



Projecte executiu

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 50 KW A L'ESCOLA
CARRASSUMADA DE TORRES DE SEGRE

MARÇAL MUSTÉ I JOVÉ
COL·LEGIAT NÚM. 26683 ENGINYERS BCN

Taula de continguts

1.	ANTECEDENTS.....	4
1.1	Ajuntament de Torres de Segre.....	4
1.2	Autoconsum col·lectiu.....	5
2.	OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE	6
2.1	Títol	6
2.2	Objectius del projecte.....	6
2.3	Abast del projecte	6
3.	TITULARITAT I AGENTS INTERVINENTS	7
4.	EMPLAÇAMENT I ACCESSOS.....	8
5.	DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT I DELS EQUIPAMENTS IMPLICATS	9
6.	NORMATIVA APLICABLE.....	11
7.	ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI ON S'IMPLANTARÀ LA INSTAL·LACIÓ	14
7.1	DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA COBERTA.....	14
7.2	CAPACITAT PORTANT DE LA COBERTA.....	15
7.3	CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I EL SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC DE CONSUM	16
7.4	CARACTERÍSTIQUES DE LES COMUNICACIONS	16
7.5	CARACTERÍSTIQUES DE SEGURETAT DE LA COBERTA	16
8.	SOLUCIÓ TÈCNICA.....	17
8.1	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ.....	17
8.2	TREBALLS PREVIS.....	18
i.	Lluernari de plaques translúcides, en coberta plana	18
ii.	Adequació de la instal·lació d'enllaç	18
iii.	Línia de vida permanent.....	20
iv.	Instal·lació de pantalla LED en el rebedor de l'escola.....	21
8.3	MÒDULS FOTOVOLTAICS	21
8.4	INVERSOR.....	22
8.5	ESTRUCTURA I FIXACIÓ	23
8.6	JUSTIFICACIÓ DE CÀRREGUES.....	25
8.7	DISTRIBUCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	26
8.8	CANALITZACIONS I CABLEJAT	27
i.	Dimensionat del cablejat.....	28
	Cablejat de continua.....	28

Cablejat d'alterna	33
8.9 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES.....	36
Caixes de connexions i proteccions en corrent continu.....	36
Caixes de connexions i proteccions en corrent altern	36
8.10 POSADA A TERRA.....	37
8.11 PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS.....	37
8.12 CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A XARXA.....	37
Connexió. Adequació de la instal·lació d'enllaç.....	39
8.13 COMUNICACIONS	40
8.14 SISTEMA DE MESURA I REGISTRE	41
9. ESTUDI ENERGÈTIC	41
10. DADES DE RADIACIÓ SOLAR.....	43
11. PRODUCCIÓ ESTIMADA I TONES DE CO2 ESTALVIADES.....	44
12. PROGRAMA D'OBRA	45
13. CONTROL DE QUALITAT.....	45
13.1 Condicions d'execució	45
13.2 Condicions sobre els components.....	46
14. SEGURETAT I SALUT.....	48
14.1 Descripció de la obra i activitats principals	48
14.2 Anàlisi de riscos.....	49
i. Riscos generals.....	49
ii. Riscos específics	49
14.3 Mesures preventives	51
i. Proteccions col·lectives	51
ii. Riscos generals.....	52
iii. Riscos específics	53
14.4 Assistència d'accidents	55
14.5 Control mèdic	55
14.6 Formació personal	56
i. Xerrada general de Seguretat i Primers Auxilis per a personal de nou ingrés a l'obra	56
ii. Xerrada sobre riscos específics.....	56
14.7 Plec de condicions de seguretat.....	56
i. Convenis col·lectius Provincials.....	58
ii. Proteccions individuals	58
iii. Proteccions col·lectives	58

15.	ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	60
15.1	Normativa d'aplicació en la redacció del projecte.....	61
15.2	Identificació i estimació de les quantitats a generar de cada residu i tractaments pertinents.....	62
16.	LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	64
17.	FORMACIÓ ALS RESPONSABLES MUNICIPALS.....	65
18.	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ.....	66
19.	CONCLUSIONS.....	66
	ANNEX 1 – FOTOGRAFIES DE L'EDIFICI.....	67
	ANNEX 2 PROGRAMA DE MANTENIMENT.....	86
	ANNEX 3 – ESTUDI ECONÒMIC.....	87
	ANNEX 4 – CÀLCUL I JUSTIFICACIÓ DELS SUPORTS I L'ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	89
	ANNEX 5 – FITXES TÈCNiques DELS COMPONENTS PROPOSATS.....	90
	ANNEX 6 – PLÀNOLS.....	91
	ANNEX 7 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques GENERALS I PARTICULARS.....	92
	ANNEX 8 – PRESSUPOST I AMIDAMENTS.....	93

1. ANTECEDENTS

En l'actualitat, la gestió d'una **comunitat energètica** s'ha convertit en una prioritat incontestable per als ajuntaments. Aquesta iniciativa respon a una sèrie de factors crucials.

La **crisi climàtica** està en marxa, i la transició cap a energies netes i sostenibles és una necessitat urgent. La creació d'una comunitat energètica permet als ens locals jugar un paper fonamental en la **reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle i en la promoció d'energies renovables**.

La independència energètica és ara més rellevant que mai, ja que assegura una font d'energia fiable i resilient en moments de crisi. Això, alhora, pot **impulsar l'economia local** i té un impacte positiu directe en la disminució de la **pobresa energètica** entre la ciutadania local, assegurant que tothom tingui accés a una font d'energia assequible i sostenible. La creació de programes d'ajuda i suport per a les famílies més vulnerables és una part integral d'aquesta estratègia, garantint que ningú es quedi enrere en aquesta transició cap a una energia més **justa i sostenible**.

L'estalvi a llarg termini és un altre motiu d'interès, ja que, malgrat les inversions inicials, la gestió d'una comunitat energètica pot reduir els costos energètics de forma notable tant a l'ens municipal com a la seva ciutadania.

Aquest tipus de projectes també té un clar benefici pel que fa a la **participació comunitària**. Millora la relació entre l'ajuntament i la comunitat i promou la consciència ambiental.

Des de la **Cooperativa Quelea Consultors**, acompanyem des de l'expertesa gràcies a l'**oficina d'enginyeria i equip legal** propi en tots els tràmits. Aquesta col·laboració garanteix una implementació efectiva de la comunitat energètica, assegurant la seva **viabilitat i èxit** a llarg termini.

1.1 Ajuntament de Torres de Segre

L'Ajuntament de Torres de Segre està compromès en participar activament de la transició energètica i en generar un benefici en valors econòmics i ecològics pels consums municipals. Aquests consums es troben a un radi inferior a 2 km i després d'observar les diferents cobertes del municipi s'ha decidit redactar el present projecte executiu per executar una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu en la coberta de l'Escola Carrassumada. L'energia generada en aquest equipament cobrirà una gran part dels consums elèctrics municipals.

1.2 Autoconsum col·lectiu

L'autoconsum col·lectiu permet la distribució de l'energia generada en una o diverses plantes generadores entre diversos consumidors elèctrics. Aquests consumidors poden connectar-se internament o bé utilitzar la xarxa elèctrica de distribució per transportar l'energia del punt de generació al punt de consum final.

Per connectar-se a la instal·lació d'autoconsum col·lectiu els usuaris han de complir amb almenys un dels següents requisits:

- Provenir del mateix centre de transformació de baixa tensió que la instal·lació de producció.
- Estar situats a menys de 2000 metres de la instal·lació de producció
- Coincidir en els primers 14 dígits de la referència cadastral de l'immoble amb la planta generadora.

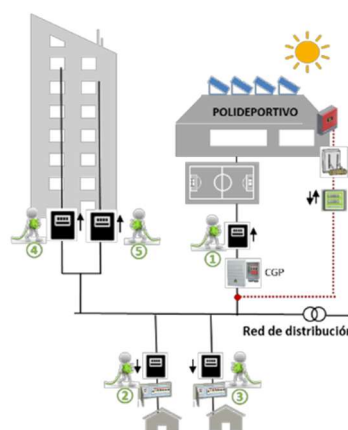


Figura 1 Esquema autoconsum col·lectiu

En legalitzar la instal·lació, els usuaris signen un contracte de repartiment de l'energia generada, basat en factors fixos acordats. A partir d'aquí, l'energia generada es distribueix horàriament entre els usuaris segons aquests factors.

2. OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE

2.1 Títol

Projecte executiu de la instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu de 50 kW connectada a xarxa en la coberta de l'edifici de l'Escola Carrassumada de Torres de Segre.

2.2 Objectius del projecte

Aquest projecte té com a objectiu definir les condicions tècniques necessàries per l'execució de les obres de la instal·lació fotovoltaica plantejada, garantint la seguretat de les persones i el patrimoni en qüestió i executar aquesta segons la documentació adjunta.

2.3 Abast del projecte

L'àmbit d'aplicació del present projecte és en referent a la instal·lació i posta a punt dels equips generadors fotovoltaics i la seva derivació fins a la instal·lació d'enllaç existent a les instal·lacions.

La instal·lació que pugui existir aigües avall de l'interruptor general automàtic de les instal·lacions existents queda fora de l'àmbit d'aplicació del present projecte, atès que no es modifica.

3. TITULARITAT I AGENTS INTERVINENTS

Dades del projecte	
Títol:	Projecte executiu de la instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu de 50 kW connectada a xarxa en la coberta de l'edifici de l'Escola Carrassumada de Torres de Segre
Emplaçament:	Carrer Canal 20, 25170 Torres de Segre, Lleida
Encàrrec del projecte, promotor i titular de la instal·lació	
Nom:	Ajuntament Torres de Segre
CIF:	P2528900J
Domicili:	Plaça Església s/n
CP:	25170
Municipi:	Torres de Segre
Email de contacte:	ajuntament@torressegre.cat
Telèfon de contacte:	973 79 60 05
Tècnic redactor del projecte	
Nom:	Marçal Musté i Jové
NIF:	48084749Y
Direcció:	c/Josep Anselm Clavé 51 Ent.4a
Municipi:	Esplugues de Llobregat 08950
Email de contacte:	tecnic@queleaconsultors.com
Telèfon de contacte:	637208601
Núm. Col·legiat:	26683 de Enginyers BCN (CETIB)

4. EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

L'edifici es de tipus urbà i està ubicat a **Carrer Canal 20, 25170 Torres de Segre, Lleida** i amb referència cadastral **2710001BG9021S0001GI**.

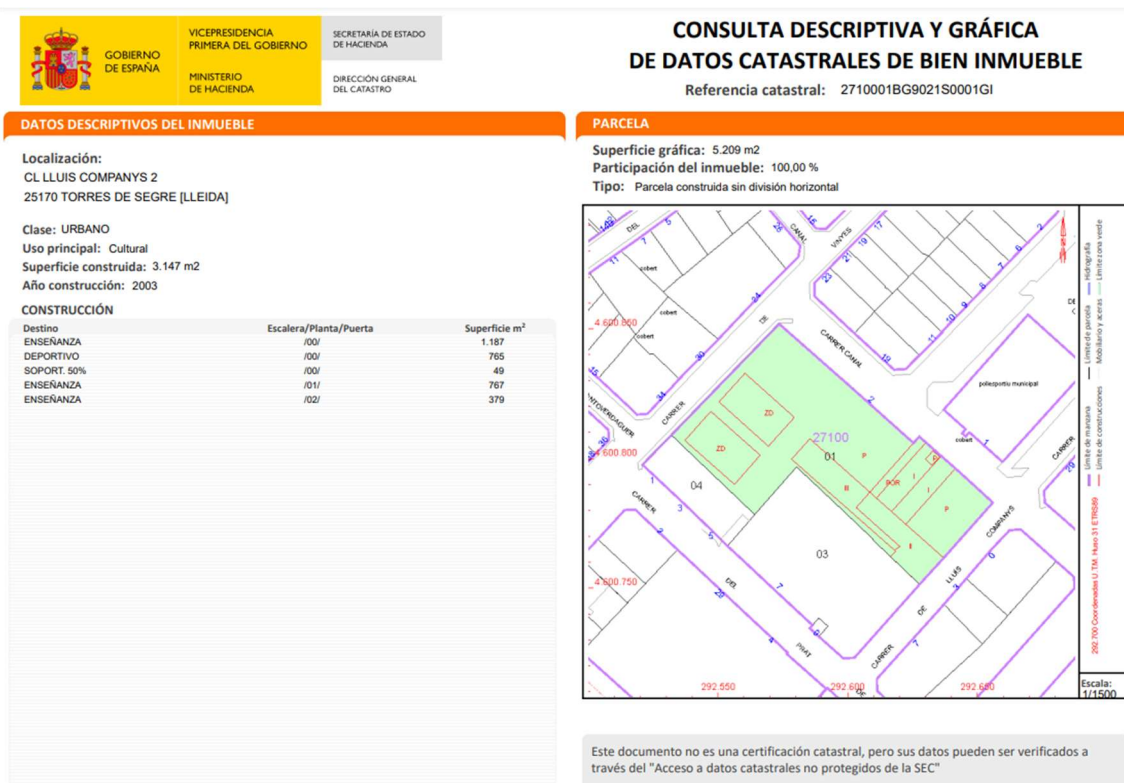
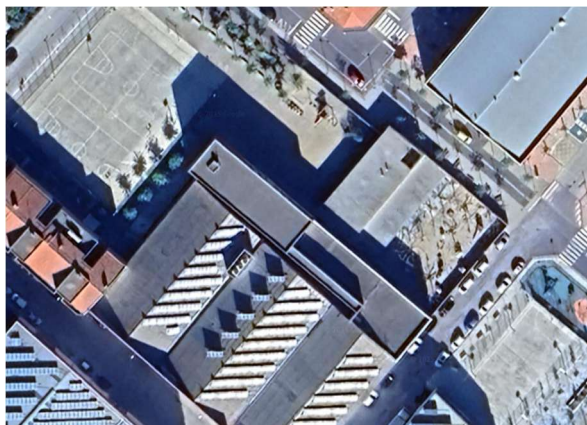


Figura 2 Emplaçament de la coberta

Coordenades UTM: (Datum ETRS89) X: 449617 Y: 4623357 (HUS:31)

En aquest àmbit no hi ha actualment cap limitació a l'atorgament de la llicència urbanística necessària per a la implantació de la instal·lació prevista.

Segons l'Article 9 bis.1 a) del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, afegit per l'article 5.1 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, s'admet la implantació de les instal·lacions per a l'aprofitament de l'energia solar mitjançant captadors solars tèrmics o panells fotovoltaics, sense necessitat de modificar el planejament urbanístic, sobre la coberta de les edificacions i altres construccions auxiliars d'aquestes, incloses les pèrgoles dels aparcaments de vehicles, quan les instal·lacions no superin el metre d'alçada des de la coberta plana o, en cas de coberta inclinada, quan els captadors o els panells s'hi ubiquin adossats en paral·lel.

Segons l'Article 187 bis h) del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, afegit per l'article 5.11 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, estan subjectes al règim de comunicació prèvia, amb les excepcions que estableixen els articles 187.2 i 187 ter, les instal·lacions de producció d'energia elèctrica mitjançant panells solars fotovoltaics en els termes que estableix l'article 9 bis.

5. DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT I DELS EQUIPAMENTS IMPLICATS

A continuació es mostra el llistat d'equipaments municipals implicats en l'autoconsum col·lectiu projectat així com el punt de subministrament associat a la instal·lació fotovoltaica, referent a l'Escola Carrassumada.

Nom	CUPS	Tarifa d'accés	Potència
Oficines Ajuntament	ES0365000000001013MPOF	3.0TD	15,935
Piscines Municipals	ES0365000000001032YGOF	3.0 TD	19,919
Poliesportiu Anexe	ES0365000000001033YMOF	3.0 TD	15,935

Poliesportiu municipal	ES0365000000001034YY0F	3.0TD	31,537
Potabilitzadora municipal	ES0365000000001035YF0F	2.0 TD	10,392
Llar de jubilats	ES0365000000001036YP0F	2.0 TD	9,959
Escola Carrasumada	ES0365000000001360CX0F	3.0 TD	24,249
Escola bressol	ES0365000000001504AQ0F	2.0 TD	11,951
Camp de futbol	ES0365000000001717NE0F	2.0 TD	10,392
El molí – elements comuns	ES0365100000000548GW0F	2.0 TD	5,196
El molí – oficines	ES0365100000001080GM0F	2.0 TD	6,928
Consultori mèdic	ES0365100000001115MV0F	3.0 TD	17,321

Figura 3 Taula amb els CUPS i tarifes d'accés dels equipaments municipals

6. NORMATIVA APLICABLE

La instal·lació objecte d'aquest projecte està realitzada en conformitat a les diverses disposicions legals, reglaments i altres normatives vigents, així com normes tècniques particulars que fan referència a les relacions amb el municipi i la companyia elèctrica distribuïdora de la zona. A continuació s'anomenen les més importants:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CT de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de Abril .
- Real Decreto 1699/2011, 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a la red, PCT-C Octubre 2002.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del sector eléctrico.
- Real Decreto Ley 7/2006 del 23 Junio por el que se adoptan medidas urgentes del sector eléctrico.

- Ley 24/2013, 26 diciembre, del sector eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007, 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden ETU/1976/2016, de 23 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2017.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de Octubre de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores
- Resolución del 31 de Mayo de 2001, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (D. 842/2002, 2 de Agosto) e Instrucciones Complementarias ITC MIE-BT.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo
- Decret 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes.
- Instrucció DGI 12/2023, sobre condicions i procediment a seguir, en matèria de seguretat industrial, per posar en servei les instal·lacions d'autoconsum fotovoltaïques que s'acullin al règim de compensació d'excedents en baixa tensió.

