la seva presència de tant en tant al pilot o al personal de terra de l'helicòpter.
- Els pilots seguiran rigorosament en tot moment, les instruccions del personal a terra quan se'ls dirigeixi cap a la zona de càrrega i descàrrega de material.
- Tot el personal seguirà estrictament en tot moment qualsevol instrucció del pilot o el personal de terra de l'helicòpter.
- En particular durant la càrrega o descàrrega d'un helicòpter a terra o durant el vol, tot el personal seguirà rigorosament les instruccions i coneixerà la zona de risc derivada del moviment de les fulles del rotor.
- Les càrregues estaran perfectament subjectes a l'helicòpter de forma que no puguin deslligar-se; es col·locaran allunyades del punt d'equilibri de la càrrega, de manera que quedi suspesa verticalment en el moment d'iniciar el vol.
- Durant les operacions de vol, només s'efectuarà a la plataforma de descàrrega els treballs que siguin estrictament necessaris.
- Durant les maniobres d'apropament, les operacions de descàrrega i la sortida de l'helicòpter cap a la plataforma de descàrrega i des de la mateixa, tot el personal hauria de mantenir-se apartat, llevat del imprescindible per l'operació, preferiblement al costat de visió del pilot de l'helicòpter.
- En cas de ser necessari, es regarà la plataforma de descàrrega, les explanades de proveïment de combustible i manteniment de l'helicòpter, per reduir al mínim la pols que pugui limitar la visibilitat i dificultar la seguretat de funcionament de l'helicòpter.

4.4. Equips de protecció individual (EPI)

• Casc:

El casc ha de ser d'ús personal i obligat en les obres de construcció, incloent els visitants.

Ha d'estar homologat d'acord amb la norma tècnica reglamentària MT-1, Resolució de la DG de Treball de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Les característiques principals són:

-Classe N: es pot fer servir en treballs amb riscos elèctrics a tensions inferiors o iguals a 1.000 V.

-Pes: no ha d'ultrapassar els 450 g.

Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de quatre anys, encara que no hagin estat utilitzats han de ser substituïts per uns altres de nous.

En casos extrems, els podran utilitzar diferents treballadors, sempre que se'n canviïn les peces interiors en contacte amb el cap.

• Calçat de seguretat:

Atès que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents mecànics, i que hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, és obligat l'ús de calçat de seguretat

(botes) homologat d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-5, Resolució de la DG de Treball de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Les característiques principals són:

-Classe: calçat amb puntera (la plantilla serà opcional en funció del risc de punció plantar).

-Pes: no ha d'ultrapassar els 800 g.

Quan calgui treballar en terrenys humits o es puguin rebre esquitxades d'aigua o de morter, les botes han de ser de goma. Norma tècnica reglamentària MT-27, Resolució de la DG de Treball de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, classe E.

•Guants:

Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosi, talls, esgarrapades, picadures, etc.), cal fer servir guants. Poden ser de diferents materials, com ara:

-cotó o punt: feines lleugeres

-cuir: manipulació en general

-làtex rugós: manipulació de peces que tallin

-lona: manipulació de fustes

Per a la protecció contra els agressius químics, han d'estar homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-11, Resolució de la DG de Treball de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Per a feines en les quals pugui haver-hi el risc d'electrocució, cal fer servir guants homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-4, Resolució de la DG de Treball de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

•Cinturons de seguretat:

Quan es treballa en un lloc alt i hi hagi perill de caigudes eventuais, és preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-13, Resolució de la DG de Treball de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Les característiques principals són:

-Classe A: cinturó de subjecció. S'ha de fer servir quan el treballador no s'hagi de desplaçar o quan els seus desplaçaments siguin limitats. L'element amarrador ha d'estar sempre tibant per impedir la caiguda lliure.

•Protectors auditius:

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 dB (A), és obligatori l'ús de protectors auditius, que sempre seran d'ús individual.

Aquests protectors han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-2, Resolució de la DG de Treball de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

•Protectors de la vista:

Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fum, esquitxades de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles.

Les ulleres i oculars de protecció antiimpactes han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-16, Resolució de la DG de Treball de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, i MT-17, Resolució de la DG de Treball de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

•Roba de treball:

Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball, preferiblement del tipus granota, facilitada per l'empresa. La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements addicionals (bocamànigues, gires, etc.) i fàcil de netejar.

En el cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, se'ls lliurarà roba impermeable.

4.5. Sistemes de proteccions col·lectives (SPC)

Es descriu en aquest apartat les proteccions de caràcter col·lectiu que tenen com a funció principal fer de pantalla entre el focus de possible agressió i la persona o objecte a protegir:

•Tanques autònomes de limitació i protecció:

Tindran com a mínim 100 cm d'alçària, i seran construïdes a base de tubs metàl·lics. La tanca ha de ser estable i no s'ha de poder moure ni tombar.

- Baranes:

Les baranes envoltaran els forats verticals amb perill de caigudes de més de 2 metres.

Hauran de tenir la resistència suficient (150 kg/ml) per garantir la retenció de persones o objectes, i una alçària mínima de protecció de 90 cm, llistó intermedi i entornpeu.

- Cables de subjecció de cinturó de seguretat (ancoratges):

Tindran la resistència suficient per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

- Ecales de mà:

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants. No es faran servir simultàniament per dues persones. La longitud depassarà en 1 metre el punt superior de desembarcament.

Tindran un ancoratge perfectament resistent a la seva part superior per tal d'evitar moviments.

Tant la pujada com la baixada per l'escala de mà es farà sempre de cara a l'escala.

- Línies de vida

Els edificis objecte d'aquest projecte disposen de línia de vida homologada i degudament mantinguda.

4.6. Formació del personal de l'obra

S'impartirà formació en matèria de seguretat i salut al treball a tot el personal de l'obra.

Abans de l'inici dels treballs específics, s'instruirà a les persones que intervinguin sobre els riscos amb els que pot trobar-se i manera d'evitar-los, mesures de protecció, previsions inicials i normes d'actuació durant els treballs.

4.7. Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola que contindrà el material especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball. Estarà sota responsabilitat d'un productor prèviament ensinistrat.

4.8. Assistència als accidentats

S'haurà d'informar a l'obra de l'emplaçament dels diferents centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, etc.) a on s'haurà de traslladar els accidentats per al seu ràpid i efectiu tractament.

És convenient disposar a l'obra, i en lloc visible, d'una llista dels telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per a facilitar un ràpid transport dels possibles accidentats als centres d'assistència.

Per aconseguir una ràpida assistència sanitària, primer s'atendrà a l'accidentat potencialment greu i seguidament es realitzaran els tràmits administratius corresponents.

En cas d'accident molt greu s'avisarà a:

- Departament de personal.
- Direcció o màxim delegat de l'empresa constructora a la zona (avís als familiars).
- Serveis de la Seguretat Social i metge de l'empresa.
- Direcció facultativa de la obra.

En aquests casos d'accidents que per les seves conseqüències o perquè no pugui recuperar-se amb vida el cos de l'accidentat, és necessari posar-ho en coneixement de la policia i del jutjat corresponent. També es podrà avisar, si les conseqüències ho requereixen, als bombers.

4.9. Reconeixement mèdic

El contractista acreditarà que el seu personal a l'obra a passat un reconeixement mèdic que es repetirà cada any.

4.10. Actuació davant un accident per electrocució

1. Tallar el pas del corrent a través de la víctima, actuant d'alguna de les següents formes:

- Desconnectant el corrent accionant l'interruptor corresponent
- Separant físicament l'accidentat de contacte elèctric mitjançant un pal, canya, cinturó o qualsevol altre objecte aïllant.
- Provocant un curtcircuit per aconseguir fer caure alguna protecció anterior i deixar la línia fora de servei.

2. Una vegada lliurat l'accidentat, ha de practicar-se ràpidament la respiració artificial utilitzant preferentment el mètode boca a boca.

3. Demanar ajuda

4. Si després d'haver realitzat de 10 a 15 insuflacions no s'observa canvis en el seu estat (persistència de la pèrdua de coneixement, de la pal·lidesa, absència de pols, etc.) ha de completar-se la respiració artificial amb el massatge cardíac extern, continuant ininterrompudament la reanimació durant el transport (a peu i en ambulància) de l'accidentat o fins l'arribada d'un metge.

5. Si no arriba un metge, la respiració artificial es prolongarà ininterrompudament i sense desànim durant hores, en cas d'haver més persones es rellevaran en aquesta feina.

En moltes ocasions la perseverança ha salvat vides pràcticament perdudes.

5. PLA DE SEGURETAT I SALUT

En compliment de l'article 7 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, cada contractista elaborarà un pla de seguretat y salut i adaptarà aquest estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador en matèria de seguretat i salut en execució d'obra.

Aquest pla de seguretat i salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns.

El pla de seguretat i salut, juntament amb l'aprovació del coordinador, l'enviarà el contractista als serveis territorials de Treball de la Generalitat, de Lleida amb la comunicació d'obertura de centre de treball, com es preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest estudi bàsic de seguretat i salut, requerirà l'aprovació del coordinador.

6. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de control de compliment.

En cas d'una anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a la Inspecció de Treball corresponent dins del termini de 24 hores.

Aquest llibre constarà de fulles quintuplicables per a l'entrega i coneixement de la Inspecció de Treball i SS. de la Direcció Facultativa, del coordinador de seguretat, del contractista i dels representants dels treballadors.

Les anotacions a l'esmentat llibre que es puguin realitzar per qui intervingui a l'obra, faran referència únicament a l'inobservança de les instruccions i recomanacions preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut.

Quan per conseqüència de les actuacions que corresponen a al Direcció Facultativa o Coordinador de seguretat fos observat incompliment en les mesures de seguretat i salut prescrites, s'advertirà al contractista, deixant constància dels incompliments esmentats, en el Llibre d'Incidències.

7. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

- **REGLAMENT DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL.**

Orden de 31-1-1940, del Ministerio de Trabajo (BOE nº 34 de 3-2-1940). Reglamento derogado, excepto cabeza. VII "Andamios" por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9-3-1971).

- **REGLAMENT DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL.**

Orden de 20-5-1992, del Ministerio de Trabajo (BOE nº 167 de 14-6-1992).

* Modificación del artículo 115. Orden de 10-12-1953 (BOE nº 356 de 22-12-1953).

- **ORDENANÇA DE TREBALL PER A LES INDUSTRIES DE LA CONSTRUCCIÓ, VIDRE I CERÀMICA.**

Orden de 28-8-1970, del Ministerio de Trabajo (BOE nº 213 al 216 de 5, 7, 9-9-1970) (C.E. nº 249 de 17-10-1970).

*Modificación de la ordenanza. Orden de 27-7-1973 (BOE nº 182 de 31-7-1973).

- **ORDENANÇA GENERAL DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL.**

Orden de 9-3-1971, del Ministerio de Trabajo (BOE nº 64 y 65 de 16 y 17-3-1971). (C.E. BOE nº 82 de 6-3-1971).

- **REGLAMENT D'APARELLS ELEVADORS PER A OBRA.**

Orden de 23-5-1977, Ministerio de Trabajo (BOE nº 141 de 14-6-1977). (C.E. BOE nº 170 de 18-7-1977).

* Modificación artículo 65. Orden de 7-3-1981 (BOE núm. 63 de 14-3-1981).

- **REGLAMENT DE SEGURETAT EN LES MÀQUINES.**

Real Decreto 1495/1986, de 26-5, de la Presidencia del Gobierno (BOE nº 173, de 21-7-1986) (C.E. nº 238 de 4-10-1986).

* Modificación. Real Decreto 590/1989, de 19-5, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno (BOE nº 132 de 3-6-1989).

* Instrucción Técnica complementaria ITC-MSG.SMI. Orden de 8-4-1991, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de Secretaría de Gobierno (BOE nº 87 de 11-4-1991).

* Modificación. Real Decreto 830/1991, de 24-5, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno (BOE nº 130 de 31-5-1991).

- **INFRACCIONS Y SANCIONS A L'ORDRE SOCIAL.**

Ley 8/1988 de 7-4, de la Jefatura del Estado (BOE nº 91 de 15-4-1988).

* Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 84-528-CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico. Real Decreto 474/1988 de 30-3, del Ministerio de Industria y Energía (BOE nº 121 de 20-5-1988).

• S'aprova la INSTRUCCIÓ TÈCNICA COMPLEMENTÀRIA ITC-MIE-AEM4 DEL REGLAMENT D'APARELLS D'ELEVACIÓ I MANUTENCIÓ, referent a "GRUES MÒBILS AUTOPROPULSADES USADES". Real Decreto 2370/1996, de 18-11, del Ministerio de Industria y Energía (BOE nº 24-12-1996).

• **DISPOSICIONS D'APLICACIÓ DE LA DIRECTIVA DEL CONSELL 89-392-CEE, relativa a la APROXIMACIÓ DE LES LEGISLACIONS DELS ESTATS MEMBRES SOBRE MÀQUINES.** Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE nº 297 de 11-12-1995).

- **REGULACIÓ DE LES CONDICIONS PER A LA COMERCIALIZACIÓ I LA LLIURE CIRCULACIÓ INTERCOMUNITÀRIA DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno (BOE nº 311 de 28-12-1992). (C.E. BOE nº 42 de 24-2-1993).

* Modificación. Real Decreto 159/1995 de 3-2, del Ministerio de la Presidencia (BOE nº 57 de 8-3-1995). (C.E. BOE nº 57 de 8-3-1995).

• **Obligatorietat de la inclusió d'un ESTUDI DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL EN ELS PROJECTES D'EDIFICACIÓ I OBRES PÚBLIQUES.**

Real Decreto 555/1986 de 21-2, de la Presidencia de Gobierno (BOE nº 69 de 21-3-1986).

* Nueva redacción de algunos artículos. Real Decreto 84/1990 de 19-1, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno (BOE nº 22 de 25-1-1990). (C.E. BOE nº 38 de 13-2-1990).

- S'aprova el model de LLIBRE D'INCIDÈNCIES.

Orden de 29-6-1987, del Departamento de Trabajo (DOGC nº 862 y 863 de 10 y 13-7-1987).

- S'estableixen els requisits i dades de les COMUNICACIONS D'OBERTURA O REANULLACIÓ D'ACTIVITATS D'EMPRESSES I CENTRES DE TREBALL.

Orden de 6-5-1998, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE nº 117 de 16-5-1988).

- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS EN FRONT ALS RISCOS DERIVATS D'EXPOSICIÓ AL SOROLL DURANT EL TREBALL.

Real decreto 1316/1989 de 27-10, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno (BOE nº 263 de 2-11-1989). (C.E. BOE nº 295 de 9-12-1989 y nº 126 de 26-5-1990).

- TEXT REFÓS DE LA LLEI DE L'ESTATUT DELS TREBALLADORS.

Real Decreto Legislativo 1/1995 de 14-3, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE 29-3-1995).

- PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.

Ley 31/1995, de 10-11 de la Jefatura del Estado (BOE nº 269 de 10-11-1995).

- S'aprova el REGLAMENT DELS SERVEIS DE PREVENCIÓ.

Real Decreto 39/1997, de 17-1, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE nº 27 de 31-1-1996).

- DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SEÑALITZACIÓ DE SEURETAT I SALUT AL TREBALL.

Real Decreto 485/1997 de 14-4 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE nº 97 de 23-4-1997).

- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEURETAT I SALUT RELATIVES A LA MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES QUE COMPORTEN RISCOS, EN PARTICULAR ELS DORSOS LUMBARS, PER ALS TREBALLADORS.

Real Decreto 487/1997, de 14-4, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE nº 97 de 23-4-1997).

- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEURETAT I SALUT ALS LLOCS DE TREBALL.

Real Decreto 486/1997, de 14-4, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE nº 97 de 23-4-1997).

- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS CONTRA ELS RISCOS RELACIONATS AMB L'EXPOSICIÓ D'AGENTS CANCERÍGENS DURANT EL TREBALL.

Real Decreto 665/1997, de 12-5, del Ministerio de la Presidencia (BOE nº 124 de 24-5-1997).

- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILIZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

Real Decreto 773/1997 de 30-5, del Ministerio de la Presidencia (BOE nº 140 de 12-6-1997).

- S'estableixen les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEURETAT PER L'UTILIZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

Real decreto 1215/1997, de 18-7, del Ministerio de la Presidencia (BOE nº 188 de 7-8-1997).

- S'estableixen les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Real Decreto 1627/1997, de 24-10, del Ministerio de la Presidencia (BOE nº 256 de 25-10-1997).

- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

EL TÈCNIC

EUGENI SAINZ VILADECANS
ENGINYER INDUSTRIAL
COL 33192

ANNEX 3: DOCUMENTACIÓ TÈCNICA



Exiom Solution diseña, fabrica y distribuye la más alta calidad en Energía Solar.

La alta eficiencia de nuestras células solares nos permite producir diferentes tipos de paneles para a su vez dar la mayor eficiencia posible a sus instalaciones.

Exiom Solution designs, manufactures and delivers high-performance solar electric technology worldwide.

Our high-efficiency solar cell let us manufacture the different kinds of panels to get the most efficient in your installations.