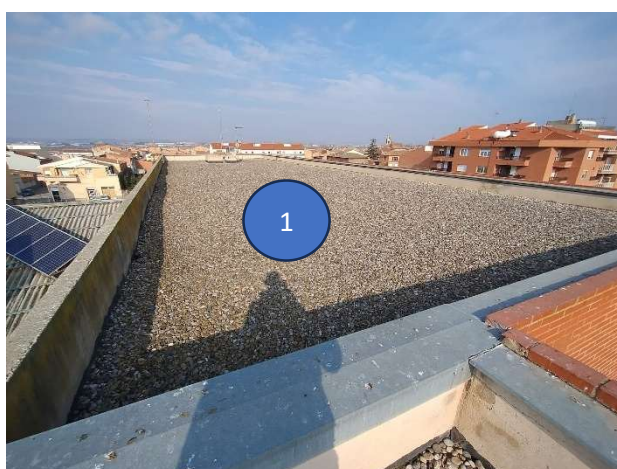
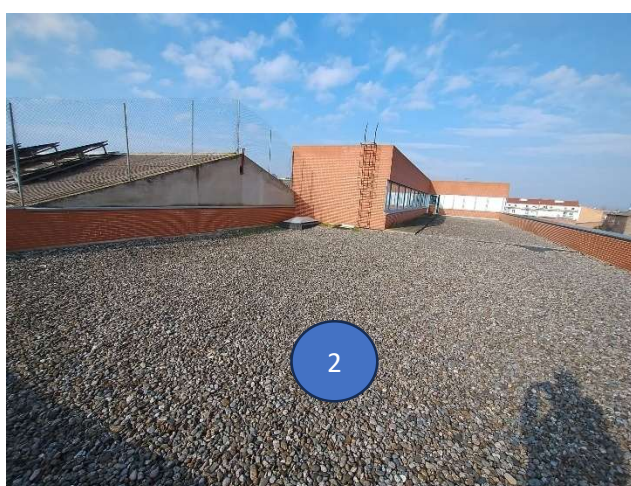
7. ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI ON S'IMPLANTARÀ LA INSTAL·LACIÓ

7.1 DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA COBERTA

L'edifici de l'Escola Carrassumada va ser construït l'any 2003, de manera que la normativa aplicable a aquest en aspectes constructius fa referència a les Normas Básicas de la Edificación (NBS) del 1977 i les seves modificacions posteriors mitjançant les NTE.

La instal·lació dels mòduls fotovoltaics es planteja sobre les dues cobertes planes de grava, així com les dues cobertes de llambordes de formigó. A continuació es defineixen els m² disponibles i l'alçada en cada coberta:

Coberta	Superfície disponible (m²)	Alçada sobre el terreny (m)
Grava 1	277	12
Grava 2	177	6
Llambordes 1	301	4
Llambordes 2	191	3,5



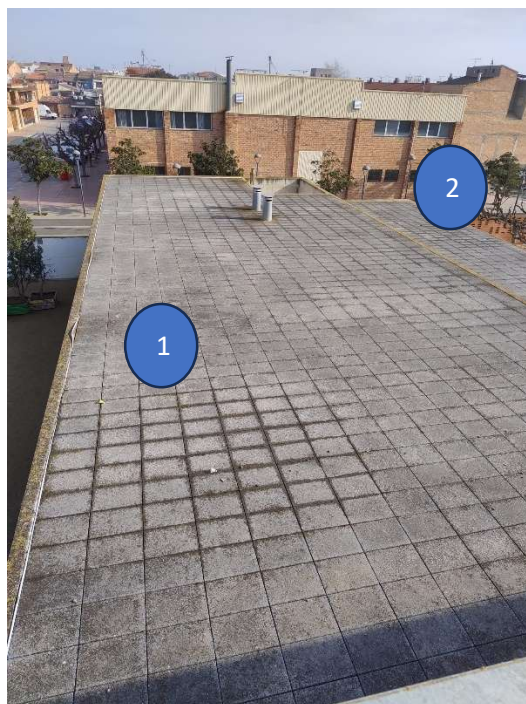


Figura 4 Imatges de la coberta de l'edifici de l'escola

7.2 CAPACITAT PORTANT DE LA COBERTA

Segons la memòria de càlcul de l'estructura de l'edifici aportada pel promotor en la redacció del present projecte, s'han considerat unes càrregues permanents de 200 kg/m², una sobrecàrrega d'ús de 200 kg/m² i una sobrecàrrega de neu de 50 kg/m².

Zona : Coberta

Tipus de forjat.....	pòrtic de formigó
Cantell total	30 cm.
Pes propi	350 kg/m ²
Càrregues permanents	200 kg/m ²
Sobrecàrrega d'ús	200 kg/m ²
Sobrecàrrega de neu.....	50 kg/m ²
TOTAL	800 kg/m²

Figura 5 Memòria de càlcul de l'edifici

Fent una comparativa amb la normativa actual del CTE, per a cobertes amb categoria d'ús G1 (accessibles només per conservació i amb inclinació inferior a 20°) la sobrecàrrega d'ús mínima està establerta en 100 kg/m² i la sobrecàrrega de neu en 46 kg/m² per la zona escollida. D'aquesta manera basant-nos només en la memòria de càlcul de l'edifici podem determinar que la coberta pot acceptar una càrrega permanent addicional de fins a 104 kg/m².

Referent a l'estat de conservació de la coberta aparentment s'observa en bon estat.

7.3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I EL SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC DE CONSUM

L'edifici de l'escola disposa d'un únic punt de subministre amb tarifa 3.0TD i mesura indirecta. El punt de subministre elèctric referent al consum genèric de l'edifici és el CUPS ES0365000000001360CX0F amb potència contractada de 24,249 kW.

L'armari de la instal·lació d'enllaç es troba a l'entrada de l'escola i compta amb espai disponible.



Figura 6 Instal·lació d'enllaç de l'escola

7.4 CARACTERÍSTIQUES DE LES COMUNICACIONS

El punt de subministre no incorpora cap mòdul de comunicació de telemesura per accedir als diferents registres d'ús d'energia i potència que registra el comptador.

7.5 CARACTERÍSTIQUES DE SEGURETAT DE LA COBERTA

Les cobertes planes on s'ubicaran els mòduls fotovoltaics són de grava o de llambordes de formigó, depenent del cas. Per accedir a aquestes caldrà utilitzar mitjans d'elevació manuals com un andami o una escala que permeti assegurar el personal durant l'ascensió. Els treballs en coberta es realitzaran amb els mitjans de protecció adequats, tant col·lectius com individuals, per tal de prevenir els riscos de caiguda.

Serà necessari l'ús de mitjans d'elevació per tal de col·locar en coberta el material de la instal·lació fotovoltaica. En aquest cas, un camió ploma que podrà accedir dins el recinte de l'escola per descarregar el material en coberta amb una distància en horitzontal inferior als 10 metres.

8. SOLUCIÓ TÈCNICA

8.1 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte és un tipus d'instal·lació d'autoconsum col·lectiu amb injecció d'excedents connectada a xarxa.

Estarà formada per 126 mòduls fotovoltaics de 550 W, conformant una potència pic total de 69,3 kWp.

L'obra consistirà en la col·locació de l'estructura en la qual s'instal·laran els mòduls fotovoltaics seguint la distribució que s'especifica en la Figura 7. S'assegura la total integració dels mòduls fotovoltaics en la coberta. Els mòduls es connectaran a l'inversor ubicat dins l'escola, en un recinte exterior al costat de la sala de la caldera i proper al comptador elèctric, per tal de convertir l'electricitat continua a electricitat alterna.

L'actuació es realitza en la coberta projectada de l'escola, sense sobrepassar els límits d'aquesta. La superfície total d'actuació és de 325,63 m².

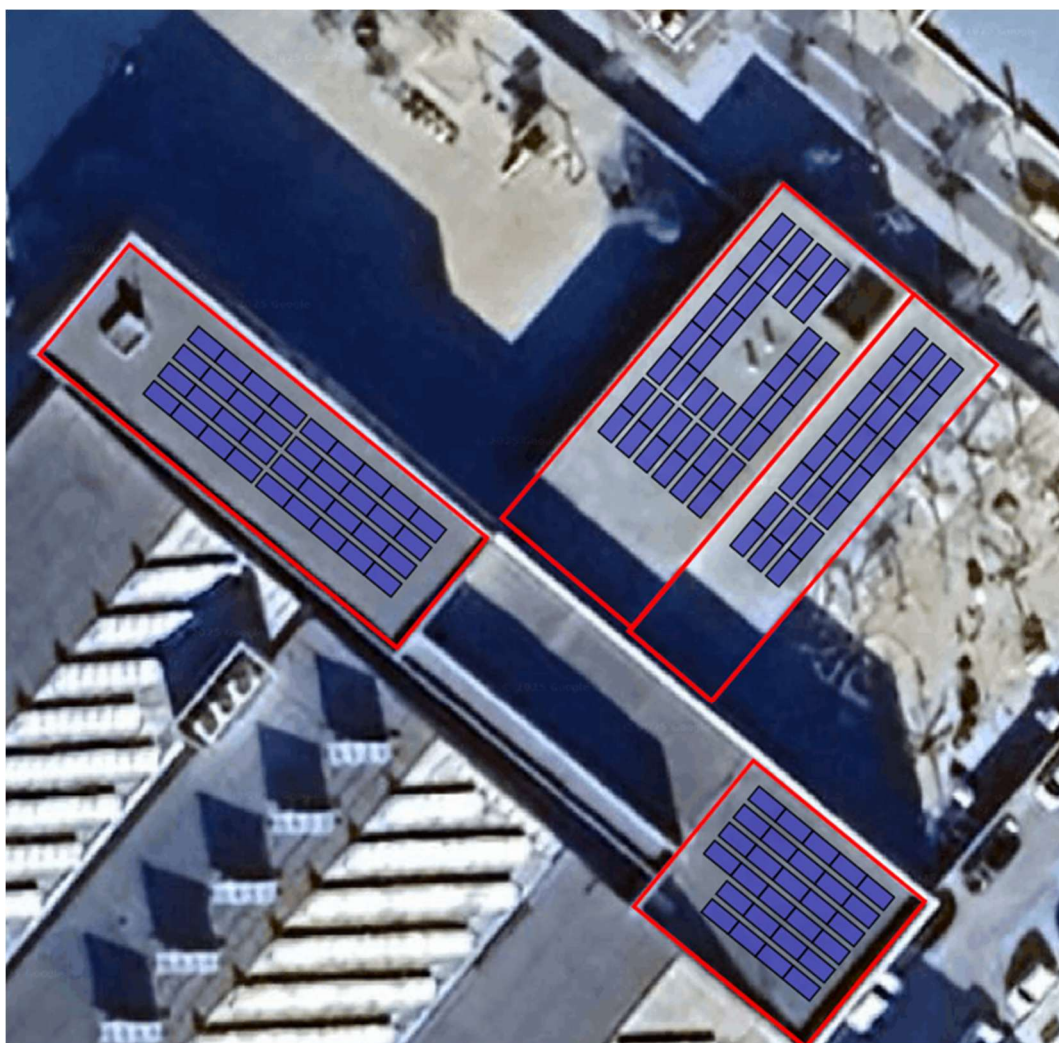


Figura 7 Disposició dels mòduls en la coberta

8.2 TREBALLS PREVIS

Per l'execució del present projecte caldrà realitzar diversos treballs previs a la instal·lació fotovoltaica.

i. Lluernari de plaques translúcides, en coberta plana

L'inversor fotovoltaic es col·locarà en l'exterior de la sala de màquines i per tal d'evitar que quan plougui caigui aigua directament sobre el propi inversor es col·locarà en coberta un lluernari de plaques translúcides amb una inclinació de 5° respecte la horitzontal. Prèviament a l'execució del projecte caldrà que el promotor col·loqui l'estructura metàl·lica de suport i el contractista s'encarregarà de subministrar i fixar les plaques alveolars de policarbonat cel·lular de 10 mm d'espessor. Les plaques seran incolores, amb conductivitat tèrmica 3,02 W/(mK), Euroclasse B-s1, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1, amb una transmissió de lluminositat del 81%, proporcionant un aïllament acústic de 19 dB i amb tractament als rajos UV en les dues cares.



Figura 8 Coberta on s'instal·larà el lluernari

ii. Adequació de la instal·lació d'enllaç

Caldrà realitzar treballs d'adequació de la instal·lació d'enllaç existent per poder acollir el comptador de generació, que registrarà tota l'energia generada, així com els seccionadors i els fusibles que marca la normativa. Seguint l'apartat 5 de l'article desè de la Instrucció DGI 12/2023 s'instal·larà una CDM que permetrà seccionar des de la instal·lació d'enllaç tant la generació com el consum de l'escola.

AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB GENERACIÓ CONNECTADA A PUNT FRONTERA (P > 15 kW)

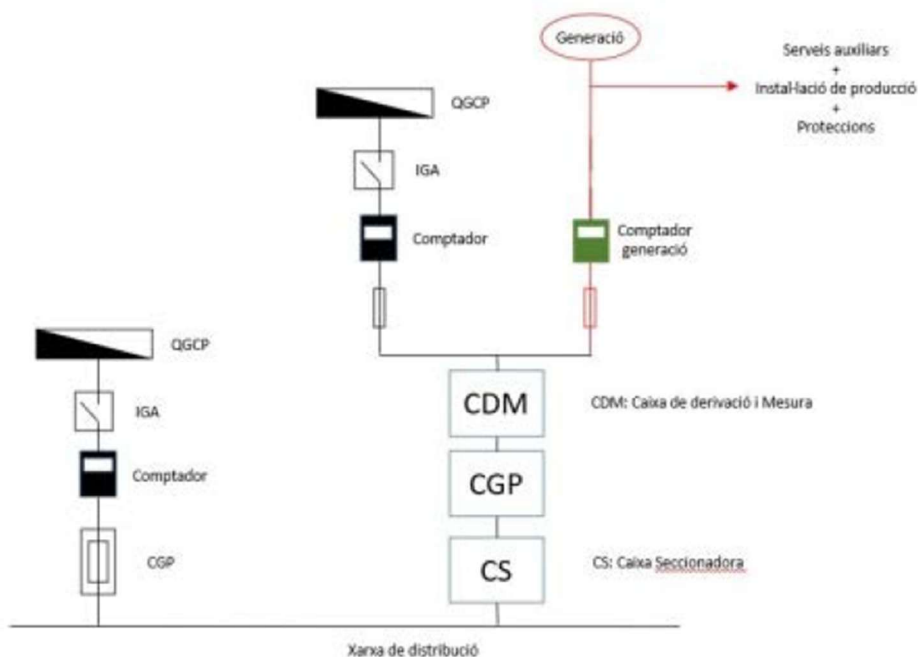


Figura 9 Esquema 5 de l'Article 10 de la Instrucció DGI 12/2023

S'installaran els següents elements:

- CDM CGP-12-250/BUC (Referencia CAHORS 0446724)
- EME 100+CS (Referencia CAHORS 0743320-160)

D'aquesta manera, es modificarà l'actual LGA per connectar-la a la CDM i des d'aquesta es connectarà el conjunt de mesura del consum i de la generació.



Figura 10 Instal·lació d'enllaç actual

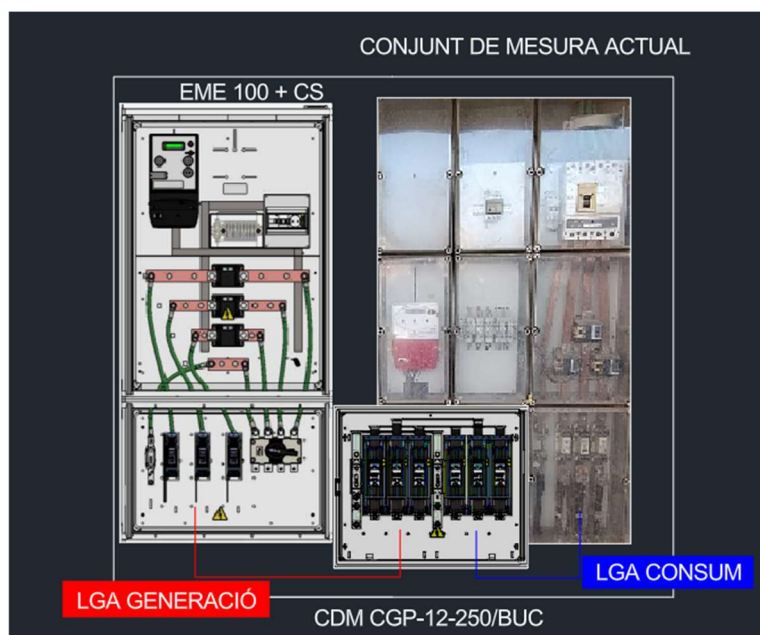


Figura 11 Modificació proposada per la instal·lació d'enllaç

iii. Línia de vida permanent

El projecte inclou la instal·lació d'una línia de vida horitzontal permanent que permetrà realitzar els treballs descrits en el projecte així com el manteniment de la instal·lació al llarg dels anys d'exploració de la instal·lació. S'han considerat 25 metres de línia de vida que s'instal·laran en la paret de formigó ubicada entre les dues cobertes inferiors.



Figura 12 Ubicació proposada de la línia de vida permanent a instal·lar

iv. Instal·lació de pantalla LED en el rebedor de l'escola

S'instalarà una pantalla LED de 40 polzades SMART TV amb capacitat de connexió a Internet en la paret del rebedor de l'escola, a una alçada de 2,5 metres del terra. S'acordarà amb la direcció facultativa i la direcció del centre escolar la ubicació exacta de la pantalla. S'utilitzarà un suport que permetrà orientar correctament la pantalla i es connectarà l'alimentació així com la connexió amb Internet mitjançant xarxa Wifi. Aquesta pantalla servirà per mostrar la monitorització de l'autoconsum col·lectiu mostrant les dades de generació de l'escola i dels consums dels equipaments associats. D'aquesta manera s'obtindrà un recurs pedagògic per poder fer un seguiment de l'energia autoconsumida, excendentària i del retorn econòmic i ecològic de la instal·lació.

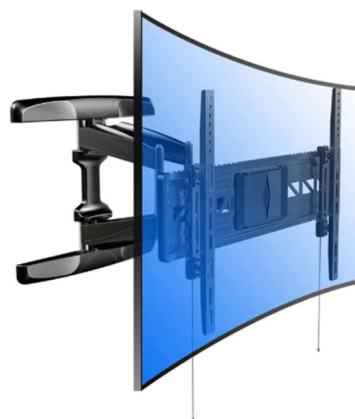


Figura 12 Ubicació i suportació proposada de la pantalla LED Smart TV

8.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaics adoptats seran de tecnologia de silici monocristallí d'alta eficiència. Tots els mòduls estaran integrats en la coberta i orientats al Sud en la mesura del possible. Els mòduls compliran la normativa UNE-EN 61215 per panells de silici monocristallins, així com estaran qualificats per un laboratori reconegut el qual s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Els mòduls fotovoltaics portaran de forma clarament visible el model i nom del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

Les característiques elèctriques dels mòduls fotovoltaics son les següents:

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC						
TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.15	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.15	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.85	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Figura 13 Característiques elèctriques dels mòduls fotovoltaics proposats

8.4 INVERSOR

L'inversor es l'encarregat de transformar el corrent continu que generen els mòduls fotovoltaics en corrent altern 400/230 V, que es l'energia subministrada per la companyia elèctrica.

L'inversor dispondrà de les següents proteccions:

- Interruptor d'interconnexió intern per la desconnexió automàtica segons RD 1663/2000.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió segons RD 1663/2000.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència segons RD 1663/2000.
- Relé de bloqueig de proteccions segons RD 1663/2000.
- Separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa segons RD 1663/2000.
- Detector d'aïllament a terra en la part de corrent continu.
- El software d'ajust de les proteccions de tensió i freqüència no serà accessible a l'usuari.

L'inversor s'instalarà amb espai de separació suficient d'altres elements per assegurar una correcta ventilació, segons estableix el manual del fabricant.

La transformació de corrent continu a corrent altern es realitzarà a través de d'un inversor amb les següents especificacions tècniques:

SUN2000-50KTL-M3
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-50KTL-M3
Efficiency	
Max. Efficiency	98.5%
European Efficiency	98.0%
Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	8
Number of MPP Trackers	4
Output	
Rated AC Active Power	50,000 W
Max. AC Apparent Power	55,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	55,000 W
Rated Output Voltage	400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current	79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%

Figura 14. Especificacions tècniques de l'inversor proposat

L'inversor s'ubicarà a l'exterior de la sala de la caldera de manera que sigui fàcil l'accés del cablejat de corrent continu provinent de la coberta així com la connexió en corrent altern fins a la instal·lació d'enllaç, situada a l'altre extrem de la sala de la caldera. El cablejat de corrent altern entrarà a la sala de la caldera mitjançant un passa murs i recorrerà la sala per la part superior fins a la instal·lació d'enllaç.

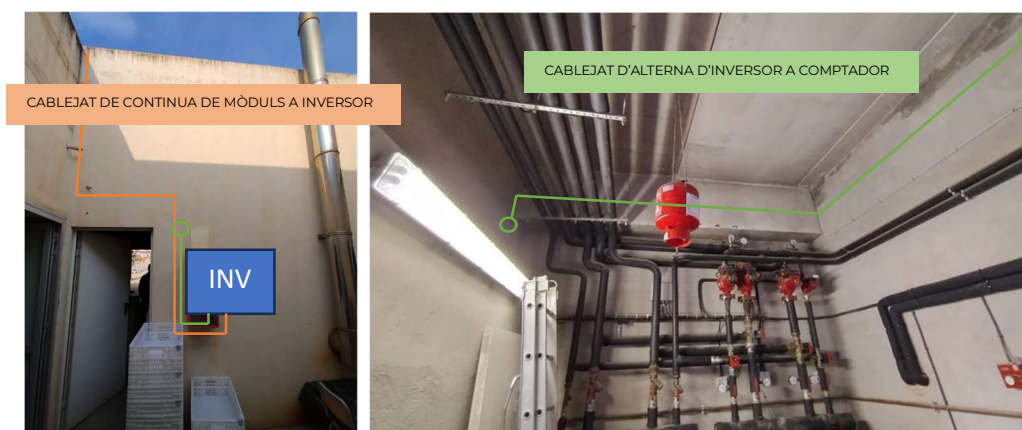


Figura 15. Ubicació de l'inversor i cablejat de CC i CA

8.5 ESTRUCTURA I FIXACIÓ

L'estructura de suport resistirà les sobrecàrregues de vent i neu, d'acord amb el que s'indica en els documents bàsics sobre seguretat estructural, accions en l'edificació, del codi tècnic de l'edificació CTE-DB-SE-AE.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

El disseny de l'estructura es realitza per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat pel mòdul fotovoltaic i tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

Els mòduls fotovoltaics es suporten sobre estructures d'alumini amb contrapesos de formigó (balast) i es subjecten a aquests amb accessoris de pressió. El material de les unions entre els mòduls fotovoltaics i els suports és d'alumini i la cargoleria és d'acer inoxidable A2-70. Els suports es col·loquen sobre coberta retirant la grava i aplicant una espuma protectora de polietilè rugós per tal de garantir una millor estabilitat i consistència de la instal·lació i protegir la coberta de vibracions de la planta generadora.

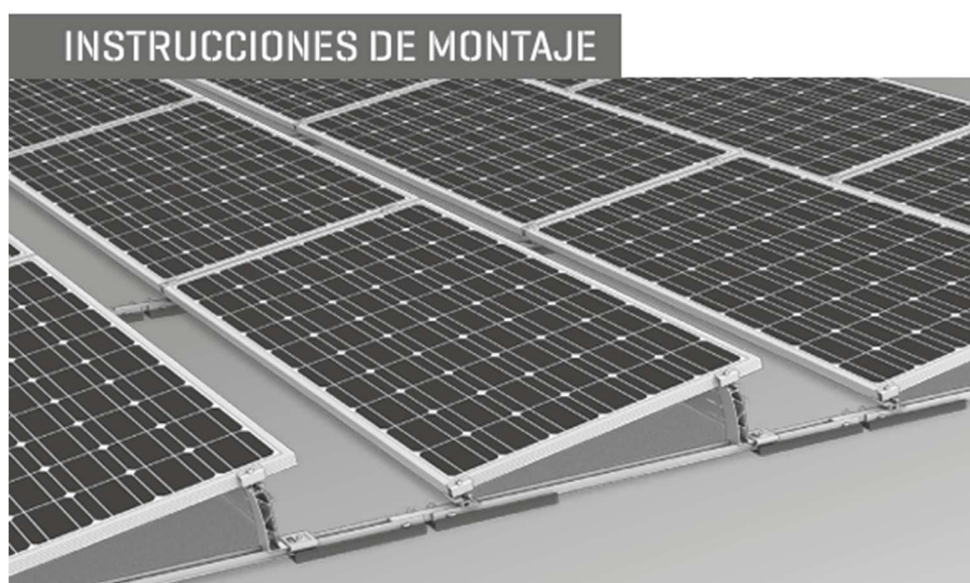


Figura 16. Estructura de suportació proposada

L'empresa adjudicatària podrà proposar canvis o millores sempre que estiguin supervisades per la Direcció Facultativa, verificant la idoneïtat de la solució en la coberta projectada.

Efectos de cargas muertas (sistema fotovoltaico + balasto)

$$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10} = 31.890\text{ Pa}$$

$$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S0} = 13.097\text{ Pa}$$

Acciones máximas (suma de cargas muertas y nieve)

$$\max \sigma_{Ek} = 47.165\text{ Pa}$$

$$\max \sigma_{Ek} = 28.372\text{ Pa}$$

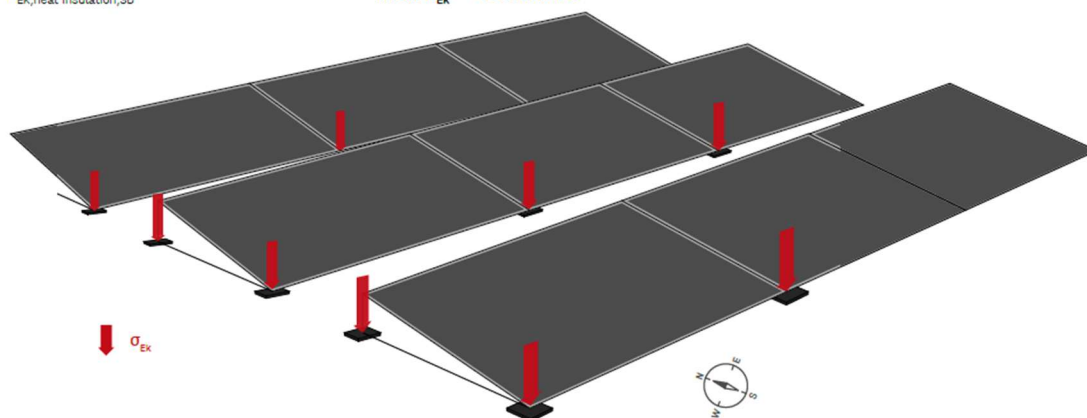


Figura 17. Proposta constructiva dels suports per mòduls amb sistema K2 S-Dome 6.10 Xpress

8.6 JUSTIFICACIÓ DE CÀRREGUES

Per tal de determinar les càrregues dels mòduls fotovoltaics en la coberta s'ha avaluat el pes de la instal·lació comparant-lo amb la capacitat portant de la coberta. També s'ha realitzat una simulació amb el programari K2 Base que s'adjunta com Annex més endavant.

El mòdul solar proposat JA SOLAR JAM72S30-550/MR té un pes de 28,6 kg. Considerant els 126 mòduls, el pes total és de 1.115,4 kg. En la Figura 14 podem observar la llista d'articles que s'utilitzaran en l'estructura proposada i el seu pes, amb un total de 846,5 kg. A continuació s'adjunta una taula amb la càrrega específica, que serà la càrrega permanent addicional a aplicar en cada coberta. La càrrega per superfícies és inferior a 14,4 kg/m², molt per sota dels 100 kg/m² que hem detectat que la coberta podria suportar conjuntament amb la resta de càrregues segons la memòria de càlcul.

Coberta	Superfície disponible (m ²)	Mòduls fotovoltaics	Pes estructura i mòduls (kg)	Balast (kg)	Pes total aplicat (kg)	Càrrega permanent addicional (kg/m ²)
Grava 1	277	36	1348,3	2640,5	3988,8	14,4
Grava 2	177	28	960,3	1234	2194,3	12,4
Llambordes 1	301	38	1316,3	1544	2860,3	9,5
Llambordes 2	191	24	825,2	1162	1987,2	10,4
Total	946	126	4450,1	6580,5	11030,6	11,7



Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	160	300,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	160	48,0 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	121	26,1 kg
4	2004103	S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long	126	305,9 kg
5	2002937	Thread-forming metal screw 6x25	320	2,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	126	0,4 kg
7	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	184	10,7 kg
8	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	136	9,0 kg
9	2004098	Dome Porter X-tra long	44	110,9 kg
10	1001643	MK2	88	1,5 kg
11	2001729	Socket Head Bolt serrated M8x20	88	1,1 kg
12	2002300	Dome SpeedPorter	392	29,8 kg
Total				846,5 kg

Figura 18. Proposta constructiva dels suports dels mòduls amb sistema K2 Systems

8.7 DISTRIBUCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC

La distribució dels mòduls fotovoltaics estarà formada per 126 mòduls de 550 W, conformant una potència pic total de 69,3 kWp.

L'obra consistirà en la col·locació de l'estructura en la qual s'instal·laran els mòduls fotovoltaics seguint la distribució que s'especifica en la Figura 19. S'assegura la total integració dels mòduls fotovoltaics en la coberta. Els mòduls es connectaran a l'inversor ubicat a l'exterior de la sala de la caldera, proper a la instal·lació d'enllaç, per tal de convertir l'electricitat continua a electricitat alterna.

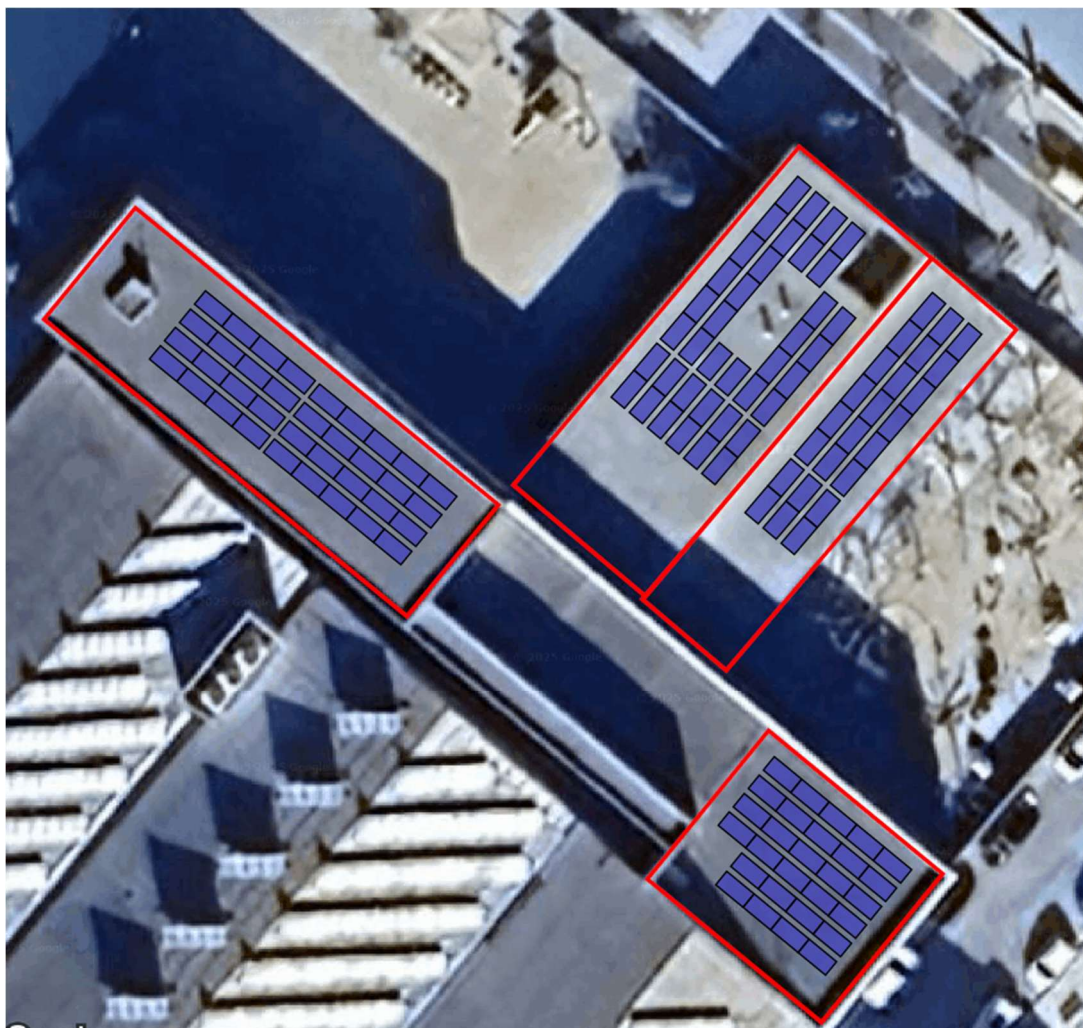


Figura 19 Disposició dels mòduls en la coberta

8.8 CANALITZACIONS I CABLEJAT

La connexió dels mòduls fotovoltaics ha de permetre que l'inversor funcioni seguint el punt de màxima potència d'aquest (MPPT). Els mòduls fotovoltaics es connecten en sèrie formant strings i en un inversor es poden connectar diverses strings en paral·lel. La combinació de connexions en sèrie i paral·lel permet obtenir les condicions de corrent i tensió òptimes pel funcionament de l'inversor.

S'utilitzarà **1 inversor** de generació que rebrà la producció dels mòduls fotovoltaics. A continuació es mostra la taula resum de les característiques de l'inversor i de les connexions escollides:

Inversor	V min (V)	V max (V)	I max mppt(A)	I sc mppt (A)
HUAWEI SUN2000-50KTL-M3	200	1100	30	40

	Serie	Paralelo	Vmppt(V)	Imppt(A)	Voc (V)	Isc (A)
String 1 - MPPT 1	18	1	755,28	13,11	898,2	14
String 2 - MPPT 1	18	1	755,28	13,11	898,2	14
String 3 - MPPT 2	14	1	587,44	13,11	698,6	14
String 4 - MPPT 2	14	1	587,44	13,11	698,6	14
String 5 - MPPT 3	19	1	797,24	13,11	948,1	14
String 6 - MPPT 3	19	1	797,24	13,11	948,1	14
String 7 - MPPT 4	12	1	503,52	13,11	598,8	14
String 8 - MPPT 4	12	1	503,52	13,11	598,8	14

Figura 20. Taula de càlculs de strings

Queda comprovat que amb la configuració escollida s'obté una tensió en el punt de màxima potència dins del rang de funcionament de l'inversor. La intensitat de cada MPPT en el punt de màxima potència és inferior a **30 A** i la intensitat de curtcircuit en cada MPPT es inferior a **40 A**.

Per altra banda considerant una temperatura mínima ambient i en la cèdula fotovoltaica de -20°C i les característiques elèctriques dels mòduls escollits, la tensió màxima de string és de **1065,4 V**. El voltatge mai superarà els **1100 V** que es la màxima tensió que suporta l'inversor.

i. Dimensionat del cablejat

El cablejat de la instal·lació s'ha realitzat seguint els aspectes definits en el REBT. En l'apartat 5 de la ITC-BT-40 es defineix que el cablejat ha de ser dimensionat per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió amb la Xarxa de Distribució no serà superior al 1,5% de la intensitat nominal.

Cablejat de continua

El cablejat a utilitzar per les series DC de cada string fins a l'inversor serà del tipus solar PV1-F (AS) $0,6/1\text{kV}_{\text{CA}}-1,8\text{kV}_{\text{CC}}$ o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) que es Cc-a-s1b,d1,a1 (Alta Seguretat) i té les següents característiques:

- Conductor de Coure estanyat, flexible classe 5
- Temperatura màxima: 120°C
- No propagador de flama UNE-EN 60332-1-2
- No propagador d'incendis UNE-EN 50399
- Baixa emissió de calor i baix índex de propagació de foc UNE-EN 50399
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 60754-2
- Baixa producció de fums UNE-EN 50339
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034-2

- Baixa caiguda de partícules inflamables EN 50399
- Aïllament: XLPE (Polietilè Reticulat)
- Coberta exterior: elastòmer termoestable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1 kV en CA y 1,8 kV en CC

Càlcul de la caiguda de tensió

Per calcular la caiguda de tensió s'ha utilitzat la següent fórmula:

$$cdt (V) = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot P_{mppt}}{V_{mppt} \cdot S}$$

$$cdt (\%) = \frac{cdt(V)}{V_{mppt}}$$

On:

Cdt (%)	Caiguda de tensió (%)
Cdt(V)	Caiguda de tensió (V)
L	Longitud del cable (m)
P_{mppt}	Potència en el punt de màxima potencia (W)
V_{mppt}	Tensió en el punto de màxima potencia
ρ ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	Resistivitat del conductor de coure a 90°C: 0,0187
S	Secció del conductor (mm^2)

En el cas de la secció necessària es calcula amb la següent fórmula:

$$S (\text{mm}^2) = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot P_{mppt}}{cdt(V)}$$

String	Nº inversor	Modulos	Imppt (A)	Vmppt (V)	Potencia (W)	Long (m)	Resistividad (90°) $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	S(mm2)	cdt(%)	cdt(V)	cdt (%) REBT
1	1	18	13,11	755,28	9901,7	45	0,0187	6	0,487%	3,68	1,5%
2	1	18	13,11	755,28	9901,7	50	0,0187	6	0,541%	4,09	1,5%
3	1	14	13,11	587,44	7701,3	70	0,0187	6	0,974%	5,72	1,5%
4	1	14	13,11	587,44	7701,3	65	0,0187	6	0,904%	5,31	1,5%
5	1	19	13,11	797,24	10451,8	8	0,0187	6	0,082%	0,65	1,5%
6	1	19	13,11	797,24	10451,8	20	0,0187	6	0,205%	1,63	1,5%
7	1	12	13,11	503,52	6601,1	20	0,0187	6	0,325%	1,63	1,5%
8	1	12	13,11	503,52	6601,1	22	0,0187	6	0,357%	1,80	1,5%

Figura 21. Taula de càlculs de caiguda de tensió dels strings

En aquest cas la caiguda de tensió és inferior a **0,974%** per a un cablejat de 6 mm², inferior a la caiguda màxima de 1,5% definida en el REBT.