DATOS MECÁNICOS & CONDICIONES DE TRABAJO MECHANICAL SPECIFICATIONS & WORKING CONDITIONS

Dimensiones Dimensions: 1754*1096mm	Max. Voltaje Max. system Voltage (V): 1500
Peso Weight: 21 kg	No máximo. de series Max. Series Fuse Rating (A): 20
Cable: Photovoltaic Technology Cable 4.0mm, Portrait: 280/280 mm, Length can be customized	Cristal Glass: 3.2 mm, High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Nº Celdas Nº Cells: 120 cells	Carga mecánica Mechanical load: $\geq 5400\text{Pa}$
Trasera Backsheet: Blanco / White	Material encapsulado Encapsulant material: EVA/POE
Caja de conexiones Junction box: IP 68 rated	Aplicación clase Application class: A
Conector Connector: MC4 EVO2 / TS4	Temp. funcionamiento Operating temperature: $-40\text{--}+85^{\circ}\text{C}$

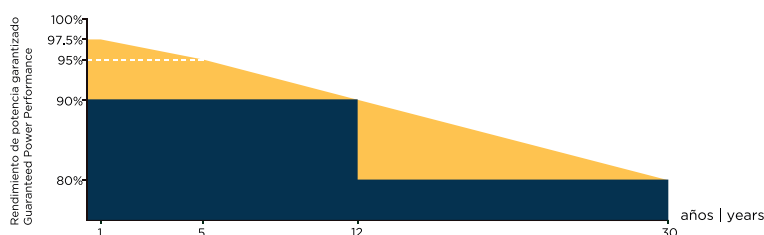
GARANTÍA DE RENDIMIENTO LINEAL LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



Garantía de rendimiento lineal
Lineal performance warranty



Garantía de rendimiento estandar
Standard performance warranty



CERTIFIED
IEC
61730 Ed.1

CERTIFIED
IEC
61215 Ed.2



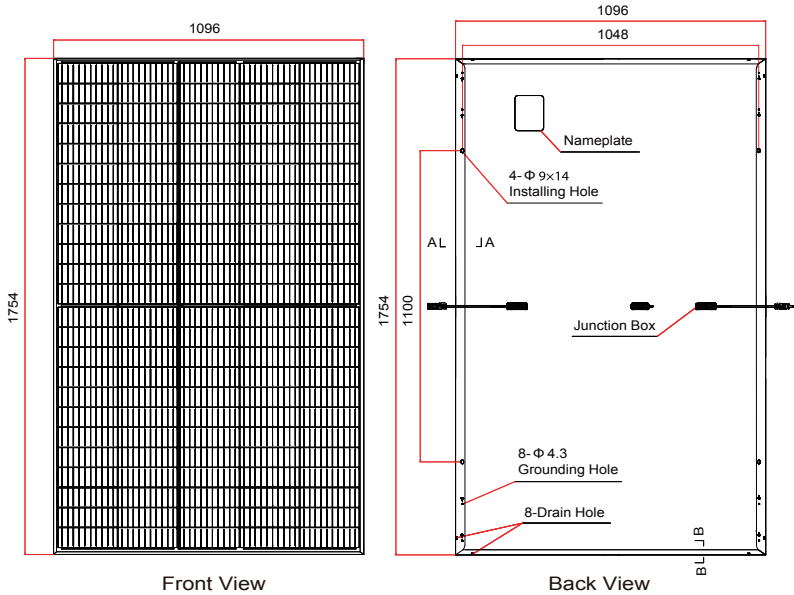
Anti-PID
System voltage durability
PPP 56042



Especificaciones sujetas a cambios técnicos y pruebas.
Exiom Solution se reserva el derecho de la correcta interpretación final.
Specifications subject to technical changes and tests. Exiom Solution reserves the right of final interpretation.

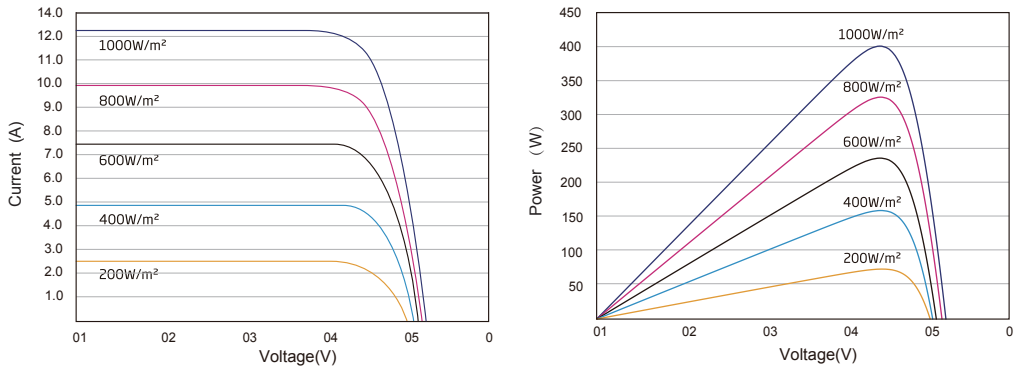
HEAD OFFICE: C/ SAN FRANCISCO, 5 - 5. 33003. OVIEDO
PHONE: +34 984 033 709 WWW.EXIOMSOLUTION.COM

EX390-405M(B)-120



TIPO TYPE	EX390MB-120	EX395MB-120	EX400MB-120	EX405MB-120	EX410MB-120
STC 1000 W/M2. Module Temperature 25°C A.M.1,5					
Potencia de salida Power output	390	395	400	405	410
Max. potencia tolerada Max. power tolerance (%)	0 ~ +5				
Eficiencia módulo Module efficiency (%)	20.3	20.5	20.8	21.1	21.4
Voltage Máximo voltage, VMP (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Intensidad máxima actual Current, IMP (A)	11.54	11.62	11.70	11.77	11.84
Voltaje circ. abierto Voltage open circuit, VOC (V)	40.8	41.0	41.2	41.4	41.6
Intensidad de cortocircuito Short circuit current, ISC (A)	12.14	12.21	12.28	12.34	12.41
NOCT 800W/M2 Environment. Temperature 20°C A.M. 1,5					
Potencia de salida Power output	295	298	302	306	310
Voltage Máximo voltage, VMP (V)	31.8	32.0	32.2	32.5	32.8
Intensidad máxima actual Current, IMP (A)	9.26	9.32	9.38	9.41	9.45
Voltaje circ. abierto Voltage open circuit, VOC (V)	38.4	38.6	38.8	38.9	39.1
Intensidad de cortocircuito Short circuit current, ISC (A)	9.78	9.84	9.90	9.95	9.99
COEFICIENTES DE TEMPERATURA TEMPERATURE COEFFICIENTS					
Coeficiente de temp. Temp. Coefficient (PMAX)	-0.34%/°C				
Coeficiente de temp. Temp. Coefficient (ISC)	0.04%/°C				
Coeficiente de temp. Temp. Coefficient (VOC)	-0.25%/°C				
NOCT	43°C (±2°C)				
I-V CURVAS CURVES					

Temperatura celdas | Cells temperature: 25°C. Current-Voltage & power Voltage Curve (400)





INVERSOR DE RED

SUNVEC 50/60KTL-D3

Trifásico, cuatro MPPT

Aplicación

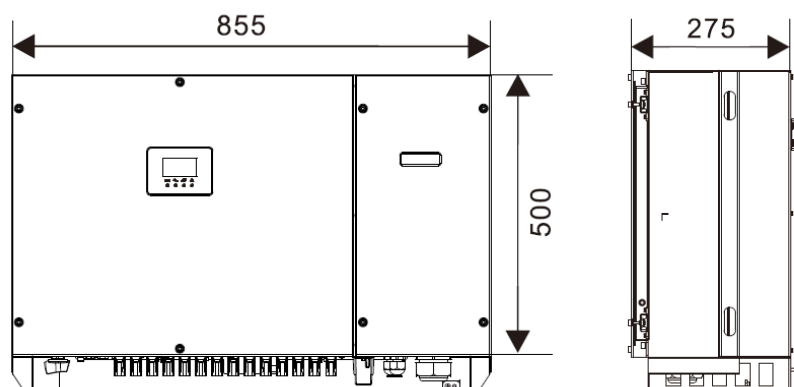
- Sector industrial

Principales características

- Eficiencia 98,3% (Eficiencia europea 98%)
- Corriente de string 13A, compatible con módulos de alta potencia
- Máx. configuración PV 150%, 110% de sobrecarga de salida
- Cuatro MPPT independientes
- Amplio rango de tensión de trabajo (200V-1000V)
- Protección sobretensión transitoria tipo II AC/DC incluida
- Protección IP65
- Monitorización inteligente vía APP y web
- Fácil instalación y uso



Dimensiones



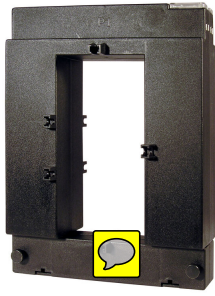
Dimensiones en mm.

Características

MODELOS		50KTL-D3	60KTL-D3
Eficiencia	Máx. Eficiencia	98,3%	98,3%
	Eficiencia europea	98%	98%
Entrada (PV)	Max. Tensión de entrada	1.100V	
	Máx. configuración PV (STC)	75 kWp	90 kWp
	Tensión de entrada nominal	620V	
	Max. Corriente de entrada	130A (39A / 39A / 26A / 26A)	156A (39A / 39A / 39A / 39A)
	Max. Corriente de cortocircuito	150A (45A / 45A / 30A / 30A)	180A (45A / 45A / 45A / 45A)
	Tensión de arranque/	250V	
	Rango de tensión de operación MPPT	200V-1000V	
	Número máx. de strings PV	10 (3/3/2/2)	12 (3/3/3/3)
	No. de MPPTs	4	
Salida (Red)	Potencia activa AC nominal	50.000W	60.000W
	Máx. Potencia AC aparente	55.000VA	66.000VA
	Máx. Potencia AC activa (PF=1)	55.000W	66.000W
	Máx. corriente AC de salida	3 x 76A	3 x 92A
	Tensión AC nominal	380V/400V, 3H+N+PE	
	Rango Tensión AC*	277V-520V (ajustable)	
	Frecuencia de red nominal	50Hz/60Hz	
	Rango frecuencia de red**	45Hz-55Hz/55Hz-65Hz	
	THDI	<3% (Potencia nominal)	
	Inyección corriente DC	<0,5%In	
	Factor de potencia	>0,99 Potencia nominal (Ajustable 0,8 - 0,8 ind./cap.)	
	Interrupción DC	Incluido	
Protección	Protección anti-aislamiento	Incluido	
	Protección sobreintensidad AC	Incluido	
	Protección cortocircuito AC	Incluido	
	Conexión inversa DC	Incluido	
	Sobretensión transitoria	DC Tipo II/ AC Tipo II	
	Detección de aislamiento	Incluido	
	Protección de fuga de corriente	Incluido	
	Topología	Sin transformador	
General	Grado protección IP	IP65	
	Autoconsumo nocturno	<1W	
	Ventilación	Ventilación forzada	
	Rango de temperatura de trabajo	-25°C ... +60°C	
	Rango de humedad relativa	0-100%	
	Máx. Altitud de trabajo	4000m	
	Ruido	<62dB	
	Dimensiones (Ancho x Alto x Profundo)	855x500x275mm	
	Peso	73 kg	74 kg
	Visualización y Comunicación	Wireless & APP + LED, LCD (Opcional)	
Certificados	Comunicación	Opcional: Wifi, RS485, GPRS, 4G, LAN	
	Seguridad	IEC62109-1, IEC62109-2	
	EMC	IEC61000-6-2/4	
	Código red	VDE-AR-N 4105/4110, EN 50549-1/-2, CEI 0-21, UNE 206006/206007-1, UNE 217001	
	RD España	RD 661: 2007, RD 1699: 2011, RD 413: 2014	
Garantía		5 años	

Notas: El rango de tensión de salida y frecuencia pueden variar según los distintos códigos de red.

Estas características pueden estar sujetas a cambios sin previo aviso



TP-816 2000 /5A

TP-816 2000 /5A, Transformador de corriente de núcleo partido, pletina 80x160 mm

Código: M70153.

- > Pletina (mm): 80 x 160
- > Sistema: Monofásico
- > Clase 0,5 Potencia (VA): 15
- > Clase 1 Potencia (VA): 20
- > Clase 3 Potencia (VA): 25
- > Rango medida (A): 2000/5
- > Corriente de entrada: 2000/5 A

Descripción

Transformadores de núcleo abierto que permiten la medida de corriente sin necesidad de cortar el suministro. Es decir, no es necesario desmontar la instalación para colocarlos.

- Rango desde 100 hasta 5000 A
- Dimensión pletina desde 20 x 30 mm hasta 80 x 160 mm
- Se adjunta el certificado del transformador

Aplicación

Convertir una corriente nominal elevada a una de más baja para poder ser medida por un equipo. En instalaciones donde no es posible parar el suministro eléctrico para poder instalar los transformadores.



TP-816 2000 / 5A

Transformadores de corriente de núcleo partido

Código: M70153.

Especificaciones

Características eléctricas

Factor de seguridad (FS)	FS 10
Potencia	15 VA (clase 0,5)

Características mecánicas

Tamaño (mm) ancho x alto x fondo	245 x 184 x 70 (mm)
Peso Neto (kg)	2,767

Características ambientales

Clase térmica	Clase B (+130 °C)
Temperatura de trabajo	-5 ... 40 °C

Características técnicas específicas de los sensores de corriente

Tensión de trabajo	0,72 kV~ max.
--------------------	---------------

Circuito de medida de corriente

Corriente primaria medida	2000 A
Intensidad dinámica (Idyn)	2,5 Ith
Intensidad térmica de cortocircuito (Ith)	60 In
Relación de transformación	... / 5 A

Normas

Normas	IEC 44-1, UNE 21 088-1, UL 94, VDE 0414
--------	---



TP-816 2000 /5A

Transformadores de corriente de núcleo partido

Código: M70153.

TP
Transformador de corriente de núcleo partido

CóDIGO	TIPO	Rango medida (A)	Clase 0,5 Potencia (VA)	Clase 1 Potencia (VA)	Clase 3 Potencia (VA)	Pletina (mm)
M70131.	TP-88 250 /5A	250/5	-	2	4	80 x 80
M70132.	TP-88 300 /5A	300/5	1.5	3	6	80 x 80
M70133.	TP-88 400 /5A	400/5	1.5	3	10	80 x 80
M70134.	TP-88 500 /5A	500/5	2.5	5	15	80 x 80
M70135.	TP-88 600 /5A	600/5	2.5	5	17.5	80 x 80
M70136.	TP-88 750 /5A	750/5	3	6	18	80 x 80
M70137.	TP-88 800 /5A	800/5	3	7	18	80 x 80
M70138.	TP-88 1000 /5A	1000/5	5	10	20	80 x 80
M70141.	TP-812 500 /5A	500/5	-	4	12	80 x 120
M70142.	TP-812 600 /5A	600/5	-	5	14	80 x 120
M70143.	TP-812 750 /5A	750/5	2.5	6	17	80 x 120
M70144.	TP-812 800 /5A	800/5	3	7	18	80 x 120
M70145.	TP-812 1000 /5A	1000/5	5	9	20	80 x 120
M70146.	TP-812 1200 /5A	1200/5	6	11	24	80 x 120
M70147.	TP-812 1250 /5A	1250/5	7	15	28	80 x 120
M70148.	TP-812 1500 /5A	1500/5	8	17	30	80 x 120
M70149.	TP-812 1600 /5A	1600/5	8	17	30	80 x 120
M7014A.	TP-812 2500 /5A	2500/5	10	17	25	80 x 120
M70151.	TP-816 1000 /5A	1000/5	10	15	20	80 x 160
M70152.	TP-816 1500 /5A	1500/5	15	20	25	80 x 160
M70153.	TP-816 2000 /5A	2000/5	15	20	25	80 x 160
M70154.	TP-816 2500 /5A	2500/5	15	20	25	80 x 160
M70155.	TP-816 3000 /5A	3000/5	20	25	30	80 x 160
M70156.	TP-816 4000 /5A	4000/5	20	25	30	80 x 160
M70157.	TP-816 5000 /5A	5000/5	20	25	30	80 x 160
M70158.	TP-816 750/5A	750/5	5	-	-	80 x 160
M7015A.	TP-816 1250/5	1250/5	8	-	-	80 x 160
M7015B.	TP-816 1600/5A	1600/5	8	-	-	80 x 160
M7015C.	TP-816 3200/5A	3200/5	20	-	-	80 x 160
M7015E.	TP-816 6000/5	6000/5	20	-	-	80 x 160
M7015F.	TP-816 500/5A	500/5	3	-	-	80 x 160
M7015H.	TP-816 600/5	600/5	3	-	-	80 x 160

Para otras configuraciones ver tabla de prestaciones adicionales

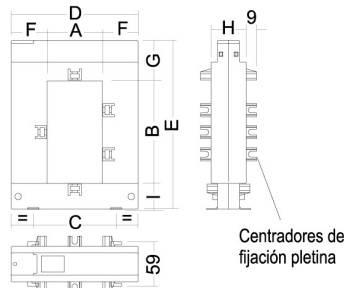
Dimensiones



TP-816 2000 / 5A

Transformadores de corriente de núcleo partido

Código: M70153.



mm	TP-23	TP-58	TP-88	TP-812	TP-816
a	20	50	80	80	80
b	30	80	80	120	160
c	51	78	108	108	120
d	89	114	144	144	184
e	110	145	145	185	245
f	34	32	32	32	52
g	47	32	32	32	47
h	40	32	32	32	52
i	32	32	32	32	38

CAJA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES Y SOBRECORRIENTES PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

DESCRIPCIÓN

Los cuadros de protección son una solución compacta y sencilla de instalar para la protección de las instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo. Debido a la ubicación de este tipo de instalación, el conjunto de strings de una instalación fotovoltaica están expuestos a los efectos del rayo, tanto por impacto directo, como a través de inducciones o embudos de potencial, causando sobrecorrientes y sobretensiones en la instalación. Las cajas ESCOSOL están especialmente diseñadas para la protección de las instalaciones de módulos fotovoltaicos para autoconsumo que se encuentran conectadas con:

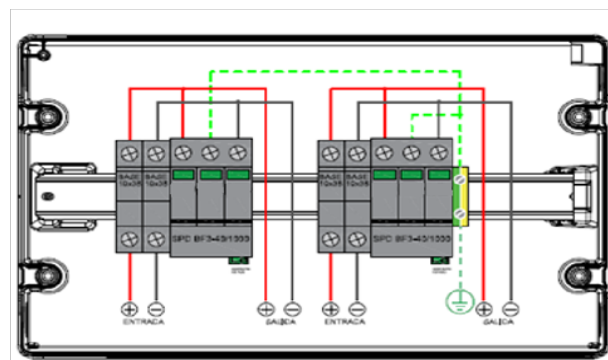
- El interior de una red de autoconsumo.
- Una conexión eléctrica física con la red de transporte o distribución.