Càlcul de la intensitat màxima admissible

D'acord amb la normativa UNE-HD 60364-5-52:2014 es considera el tipus de muntatge, la temperatura ambient de l'aire i es calcula la intensitat màxima admissible per comparar-la amb el 125% de la màxima intensitat del generador.

Instal·lació de referència		Tabla y columna			
		Intensidad admisible para los circuitos simples			
		Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR	
		Número de conductores			
		2	3	2	3
	A1	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 7b	Tabla C.52-1 bis columna 6b
	A2	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 2	Tabla C.52-1 bis columna 6b	Tabla C.52-1 bis columna 5b
	B1	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 10b	Tabla C.52-1 bis columna 8b
	B2	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 8b	Tabla C.52-1 bis columna 7b
	C	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 11	Tabla C.52-1 bis columna 9b
	D1	Tabla C.52-2 bis columna 3	Tabla C.52-2 bis columna 4	Tabla C.52-2 bis columna 5	Tabla C.52-2 bis columna 6
	D2				
	E	Tabla C.52-1 bis columna 9a	Tabla C.52-1 bis columna 7a	Tabla C.52-1 bis columna 12	Tabla C.52-1 bis columna 10b
	F	Tabla C.52-1 bis columna 10a	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 13	Tabla C.52-1 bis columna 11

Figura 22. Mètodes d'instal·lació (ITC-BT.(UNE-HD 60364-5-52:2014))

El muntatge de la instal·lació es tipus B1 al considerar que la coberta sobre la qual s'instal·laran els cables es similar a la paret de fusta. El cable de corrent continu es de coure i amb aïllament XLPE.

Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla B.52-1	Número de conductores cargados y tipos de aislamiento																	
	PVC 3			PVC 2			XLPE 3			XLPE 2			XLPE 2					
A1																		
A2	PVC 3	PVC 2			XLPE 2													
B1				PVC 3	PVC 2							XLPE 3				XLPE 2		
B2			PVC 3	PVC 2					XLPE 3		XLPE 2							
C						PVC 3				PVC 2			XLPE 3			XLPE 2		
E								PVC 3			PVC 2				XLPE 3		XLPE 2	
F									PVC 3				PVC 2			XLPE 3	XLPE 2	
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
Sección mm ²																		
Cobre																		
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	-
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	-
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	-
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	-
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	-
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	-
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
35	-	-	-	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
50	-	-	-	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
70	-	-	-	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
95	-	-	-	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
120	-	-	-	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
150	-	-	-	-	-	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458
185	-	-	-	-	-	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523
240	-	-	-	-	-	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617

Figura 23. Mètodes d'instal·lació (ITC-BT.(UNE-HD 60364-5-52:2014))

D'aquesta manera obtenim una intensitat admissible de 49 A per un cablejat de secció de **6 mm²** que comparem amb el 125% de la intensitat màxima del generador.

S (mm ²)	I max UNE 60364-5-52	I (A)	125% I(A)	Verif (125%)
6	49	14	17,5	OK

Figura 24. Càlcul de I_{max} (ITC-BT.(UNE-HD 60364-5-52:2014))

En la situació més restrictiva el cablejat s'agruparà en grup de 7 circuits en tub de PVC, per tant caldrà aplicar un factor de correcció de 0,54 segons UNE 60364-5-52:2022.

S (mm ²)	I max UNE 60364-5-52	I (A)	125% I(A)	Verif (125%)
6	26,46	14	17,5	OK

Figura 25. Càlcul de I_{max} (ITC-BT.(UNE-HD 60364-5-52:2022))

Tabla B.52.17 – Factores de reducción para un circuito o un cable multipolar o para un grupo de más de un circuito, o más de un cable multipolar para usarse con las corrientes admisibles de las tablas B.52.2 a B.52.13.

Punto	Disposición (En contacto)	Número de circuitos o de cables multipolares											Para usarse con las corrientes admisibles, referencia	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16		20
1	Agrupados en el aire, sobre una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B.52.2 a B.52.13 Métodos A a F
2	Capa única sobre pared, suelo o sistemas de bandejas de cables sin perforar	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Sin factor de reducción suplementario para más de nueve circuitos o cables multipolares			
3	Capa única fijada directamente bajo techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Capa única sobre sistemas de bandejas perforadas horizontales o verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				B.52.8 a B.52.13 Métodos E y F
5	Capa única sobre sistemas de bandejas de escalera, o bridas de amarre, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				
<p>NOTA 1 Estos factores se aplican a grupos homogéneos de cables, cargados por igual.</p> <p>NOTA 2 Cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro total, no es necesario ningún factor de reducción.</p> <p>NOTA 3 Los mismos factores de corrección se aplican:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a los grupos de dos o tres cables unipolares; - a los cables multipolares. <p>NOTA 4 Si un sistema se compone de cables de dos o tres conductores aislados, se toma el número total de cables como el número de circuitos y se aplica el factor de corrección a las tablas para dos conductores cargados para los cables de dos conductores aislados y a las tablas para tres conductores cargados para los cables de tres conductores aislados.</p> <p>NOTA 5 Si un agrupamiento está formado por n cables unipolares, puede ser considerado como $n/2$ circuitos de dos conductores cargados o como $n/3$ circuitos de tres conductores cargados.</p> <p>NOTA 6 Los valores indicados son la media en el rango de las dimensiones de conductores y de los métodos de instalación de las tablas B.52.2 a B.52.13, la precisión general de los valores tabulados está en un $\pm 5\%$.</p> <p>NOTA 7 Para algunas instalaciones y para otros métodos de instalación no contemplados en esta tabla puede ser apropiado utilizar factores calculados para casos específicos, véase por ejemplo las tablas B.52.20 y B.52.21.</p>														

Cablejat d'alterna

El cablejat d'alterna a utilitzar serà del tipus RZ1 (AS) 0,8/1 Kv o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) que es Cca-s1b, d1,a1 (Alta Seguretat) i té les següents característiques:

- Temperatura màxima: 90 °C
- No propagador de flama UNE-EN 60332-1-2
- No propagador d'incendis UNE-EN 50399
- Baixa emissió de calor i baix índex de propagació de foc UNE-EN 50399
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 60754-2
- Baixa producció de fums UNE-EN 50339
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034-2
- Baixa caiguda de partícules inflamables EN 50399
- Aïllament: XLPE (Polietilè Reticulat)
- Coberta exterior: elastòmer termostable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1 k
- Ús: Cable pel transport i distribució elèctrica a l'aire o enterrat

Per avaluar el sobreescalfament que podem patir aquests cables s'ha considerat una temperatura ambient de 50°C en el recorregut dels inversors al punt de connexió.

Càlcul de caiguda de tensió

La fórmula que s'utilitza per avaluar la caiguda de tensió en cablejat d'alterna en un circuit trifàsic és la següent:

$$cdt (V) = \frac{\rho \cdot L \cdot P}{V \cdot S}$$

$$cdt (\%) = \frac{cdt(V)}{V}$$

On:

Cdt (%)	Caiguda de tensió (%)
Cdt(V)	Caiguda de tensió (V)

- L Longitud del cablejat (m)
- V Tensió de la línia
- P Potència nominal de l'inversor (W)
- ρ Resistivitat del conductor de coure a 50°C: 0,0180 ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
- S Secció del conductor (mm^2)

Vmppt (V)	Potencia (W)	Long (m)	Conductividad	Resistividad	S(mm2)	cdt(%)	cdt(V)	cdt (%) REBT
400	20000	5	0,00392	0,0180	10	0,113%	0,45	1,5%

Figura 26. Càlcul caiguda de tensió cablejat d'alterna

La caiguda de tensió no pot superar mai el 1,5% segons ITC-BT-40 i en aquest cas correspon a un **0,113 %** per a un cablejat de **10 mm²**.

Càlcul de la intensitat màxima admissible

Per realitzar el càlcul de la intensitat màxima admissible s'utilitza el punt 5 de la ITC-BT-40, on indica que el cablejat ha de ser dimensionat per una intensitat no inferior al 125% de la intensitat màxima del generador.

D'acord amb la normativa UNE-HD 60364-5-52:2014 es considera el tipus de muntatge i la temperatura ambient de l'aire i es compara amb el 125% del generador fotovoltaic.

Instal·lació de referència		Tabla y columna				
		Intensidad admisible para los circuitos simples				
		Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR		
		Número de conductores				
		2	3	2	3	
	Local Conductores aislados en un conducto en una pared tèrmicament aïslant	A1	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 7b	Tabla C.52-1 bis columna 6b
	Local Cable multiconductor en un conducto en una pared tèrmicament aïslant	A2	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 2	Tabla C.52-1 bis columna 6b	Tabla C.52-1 bis columna 5b
	Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o	B1	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 10b	Tabla C.52-1 bis columna 8b
	Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera o mamposteria	B2	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 8b	Tabla C.52-1 bis columna 7b
	Cables unipolares o multipolares sobre una pared de madera o mamposteria	C	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 11	Tabla C.52-1 bis columna 9b
	Cable multiconductor en conductos enterrados	D1	Tabla C.52-2 bis columna 3	Tabla C.52-2 bis columna 4	Tabla C.52-2 bis columna 5	Tabla C.52-2 bis columna 6
	Cables con cubierta unipolares o multipolares directamente en el suelo	D2				
	Cable multiconductor al aire libre Distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable	E	Tabla C.52-1 bis columna 9a	Tabla C.52-1 bis columna 7a	Tabla C.52-1 bis columna 12	Tabla C.52-1 bis columna 10b
	Cables unipolares en contacto al aire libre Distancia al muro no inferior al diámetro del cable	F	Tabla C.52-1 bis columna 10a	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 13	Tabla C.52-1 bis columna 11

Figura 27 Mètodes d'instal·lació (ITC-BT.(UNE-HD 60364-5-52:2014))

El muntatge de la instal·lació es tipus B2, ja que s'instalarà en paret entre l'inversor i el punt de connexió. El cablejat de corrent alterna es de coure i l'aïllament es de XLPE.

Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla B.52-1	Número de conductores cargados y tipos de aislamiento																	
	PVC 3	PVC 2	PVC 3	PVC 2	PVC 3	PVC 2	XLPE 3	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 2				
A1																		
A2																		
B1																		
B2																		
C																		
E																		
F																		
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
Sección mm ² Cobre																		
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	-
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	-
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	-
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	-
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	-
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	-
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
35	-	-	-	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
50	-	-	-	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
70	-	-	-	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
95	-	-	-	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
120	-	-	-	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
150	-	-	-	-	-	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458
185	-	-	-	-	-	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523
240	-	-	-	-	-	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617

Figura 28. Mètodes d'instal·lació (ITC-BT.(UNE-HD 60364-5-52:2014))

D'aquesta manera obtenim la intensitat admissible de 114 A per un cable de secció 35 mm², que es compararà amb la intensitat del camp generador:

S (mm ²)	I _{max} UNE 60364-5-52	Imppt (A)	125% I (A)	Verif (125%)
35	114	79,8	99,8	OK

Figura 29. Càlcul de I_{max} (ITC-BT.(UNE-HD 60364-5-52:2014))

8.9 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES

Caixes de connexions i proteccions en corrent continu

En les instal·lacions solars fotovoltaïques és molt important garantir la protecció contra contactes directes i indirectes en totes aquelles parts conductores d'energia o que estan en tensió. Aquest fet és degut a les altes tensions que poden aparèixer en el cas d'existir algun cas fortuït de curtcircuit o mal contacte, ja que la tensió màxima pot arribar a ser de 1.000 V.

D'aquesta manera s'utilitzaran els següents materials per la protecció en corrent continu:

- Connectors ràpids marca Multi-Contact o similars
- Cablejat de 1000V d'aïllament amb recobriment amb especial resistència als raigs ultraviolats segons EN 50618
- Fusibles GPV de 1000V DC amb protecció de sobrecàrregues i curtcircuits per a cada string segons IEC 61643-11
- Protectors sobretensions transitòries 1000V DC tipus 2 de 40 kA.

Els fusibles es col·locaran quan siguin necessaris, segons estableix la normativa IEC 62548 si es compleix el següent cas:

$$(N_s - 1) \cdot I_{sc} > I_{fuse}$$

On:

- N_s : número de strings
- I_{sc} : intensitat de curtcircuit
- I_{fuse} : corrent màxim admissible establert pel fabricant dels mòduls fotovoltaïcs

Es a dir si la suma de corrents corresponents a strings connectats en paral·lel entre ells (i connectats a una mateixa entrada de l'inversor) es major que la intensitat màxima que estableix el fabricant dels mòduls es col·locarà un fusible de calibre 20A o menor en cada string. **En aquest cas no aplica, cada string es connecta a una entrada de l'inversor i l'inversor ja porta incorporats fusibles GPV i protectors contra sobretensions de 1000 V DC tipus 2 de 40 kA.**

Caixes de connexions i proteccions en corrent altern

Els equips de protecció s'instal·laran en quadre elèctric al costat de l'inversor i s'instal·laran els següents equips segons la disposició final segona del RD 244/2019 Modificació de la ITC-BT-40:

- Interruptor magneto tèrmic automàtic en caixa emmotllada 30kA de 4x80A
- Interruptor de protecció diferencial 4x80A tipus A amb sensibilitat 30mA
- Protector de sobretensions permanents i transitòries tipus II.

Segons la ITC-BT-19 els conductors de la instal·lació seran fàcilment identificables utilitzant el color blau per al conductor neutre i el color verd-groc per al conductor de protecció (terra). En el cas d'instal·lacions

monofàsiques s'utilitzarà el color marró o negre pel color conductor de la fase. En el cas d'instal·lacions trifàsiques s'utilitzaran els colors del negre, marró i gris indicant a quina fase pertany mitjançant etiquetes.

Tots els conductors dels circuits de la instal·lació seran de coure i el seu dimensionat complirà amb les instruccions tècniques del Reglament de Baixa Tensió. Les canalitzacions dels circuits seran de muntatge superficial en tub rígid de PVC o canal protector.

La protecció contra intensitats de curtcircuit es calcula en 7,7 kA considerant una resistència de línia de 0,04114 Ω .

8.10 POSADA A TERRA

Els conductors de protecció serviran per unir elèctricament la posada a terra de la instal·lació a determinats elements amb la finalitat d'assegurar la protecció a persones, animals i objectes contra contactes indirectes.

Es connectaran a terra totes les parts metàl·liques dels inversors, dels quadres elèctrics, la estructura dels mòduls fotovoltaics y els marcs dels propis mòduls mitjançant els orificis habilitats pel fabricant.

Les característiques tècniques de la posada a terra de la instal·lació es defineixen en el ITC-BT-18. El titular es el responsable de comptar amb una posada a terra adequada, on al resistència sigui inferior a 800 Ω considerant la tensió de contacte (V_c) màxima de 24 V. Corresponent a la normativa de baixa tensió de local mullat, segons ITC-BT.

8.11 PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS

Com es concreta anteriorment, el sistema fotovoltaic comptarà amb protecció contra sobretensions tant en CC com en CA.

8.12 CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A XARXA

La resolució EMT/4139/2023, de 7 de novembre, per la qual es fa pública la Instrucció DGI 12/2023, sobre condicions i procediment a seguir, en matèria de seguretat industrial, per posar en servei les instal·lacions d'autoconsum fotovoltaiques que s'acullin al règim de compensació d'excedents en baixa tensió regula les condicions tècniques de connexió de la present instal·lació projectada.