Esta serie de equipos para sistemas fotovoltaicos tienen como finalidad proteger contra sobrecorrientes y sobretensiones producidas por impactos de rayos en la parte de continua de instalaciones generadoras de energía fotovoltaica hasta 1500 Vcc.

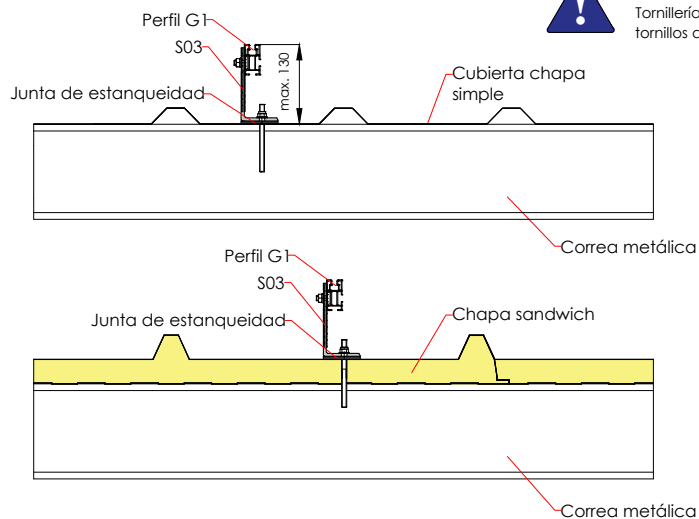
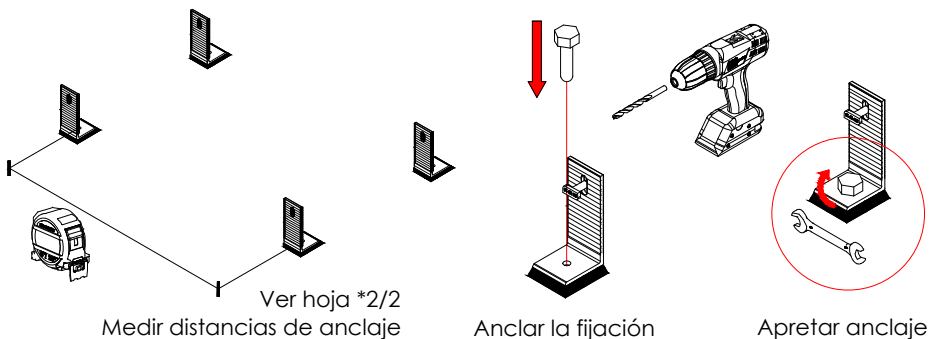


Código: SF13006

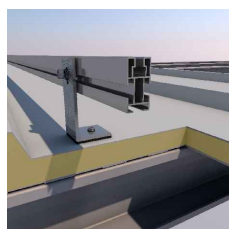
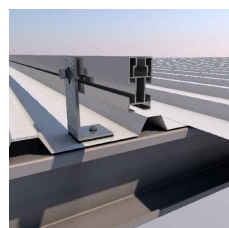
SF13006	
Número de String	2
Número de salidas	2
Tensión Vcc	1000
Fusible	15
Conectores	MC4
Comportamiento contra sobretensiones	
Tipo de protección (EN 61643-11/IEC 61643-1)	Clase II/ Tipo 2
Tensión máxima de operación continua	1060 VDC
Máxima corriente de descarga (8/20) Imáx.	40 kA
Características físicas	
Características envolventes	PC-Policarbonato
Temperatura de trabajo	-40°C... +80°C
Categoría de localización	Interior y exterior
Grado de protección IP	IP65
Peso (kg)	2,94
Dimensiones (mm) (Alt x A x P)	246 x 310 x 148



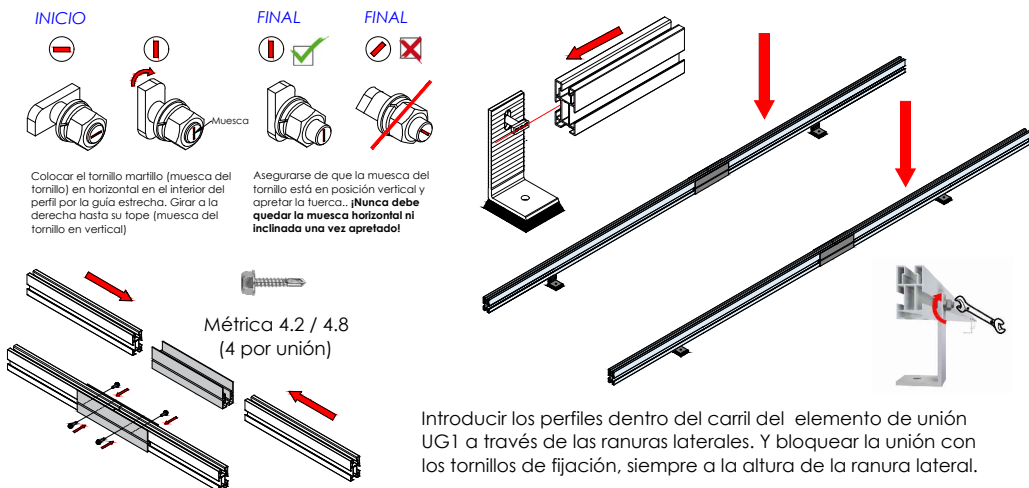
Anclaje de la fijación a la cubierta



Nota
Tornillería de anclaje no incluida. Válido para tornillos de hasta M8

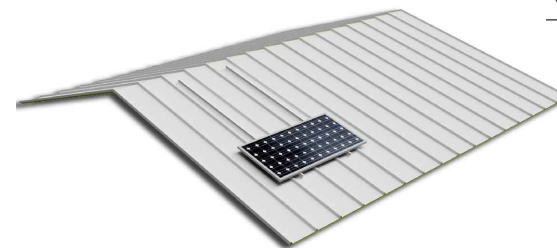


Colocación de los los perfiles guía sobre las fijaciones y unión entre perfiles



Soporte coplanar continuo fijación a correas para cubierta metálica. Vertical.

03V
Vertical.
SUNFER

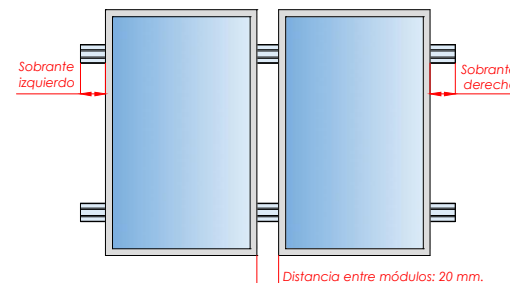


Perfiles perpendiculares a la cumbre

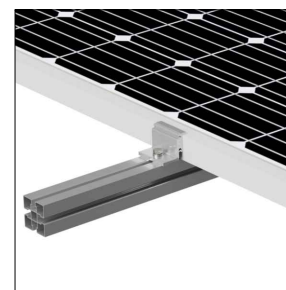
Ubicar los módulos sobre los perfiles

Distribuir los módulos para que su colocación sea simétrica a lo largo del soporte, dejando la misma distancia de sobrante en los extremos.

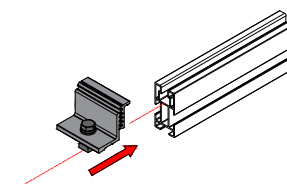
Dejar una separación entre módulos de 20 mm para poner el presor central que fijará los módulos al perfil.



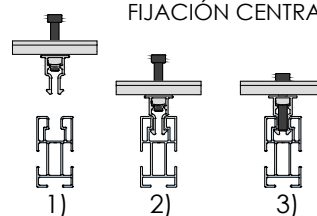
Fijación de los módulos con los presores y colocación de las tapas G1



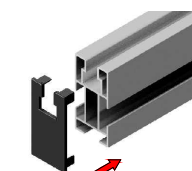
FIJACIÓN LATERAL



FIJACIÓN CENTRAL



- 1) Alinear presor con el perfil
- 2) Bajar hasta hacer clic
- 3) Roscar el tornillo.



Introducir tapas G1 (x4) en los 4 perfiles extremos del kit

Tamaño máx.
2279x1150



Marcado
ES19/86524 CE

- Nota:**
- Comprobar el buen estado de la cubierta y la capacidad portante de la misma
 - Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada

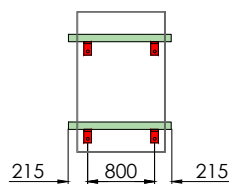
Soporte coplanar continuo fijación a correas para cubierta metálica.

Vertical.

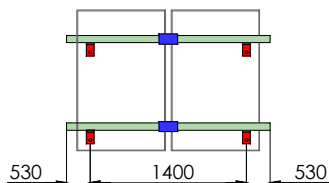
03V

SUNFER

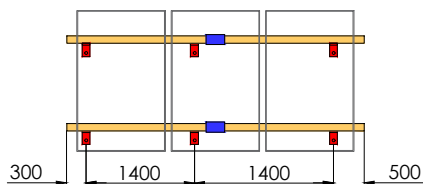
1



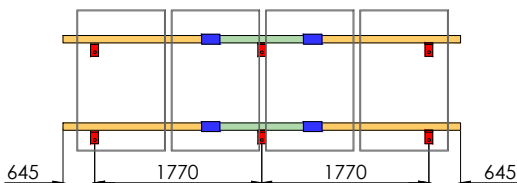
2



3

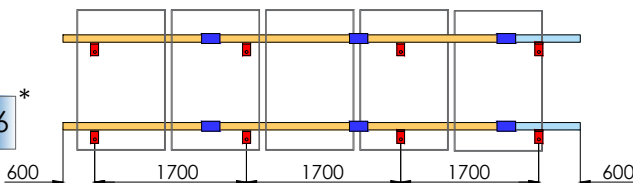


4



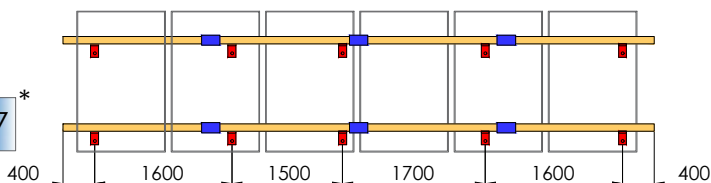
5

6*



6

7*



S03



Perfil G1 - 900



Perfil G1 - 1230



Perfil G1 - 1800

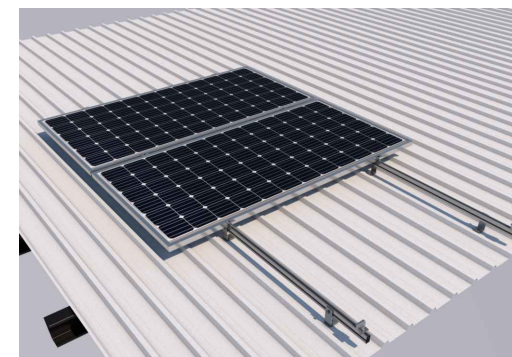


UG1

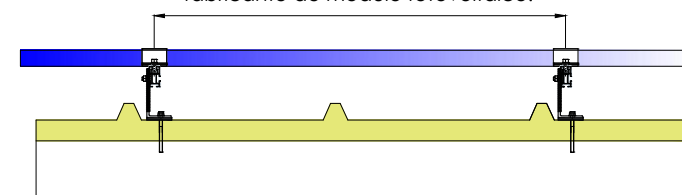


Par de apriete:

Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M4.2/4.8 Hexagonal	6 Nm



Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



Revisar ficha técnica del módulo



Tamaño máx.
2279x1150



S03



S10



S11



UG1

x4



G1 - 900



G1 - 1230



G1 - 1800



Tapa G1

	S03	S10	S11	UG1	G1 - 900	G1 - 1230	G1 - 1800	Tapa G1
03V1	4	4	-	-	-	2	-	4
03V2	4	4	2	2	-	4	-	4
03V3	6	4	4	2	-	-	4	4
03V4	6	4	6	4	-	2	4	4
03V5 - Válido para 6 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 6 módulos)								
03V5	8	4	8 + 2	6	2	-	6	4
03V6 - Válido para 7 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 7 módulos)								
03V6	10	4	10 + 2	6	-	-	8	4



Marcado
ES19/86524

2/2

CARACTERÍSTICAS DEL MONTAJE

ANNEX 4: MANTENIMENT

1. OBJECTE

L'objecte del present document és la descripció del programa de manteniment preventiu de la instal·lació fotovoltaica amb l'objectiu de complir amb les prescripcions tècniques de seguretat, bon funcionament, allargament de la vida útil i eficiència de la instal·lació.

Aquest manual és complementari als manuals d'ús i funcionament dels diferents elements de la instal·lació solar fotovoltaica i altres elements de la instal·lació, que s'adjuntaran a aquest en la documentació de final de l'obra.

2. PROGRAMA DE MANTENIMENT

Amb una periodicitat no superior a un any es realitzarà el següent manteniment:

Camp fotovoltaic

- Inspecció visual del correcte estat dels panells (trencaments del vidre, defectes, brutícia)
- Detecció de punts calents amb càmera termogràfica
- Comprovació de l'estat dels connectors d'unió entre els panells
- Comprovació de les fixacions dels panells a l'estructura
- Comprovació de les fixacions de l'estructura a la coberta / façana
- Comprovació de l'estat de l'estructura
- Comprovació, revisió i reparació de la impermeabilitat de la coberta

Quadre de comandament i protecció

- Mesura dels valors de tensió i intensitat
- Comprovació de l'estat de les proteccions
- Comprovació de si hi ha fallades d'aïllament a les sèries
- Detecció de punts calents amb la càmera termogràfica
- Comprovació de l'estanqueïtat del quadre
- Recollat dels cargols de les proteccions i unions

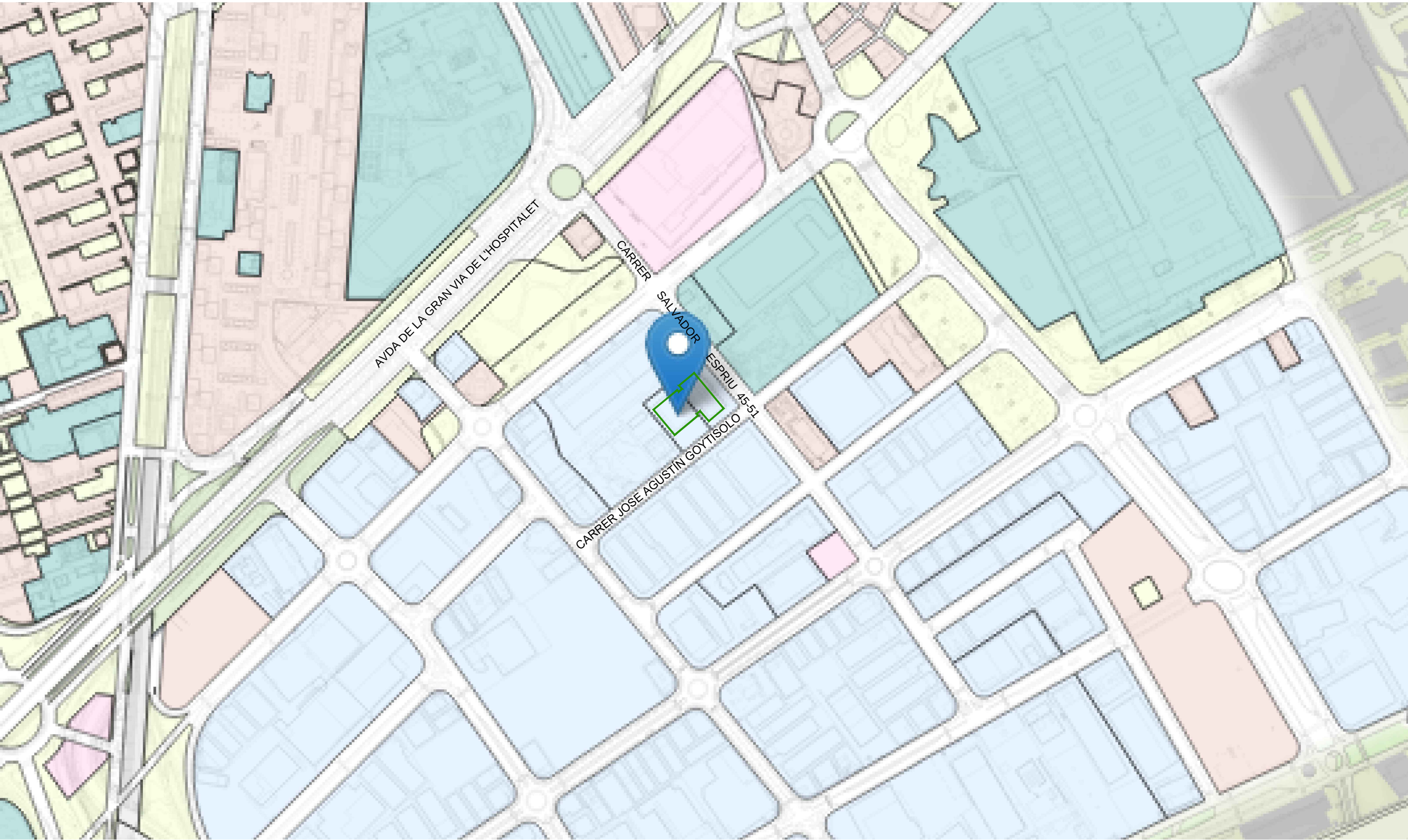
Inversors

- Neteja de l'inversor amb aire i aspiració de la pols, especialment a les reixes de ventilació.
- Recollat dels cargols de les connexions de cables als inversors
- Comprovació del correcte funcionament dels ventiladors
- Comprovació de punts calents amb la càmera termogràfica
- Revisió de l'històric de missatges del sistema de monitorització

Altres

- Mesura del valor de la resistència de presa de terres de la instal·lació.