En l'article 10, apartat 5, indica l'esquema de connexió i les condicions per instal·lacions fotovoltaiques d'autoconsum acollides a la compensació d'excedents connectades en punt frontera a partir de CDM:

AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB GENERACIÓ CONNECTADA A PUNT FRONTERA (P > 15 kW)

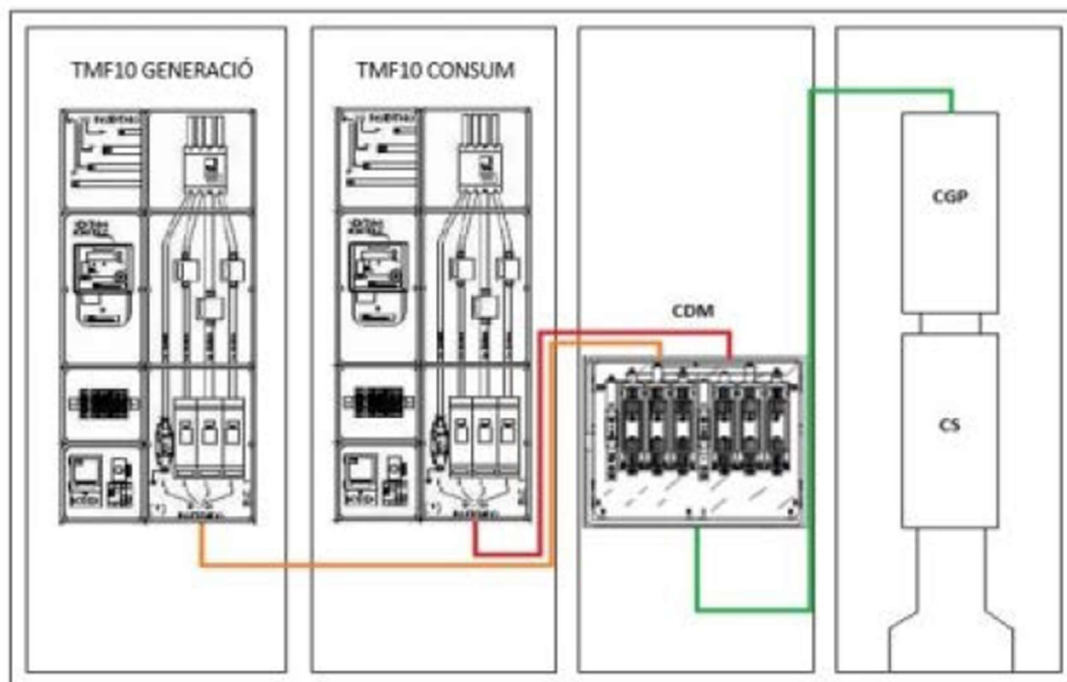
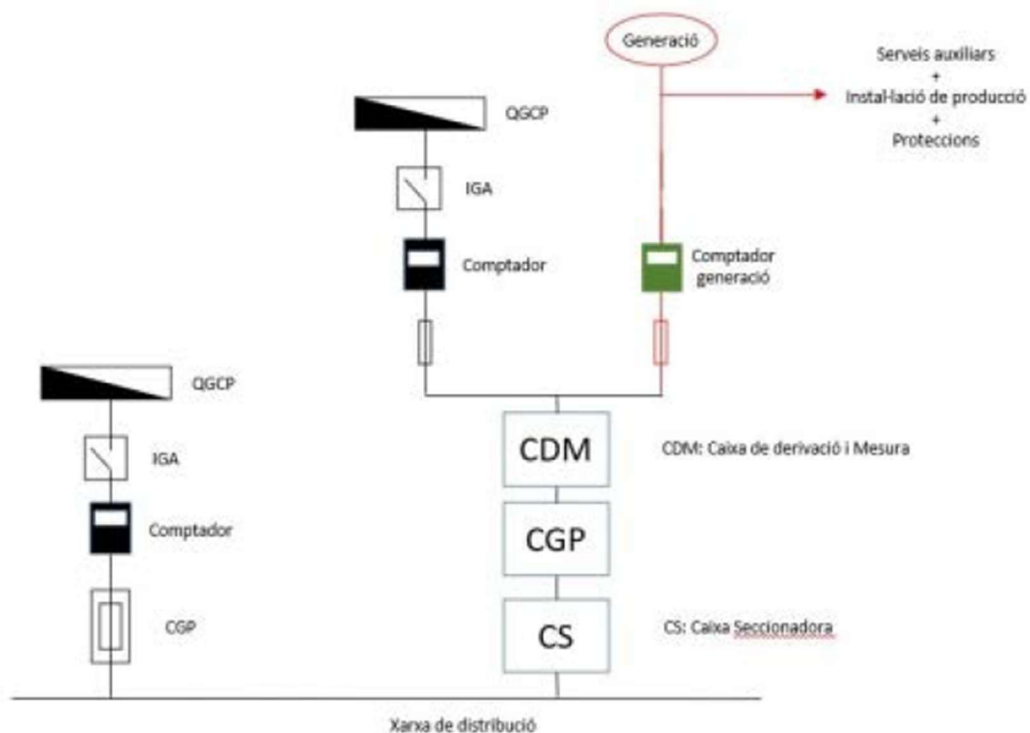


Figura 30. Esquema de connexió segons la Instrucció DGI 12/2023

Les especificacions particulars NRZ103 i NRZ105 regulen les instal·lacions d'enllaç connectades a la xarxa de distribució d'E-Distribución i no apliquen en aquest cas donat que ens connectarem en la xarxa de distribució de la distribuïdora de l'Empresa Municipal d'Energia Elèctrica de Torres de Segre, per a generadors i consumidors de BT.

Connexió. Adequació de la instal·lació d'enllaç

Les condicions de connexió i accés de la instal·lació vindran donades per la companyia distribuïdora.

Seguint les indicacions de la *Instrucció DGI 12/2023*, de 7 de novembre, caldrà instal·lar una Caixa de Derivació i Mesura (CDM) amb referència CAHORS 0446724 amb bases de fusibles BUC.

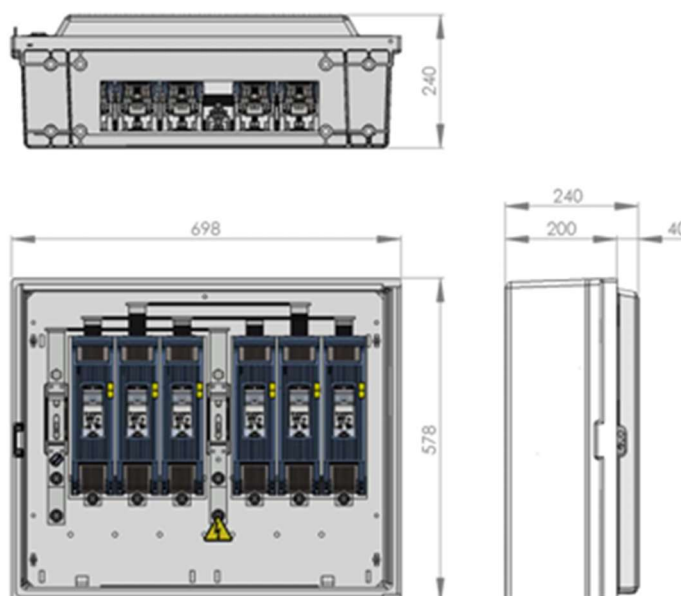


Figura 31. CDM

La instal·lació sempre treballarà en paral·lel a la xarxa de distribució, en cas de defecte de la xarxa de distribució el generador es desconnectarà i no es podrà tornar a connectar fins que hi hagi una tensió estable de la xarxa de distribució, d'acord al punt 4.3.3 de la ITC-BT-40. Aquest sistema estarà controlat pel propi inversor.

El neutre del generador estarà connectat al neutre de la xarxa per mantenir el sistema de connexió TT.

La sortida d'alterna de les proteccions de CA de l'inversor aplicarà també a la normativa referent a la derivació individual amb la normativa descrita en la ITC-BT-15, instal·lant un tub amb secció suficient per tal de garantir una ampliació del 100%.

En aquest cas la distància prevista per aquesta connexió és de 20 metres. La caiguda de tensió màxima serà del 1,5 %. En aquest tram es considerarà utilitzar la secció de 35 mm² Cu (com s'ha definit anteriorment) amb tub superficial de diàmetre exterior de 75 mm.

En la finalització de l'obra caldrà deixar els fusibles del comptador de generació en tensió i el cablejat de 35 mm² Cu tant d'entrada i sortida del comptador **precintat** dins el conjunt de mesura i correctament **etiquetat** com a ISF (fotovoltaica) i RED (xarxa de distribució).

Tabla G - Diámetro de los tubos y sección eficaz mínima canales protectoras en función de la sección del conductor (suministro trifásico)

Sección nominal conductor (mm ²)	Sección eficaz mínima canales protectoras (mm ²)			Diámetro exterior de los tubos (mm)							
				Montaje superficial			Empotrado		Enterrado		
	ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K			
	5U	5U	1P(*)	5U	5U	1P	5U	5U	1P	5U	1P
6	393	933	865	32	40	40	32	50	40	50	50
10	647	1.240	1.128	40	50	50	40	50	50	63	63
16	919	1.625	1.695	50	63	63	50	63	63	63	63
25	1.457	2.139	2.304	63	63	75	63	63	75	75	90
35	1.916	2.635	3.007	63	75		75	75	75	90	90
50	2.705	3.478	4.211	75						110	110
70	3.584	4.724									125
95	4.637	5.639									125
120		7.272									140
150		9.275									160
185		10.893									180
240		13.514									200

Nota: U: Cable unipolar
P: Cable 5 conductores
(*) Para este sistema particular de instalación, por coincidencia en su trazado se pueden colocar varias derivaciones individuales en el interior del mismo canal protector, en cuyo caso se multiplica la sección eficaz por el número de derivaciones individuales.

Figura 32. Diàmetre exterior de tubs de DI segons Guia ITC-BT-15

8.13 COMUNICACIONS

Actualment l'edifici de l'Escola Carrassumada compta amb accés a Internet que pertany al Departament d'Educació de la Generalitat. Per tal de facilitar la gestió i la posada en marxa l'Ajuntament s'encarregarà d'instalar un repetidor Wifi proper a l'inversor fotovoltaic per poder comunicar l'inversor amb la plataforma de monitorització. Aquest repetidor amplificarà la xarxa wifi de l'Ajuntament del pavelló municipal.

8.14 SISTEMA DE MESURA I REGISTRE

La instal·lació fotovoltaica comptarà amb un sistema de monitorització per visualitzar en temps real i la gràfica d'històric de la generació de la planta. Serà responsabilitat del promotor disposar de connexió a internet per connectar la planta i transferir les dades al servidor.

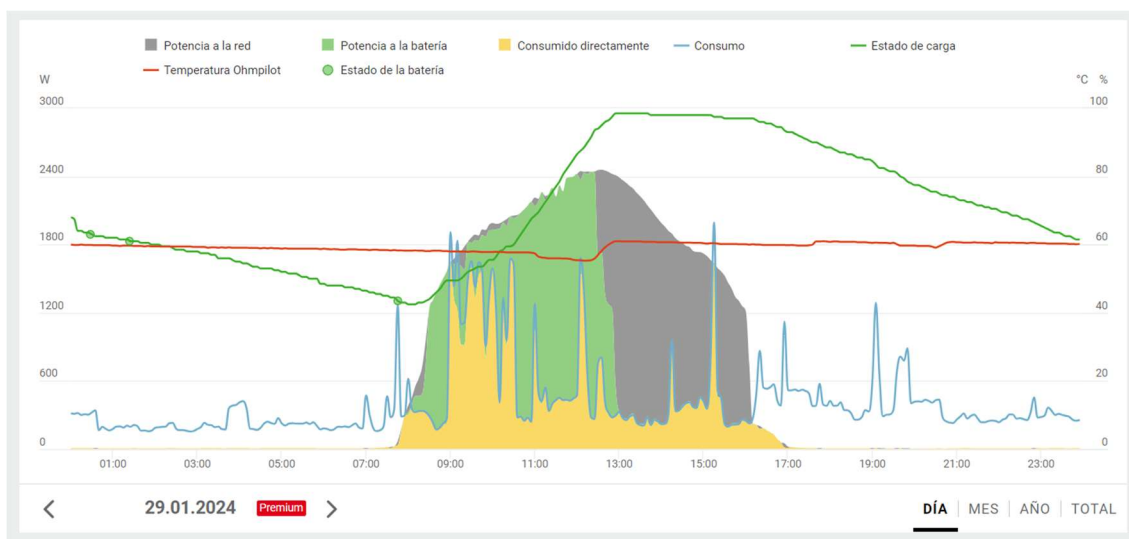


Figura 33. Exemple de visualització de la monitorització

9. ESTUDI ENERGÈTIC

En base a la generació prevista de 90708 kWh s'ha realitzat un estudi energètic per tal de repartir aquesta energia generada entre els diferents equipaments municipals. En la Figura 30 podem veure el consum dels diferents equipaments, així com l'energia associada prevista per cadascun.

Nom	CUPS	Consum elèctric anual (kWh)	Consum elèctric anual de 9h a 18h (kWh)	Energia associada (kWh)	Coefficients de repartiment segons RD 244/2019
Oficines Ajuntament	ES0365000000001013MPOF	45971	24698	18424	0,203114
Piscines Municipals	ES0365000000001032YGO F	19781	7401	5521	0,060864
Poliesportiu Anexe	ES0365000000001033YMO F	3985	1403	1047	0,011538
Poliesportiu municipal	ES0365000000001034YYO F	45309	20198	15067	0,166104
Potabilitzadora municipal	ES0365000000001035YFO F	46431	18076	13484	0,148653
Llar de jubilats	ES0365000000001036YPO F	11455	5068	3781	0,041678
Escola Carrasumada	ES0365000000001360CXO F	44418	25834	19271	0,212453
Escola bressol	ES0365000000001504AQO F	4156	2267	1691	0,018642
Camp de futbol	ES0365000000001717NEO F	3286	1045	780	0,008594
El molí - elements comuns	ES0365100000000548GWO F	1681	647	483	0,005323

El molí – oficines	ES0365100000001080GM0F	3933	2017	1505	0,016591
Consultori mèdic	ES0365100000001115MV0F	25009	12944	9656	0,106447

Figura 34 Consums elèctrics d'equipaments municipals

Aquests coeficients energètics estan calculats en base a les corbes de càrrega horàries obtingudes de l'any 2024, on s'han aplicat proporcionalment en funció del consum anual total d'entre les 9h i les 18h. Posteriorment s'ha realitzat un estudi amb les corbes de càrrega horàries de consum i generació aplicant els coeficients establerts per avaluar l'impacte de la generació fotovoltaica i determinar amb exactitud l'autoconsum previst (sense considerar variacions en consum). En base a les estimacions realitzades s'ha elaborat la Figura 35 on veiem l'autoconsum, l'excedent i l'estalvi anual previst per cada punt de consum municipal. L'estalvi total previst és de **12.675,17 €** anuals. Per determinar l'estalvi s'ha considerat un preu de l'energia de 0,18 €/kWh (amb impostos inclosos) i una compensació dels excedents de 0,05 €/kWh.

Nom	CUPS	Consum elèctric anual (kWh)	Energia associada (kWh)	Autoconsum previst (kWh)	Excedent previst (kWh)	Estalvi previst
Oficines Ajuntament	ES036500000001013MP0F	45971	18424	13789	4634	2.713,77 €
Piscines Municipals	ES036500000001032YG0F	19781	5521	2329	3191	578,77 €
Poliesportiu Anexe	ES036500000001033YM0F	3985	1047	357	689	98,76 €
Poliesportiu municipal	ES036500000001034YY0F	45309	15067	9631	5436	2.005,38 €
Potabilitzadora municipal	ES036500000001035YF0F	46431	13484	11695	1789	2.194,55 €
Llar de jubilats	ES036500000001036YP0F	11455	3781	2551	1229	520,68 €
Escola Carrasumada	ES036500000001360CX0F	44418	19271	13313	5958	2.694,24 €
Escola bressol	ES036500000001054AQ0F	4156	1691	1003	687	214,84 €
Camp de futbol	ES036500000001717NE0F	3286	780	642	138	122,46 €
El molí – elements comuns	ES0365100000000548GW0F	1681	483	442	43	81,61 €
El molí – oficines	ES0365100000001080GM0F	3933	1505	972	533	201,61 €
Consultori mèdic	ES0365100000001115MV0F	25009	9656	5890	3766	1.248,50 €
Total	-	255415	90710	62614	28093	12.675,17 €

Figura 35 Estalvi previst pels equipaments municipals de Torres de Segre

Finalment s'ha avaluat també la cobertura d'energia generada respecte l'energia total consumida per a cada equipament, l'autoconsum (energia autoconsumida respecte la generada) i l'autosuficiència (energia consumida directament de la generació). Com a conclusions observem que la instal·lació generarà un 35,5 % de l'energia consumida per tots els equipaments, el 69,0 % de l'energia consumida s'autoconsumirà instantàniament i aquest autoconsum farà disminuir un 24,5 % la compra d'energia a xarxa.

Nom	CUPS	Cobertura (%)	Autoconsum (%)	Autosuficiència (%)
Oficines Ajuntament	ES0365000000001013MPOF	40,1%	74,8%	30,0%
Piscines Municipals	ES0365000000001032YGOF	27,9%	42,2%	11,8%
Poliesportiu Anexe	ES0365000000001033YMOF	26,3%	34,1%	9,0%
Poliesportiu municipal	ES0365000000001034YYOF	33,3%	63,9%	21,3%
Potabilitzadora municipal	ES0365000000001035YFOF	29,0%	86,7%	25,2%
Llar de jubilats	ES0365000000001036YPOF	33,0%	67,5%	22,3%
Escola Carrasumada	ES0365000000001360CXOF	43,4%	69,1%	30,0%
Escola bressol	ES0365000000001504AQOF	40,7%	59,3%	24,1%
Camp de futbol	ES0365000000001717NEOF	23,7%	82,3%	19,5%
El molí – elements comuns	ES0365100000000548GWOF	28,7%	91,5%	26,3%
El molí – oficines	ES0365100000001080GMOF	38,3%	64,6%	24,7%
Consultori mèdic	ES0365100000001115MVOF	38,6%	61,0%	23,6%
Total		35,5%	69,0%	24,5%

Figura 36 Cobertura, autoconsum i autosuficiència prevista pels equipaments municipals de Torres de Segre

10. DADES DE RADIACIÓ SOLAR

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la en electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diferents formes, donant lloc a les diferents aplicacions que actualment existeixen per les instal·lacions fotovoltaïques. A continuació, es mostra la radiació subministrada en la localització escollida mitjançant el sistema PVGIS d'informació geogràfica fotovoltaica de la Comissió Europea:

Energía FV y radiación solar mensual				Energía FV y radiación solar mensual			
Mes	E_m	H(i)_m	SD_m	Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	1888.3	73.1	270.8	Enero	1975.0	74.2	275.5
Febrero	2678.8	103.3	278.6	Febrero	2799.3	104.7	297.3
Marzo	3862.5	151.3	386.4	Marzo	3988.4	151.7	401.9
Abril	4368.8	175.2	392.6	Abril	4501.5	175.1	406.1
Mayo	5233.6	214.5	363.3	Mayo	5370.8	213.8	369.0
Junio	5301.7	223.3	192.6	Junio	5437.3	222.2	199.0
Julio	5550.8	236.8	146.2	Julio	5716.1	236.7	161.8
Agosto	5008.4	212.1	138.2	Agosto	5155.9	212.1	148.3
Septiembre	3970.0	164.1	156.8	Septiembre	4105.1	164.6	172.4
Octubre	3072.2	123.6	252.7	Octubre	3187.6	124.5	236.8
Noviembre	2099.9	82.4	299.4	Noviembre	2192.0	83.6	290.8
Diciembre	1589.8	62.2	227.8	Diciembre	1655.6	62.8	233.6

Figura 37 Radiació solar mensual (Font:PVGIS)

On:

E_m: Producció elèctrica mitja mensual del sistema definit [kWh]

H(i)_m: Suma mitja mensual de la irradiació global per metre quadrat del mòduls del sistema definit [kWh/m²]

SD_m: Desviació estàndard de la producció elèctrica mensual degut a la variació interanual [kWh]

11. PRODUCCIÓ ESTIMADA I TONES DE CO2 ESTALVIADES

Es disposa d'una coberta amb dues inclinacions amb àrea disponible per la instal·lació de panells fotovoltaics. Al avaluar la inclinació i l'azimut de la coberta s'obté la següent irradiació sobre el pla pel sistema definit:

PVGIS-5 valores estimados de la producció elèctrica solar:

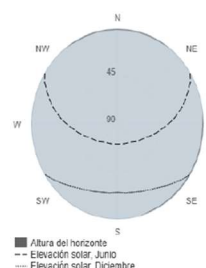
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.532,0.514
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH3
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 35.2 kWp
Pérdidas sistema: 20 %

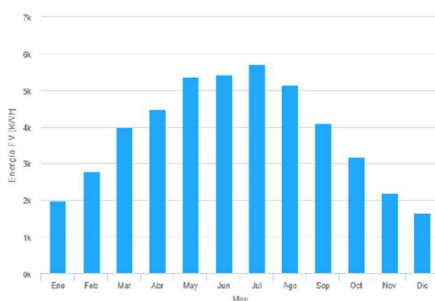
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
Ángulo de azimut: 45 °
Producción anual FV: 46084.53 kWh
Irradiación anual: 1825.86 kWh/m²
Variación interanual: 1013.86 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.27 %
Efectos espectrales: 0.66 %
Temperatura y baja irradiancia: -7.95 %
Pérdidas totales: -28.3 %

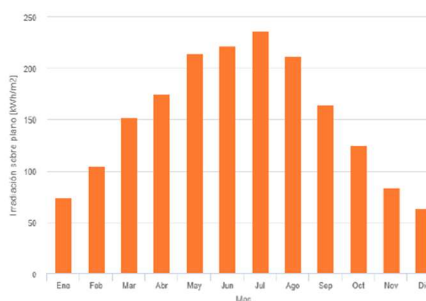
Perfil del horizonte en la localización seleccio



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



PVGIS-5 valores estimados de la producció elèctrica solar:

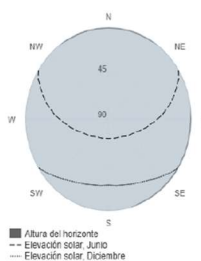
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.532,0.514
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH3
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 34.1 kWp
Pérdidas sistema: 20 %

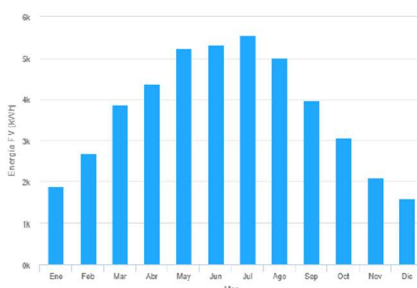
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
Ángulo de azimut: -45 °
Producción anual FV: 44624.73 kWh
Irradiación anual: 1821.93 kWh/m²
Variación interanual: 943.93 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.27 %
Efectos espectrales: 0.66 %
Temperatura y baja irradiancia: -7.79 %
Pérdidas totales: -28.17 %

Perfil del horizonte en la localización seleccio



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:

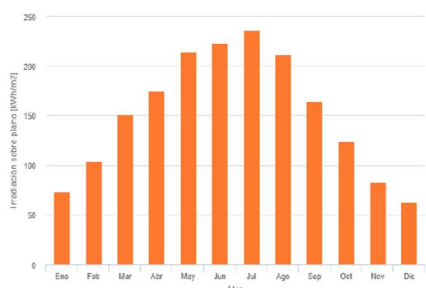


Figura 38 Característiques del sistema descrit al PVGIS

La instal·lació fotovoltaica objecte del projecte té una generació anual prevista de 90708 kWh. Aquesta generació es destinarà a autoconsum per tal de cobrir consums elèctrics dels diferents equipaments municipals.