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



Abelux Enginyeria
Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701

eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓ OBRAS
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

DESCRIPCIÓ PLANO
SITUACIÓ

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

REFERENCIA
-

LEYENDA

ESCALA
1/5000

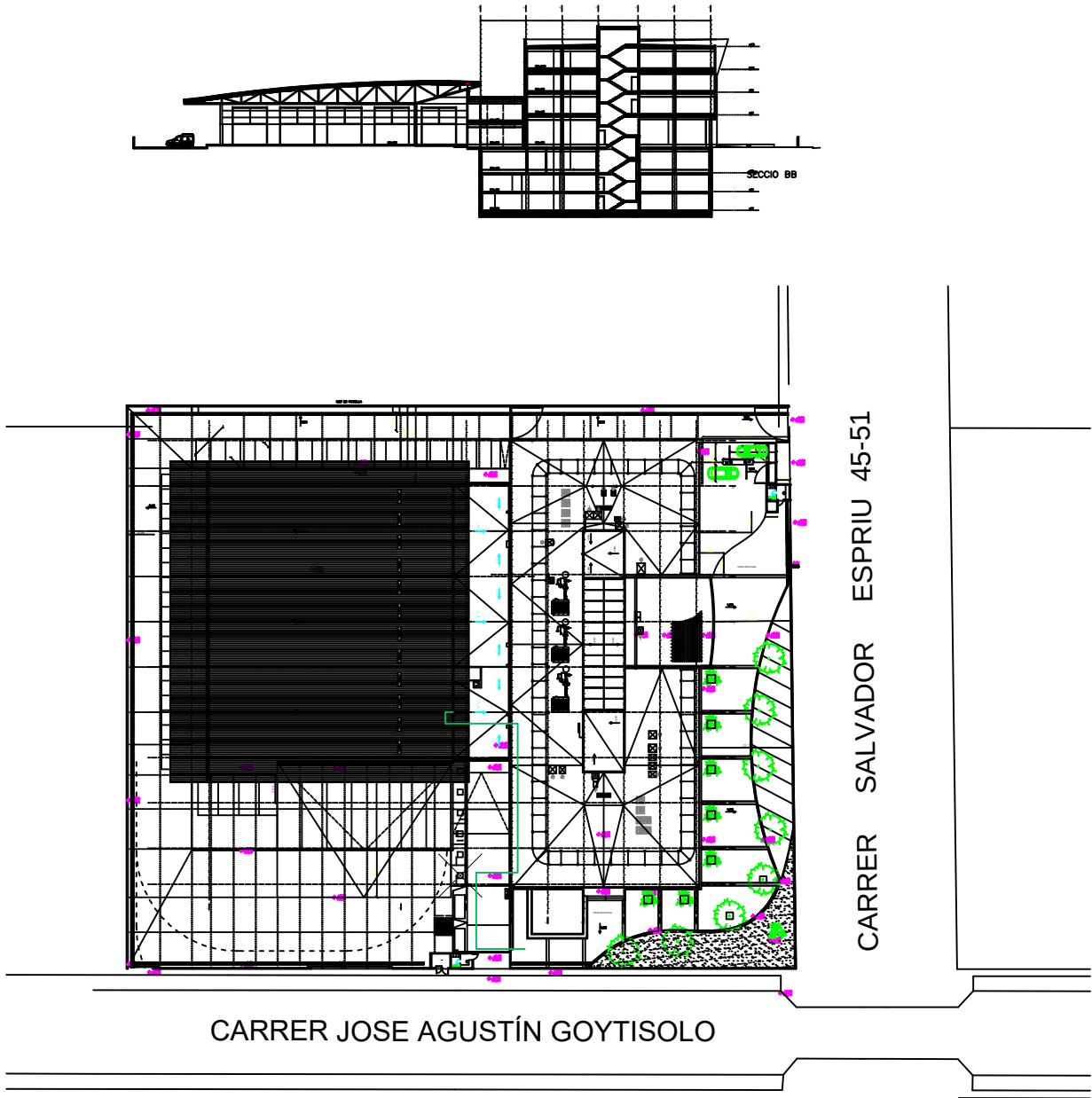
FECHA
05/08/2022

número de plano

EA_00

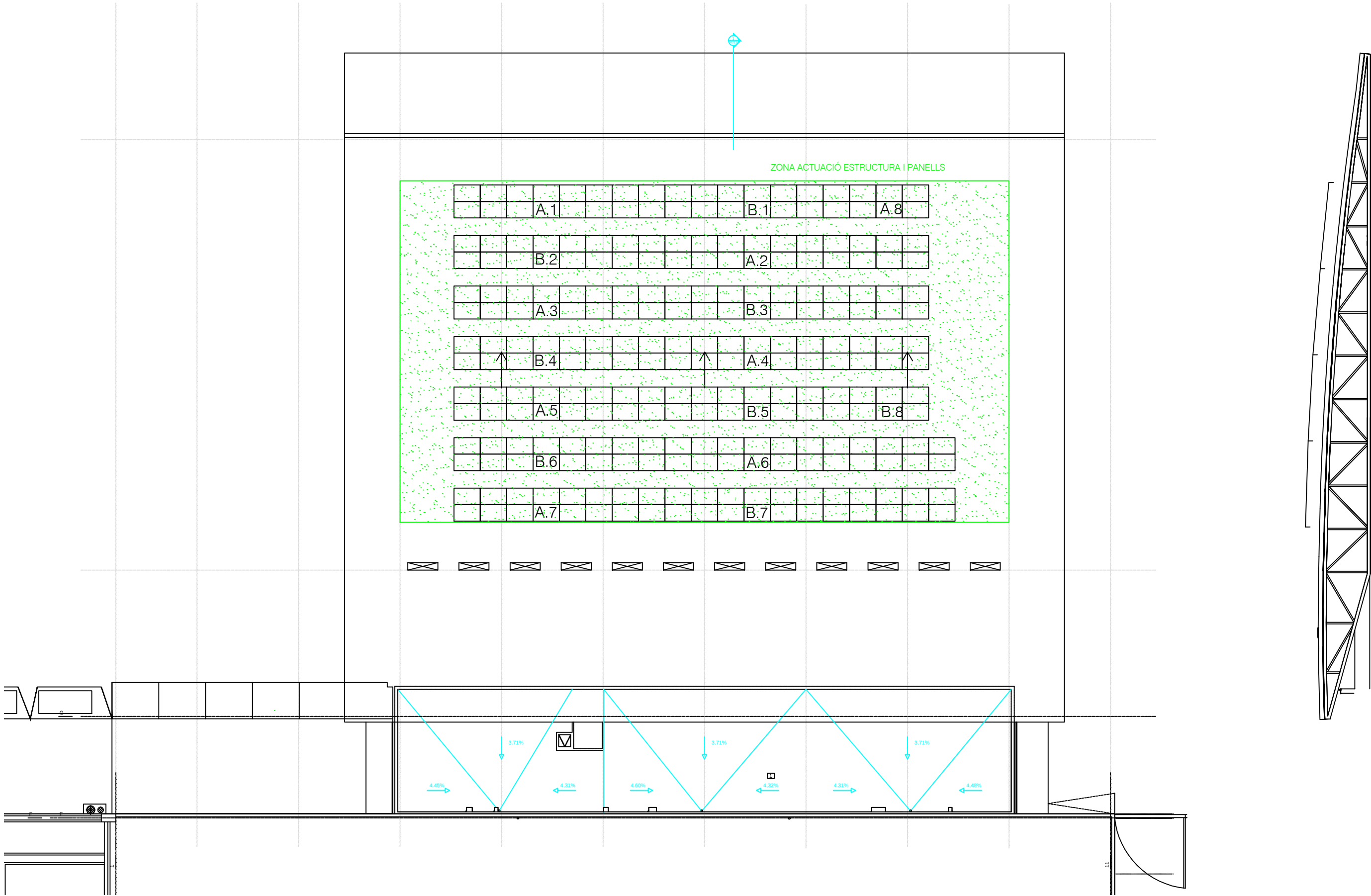


FOTOGRAFIA AEREA



ESCALA 1/1000

Abelux Enginyeria Eugeni Sainz Enginyer Industrial Colegiat 11392 COEIC Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701 eugenisainz@abeluxpro.com		PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA				
		DIRECCIÓ OBRASalvador Espriu 45-51 08908 Hospitalet de Llobregat CLIENTECENTRE DE TELECOMUNICACIONS I TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI	DESCRIPCIÓ PLANOEMPLAZAMIENTO REFERENCIA-	LEVENDA		ESCALA1/1000 1/5000 FECHA05/08/2022



Abelux Enginyeria
Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE DE LLICÈNCIA D'OBRES PER A UN LOCAL DESTINAT A CAFETERIA I COMERÇ DE PA

DIRECCIÓ OBRA
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

DESCRIPCIÓ PLANO
AMBIT ACTUACIÓ

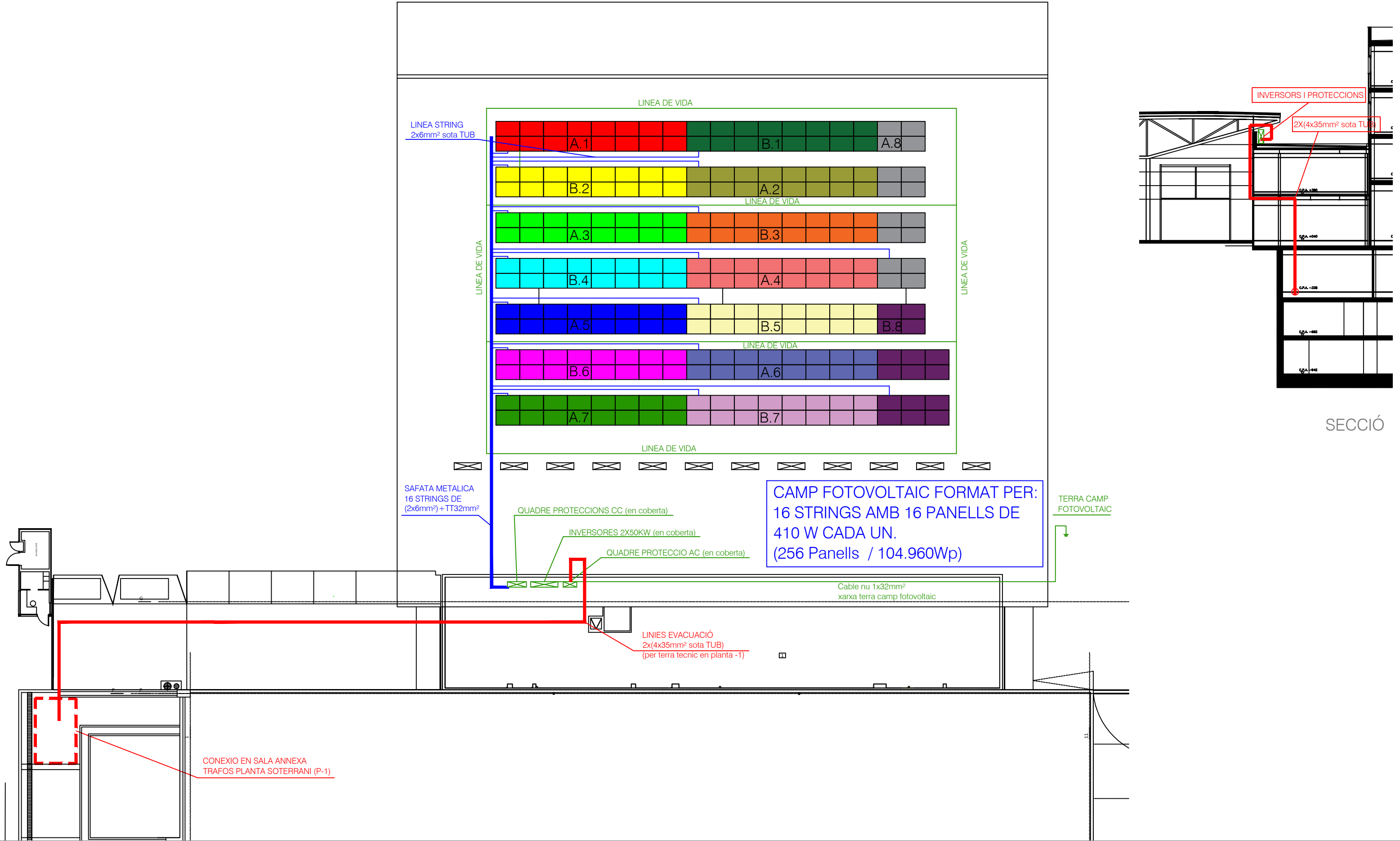
CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

REFERENCIA
-

LEYENDA

ESCALA
1/250
FECHA
05/08/2022

número de plano
EA_02



PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓN OBRA
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

DESCRIPCIÓN PLANO
DISTRIBUCIÓ INSTAL·LACIÓ

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

REFERENCIA
-

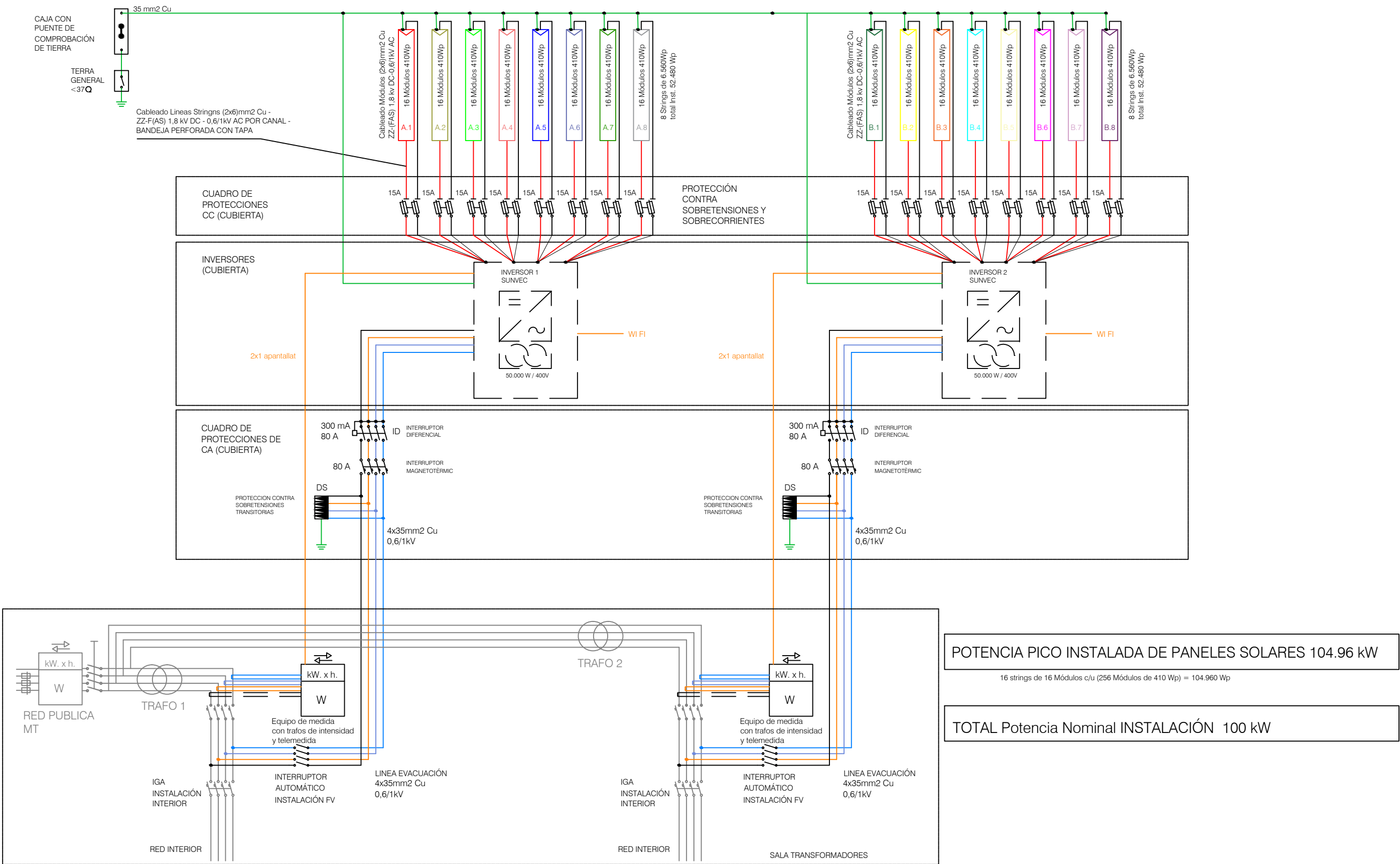
LEYENDA

Abelux Enginyeria
Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

ESCALA
1/250
FECHA
05/08/2022

número de plano
EA_03



Abelux Enginyeria

Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701

eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓN OBRA
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

DESCRIPCIÓN PLANO
ESQUEMA UNIFILAR

REFERENCIA
-

LEYENDA

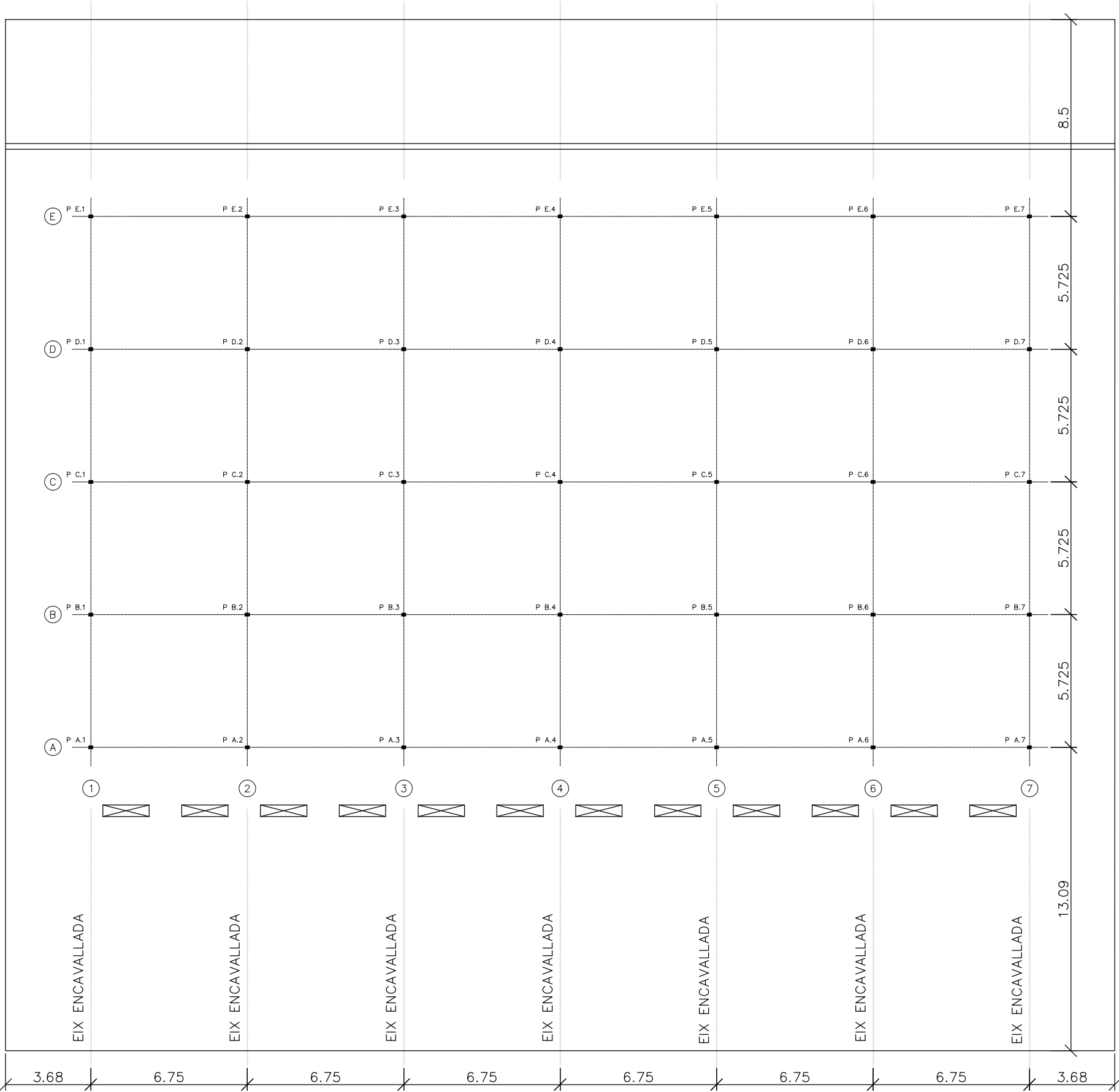
ESCALA

S/E

FECHA
05/08/2022

número de plano

EA_04

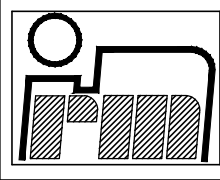


NOTA:

–TOTES LES COTES DEL PROJECTE S’HAURAN DE COMPROVAR A L’OBRA ABANS DEL SUBMINISTRAMENT DE QUAALSEVOL ELEMENT DE L’ESTRUCTURA.

–S’HAURA DE COMPROVAR ”IN SITU” LA CONCORDÀNCIA DE LES COTES DEL PROJECTE AMB LES REALS DE L’ESTRUCTURA EXISTENT DE LA COBERTA.

–TOT L’ACER LAMINAT EMPRAT A L’ESTRUCTURA SERÀ S–275–JR



R.M. CALCUL D'ESTRUCTURES
Carrer Feliu i Codina, 17 1º 1ª
08940 Cornellà de Llobregat

ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Associat n. 39

Expedient: 2021/31
Planol: REPLANTEIG SUPORTS

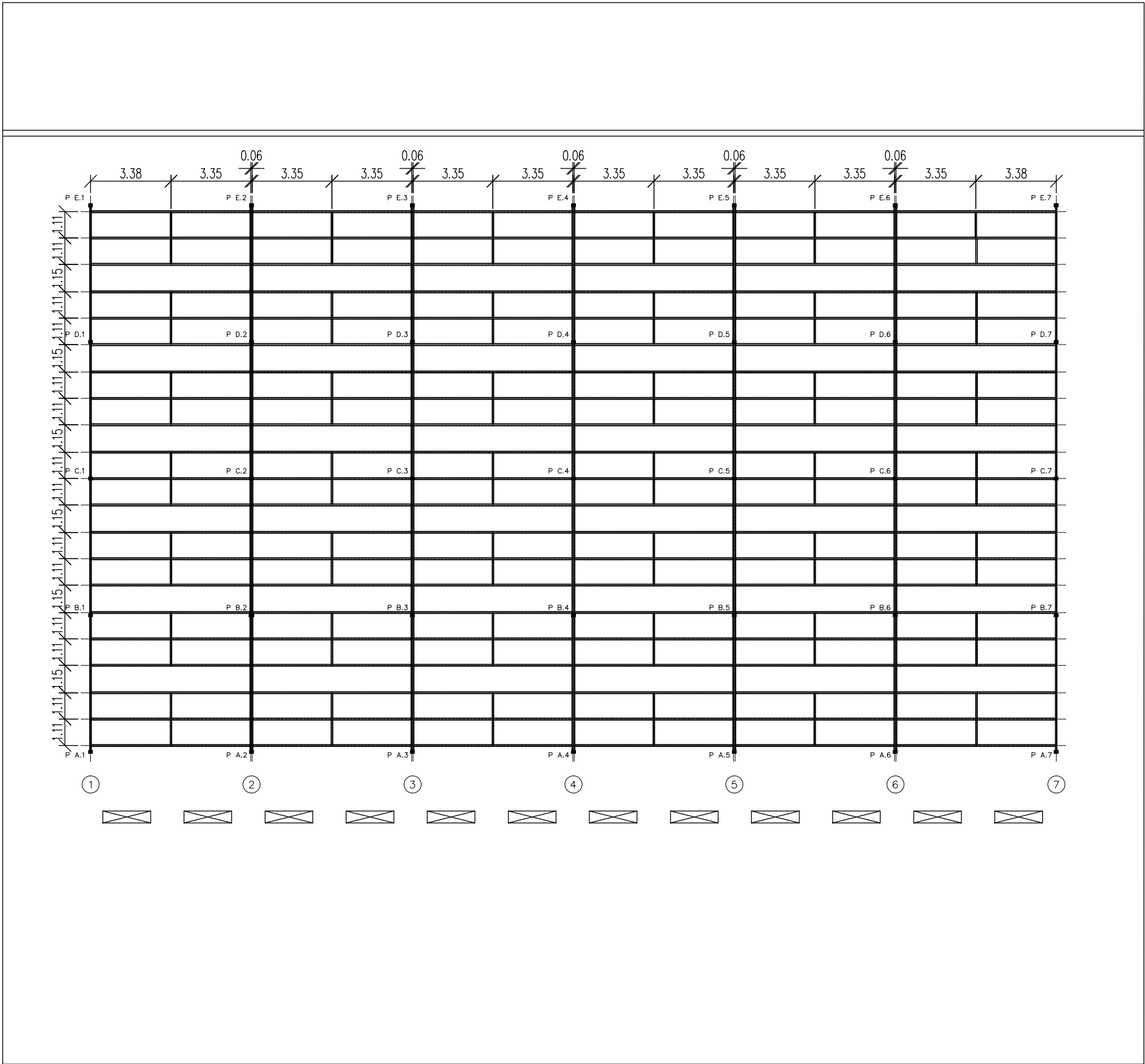
Data: JULIOL 2022
Forjat: –

–ELS EIXOS DESSIGNATS AMB UN NÚMERO ES FARAN COINCIDIR AMB ELS EIXOS DE LES ENCAVALLADES EXISTENTS. AQUEST CRITERI PREVALDRÀ SOBRE LES COTES DELS PLÀNOLS.

–ELS EIXOS DESSIGNATS AMB UNA LLETRA ES FARAN COINCIDIR AMB LA CORRETJA MÉS PRÒXIMA A UN NUS DE L’ENCAVALLADA. AQUEST CRITERI PREVALDRÀ SOBRE LES COTES DELS PLÀNOLS.

–EL DISSENY DEL SUPORT I EL SEU ANCORATGE A L’ESTRUCTURA EXISTENT ES DETALLEN EN PLÀNOL APART.

Abelux Enginyeria Eugeni Sainz Enginyer Industrial Colegiat 11392 COEIC		PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA			ESCALA 1/200		número de plano EA_05
Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701 eugenisainz@abeluxpro.com	DIRECCIÓN OBRA Salvador Espriu 45-51 08908 Hospitalet de Llobregat CLIENTE CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI	DESCRIPCIÓN PLANO REPLANTEIG SUPORTS REFERENCIA -	LEYENDA		FECHA 05/08/2022		

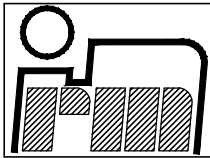


NOTA:

–TOTES LES COTES DEL PROJECTE S’HAURAN DE COMPROVAR A L’OBRA ABANS DEL SUBMINISTRAMENT DE QUAALSEVOL ELEMENT DE L’ESTRUCTURA.

–S’HAURA DE COMPROVAR ”IN SITU” LA CONCORDÀNCIA DE LES COTES DEL PROJECTE AMB LES REALS DE L’ESTRUCTURA EXISTENT DE LA COBERTA.

–TOT L’ACER LAMINAT EMPRAT A L’ESTRUCTURA SERÀ S–275–JR



R.M. CALCUL D'ESTRUCTURES
Carrer Feliu i Codina, 17 1ª 1ª
08940 Cornellà de Llobregat



Expedient: 2021/31
Planol: BIGUES PRINCIPALS

Data: JULIOL 2022
Forjat: –

Abelux Enginyeria
Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓ OBRA
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

DESCRIPCIÓ PLANO
PERFILS SECUNDARIS

REFERENCIA
-

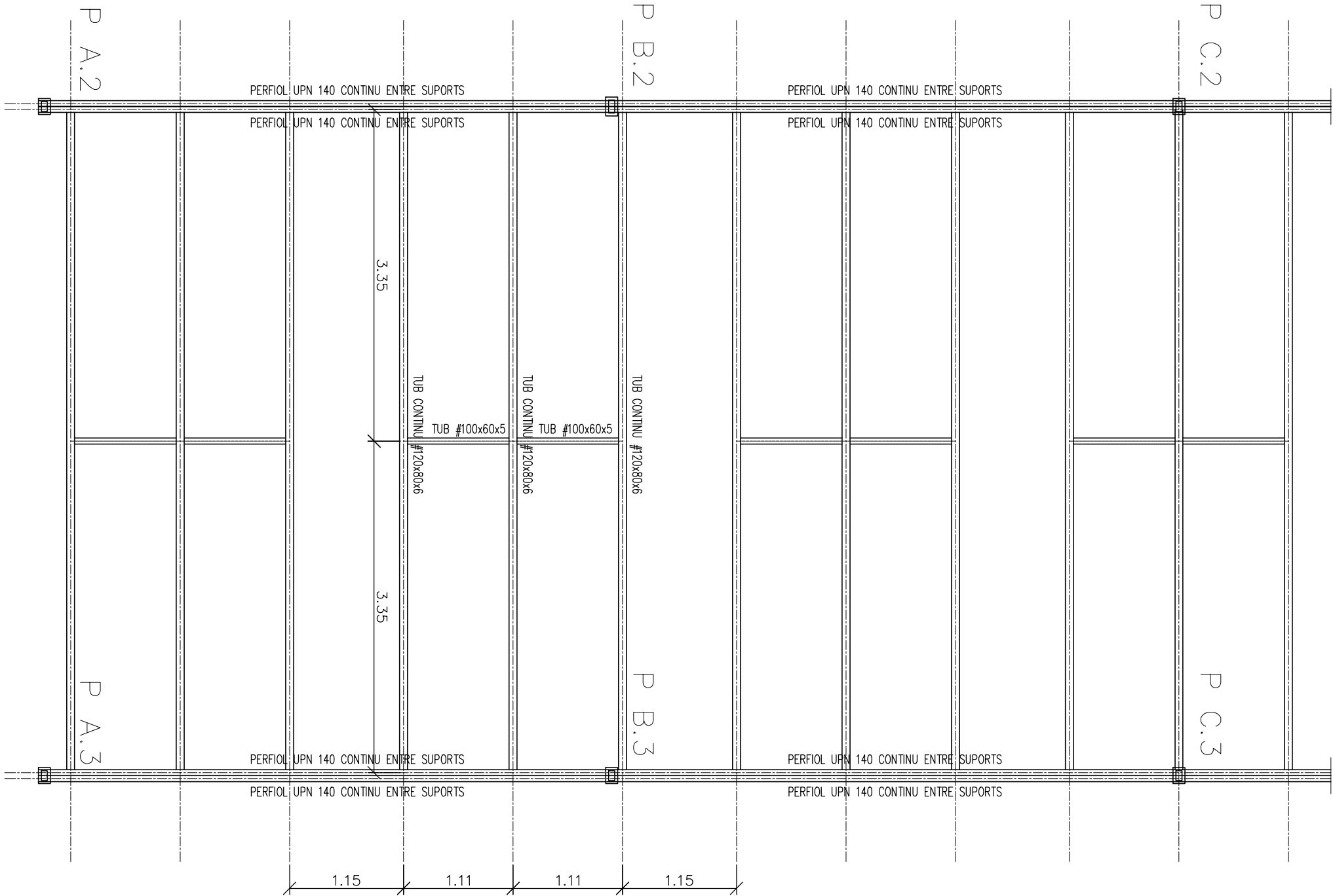
LEENDA

ESCALA

1/250
FECHA
05/08/2022

número de plano

EA_07

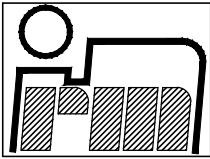


NOTA:

–TOTES LES COTES DEL PROJECTE S’HAURAN DE COMPROVAR A L’OBRA ABANS DEL SUBMINISTRAMENT DE QUALEVOL ELEMENT DE L’ESTRUCTURA.

–S’HAURA DE COMPROVAR ”IN SITU” LA CONCORDÀNCIA DE LES COTES DEL PROJECTE AMB LES REALS DE L’ESTRUCTURA EXISTENT DE LA COBERTA.

–TOT L’ACER LAMINAT EMPRAT A L’ESTRUCTURA SERÀ S–275–JR



R.M. CALCUL D’ESTRUCTURES
Carrer Feliu i Codina, 17 1º 1º
08940 Cornellà de Llobregat



Expedient: 2021/31 Data: JULIOL 2022
Planol: DIMENSIONAT D’UN MÒDUL Forjat: –

Abelux Enginyeria
Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓ OBRA
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

DESCRIPCIÓ PLANO
DETALL DIMENSIONAT

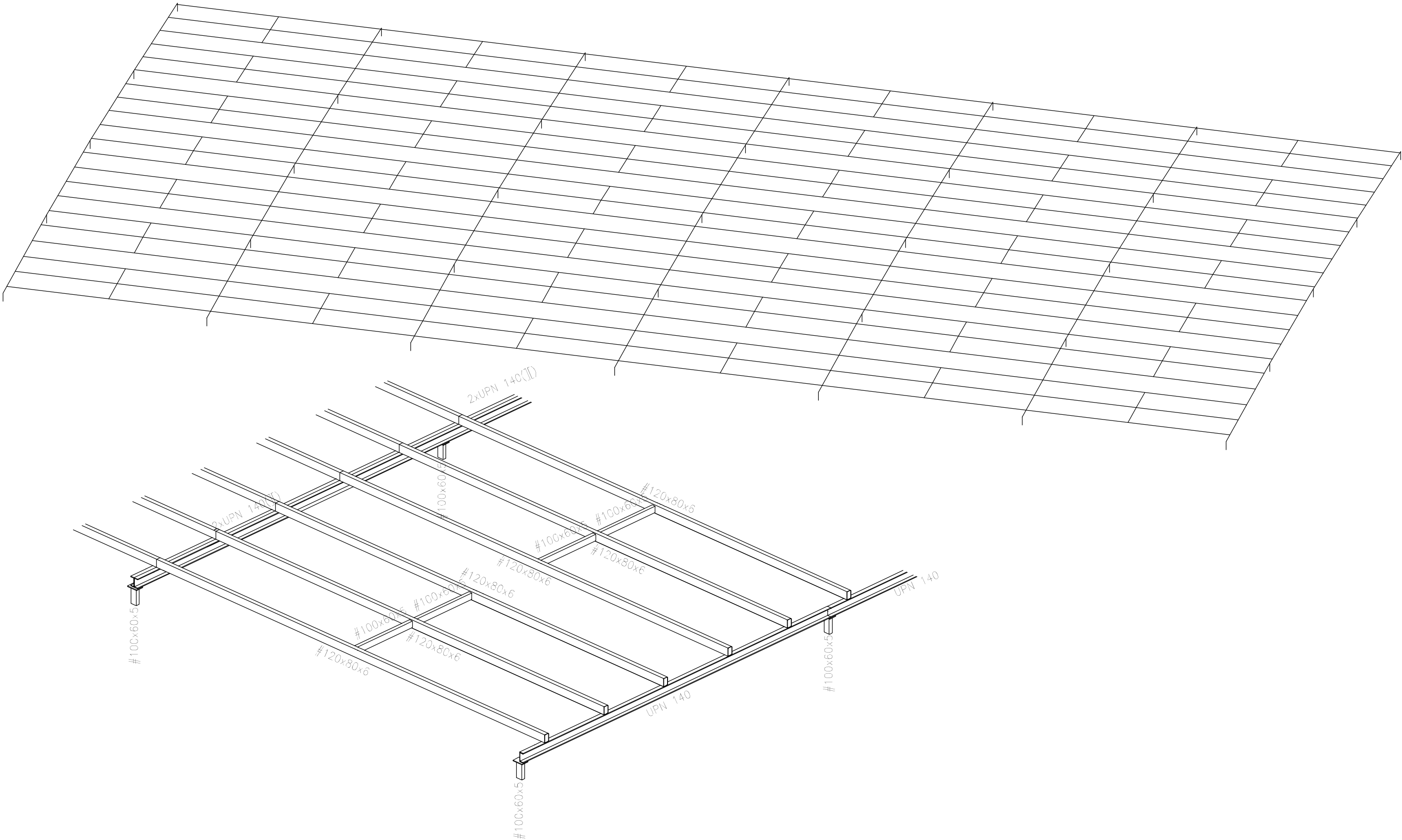
CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