12. PROGRAMA D'OBRA

El pla d'execució previst des de l'inici fins a l'acabament de la instal·lació és de 12 dies laborables. En el següent quadre podem veure amb més detall el pla d'execució de l'obra:

Dia d'execució	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muntatge línia de vida	■											
Adequació de la instal·lació d'enllaç	■	■										
Recepció de material i senyalització obra		■	■									
Muntatge d'estructura				■	■	■						
Col·locació mòduls							■	■	■			
Cablejat de CC									■	■		
Inversor i quadres de protecció										■		
Cablejat de CA										■	■	
Instal·lació de la pantalla LED											■	
Instal·lació del lluernari											■	
Proves i mesures elèctriques											■	■
Retirada senyalització obra												■

Figura 39 Programa d'obra

Posteriorment a l'obra es realitzarà la legalització de la instal·lació per la correcta posada en marxa.

13. CONTROL DE QUALITAT

13.1 Condicions d'execució

Tots els treballs, inclosos en aquest projecte, seran realitzats amb meticulositat, seguint les bones pràctiques de la construcció, de conformitat amb les condicions establertes a l'article 7.3, "Condiciones en la ejecución de las obras", Part I, Capítol 2, del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE):

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Tots els treballs inclosos en el projecte també tindran un control d'execució tal i com s'estableix en l'Article 7.3 del mateix CTE:

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica

constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

També es realitzarà un control de l'obra acabada, com indica l'Article 7.4 del mateix CTE:

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

13.2 Condicions sobre els components

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, tal i com indiquen les condicions de l'Article 5.2 de "Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales."

1. Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

2. En determinados casos, y con el fin de asegurar su suficiencia, los DB establecen las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporen a los edificios, sin perjuicio del Mercado CE que les sea aplicable de acuerdo con las correspondientes Directivas Europeas.

3. Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord a l'Article 7.2 de "Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas"

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.*
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y*
- c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.*

Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

14. SEGURETAT I SALUT

El present estudi de Seguretat i Salut Laboral té com a objectiu establir les directrius generals destinades a reduir, en la mesura del possible, els riscos d'accidents laborals i malalties professionals, així com la minimització de les conseqüències dels accidents que puguin produir, mitjançant la planificació de la medicina assistencial i de primers auxilis, durant la execució dels treballs de la present instal·lació fotovoltaica.

Aquest estudi s'ha elaborat en compliment amb el RD 1627/97, del 24 d'octubre, "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción", que estableix els criteris de planificació, control i desenvolupament dels mitjans i mesures de Seguretat i Higiene que han de ser presents en l'execució dels Projectes de Construcció.

Les mesures contemplades en aquest estudi fan referència a tots els treballs a realitzar en el present projecte, i aplica la obligació del seu compliment a totes les persones de les diferents organitzacions que intervinguin en l'execució d'aquest.

14.1 Descripció de la obra i activitats principals

Instal·lació fotovoltaica de **50 kW** sobre coberta plana de escola. Les activitats principals per executar el desenvolupament dels treballs seran bàsicament: Replanteig, transport de materials, apilament, instal·lació de la estructura de formigó, col·locació dels mòduls fotovoltaics, instal·lació del cablejat, connexió i posada en marxa de la instal·lació.

- Termini d'execució: 12 dies
- N° d'operaris previstos: 4 operaris
- Interferències amb altres instal·lacions: Els equips que poden transmetre interferències a altres instal·lacions compten amb el certificat de compliment dels nivells d'emissió i immunitat i la certificació europea.
- Maquinaria i mitjans auxiliars:
 - Anticagudes retràctil
 - Mitjans de transport

A més de la maquinària s'utilitzaran tots els mitjans i eines manuals per la realització de la línia de vida:

- Cables pilots
- Vuits giratoris

- Llançadores
- Grillons
- Eines manuals, etc.

14.2 Anàlisi de riscos

S'analitzen a continuació els riscos previsibles inherents a les activitats d'execució previstes, així com les derivades de l'ús de maquinaria, mitjans auxiliars i manipulació de les instal·lacions, màquines o eines elèctriques.

Analitzarem primerament els riscos generals que es poden donar en qualsevol de les activitats i després els riscos específics de cada activitat

i. Riscos generals

S'entenen com a riscos generals aquells que poden afectar a totes les treballadores, independentment de l'activitat concreta que desenvolupin. Es preveuen els següents:

- Atrapament per bolcada de màquines, vehicles o equips.
- Atrapaments entre objectes.
- Atropellaments o impactes per vehicles en moviment.
- Caigudes d'objectes o components sobre persones.
- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Desplaçaments i desprendiments del terreny.
- Impactes contra objectes.
- Impactes i talls per maneig d'eines.
- Ferides en mans o peus per maneig de materials. Picades i mossegades d'animals.
- Pols.
- Projeccions de partícules en els ulls.
- Sobreesforços.
- Torçades en peus i mans.

ii. Riscos específics

Ens referim aquí als riscos propis de les activitats concretes que afecten només al personal que fa el treball d'aquestes. Aquest personal està

exposat als riscos generals indicats en el punt anterior a més dels descrits en aquest punt. Descriurem a continuació les activitats més significatives:

- Moviment de terres. No procedeix.
- Treballs de formigó. No procedeix.
- Transport i manipulació de materials en obra. En aquesta activitat, a més dels riscos enumerats en l'apartat de Riscos Generals són previsiblels els següents:
 - Despreniment o caiguda de la càrrega, o part d'aquesta, per a ser excessiva o estar mal subjecta.
 - Impactes contra parts sortints de la càrrega.
 - Atropellaments de persones.
 - Bolcades.
 - Xocs contra altres vehicles o màquines.
 - Impactes o enganxaments de la càrrega amb objectes, instal·lacions o esteses de cables.
 - Transport de personal
 - Atropellaments, col·lisions i bolcades de vehicles.
 - Maquinària mòbil i mitjans de transport.
 - Xoc contra altres vehicles o màquines.
 - Bolcades.
 - Atropellaments.
 - Cops de la càrrega contra instal·lacions o esteses de cables.
 - Despreniment o caiguda de la càrrega per excés de la mateixa o estar mal subjecta. Fallada de fre, direcció, senyalització de maniobra.
- Riscos produïts per agents atmosfèrics adversos. S'interromprà el treball, segons el que s'estableix en la normativa vigent de seguretat i sempre que les condicions ho imposin, amb independència de la dotació de mitjans de protecció. Es vigilarà especialment les condicions per pluja o vent en treballs en altura i en treballs elèctrics.
- Riscos de caigudes d'altura. En els treballs en altura, els riscos principalment són:

- Desplaçaments per l'estructura.
- En l'ascens i descens.
- Inadequat amarrament del cinturó.
- Sobreesforços.
- Sobreestimar les possibilitats físiques de l'operari.
- Descoordinació de l'aixecament a mà.
- Nombre inadequat de persones per a realitzar l'aixecament.
- Males postures.
- Manipulació de maquinària. Els riscos són per:
 - Atrapaments d'extremitats inferiors i superiors.
 - Impactes contra parts sortints.
 - Aixafament de persones per moviments incontrolats de la maquinària en el seu enclavament.

14.3 Mesures preventives

Per reduir en la mesura del possible els riscos previstos en l'apartat anterior s'ha d'actuar sobre els factors que determinen les causes que produeixen aquests accidents. Ens estem referint al factor humà i al factor tècnic.

L'actuació sobre el factor humà està basada fonamentalment en la formació, mentalització i informació de tot el personal que participi en els treballs del present projecte, així com els aspectes ergonòmics i les condicions ambientals, que seran analitzades en altres punts d'aquest estudi.

Pel que respecta al factor tècnic, s'actuarà bàsicament en els següents aspectes

i. Proteccions collectives

Sempre que sigui possible es donarà prioritat a l'ús de proteccions col·lectives, donat que la seva efectivitat és molt superior a les personals. Sense excloure l'ús de les individuals, les proteccions col·lectives a utilitzar seran les següents:

- Aplicació del sistema i dispositius de protecció anticaigudes per a operacions d'ascens i descens i treballs en suports.

- Comprovar l'absència de tensió amb les perxes detectores de tensió.
- Senyals de trànsit, quan pugui haver-hi interferències.
- Senyalització de zones perilloses.
- Tanques de delimitació o cintes d'abalisament.
- Senyalitzacions lluminoses.
- Caixes amb interruptor diferencial magnetotèrmic per a alimentar eines elèctriques.
- Extintors en vehicles.
- Enclavaments. Escales de mà.
- Avisador acústic de maquinària.
- Xarxa espessa sobre càrrega de camió.
- Dinamòmetre i aturada automàtica de sobretensió en la línia de protecció.

ii. Riscos generals

Ens referim aquí a mesures de seguretat a adoptar per la protecció de riscos que considerem comuns a totes les activitats:

- Acotament i senyalització de zona on existeixi risc de caiguda d'objectes des d'altura.
- Muntatge de baranes resistents en els buits pels quals pogués produir-se caiguda de persones.
- Si algun lloc de treball generés risc de projeccions (de partícules, o per arc de soldadura) a tercers, col·locació de mampares opaques de material ignífug.
- Si es fessin treballs amb projeccions incandescentes en proximitat de materials combustibles, retirada d'aquests o protecció amb lona ignífuga.
- Manteniment ordenat dels materials, cables i mànigues, per a evitar el risc de vegades o caigudes al mateix nivell per aquesta causa.
- Les restes de materials generats pel treball es retiraran periòdicament per a mantenir netes les zones de treball.
- Els productes tòxics i perillosos es manipularan segons el que s'estableix en les condicions d'ús específiques de cada producte.

- Respectar la senyalització i limitacions de velocitat fixades per a circulació de vehicles i maquinària a l'interior de l'obra
- Aplicar les mesures preventives contra riscos elèctrics que desenvoluparem més endavant.

iii. Riscos específics

Totes les persones operaries utilitzaran equips de protecció individual. S'utilitzarà el mètode de la línia de vida quan els treballs ho requereixin sempre que es realitzin en altura.

- Transport i apilament:
 - Cap operari ha de situar-se en la caixa del camió quan es transportin materials.
 - Prohibit pujar o baixar dels vehicles en marxa.
 - Es respectaran rígidament les Normes establertes pels Organismes Oficials per a circular amb cada tipus de vehicle.
 - El transport de bobines es realitzarà en vehicles proveïts de caixa (xapes laterals) i subjectes convenientment per mitjà de calços i cables d'acer. No es podrà col·locar més d'una capa de bobines, és a dir, totes elles s'hauran de recolzar en el pis del vehicle.
 - Per a descarregar bobines s'utilitzarà sempre la grua.
 - Prohibit pujar-se damunt de càrregues suspeses o en moviment o en les quals vagi a realitzar la maniobra.
 - Els estrops i cordes utilitzats en l'obra seran revisats, almenys una vegada al mes, inutilitzant-los o destruint-los quan es detectin incidències.
 - Formigonada: No procedeix
 - Estesa: No procedeix
- Proteccions personals. Tot el personal d'obra tindrà una dotació mínima quant a peces de protecció composta per:
 - Casc de protecció.
 - Botes de seguretat.
 - Guants de cuir de muntador.
 - Roba de treball: jaqueta, camisa i pantalons.

- Roba impermeable.
- Cinturó de seguretat: arnès de subjecció, suspensió i caiguda amb amortidor.

Línia de vida en coberta: Els sistemes anticaigudes s'han de planificar mitjançant dispositius d'ancoratge conformes a la norma UNE-EN-795, la ubicació i el tipus de la qual s'han de plantejar de manera que es pugui fer el treball amb el corresponent EPI anticaigudes amb seguretat.

En el projecte de la línia de vida en coberta el tipus d'ancoratge s'ha de preveure en funció del sistema de coberta sobre el qual s'instal·larà, es a dir que dependrà del suport de la coberta o de l'element de cobertura sobre el qual s'instal·larà, donat que existeixen diferents sistemes que s'adapten a cadascun d'ells. Per exemple, per una coberta amb bandeja de zinc de junta aixecada existeixen punts d'ancoratge que permeten la fixació sense perforació de la coberta, eliminant així riscos en la garantia d'estanqueïtat de la coberta.

D'acord amb la Norma Técnica de Prevención NTP 809, es possible plantejar un sistema combinat entre dispositius d'ancoratge de Classe A1 i Classe C per reduir el mínim possible els riscos de caiguda, assegurant als operaris en els treballs en alçada amb llibertat de moviments durant els treballs de manteniment, neteja, reparació...etc, en la coberta de l'edifici.

La disposició de la línia de vida, dispositiu Classe C segons la Norma UNE-EN 795:1997, composta bàsicament per cable d'acer inoxidable, carro proveït d'un punt d'ancoratge en el cas de pas automàtic (si no és pas automàtic, no hi ha carro), ancoratges extrems amb els elements necessaris (tensors, absorbidor, etc), i ancoratges intermedis per a disminuir la tensió i fletxa que experimenta la línia en una caiguda.

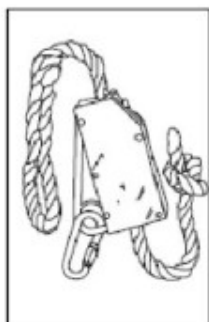
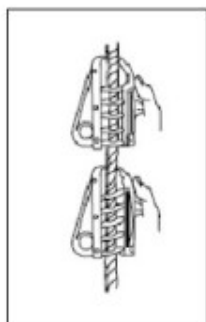
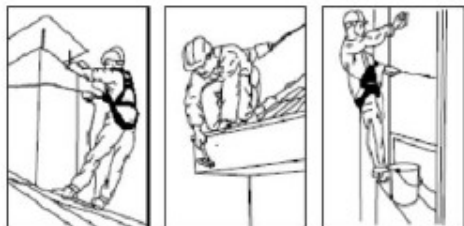
Segons la NTP 809, la línia de vida:

- No pot superar un angle de 15° respecte la horitzontal.
- Totes les peces i components han de resistir el doble de l'esforç previst (factor de seguretat 2)
- Ha de respectar-se l'altura mínima requerida lliure de obstacles.
- El disseny de la línia de vida ha de permetre desplaçar-se per tota la zona de treball de forma que l'operari recorri tota la línia estant connectat en tot moment.

En aquells casos en els quals sigui necessari cobrir el risc de caiguda en els laterals de la coberta, conforme a la NTP 843, al no disposar de proteccions col·lectives en els extrems laterals (baranes o similars de més d'1m d'alçada) i evitar el efecte pèndol si es produís una caiguda en el lateral perpendicular a la línia de vida, s'hauria de realitzar un disseny amb línies paral·leles als extrems en els quals es pugui produir la caiguda.

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

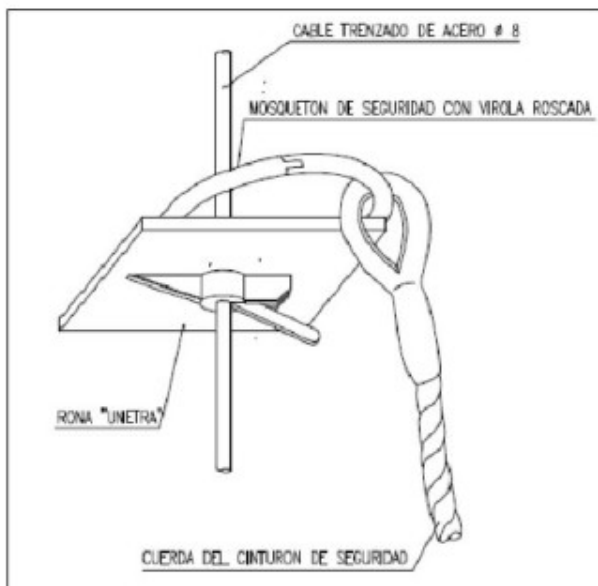


Figura 35 Representació del cinturó de seguretat

14.4 Assistència d'accidents

L'atenció, tractament i rehabilitació de possibles accidentats serà realitzada per la mútua d'accidents de l'empresa contractista.