REFERENCIA
-

LEYENDA

ESCALA
1/250
FECHA
05/08/2022

número de plano
EA_08



Abelux Enginyeria
Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓ OBRAS
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

DESCRIPCIÓ PLANO
DETALL 3D

REFERENCIA
-

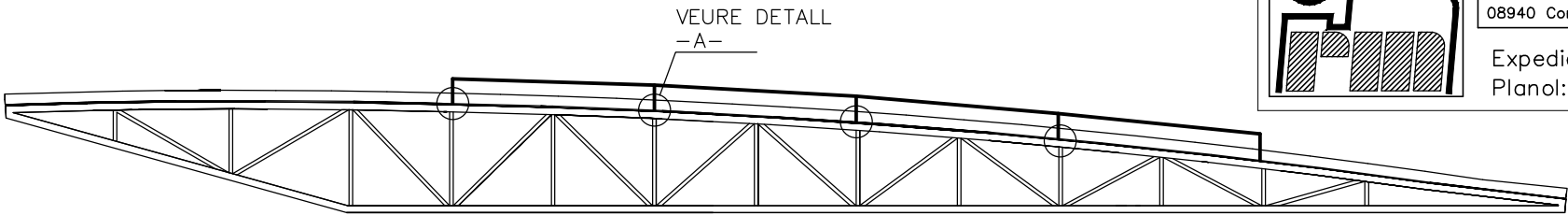
LEVENDA

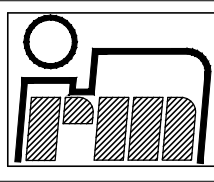
ESCALA

S/E
FECHA
05/08/2022

número de plano

EA_09





R.M. CALCUL D'ESTRUCTURES

Carrer Feliu i Codina, 17 1ª 1ª

08940 Cornellà de Llobregat

Expedient: 2021/31

Planol: DETALLS

ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES

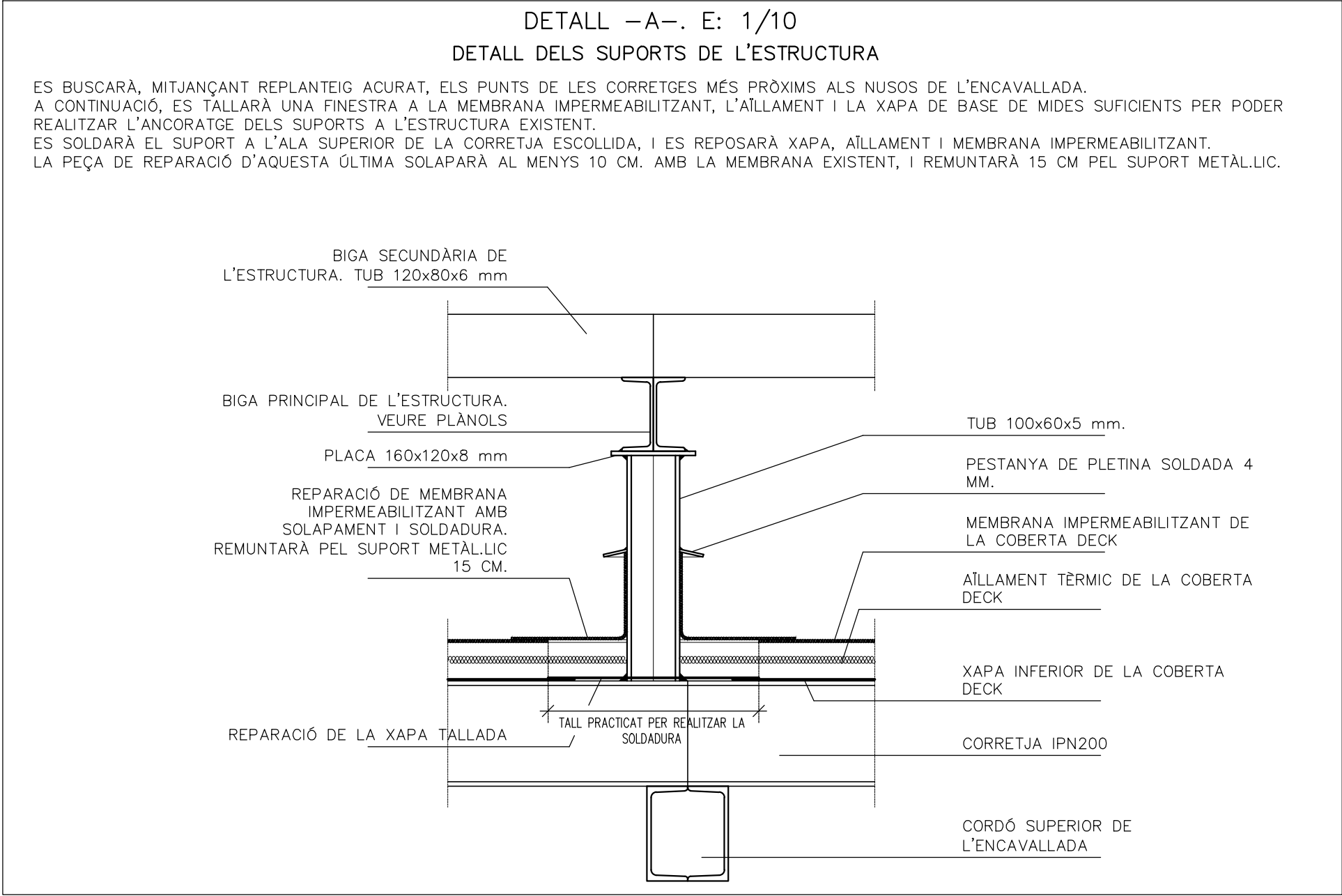
Associat n. 39



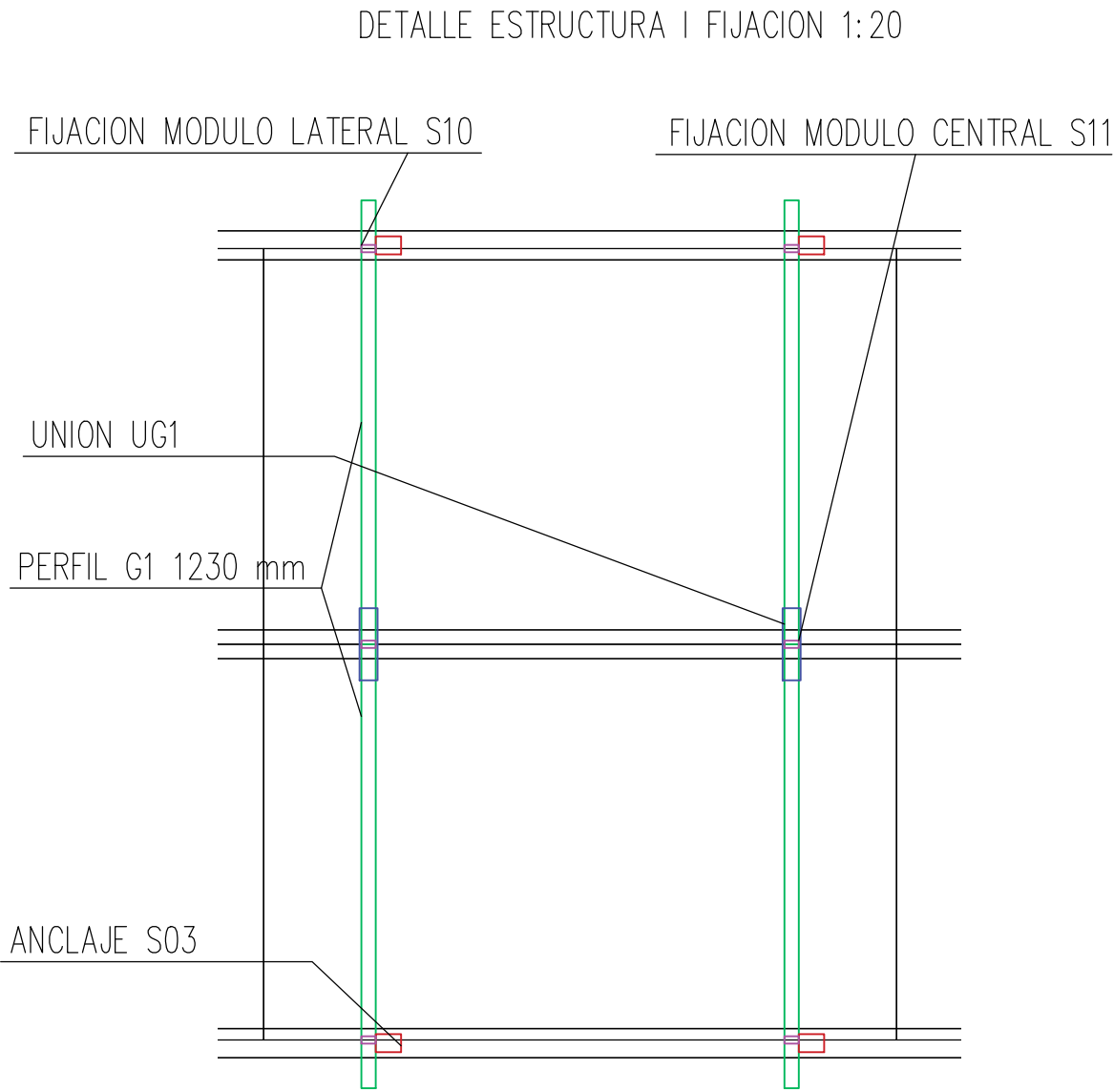
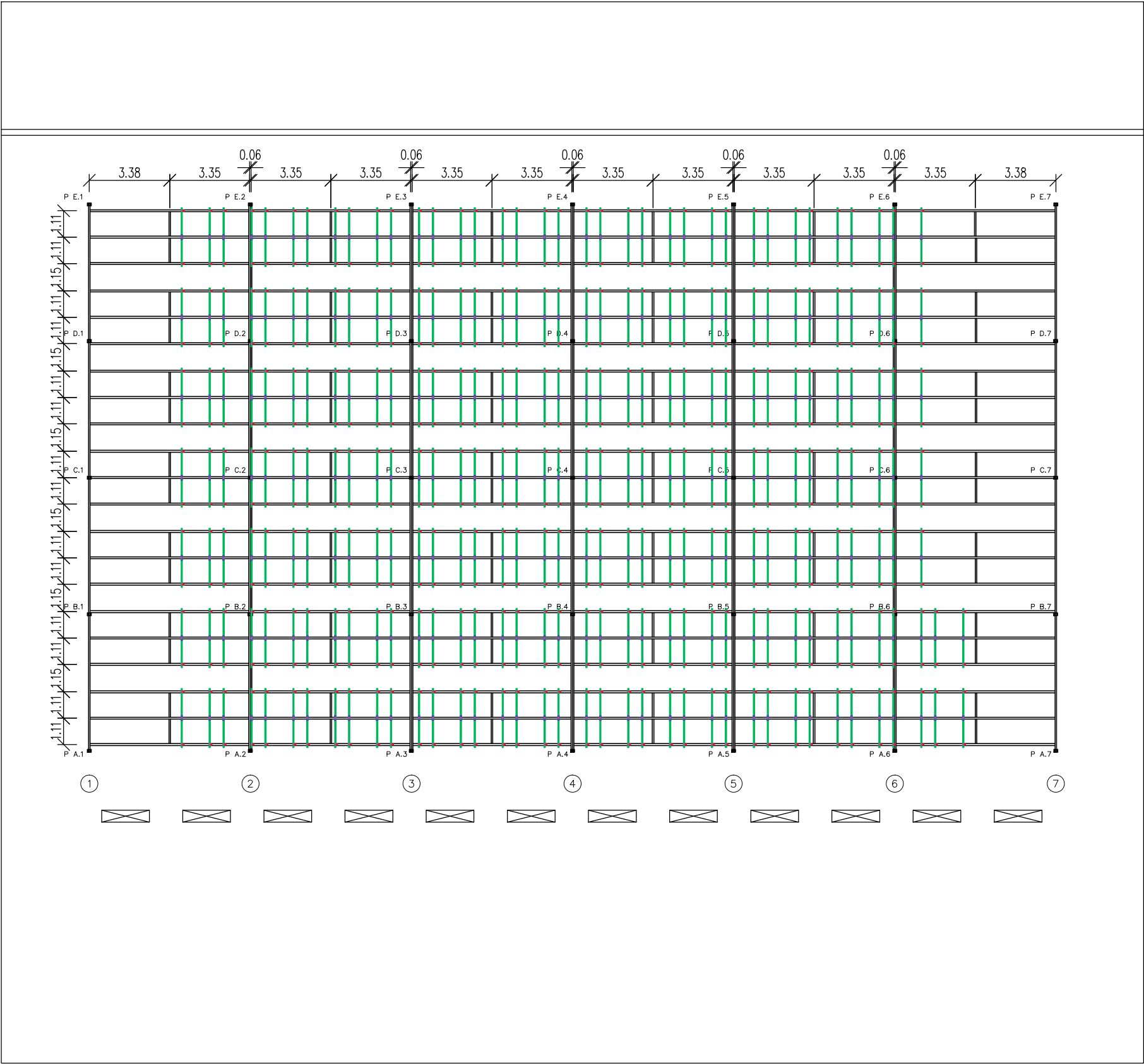
Data: JULIOL 2022

Forjat: -

NUSOS SOBRE ELS QUE RECOLZAR L'ESTRUCTURA



Abelux Enginyeria Eugeni Sainz Enginyer Industrial Colegiat 11392 COEIC			PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA					
DIRECCIÓN OBRA Salvador Espriu 45-51 08908 Hospitalet de Llobregat			DESCRIPCIÓN PLANO DETALLS		LEYENDA	ESCALA		número de plano
CLIENTE CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI			REFERENCIA -			S/E		
Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701						FECHA 05/08/2022		
eugenisainz@abeluxpro.com						EA_10		



Abelux Enginyeria

Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓ OBRAS
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

DESCRIPCIÓ PLANO
GUIES I ANCLATGES

REFERENCIA
-

LEYENDA

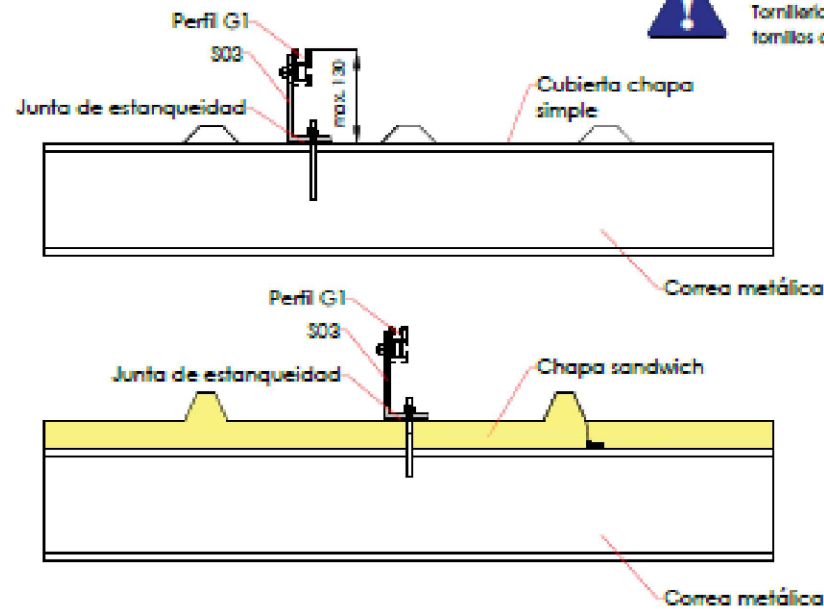
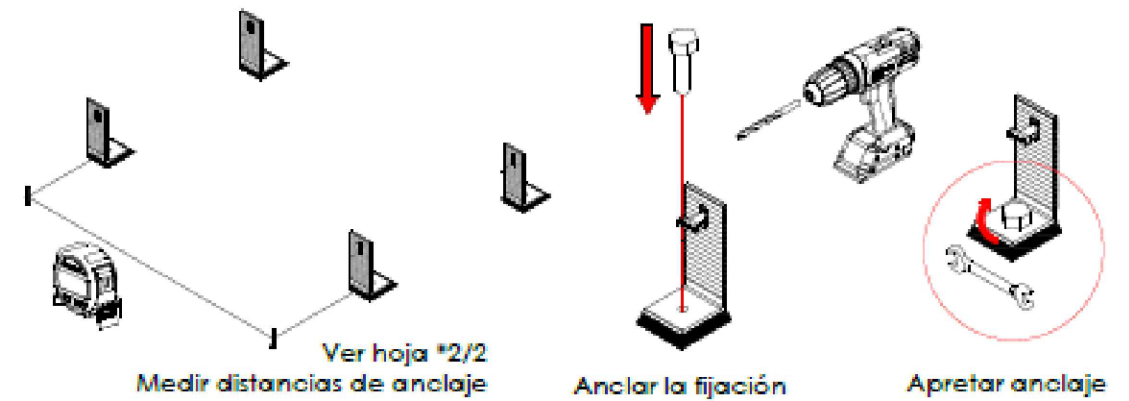
ESCALA

1/250
FECHA
05/08/2022

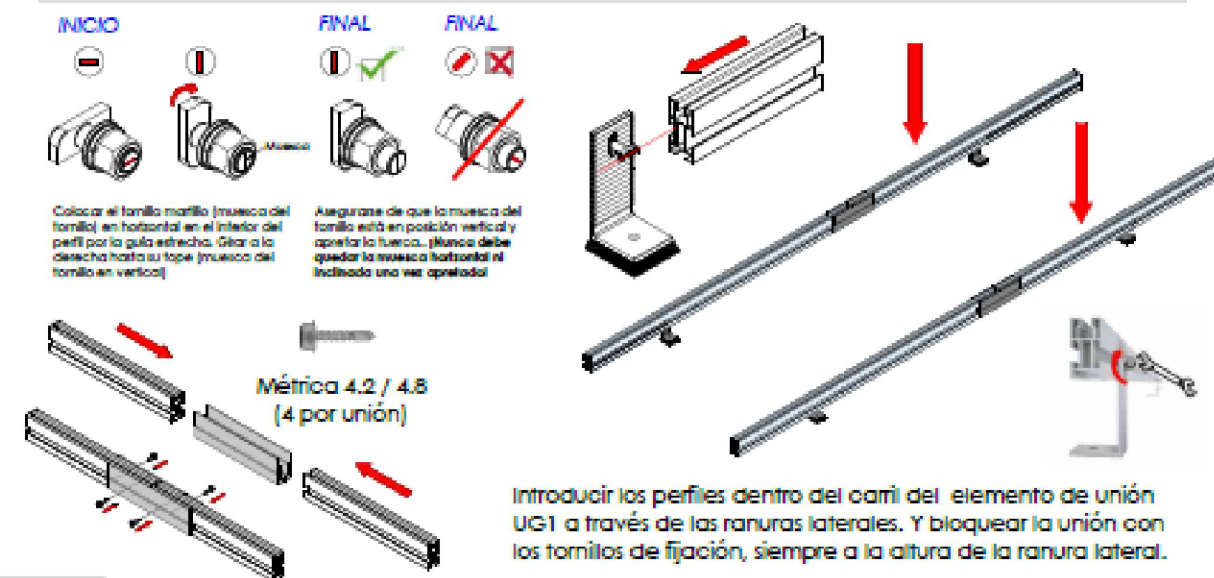
número de plano

EA_11

Anclaje de la fijación a la cubierta



Colocación de los perfiles guía sobre las fijaciones y unión entre perfiles

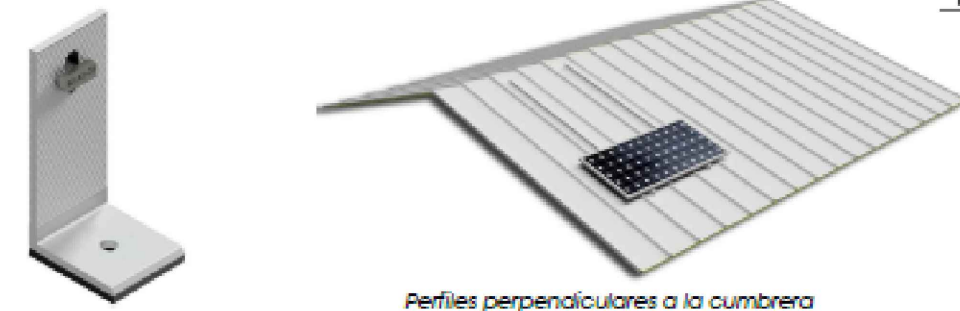


R1-01/21

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

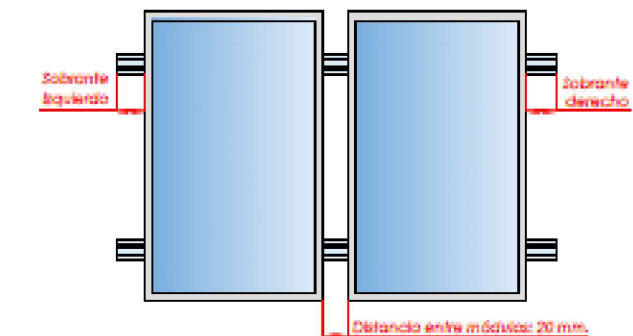
Soporte coplanar continuo fijación a correas para cubierta metálica. Vertical.

03V
SUNFER

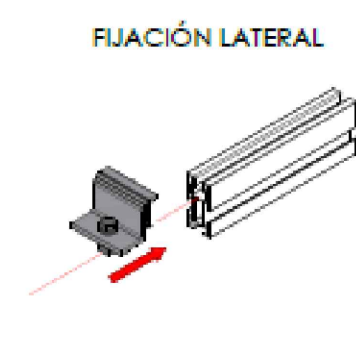
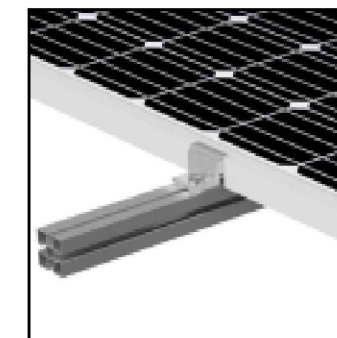
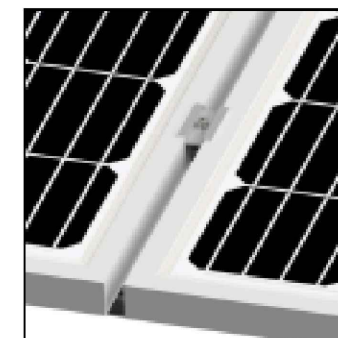


Distribuir los módulos para que su colocación sea simétrica a lo largo del soporte, dejando la misma distancia de sobrante en los extremos.

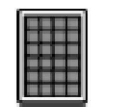
Dejar una separación entre módulos de 20 mm para poner el presor central que fijará los módulos al perfil.



Fijación de los módulos con los presores y colocación de las tapas G1



Tamaño máx.
2279x1150



Marcado
ES19/86524

1/2

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓN OBRA
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

DESCRIPCIÓN PLANO
GUIES I ANCLATGES

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

REFERENCIA

LEYENDA

ESCALA

S/E

FECHA
05/08/2022

número de plano

EA_12

Abelux Enginyeria
Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

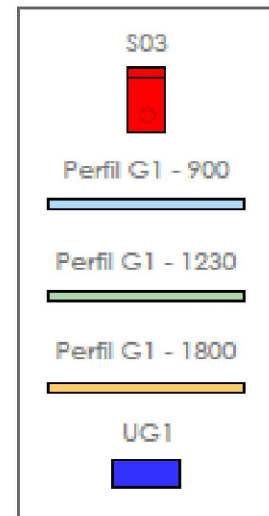
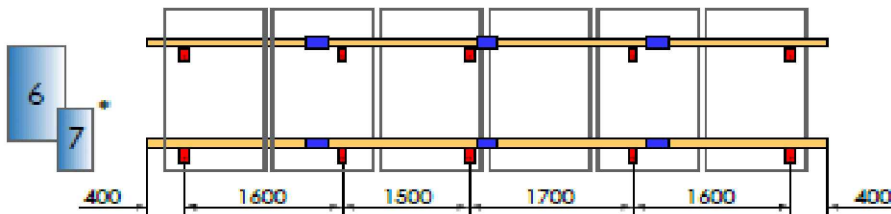
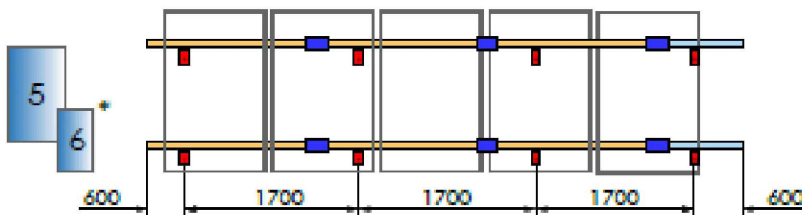
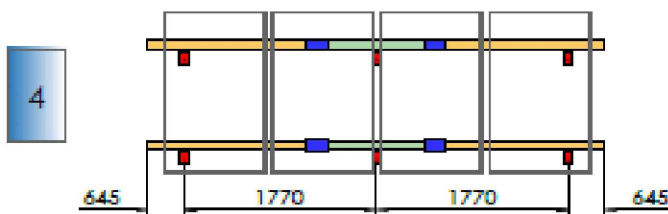
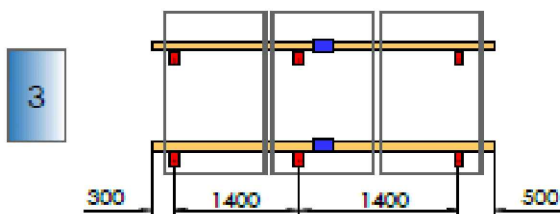
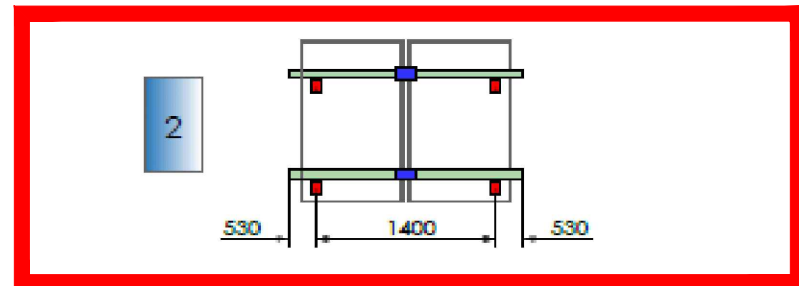
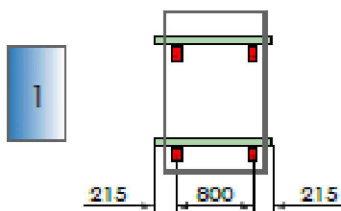
Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

- Nota:
- Comprobar el buen estado de la cubierta y la capacidad portante de la misma
 - Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada

Soporte coplanar continuo fijación a correas para cubierta metálica.

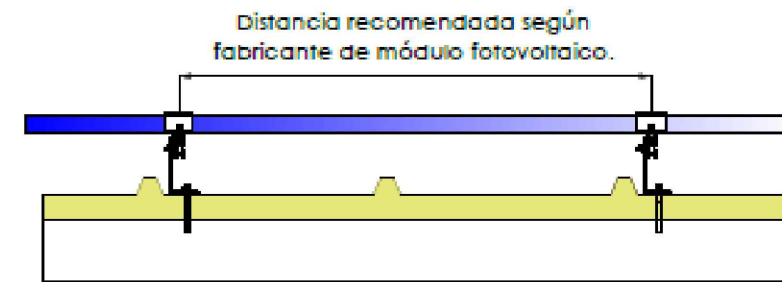
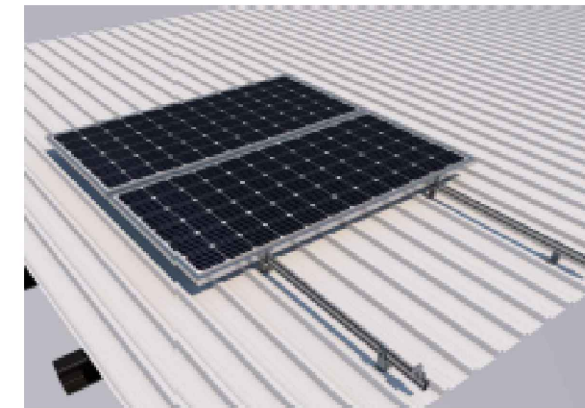
Vertical. **03V**
SUNFER

CARACTERÍSTICAS DEL MONTAJE

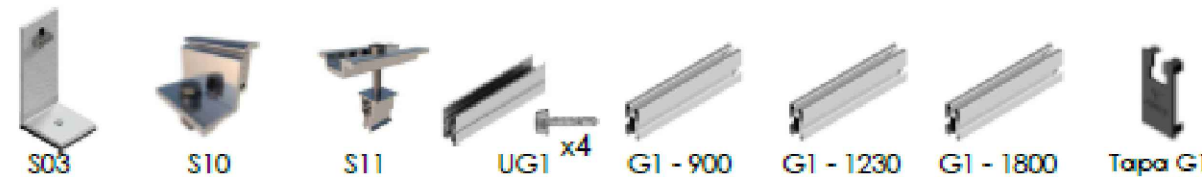


Par de apriete:

Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M4,2/4,8 Hexagonal	6 Nm



Revisar ficha técnica del módulo Tamaño máx. 2279x1150



	S03	S10	S11	UG1 x4	G1 - 900	G1 - 1230	G1 - 1800	Tapa G1
03V1	4	4	-	-	-	2	-	4
03V2	4	4	2	2	-	4	-	4
03V3	6	4	4	2	-	-	4	4
03V4	6	4	6	4	-	2	4	4
03V5 - Válido para 6 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 6 módulos)	8	4	8 + 2	6	2	-	6	4
03V6 - Válido para 7 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 7 módulos)	10	4	10 + 2	6	-	-	8	4

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

Marcado
ES19/86524

2/2

Abelux Enginyeria

Eugeni Sainz
Enginyer Industrial
Colegiat 11392 COEIC

Jonqueres 18, 4-C 08003 barcelona M+34 649713701
eugenisainz@abeluxpro.com

PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN COBERTA

DIRECCIÓ OBRA
Salvador Espriu 45-51
08908 Hospitalet de Llobregat

CLIENTE
CENTRE DE TELECOMUNICACIONS I
TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ CTTI

DESCRIPCIÓ PLANO
GUIES I ANCLATGES

REFERENCIA
-

LEYENDA

ESCALA

S/E
FECHA
05/08/2022

número de plano

EA_13

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Amidament

	Obra	01		
	Capítol	01	Instal·lació fotovoltaica	
'01.01	1 EGE1N222	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 410 Wp col·locats amb suport sobre coberta plana, amb marc d'alumini anodiitzat, caixa de connexió IP 68, precablejat amb connectors especials. Dimensions 1754mm x 1096mm. Pes 21 kg, col·locat i en funcionament. Exiom EX410MB-120 o equivalent.	256,000
'01.01	2 KG1AGS03	u	Quadre Proteccions de línies en corrent continua: 2 strings. 2 sortides. Tensio Vcc 1000 V 2 fusibles de 15 A i protecció sobretensions. Conectores MC4 Tipo de protección (EN 61643-11/IEC61643-1) Clase II / Tipo 2 Tensió màxima de operació 1060 VDC Màxima corrent de descàrrega ((/20) I_{max} 40 kA. PC-Policarbonato Temperatura de trabajo -40°C.....+80°C Categoria de localizacion Interior y exterior Grado de protección IP65 Peso 2.94 kg Dimensiones 246x310x148 S'inclou bornes, cablejat auxiliar, esquemes elèctrics actualitzats, rètols de fòrmica identificadors de cada element i material auxiliar de muntatge.	1,000
'01.01	3 EGE41611	u	Inversor de xarxa trifàsic de 50 kW de potencia nominal. Eficiencia 98.3 %. Protecció IP 65. Cuatro MPPT independents amb 2 string per entrada amb intensitats 130A (39A/39A/26A/26A). marca SUNVEC model 50KTL-D3, o equivalent, col·locat i en funcionament.	2,000

'01.01	4 KG1AGG03	u	Quadre Proteccions de línies en corrent alterna: Quadre format per armari metàl·lic, amb protecció IP-65 amb porta plena. Al seu interior es col·locaran totes les proteccions diferencials i magnetotèrmiques que es descriuen als esquemes i càlculs elèctrics. S'inclou si es necessari, maniobra, ambarrat amb pletina de coure, bornes, cablejat auxiliar, esquemes elèctrics actualitzats, rètols de fòrmica identificadors de cada element i material auxiliar de muntatge. Inclou: 2 Interruptors automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. 2 Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat. 2 Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.30 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Temperatura de trabajo -40°C.....+80°C Categoría de localización Interior y exterior Grado de protección IP65	1,000
'01.01	5 KG1AGH03	u	Quadre Interruptors de línies en corrent alterna en planta soterrani Quadre format per armari metàl·lic, amb protecció IP-65 amb porta plena. Al seu interior es col·locaran totes les proteccions diferencials i magnetotèrmiques que es descriuen als esquemes i càlculs elèctrics. S'inclou, bornes, cablejat auxiliar, esquemes elèctrics actualitzats, rètols de fòrmica identificadors de cada element i material auxiliar de muntatge. Inclou: 2 Interruptor en càrrega modular de 80 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l'estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat en carril DIN. Temperatura de trabajo -40°C.....+80°C Categoría de localización Interior y exterior Grado de protección IP65	1,000
'01.01	6 EGE41004	u	Smart Meter comptador trifàsic indirecte marca CHINT model VATDTSU666100-200, o equivalent. col·locat i en funcionament. Inclou quadre amb carril DIN i porta. Inclou configuració d'antiavocament de energia a la xarxa. Inclou connexió de cable 2x1 apantallat fins a inversor.	2,000
'01.01	7 EGE41005	u	Transformador de corrent de nucli partit, pletina 80x160mm. Clase 0.5 Potència (VA):15 Marca Circutor. Model TP-816 2000/5A o equivalent. Inclou parts proporcionals de cablejat i tub fins a la connexió a el Smart Meter. Col·locat i en funcionament.	8,000

'01.01	8 KG22K915	m	Tub flexible corrugat de polipropilè, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort	269,000
'01.01	9 KG22KB15	m	Tub flexible corrugat de polipropilè, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort	180,000
'01.01	10 KG2C3E42	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals	40,000
'01.01	11 KG312156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	1.382,000
'01.01	12 KG312594	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	180,000
'01.01	13 EHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm ² trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat	180,000
'01.01	14 PPAUTRF1	PA	Partida alçada a justificar per a la connexió dels 2 circuits d'evacuació de la instal·lació fotovoltaica als corresponents circuits aigües avall dels transformador. Inclou modificacions del quadre en cas necessari. Segons esquema unifilar.	1,000

Obra
Capítol

01
02 Obra

'01.02	1 XPAUU0SD	pa	Partida alçada a justificar en concepte d'ajuts del ram de paleta a les instal·lacions i industrials.	1,000
			AJUDES: L'industrial adjudicatari ha d'assumir l'obra civil per deixar la instal·lació completament acabada. Inclou: * Replanteig i marcatge en obra abans d'executar. * Obrir i tancar regates. * Obrir i rematar forats en paraments. * Col·locació i muntatge de passamurs. * Fixació dels suports. * Col·locació i acabat de caixes per a elements encastats en qualsevol tipus de paviment i paret. * Realització de forats en falsos sostres. * Segellat dels forats de instal·lacions i forats de pas de instal·lacions. * Retirada de les restes d'obra i altres productes de rebuig resultat d'aquests treballs.	
'01.02	2 EN3A9985	u	Sum. i col. d'instal·lació de PROTECCIÓ PASSIVA CONTRA EL FOC de totes les instal·lacions, que inclou: * Segellat de passos elèctrics. * Segellat de passos de canonades no inflamables. * Recobriment de conducte de xapa galvanitzada. * Segellat perimetral de portes tallafocs. * Segellat de passos de canonades inflamables. * Abraçaderes intumescent per a passos de canonades inflamables i no inflamables. * Segellat de les juntes de dilatació mitjançant coixí de llana de roca d'alta densitat i segelladors elàstics. * Maneguets de segellat de canonades de sanejament necessaris. * Tots els segellats es realitzaran per a aconseguir RF-120 excepte el segellat de juntes de dilatació de 80 mm. mitjançant llana de roca d'alta densitat i segelladors elàstics per a aconseguir RF-240. * Calaixos resistent al foc EI-120 * Entrega dels certificats i assajos dels materials. TOTAL	1,000