Es disposarà en obra d'una farmaciola d'urgències, amb els elements necessaris per l'assistència de petits traumatismes i prestació de primers auxilis als accidents, segons el que es disposa al capítol IV, art.45 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

14.5 Control mèdic

Tal com estableix la legislació vigent, tots els treballadors que intervenen en la construcció de les obres objecte d'aquest estudi passaran els reconeixements mèdics previstos en funció del risc que, degut a la seva ocupació, estaran sotmesos.

14.6 Formació personal

L'objectiu es informar als treballadors dels riscos propis dels treballs que realitzaran, donar a conèixer les tècniques preventives i mantenir un esperit de seguretat en tot el personal.

Per l'ensenyança de les tècniques de prevenció, a més dels sistemes de divulgació escrita com flyers, normes, etc. Ocuparan un pes primordial les xerrades específiques de riscos i activitats concretes.

i. Xerrada general de Seguretat i Primers Auxilis per a personal de nou ingrés a l'obra

Tot el personal, abans de començar els treballs, assistirà a una xerrada en la qual serà informat de tots els riscos generals de l'obra, de les mesures previstes per evitar-los, de les Normes de Seguretat i Salut d'obligatori compliment i d'aspectes generals de Primers Auxilis.

ii. Xerrada sobre riscos específics

Dirigides a grups de treballadors que s'enfrontin a riscos concrets en funció de les activitats que desenvolupen. Seran impartides pels Responsables de Seguretat.

Si, sobre el desenvolupament dels treballs, es detecten situacions d'especial risc en determinades fases del treball, es programaran xerrades específiques, impartides pel Responsable de Seguretat, encaminades a divulgar les mesures de seguretat necessàries en les activitats en qüestió.

Ens els temes més importants a desenvolupar en les xerrades hi trobem:

- Riscos elèctrics
- Treballs en alçada
- Ús de màquines i eines
- Transport de càrregues de forma manual i amb mitjans mecànics
- Ús d'andamis, plataformes, escales i línies de vida

14.7 Plec de condicions de seguretat

Serà d'obligat compliment, per part dels contractistes, la normativa esmentada a continuació:

- D. 2414/1961 de 30 de noviembre. Reglamento de actividades molestas, insalubres y peligrosas. Normas complementarias para su aplicación. Orden de 15 de marzo de 1963 en sus partes no modificadas por D. 3494/64 de 5 de noviembre.
- O.M. de 9 de marzo de 1971. Título II, en sus artículos no derogados por la ley 31/95 y Disposiciones que la desarrollan, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- D. 2065/1974 de 30 de noviembre. Ley General de la Seguridad Social, en su parte no derogada por el R.D.L. 1/94.

- O.M. de 23 de mayo de 1977. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras y sucesivas modificaciones.
- R.D. 1244/79 de 4 de agosto. Reglamento de Aparatos a Presión.
- R.D. 1316/1989 de 27 de octubre publicado en B.O.E. de 2 de noviembre de Protección de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados de la Exposición al Ruido durante el trabajo.
- R.D.L. 1/94 de 20 de junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Modificado por Ley 42/94, de 30 de diciembre.
- Ley 31/95 de 10 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/97 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/97 de 14 de abril. Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/97 de 14 de abril. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/97 de 14 de abril. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas.
- O.M. de 22 de agosto de 1997. Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 665/97 de 12 de mayo. Exposición a agentes Cancerígenos durante el Trabajo.
- R.D. 773/97 de 30 de mayo. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Relativas a la Utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1215/97 de 18 de julio. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud que deben reunir los Equipos de Trabajo para su utilización por los trabajadores.
- R.D. 1627/97 de 24 de octubre. Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. Deroga al R.D. 555/86, de 21 de febrero, Estudios y Planes de seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ordenanza General Siderometalúrgica.
- R.D.L. 1/95 de 24 de marzo. Estatuto de los Trabajadores. Modificado por Ley 31/95, de 8 de noviembre.

- R.D. 1495/1986 de 26 de mayo publicado en B.O.E. de 21 de Julio de Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- O.M. de 16 de diciembre de 1987. Notificación de accidentes de trabajo.
- R.D. 1407/92 de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. Modificado por R.D. 159/95 de 3 de febrero.
- R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre, publicado en B.O.E. de 11 de diciembre y reformado por R.D. 56/1995 de 20 de enero publicado en B.O.E. de 8 de febrero. Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre las Máquinas.
- D. 2413/73, de 20 de septiembre. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Órdenes complementarias.
- R.D. 614/2001 publicado en B.O.E. de 8 de junio. Disposiciones Mínimas para la Protección de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- R.D. 842/2002 publicado en B.O.E. 224 de 18 de septiembre en el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para baja Tensión.

i. Convenis collectius Provincials

Seran també d'obligat compliment qualsevol altra disposició oficial, relativa a la Seguretat i Salut Laboral, que entri en vigor durant la execució de la obra i que pugui afectar als treballs de la mateixa.

ii. Proteccions individuals

Tots els Equips de Protecció Individual (EPI) compliran el que s'estableix en l'RD 773/97, 30 de maig. Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual, pel qual s'adopten a Espanya els criteris de la Normativa Europea, Directiva 89/656/CEE, sobre seguretat i salut en els equips de protecció individual.

Disposaran del consegüent certificat i contindrà de manera visible el segell (CE) corresponent.

iii. Proteccions collectives

Considerem com a Proteccions Col·lectives les següents:

- Proteccions de la instal·lació elèctrica
- Mitjans de protecció contra incendis
- Senyalització
- Baranes
- Tanques

Algunes d'aquestes proteccions ja les trobem descrites en aquest mateix document i altres son part dels propis equips, mitjans o estructures utilitzats i, per tant, ometrem estendre les característiques d'aquests.

15. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

En compliment del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició (RCD), conforme al que es disposa en l'article 4 'Obligacions del productor de residus de construcció i demolició, el present estudi desenvolupa els punts següents:

- Agents intervinents en la Gestió de RCD.
- Normativa i legislació aplicable.
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra.
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes.
- Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra.
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus.
- Mesures per a la separació dels residus en obra.
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus.
- Valoració del cost previst de la gestió de RCD.

S'ha estimat en el pressupost del projecte, un Pressupost d'Execució Material de 0 en el qual es troba inclosa la part proporcional de gestió dels RCDs generats.

Segons l'Art. 2 'Definicions' del RD 105/2008, es considera productor de residus de construcció i demolició a:

- 1) La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- 2) La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de mescla o d'un altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- 3) L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

En aquest cas, s'identifica com a productor de residus al promotor del projecte, a l'Ajuntament Torres de Segre. Aquest ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que contindrà com a mínim:

- 1) Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra.
- 2) Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats en l'obra objecte del projecte.
- 3) Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus que es generaran en l'obra.

4) Les mesures per a la separació dels residus en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5 del RD 105/2008.

5) Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, aquests plans podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.

6) Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.

7) Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del projecte.

Segons l'Art. 2 del RD 105/2008, es considera posseïdor de residus de construcció i demolició a la persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus. En tot cas, tindrà la consideració de posseïdor la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com ara el constructor, els subcontractistes o els treballadors autònoms.

En tot cas, no tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte d'altri.

En aquest cas, encara no s'ha designat per part del promotor a la persona física o jurídica que executarà l'obra objecte del projecte, per la qual cosa en aquesta fase del mateix no es pot identificar al posseïdor de residus.

La persona física o jurídica que executi l'obra, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra, en particular les recollides en els articles 4.1 i 5 del RD 105/2008 i les contingudes en el present estudi.

El pla presentat i acceptat per la propietat, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclatge o a altres formes de valorització.

15.1 Normativa d'aplicació en la redacció del projecte

- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per una economia circular.

- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya (PRECAT20).
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció (en tot allò que no hagi sigut derogat per la disposició derogatòria única del RD 210/2018).

15.2 Identificació i estimació de les quantitats a generar de cada residu i tractaments pertinents

Per la naturalesa de la instal·lació les obres seran de poca importància, limitant-se a treballs d'instal·lació d'equips i materials i sense execució en obra d'elements constructius.

S'ha estimat la quantitat de residus generats en l'obra, a partir dels mesuraments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descomposts de cada unitat d'obra, determinant el pes de les restes de materials sobrants (minvaments, trencaments, despuntis, etc) i de l'embalatge dels productes subministrats.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor corresponent.

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'explotació, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental. Amb la finalitat de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, quant a la mena de subministrament, apilament de materials i procés d'execució.

A fi de poder disposar d'un residu de naturalesa inerta (fraccions pètries i ceràmiques), han de separar-se els residus que no tenen aquesta consideració, com ara fustes, plàstics, metalls, vidres, mescles bituminoses, així com els envasos i en general tots els residus que no són admesos en els abocadors d'inerts, d'acord amb les possibilitats de gestió existents en la zona. Especial atenció es prestarà a la separació dels residus que tinguin la consideració de perillosos que seran dipositats en el "Punt Net" habilitat a aquest efecte.

Segons estableix l'article 5.5 del RD 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les següents fraccions quan, de manera individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

TIPUS DE RESIDU QUANTITAT (Tones):

- Formigó 80
- Maons, teules, ceràmics 40
- Metalls 2
- Fusta 1
- Vidre 1
- Plàstics 0,5
- Paper i cartró 0,5

En el nostre cas no es superaran aquestes quantitats amb cap dels residus previstos, no sent per tant necessari, però sí altament recomanable, la separació per fraccions en origen.

16. LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

En el present apartat es descriuen els tràmits de legalització de la instal·lació que cal realitzar abans de posar en marxa la instal·lació.

Els tràmits a realitzar seran els següents:

1. Formalització del Contracte Tècnic d'Accés amb la distribuïdora elèctrica
2. Inscripció en el RITSIC
3. Sol·licitud del CAU
4. Inscripció en el RAC

1. Formalització del Contracte Tècnic d'Accés

Caldrà sol·licitar a la distribuïdora el contracte tècnic d'accés mitjançant la documentació de representació signada per l'Ajuntament de Torres de Segre.

2. Inscripció en el RITSIC

D'acord amb el REBT caldrà legalitzar la instal·lació de baixa tensió mitjançant la inscripció en el RITSIC. Caldrà generar la següent documentació:

- Declaració responsable signada pel titular de la instal·lació
- Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent
- Memòria As-Build de la instal·lació
- Certificat d'Instal·lació elèctric específic per instal·lacions fotovoltaïques d'autoconsum signat per empresa instal·ladora habilitada
- Instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació
- Justificant d'inscripció en el RITSIC de la instal·lació
- Acta favorable d'inspecció inicial per part d'un OCA (categoria local mullat amb potència superior a 25 kW)

3. Sol·licitud del CAU

Es realitzarà la sol·licitud del CAU a la distribuïdora. Caldrà enviar la documentació necessària a la distribuïdora elèctrica. La documentació serà la següent:

- Modalitat d'autoconsum: amb injecció d'excedents acollida a compensació simplificada.
- Tipus d'autoconsum: Autoconsum col·lectiu
- Taula de CUPS associats a la instal·lació i potències contractades
- Carta adjunta del Contracte Tècnic d'Accés signat
- Fitxer TXT amb els coeficients de repartiment
- Acord de repartiment signat pels participants de la instal·lació (tots de titularitat municipal)

Tota la informació necessària per generar la documentació anterior serà lliurada pel titular de la instal·lació, però serà responsabilitat de l'empresa instal·ladora la correcta tramitació de la documentació.

4. Inscripció en el Registre d'Autoconsum de Catalunya

Un cop s'hagi obtingut el CAU i el RISTIC es sol·licitarà l'autorització d'exploració definitiva (nova instal·lació i ampliació/reducció d'instal·lacions fotovoltaïques) per a instal·lacions generadores d'autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 100 kW. Caldrà presentar la següent documentació:

- Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum
- Projecte de la instal·lació
- Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent
- Carta adjunta del Contracte Tècnic d'Accés signat
- Document de constitució de l'Ajuntament de Torres de Segre

17. FORMACIÓ ALS RESPONSABLES MUNICIPALS

Amb la posada en marxa de la instal·lació fotovoltaïca d'autoconsum i la monitorització caldrà realitzar una formació estimada de 2 hores per explicar els detalls de la instal·lació així com la configuració de la monitorització de la planta generadora.

Caldrà que almenys 3 responsables municipals tinguin accés a la plataforma de monitorització i obtinguin la informació necessària per identificar la generació instantània i històrica amb facilitat. També caldrà implementar mesures de supervisió per tal de controlar el correcte funcionament de la instal·lació i protocols d'actuació en cas de detecció d'anomalies o aturades de funcionament.

18. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...	V Pressupost: Resum del pressupost
1 Actuacions prèvies	4.757,25
2 Instal·lació fotovoltaica	35.229,62
3 Instal·lació elèctrica	7.262,61
4 Seguretat i Salut	1.941,20
5 Control de Qualitat	328,00
6 Altres	2.830,00
Pressupost d'execució de material (PEM)	52.348,68
13% de despeses generals	6.805,33
6% de benefici industrial	3.140,92
Pressupost d'execució per contracta (PEC = PEM + GG + BI)	62.294,93
21%	13.081,94
Pressupost d'execució per contracta amb IVA (PEC = PEM + GG + BI + ...)	75.376,87

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SETANTA-CINC MIL TRES-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS.

Esplugues de Llobregat
 Graduat en Enginyeria de l'Energia

Marçal Musté i Jové

19. CONCLUSIONS

En conclusió, el projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu de 50 kW al municipi de Torres de Segre presenta una solució viable, eficient i sostenible per a la generació d'energia neta, reduint la dependència de combustibles fòssils i contribuint a la lluita contra el canvi climàtic.

A més, la instal·lació fotovoltaica ofereix un estalvi econòmic significatiu al municipi, amb la possibilitat de generar un retorn de la inversió en un termini raonable. La promoció de l'autoconsum col·lectiu fomenta la participació ciutadana i la consciència ambiental, i contribuirà a la transició energètica del municipi.

El projecte ha estat elaborat amb un rigorós estudi de seguretat, tenint en compte tots els aspectes normatius i tècnics, amb especial atenció a la seguretat dels treballadors i la protecció del medi ambient.

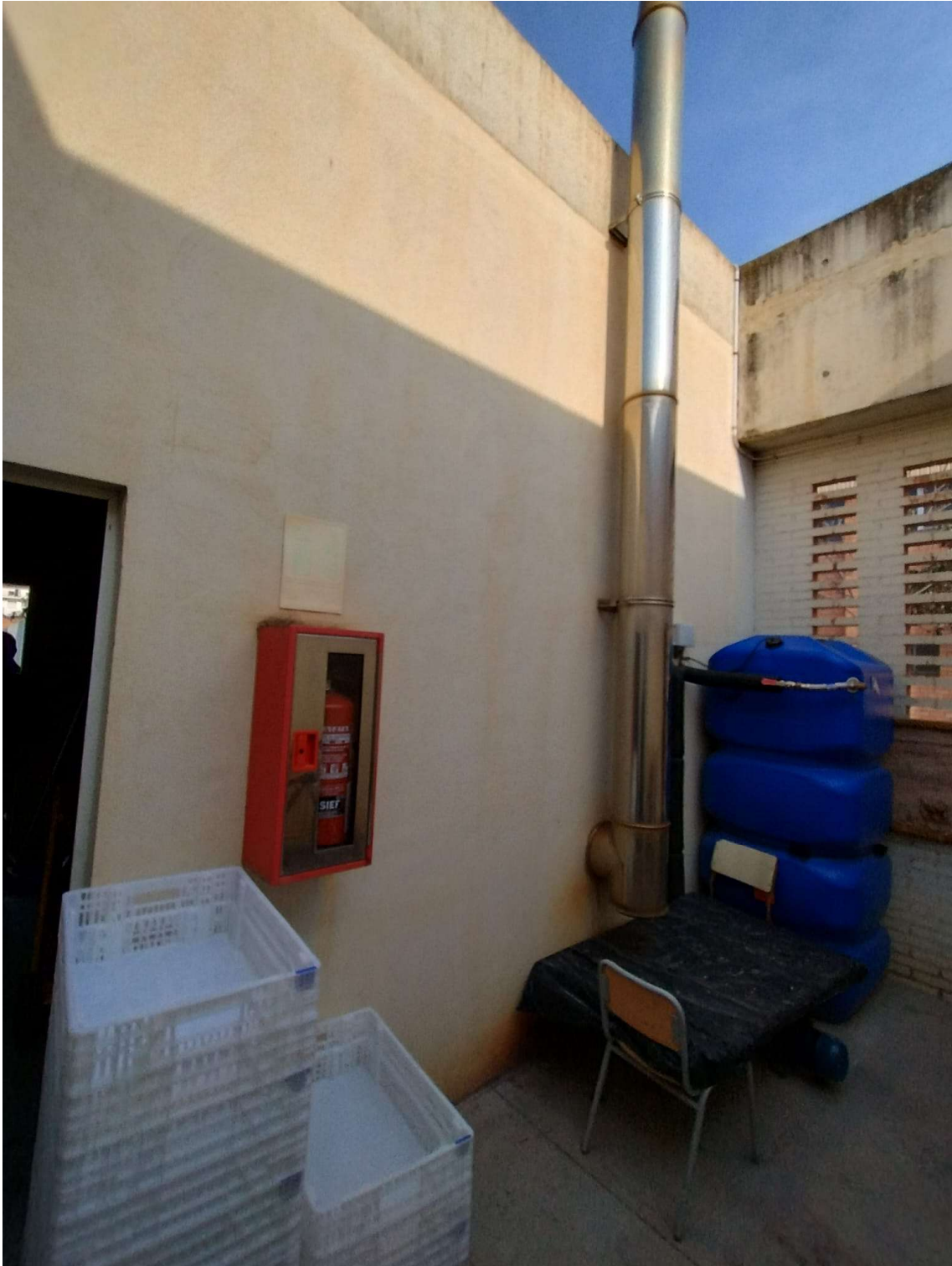
La instal·lació fotovoltaica suposa un pas important cap a un municipi més sostenible i independent energèticament.