Obra

01

Capítol		03	Legalitzacions tramits i llicències	
'01.03	1 712AASBU0001	u	Realització de plànols AS-BUILT de les Instal·lacions.	1,000
'01.03	2 PPAUTRB1	PA	Partida alçada d'elements auxiliars d'elevació per accés a coberta des del pati.	1,000
'01.03	3 PPAUTRC1	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la tramitació de subencions per a instal·lacions fotovoltaiques que puguin esta disponibles en el moment de la implantació.	1,000
'01.03	4 PPAUTRD1	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la tramitació de la legalització de baixa tensió i tots els tramits relacionats amb la posta en marxa de la instal·lació.	1,000
'01.03	5 PPAUTRE1	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la tramitació de la llicencia obres. Inclou realització de pojecte tècnic i certificacions i tramitacions amb l'ajuntament. No inclou taxes i impostos.	1,000

Obra Capítol		01 04	Xarxa terres	
'01.04	1 KGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	1,000
'01.04	2 KG1A9001	u	Partida de conexionat de la xarxa de terres a estructura i parts metàliques de la nova construcció segons REBT per a garantir l'equipotencialitat en la zona d'actuació del present projecte. S'inclourà tot el material auxiliar (cables, bornes, unions, etc.) necessari pel correcte muntatge del conjunt. S'inclourà mesura de resistivitat de la xarxa de terres.	1,000
'01.04	3 KGDZCR01	u	En cas de disposar d'una instal·lació de terres existent, es realitzarà una comprovació de resistència de la xarxa de terres, amb els aparells de mesura corresponents. NOTA: En cas de no ser inferior a 10 OHMS o considerar-se insuficient per la direcció facultativa, es valorarà la reparació per partida d'administració.	1,000
'01.04	4 KGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	1,000
'01.04	5 KG380907	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra	55,000

Obra Capítol		01 05	Estructura	
'01.05	1 E4435C15	kg	Estructura metàl·lica realitzada amb acer UNE-EN 10025 S275JR, en perfils laminats/conformats en calent, de las sèries IPN, IPE, HEA, HEB o tubular, acabat amb imprimació antioxidant, amb unions soldades a l'obra. Inclòs soldadures, talls, ajustaments, peces especials, elements auxiliars de muntatge i control de qualitat de les soldadures. Elaborada, transportada i posada en obra segons CTE i CE, totalment acabada.	20.794,158
'01.05	2 XPAUU1SD	pa	Replanteig de la situació d'encavallades i corretges marcant-les a la cara superior de la coberta, mitjançant presa de referències, mides convencionals i topogràfiques, i treballs verticals.	1,000

'01.05	3 XPAUU2SD	pa	Preparació de forat per ancoratge de suport de la nova estructura a l'estructura existent, mitjançant el tall d'una peça d'aproximadament 30x30 cm de membrana impermeabilitzant, aïllament tèrmic de fibra mineral rígida i xapa perfilada de suport, fins arribar a la cara superior de la corretja, i posterior reposició d'aquests elements, amb els corresponents solapaments amb les superfícies existents, fins restituir la impermeabilització i funcionalitat de la coberta. Inclosa pujada de la impermeabilització pel suport metàl·lic fins a 15 cm per sobre de la superfície acabada i prova d'estanquitat.	35,000
'01.05	4 K894BBK1	m2	Aplicació manual de dues mans d'esmalt sintètic d'assecat ràpid, a base de resines alquídiques, color blanc, acabat brillant, (rendiment: 0,077 l/m² cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'imprimació sintètica antioxidant d'assecat ràpid, a base de resines alcídiques modificades i fosfat de zenc, color gris, acabat mat (rendiment: 0,087 l/m²), sobre biga o suport format per peces simples de perfils laminats / conformats d'acer.	492,976
'01.05	5 XPAUU3SD	pa	Protecció de les zones de coberta que es perforen amb dispositiu que impedeixi la caiguda d'objectes, líquids, o restes de soldadura a la sala inferior de treball, mitjançant la disposició de lones, panells o d'altres elements per la cara inferior. Inclou protecció de zones de treball on pugui quedar malmesa la impermeabilització de la façana.	1,000
'01.05	6 XPAUU4SD	pa	Suministre i muntatge de estructura metàl·lica realitzada amb guies d'alumini fixada sobre estructura de tubs d'acer. Inclòs unions, talls, ajustaments, peces especials, elements auxiliars de muntatge, ancoratge dels panells, presors per tomes de terra. Materials i peces segons projecte tècnic. Elaborada, transportada i posada en obra segons CTE i CE, totalment acabada.	1,000

Obra

01

Capítol

06

Gestió de residus i EBSS

'01.06	1 K2R54239	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	15,000
'01.06	2 E2RA8580	m3	Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats no especials amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	15,000
'01.06	3 K2RA7FD0	kg	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de fibrociment especials amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170605* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	90,000
'01.06	4 PPAU0001	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la seguretat i salut, en base a l'Estudi de Seguretat i Salut. Inclou totes les mesures de seguretat previstes segons l'estudi bàsic de seguretat i salut (equip de protecció individual, mesures de protecció col·lectives, tancament obra...) així com l'elaboració de pla de seguretat i salut.	1,000

PRESSUPOST

PRESSUPOST

				Preu	Amidament	Import
	Obra	01	Pressupost01			
	Capítol	01	Instal·lació fotovoltaica			
'01.01	1 EGE1N222	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 410 Wp col·locats amb suport sobre coberta plana, amb marc d'alumini anodiitzat, caixa de connexió IP 68, precablejat amb connectors especials. Dimensions 1754mm x 1096mm. Pes 21 kg, col·locat i en funcionament. Exiom EX410MB-120 o equivalent.	274,93	256,000	70.382,08
'01.01	2 KG1AGS03	u	Quadre Proteccions de línies en corrent continua: 2 strings. 2 sortides. Tensio Vcc 1000 V 2 fusibles de 15 A i protecció sobretensions. Connectores MC4 Tipo de protección (EN 61643-11/IEC61643-1) Clase II / Tipo 2 Tensió màxima de operació 1060 VDC Màxima corrent de descàrrega ((/20) I _{max} 40 kA. PC-Policarbonato Temperatura de trabajo -40°C.....+80°C Categoria de localizacion Interior y exterior Grado de protección IP65 Peso 2.94 kg Dimensiones 246x310x148 S'inclou bornes, cablejat auxiliar, esquemes elèctrics actualitzats, rètols de fòrmica identificados de cada elemet i material auxiliar de muntatge.	305,07	1,000	305,07
'01.01	3 EGE41611	u	Inversor de xarxa trifasic de 50 kW de potencia nominal. Eficiencia 98.3 %. Protecció IP 65. Cuatro MPPT independents amb 2 string per entrada amb intensitats 130A (39A/39A/26A/26A). marca SUNVEC model 50KTL-D3, o equivalent, col·locat i en funcionament.	3.686,10	2,000	7.372,20

'01.01	4 KG1AGG03	u	Quadre Proteccions de línies en corrent alterna: Quadre format per armari metàl·lic, amb protecció IP-65 amb porta plena. Al seu interior es col·locaran totes les proteccions diferencials i magnetotèrmiques que es descriuen als esquemes i càlculs elèctrics. S'inclou si es necessari, maniobra, ambarrat amb pletina de coure, bornes, cablejat auxiliar, esquemes elèctrics actualitzats, rètols de fòrmica identificats de cada element i material auxiliar de muntatge. Inclou: 2 Interruptors automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. 2 Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat. 2 Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.30 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Temperatura de trabajo -40°C.....+80°C Categoría de localización Interior y exterior Grado de protección IP65	1.079,74	1,000	1.079,74
'01.01	5 KG1AGH03	u	Quadre Interruptors de línies en corrent alterna en planta soterrani Quadre format per armari metàl·lic, amb protecció IP-65 amb porta plena. Al seu interior es col·locaran totes les proteccions diferencials i magnetotèrmiques que es descriuen als esquemes i càlculs elèctrics. S'inclou, bornes, cablejat auxiliar, esquemes elèctrics actualitzats, rètols de fòrmica identificats de cada element i material auxiliar de muntatge. Inclou: 2 Interruptor en càrrega modular de 80 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat en carril DIN. Temperatura de trabajo -40°C.....+80°C Categoría de localización Interior y exterior Grado de protección IP65	269,07	1,000	269,07

'01.01	6	EGE41004	u	Smart Meter comptador trifasic indirecte marca CHINT model VATDTSU666100-200, o equivalent. col·locat i en funcionament. Inclou quadre amb carril DIN i porta. Inclou configuració d'antiavocament de energia a la xarxa. Inclou connexio de cable 2x1 apantallat fins a inversor.	203,79	2,000	407,58
'01.01	7	EGE41005	u	Transformador de corrent de nucli partit, pletina 80x160mm. Clase 0.5 Potencia (VA):15 Marca Circutor. Model TP-816 2000/5A o equivalent. Inclou parts proporcioanls de cablejat i tub fins a la conexio a el Smart Meter. Col·locat i en funcionament.	317,22	8,000	2.537,76
'01.01	8	KG22K915	m	Tub flexible corrugat de polipropilè, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort	1,48	269,000	398,12
'01.01	9	KG22KB15	m	Tub flexible corrugat de polipropilè, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort	2,38	180,000	428,40
'01.01	10	KG2C3E42	m	Safata aïllant sense halògens llista, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals	42,44	40,000	1.697,60
'01.01	11	KG312156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	1,74	1.382,000	2.404,68
'01.01	12	KG312594	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	20,65	180,000	3.717,00
'01.01	13	EHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat	1,30	180,000	234,00
'01.01	14	PPAUTRF1	PA	Partida alçada a justificar per a la connexió dels 2 circuits d'evacuació de la instal·lació fotovoltaica als corresponents circuits aigües avall dels transformador. Inclou modificacions del quadre en cas necessari. Segons esquema unifilar.	2.500,00	1,000	2.500,00
TOTAL							93.733,30

Obra **01 Pressupost01**
Capítol **02 Obra**

'01.02	1 XPAUU0SD	pa	Partida alçada a justificar en concepte d'ajuts del ram de paleta a les instal·lacions i industrials.	2.800,00	1,000	2.800,00
			AJUDES: L'industrial adjudicatari ha d'assumir l'obra civil per deixar la instal·lació completament acabada. Inclou: * Replanteig i marcatge en obra abans d'executar. * Obrir i tapar regates. * Obrir i rematar forats en paraments. * Col·locació i muntatge de passamurs. * Fixació dels suports. * Col·locació i acabat de caixes per a elements encastats en qualsevol tipus de paviment i paret. * Realització de forats en falsos sostres. * Segellat dels forats de instal·lacions i forats de pas de instal·lacions. * Retirada de les restes d'obra i altres productes de rebuig resultat d'aquests treballs.			
'01.02	2 EN3A9985	u	Sum. i col. d'instal·lació de PROTECCIÓ PASSIVA CONTRA EL FOC de totes les instal·lacions, que inclou: * Segellat de passos elèctrics. * Segellat de passos de canonades no inflamables. * Recobriments de conducte de xapa galvanitzada. * Segellat perimetral de portes tallafocs. * Segellat de passos de canonades inflamables. * Abraçaderes intumescentes per a passos de canonades inflamables i no inflamables. * Segellat de les juntes de dilatació mitjançant coixí de llana de roca d'alta densitat i segelladors elàstics. * Maneguets de segellat de canonades de sanejamiento necessaris. * Tots els segellats es realitzaran per a aconseguir RF-120 excepte el segellat de juntes de dilatació de 80 mm. mitjançant llana de roca d'alta densitat i segelladors elàstics per a aconseguir RF-240. * Calaixos resistent al foc EI-120 * Entrega dels certificats i assajos dels materials.	430,00	1,000	430,00
			TOTAL			3.230,00

Obra **01 Pressupost01**
Capítol **03 Legalitzacions tramits i llicències**

'01.03	1 712AASBU0001	u	Realització de plànols AS-BUILT de les Instal·lacions.	1.300,00	1,000	1.300,00
'01.03	2 PPAUTRB1	PA	Partida alçada d'elements auxiliars d'elevació per accés a coberta des del pati.	700,00	1,000	700,00
'01.03	3 PPAUTRC1	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la tramitació de subencions per a instal·lacions fotovoltaiques que puguin estar disponibles en el moment de la implantació.	450,00	1,000	450,00
'01.03	4 PPAUTRD1	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la tramitació de la legalització de baixa tensió i tots els tramits relacionats amb la posta en marxa de la instal·lació.	1.700,00	1,000	1.700,00
'01.03	5 PPAUTRE1	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la tramitació de la llicència obres. Inclou realització de projecte tècnic i certificacions i tramitacions amb l'ajuntament. No inclou taxes i impostos.	3.500,00	1,000	3.500,00
			TOTAL			7.650,00

Obra **01 Pressupost01**
Capítol **04 Xarxa terres**

'01.04	1 KGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	23,38	1,000	23,38
'01.04	2 KG1A9001	u	Partida de conexió de la xarxa de terres a estructura i parts metàl·liques de la nova construcció segons REBT per a garantir l'equipotencialitat en la zona d'actuació del present projecte. S'inclourà tot el material auxiliar (cables, bornes, unions, etc.) necessari pel correcte muntatge del conjunt. S'inclourà mesura de resistivitat de la xarxa de terres.	1.679,35	1,000	1.679,35
'01.04	3 KGDZCR01	u	En cas de disposar d'una instal·lació de terres existent, es realitzarà una comprovació de resistència de la xarxa de terres, amb els aparells de mesura corresponents. NOTA: En cas de no ser inferior a 10 OHMS o considerar-se insuficient per la direcció facultativa, es valorarà la reparació per partida d'administració.	82,53	1,000	82,53
'01.04	4 KGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	21,94	1,000	21,94
'01.04	5 KG380907	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm², muntat en malla de connexió a terra	8,70	55,000	478,50
			TOTAL			2.285,70

Obra **01 Pressupost01**
Capítol **05 Estructura**

'01.05	1 E4435C15	kg	Estructura metàl·lica realitzada amb acer UNE-EN 10025 S275JR, en perfils laminats/conformats en calent, de les sèries IPN, IPE, HEA, HEB o tubular, acabat amb imprimació antioxidant, amb unions soldades a l'obra. Inclòs soldadures, talls, ajustaments, peces especials, elements auxiliars de muntatge i control de qualitat de les soldadures. Elaborada, transportada i posada en obra segons CTE i CE, totalment acabada.	1,75	20.794,158	36.389,78
'01.05	2 XPAUU1SD	pa	Replanteig de la situació d'encavallades i corretges marcant-les a la cara superior de la coberta, mitjançant presa de referències, mides convencionals i topogràfiques, i treballs verticals.	350,00	1,000	350,00
'01.05	3 XPAUU2SD	pa	Preparació de forat per ancoratge de suport de la nova estructura a l'estructura existent, mitjançant el tall d'una peça d'aproximadament 30x30 cm de membrana impermeabilitzant, aïllament tèrmic de fibra mineral rígida i xapa perfilada de suport, fins arribar a la cara superior de la corretja, i posterior reposició d'aquests elements, amb els corresponents solapaments amb les superfícies existents, fins restituir la impermeabilització i funcionalitat de la coberta. Inclosa pujada de la impermeabilització pel suport metàl·lic fins a 15 cm per sobre de la superfície acabada i prova d'estanquitat.	50,00	35,000	1.750,00
'01.05	4 K894BBK1	m2	Aplicació manual de dues mans d'esmalt sintètic d'assecat ràpid, a base de resines alquídiques, color blanc, acabat brillant, (rendiment: 0,077 l/m² cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'imprimació sintètica antioxidant d'assecat ràpid, a base de resines alquídiques modificades i fosfat de zenc, color gris, acabat mat (rendiment: 0,087 l/m²), sobre biga o suport format per peces simples de perfils laminats / conformats d'acer.	23,09	492,976	11.382,82

'01.05	5 XPAUU3SD	pa	Protecció de les zones de coberta que es perforen amb dispositiu que impedeixi la caiguda d'objectes, líquids, o restes de soldadura a la sala inferior de treball, mitjançant la disposició de lones, panells o d'altres elements per la cara inferior. Inclou protecció de zones de treball on pugui quedar malmesa la impermeabilització de la façana.	1.900,00	1,000	1.900,00
'01.05	6 XPAUU4SD	pa	Suministre i muntatge de estructura metàl·lica realitzada amb guies d'alumini fixada sobre estructura de tubs d'acer. Inclòs unions, talls, ajustaments, peces especials, elements auxiliars de muntatge, ancoratge dels panells, presors per tomes de terra. Materials i peces segons projecte tècnic. Elaborada, transportada i posada en obra segons CTE i CE, totalment acabada.	22.500,00	1,000	22.500,00
			TOTAL			74.272,60

Obra **01 Pressupost01**
Capítol **06 Gestió de residus i EBSS**

'01.06	1 K2R54239	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	6,40	15,000	96,00
'01.06	2 E2RA8580	m3	Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats no especials amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	10,89	15,000	163,35
'01.06	3 K2RA7FD0	kg	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de fibrociment especials amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170605* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,12	90,000	10,80
'01.06	4 PPAU0001	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la seguretat i salut, en base a l'Estudi de Seguretat i Salut. Inclou totes les mesures de seguretat previstes segons l'estudi bàsic de seguretat i salut (equip de protecció individual, mesures de protecció col·lectives, tancament obra...) així com l'elaboració de pla de seguretat i salut.	1.600,00	1,000	1.600,00
			TOTAL			1.870,15

IMPORT TOTAL DEL PRESSUPOST :

183.041,75