ANNEX 1 – FOTOGRAFIES DE L'EDIFICI







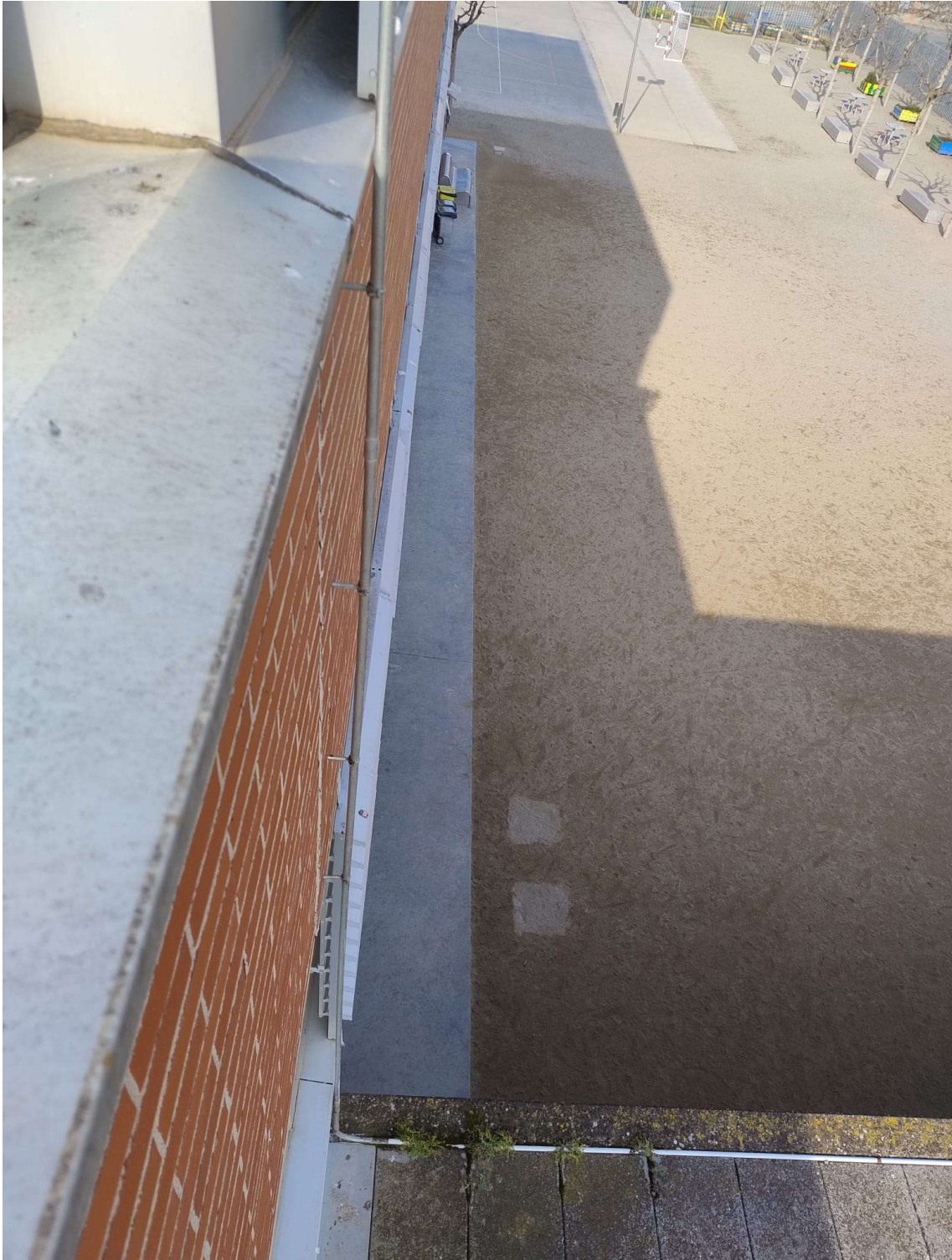


















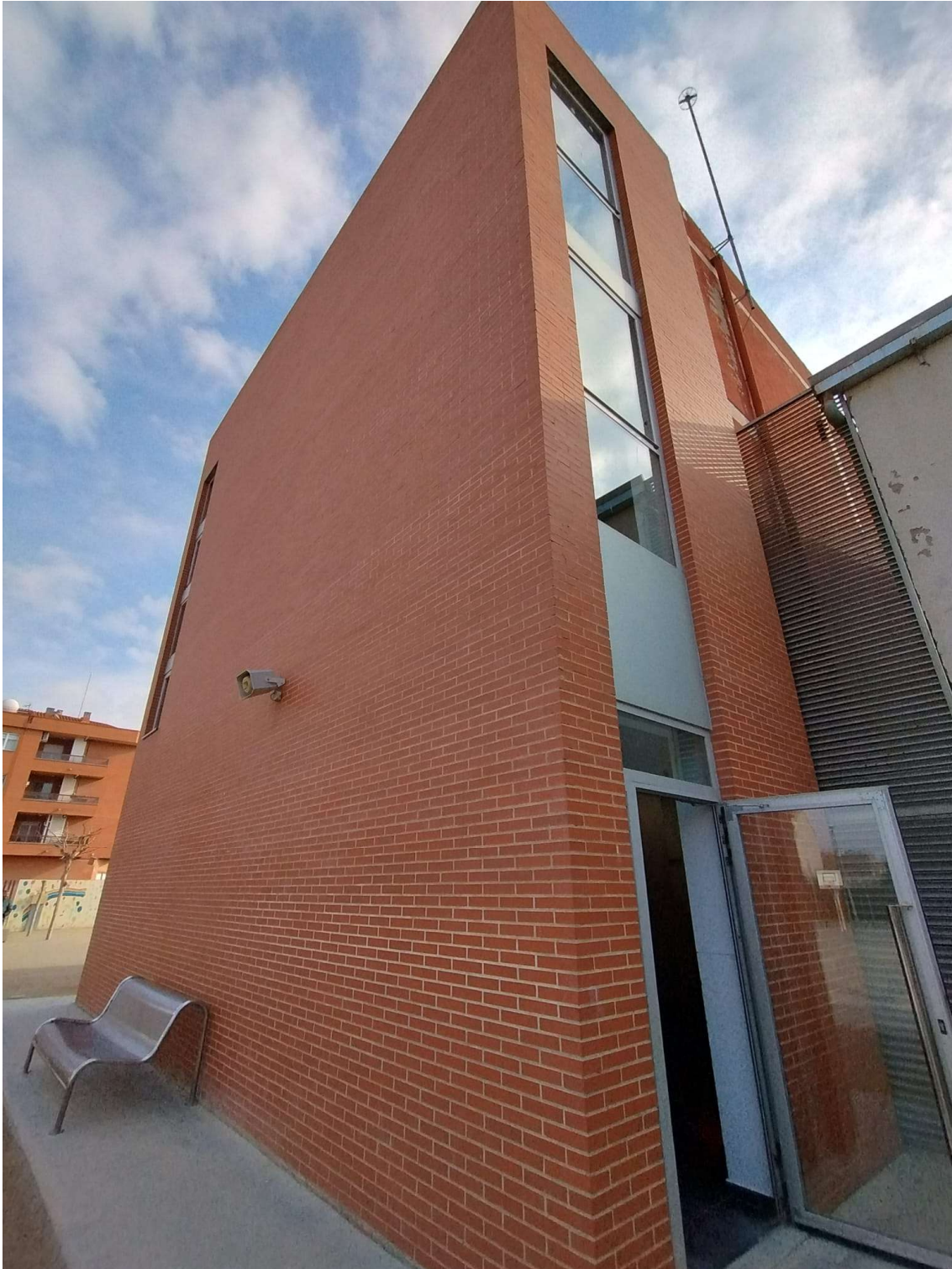












ANNEX 2 PROGRAMA DE MANTENIMENT

Seguiment setmanal (en remot)

1. Monitorització Remota:
 - Utilitzar el sistema de gestió per a revisar la producció d'energia i detectar possibles anomalies.
 - Comprovar que el sistema està operant dins dels paràmetres esperats i que les dades de producció són consistents.
2. Alarmes i Avisos:
 - Resposta immediata a qualsevol alarma o avís generat pel sistema, diagnosticant problemes a distància quan sigui possible.

Revisió anual a la Instal·lació

1. Inspecció Completa:
 - Revisió visual dels panells per identificar danys físics, brutícia excessiva o ombres inesperades.
 - Inspecció del sistema de muntatge per assegurar l'estabilitat i la integritat estructural.
2. Manteniment Tècnic:
 - Comprovació i ajustament de les connexions elèctriques.
 - Verificació de l'estat de l'inversor, incloent comprovar el rendiment i realitzar actualitzacions de firmware si és necessari.
 - Reajustament de la tornilleria: Verificació i ajustament de la tornilleria de l'estructura de suport dels mòduls per assegurar la màxima estabilitat i seguretat.
3. Netejes:
 - Realitzar una neteja dels panells, si és necessari, per mantenir la màxima eficiència de generació.
4. Informe de Rendiment:
 - Proporcionar un informe detallat de l'estat de la instal·lació, incloent recomanacions per a qualsevol millora o reparació.

El preu aproximat per aquest servei és de 900,00 € anuals.

ANNEX 3 – ESTUDI ECONÒMIC

Amb les dades obtingudes de l'estudi econòmic i el pressupost d'execució amb IVA del projecte s'ha elaborat un estudi econòmic de la viabilitat del projecte.

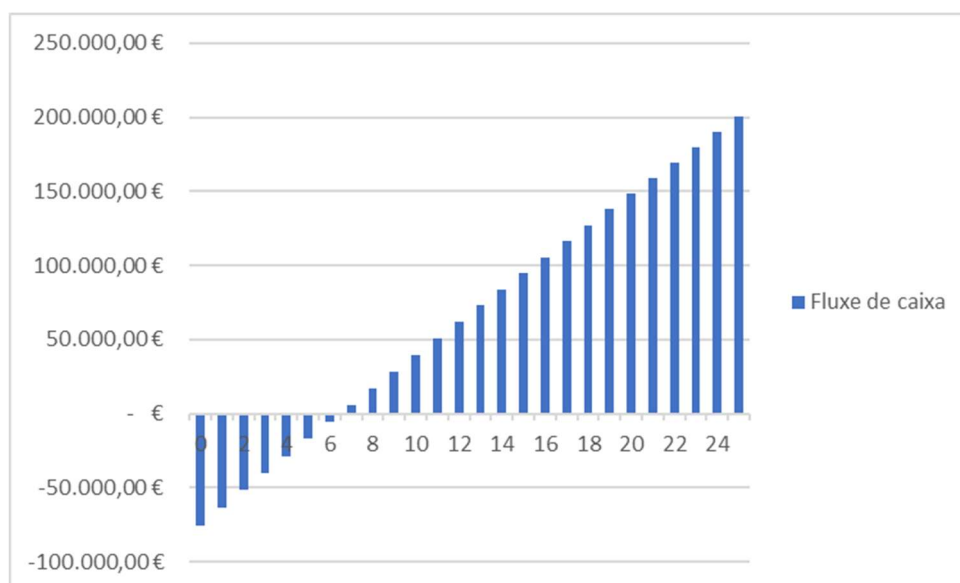
Nom	CUPS	Consum elèctric anual (kWh)	Energia associada (kWh)	Autoconsum previst (kWh)	Excedent previst (kWh)	Estalvi previst
Oficines Ajuntament	ES0365000000001013MPOF	45971	18424	13789	4634	2.713,77 €
Piscines Municipals	ES0365000000001032YGOF	19781	5521	2329	3191	578,77 €
Poliesportiu Anexe	ES0365000000001033YMOF	3985	1047	357	689	98,76 €
Poliesportiu municipal	ES0365000000001034YYOF	45309	15067	9631	5436	2.005,38 €
Potabilitzadora municipal	ES0365000000001035YFOF	46431	13484	11695	1789	2.194,55 €
Llar de jubilats	ES0365000000001036YPOF	11455	3781	2551	1229	520,68 €
Escola Carrasumada	ES0365000000001360CXOF	44418	19271	13313	5958	2.694,24 €
Escola bressol	ES0365000000001504AQOF	4156	1691	1003	687	214,84 €
Camp de futbol	ES0365000000001717NEOF	3286	780	642	138	122,46 €
El molí – elements comuns	ES0365100000000548GWOF	1681	483	442	43	81,61 €
El molí – oficines	ES0365100000001080GMOF	3933	1505	972	533	201,61 €
Consultori mèdic	ES0365100000001115MVOF	25009	9656	5890	3766	1.248,50 €
Total	-	255415	90710	62614	28093	12.675,17 €

Figura 35 Estalvi previst pels equipaments municipals de Torres de Segre

Considerant una degradació de l'estalvi del 0,5 % anual degut a la baixada de rendiment dels mòduls i un manteniment constant de 900,00 € anuals, l'amortització de la instal·lació és de 7 anys amb un VAN de 95.210,49 € (considerant un interès del 4 %) i un TIR del 14,6 %.

data	Any	Estalvi	Manteniment	Balanç anual	Fluxe de caixa
01/01/2026	0			- 75.376,87 €	- 75.376,87 €
01/01/2027	1	12.675,17 €	- 900,00 €	11.775,17 €	- 63.601,70 €
01/01/2028	2	12.611,79 €	- 900,00 €	11.711,79 €	- 51.889,91 €
01/01/2029	3	12.548,74 €	- 900,00 €	11.648,74 €	- 40.241,17 €
01/01/2030	4	12.485,99 €	- 900,00 €	11.585,99 €	- 28.655,18 €
01/01/2031	5	12.423,56 €	- 900,00 €	11.523,56 €	- 17.131,62 €
01/01/2032	6	12.361,44 €	- 900,00 €	11.461,44 €	- 5.670,17 €
01/01/2033	7	12.299,64 €	- 900,00 €	11.399,64 €	5.729,46 €
01/01/2034	8	12.238,14 €	- 900,00 €	11.338,14 €	17.067,60 €
01/01/2035	9	12.176,95 €	- 900,00 €	11.276,95 €	28.344,55 €
01/01/2036	10	12.116,06 €	- 900,00 €	11.216,06 €	39.560,61 €
01/01/2037	11	12.055,48 €	- 900,00 €	11.155,48 €	50.716,09 €
01/01/2038	12	11.995,21 €	- 900,00 €	11.095,21 €	61.811,30 €
01/01/2039	13	11.935,23 €	- 900,00 €	11.035,23 €	72.846,53 €
01/01/2040	14	11.875,55 €	- 900,00 €	10.975,55 €	83.822,08 €
01/01/2041	15	11.816,18 €	- 900,00 €	10.916,18 €	94.738,26 €

01/01/2042	16	11.757,09 €	- 900,00 €	10.857,09 €	105.595,35 €
01/01/2043	17	11.698,31 €	- 900,00 €	10.798,31 €	116.393,66 €
01/01/2044	18	11.639,82 €	- 900,00 €	10.739,82 €	127.133,48 €
01/01/2045	19	11.581,62 €	- 900,00 €	10.681,62 €	137.815,10 €
01/01/2046	20	11.523,71 €	- 900,00 €	10.623,71 €	148.438,81 €
01/01/2047	21	11.466,09 €	- 900,00 €	10.566,09 €	159.004,90 €
01/01/2048	22	11.408,76 €	- 900,00 €	10.508,76 €	169.513,66 €
01/01/2049	23	11.351,72 €	- 900,00 €	10.451,72 €	179.965,38 €
01/01/2050	24	11.294,96 €	- 900,00 €	10.394,96 €	190.360,33 €
01/01/2051	25	11.238,48 €	- 900,00 €	10.338,48 €	200.698,82 €



ANNEX 4 – CÀLCUL I JUSTIFICACIÓ DELS SUPORTS I L'ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS



| Connecting Strength

Informe Base K2

ISF 2 Escola Carrassumada

dirección del proyecto Carrer Canal, 20, 25170 Torres de Segre, Lleida

Compañía Quelea Coop

Autor Marçal Muste

Fecha de emisión y versión 18/02/2025 | K2 Base Versión 3.2.26.1



Contenido

Resumen del proyecto	4
Tejado 1	7
Plan de montaje	8
Resultados	11
Informe de análisis estructural	13
Lista de artículos	18
Tejado 2	19
Plan de montaje	20
Resultados	22
Informe de análisis estructural	24
Lista de artículos	29
Tejado 3	30
Plan de montaje	31
Resultados	34
Informe de análisis estructural	36
Lista de artículos	41
Tejado 4	42
Plan de montaje	43
Resultados	46
Informe de análisis estructural	48
Lista de artículos	53
Lista de artículos	54

Sobre nosotros

K2 Systems. Sistema de montaje innovador de un equipo fuerte.

Desde 2004, desarrollamos soluciones de sistemas de montaje pioneras y altamente funcionales para instalaciones fotovoltaicas en todo el mundo. Nuestros sistemas están diseñados en nuestro propio departamento de desarrollo de productos, donde continuamente optimizamos y adaptamos los sistemas de montaje al mercado en constante cambio.

Un equipo conocedor y amigable

Al igual que un equipo de montañismo, K2 Systems se basa en la confianza mutua. Esto se aplica tanto a nuestro servicio al cliente como dentro de la propia empresa, porque creemos que una asociación de confianza conduce a proyectos fotovoltaicos exitosos.

Nuestros empleados se centran totalmente en las necesidades y deseos de nuestros clientes. Esto es así en todos los departamentos de la empresa.

10 ubicaciones y red de ventas en todo el mundo

En nuestro equipo internacional, todos trabajan juntos para brindar a los clientes un servicio competente, completo y totalmente personalizado.

Esto es especialmente cierto en la capacitación constante que reciben nuestros empleados con respecto a la optimización del producto, el control de calidad o las innovaciones en las técnicas de construcción.

Gestión de calidad y certificados

K2 Systems es sinónimo de uniones seguras, máxima calidad y componentes personalizados y de precisión. Nuestros clientes y socios comerciales aprecian profundamente todos estos factores. Tres autoridades independientes han probado, confirmado y certificado nuestras habilidades y componentes. Las autoridades externas no son las únicas que han puesto a prueba a K2 Systems. Nuestro control de calidad interno garantiza que todos nuestros productos se someten a un proceso de revisión constante.

Todas estas medidas garantizan los extraordinarios estándares de calidad que ejemplifican los productos de K2 Systems, y que mantenemos a través de prácticas en gran medida exclusivas "Made in Germany" o "Made in Europe".



Garantía del producto

K2 Systems ofrece una garantía de producto de 12 años en todos los productos de su gama integrada. El uso de materiales de alta calidad y una inspección de calidad de tres niveles garantizan estos estándares.

En una palabra

Como especialistas en techos, ofrecemos soluciones efectivas y económicas para techos en todo el mundo y brindamos soporte profesional, rápido y confiable para nuestros clientes en la industria solar.

El informe estático no incluye la verificación del módulo ni del edificio.

Resumen del proyecto

Tejados

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 1 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	12,00 m	36	19.8 kWp
Tejado 2 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	9,00 m	28	15.4 kWp
Tejado 3 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	4,00 m	38	20.9 kWp
Tejado 4 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	3,50 m	24	13.2 kWp
Total				126	69,30 kWp

Información del proyecto

Dirección: Carrer Canal, 20, 25170 Torres de Segre, Lleida
 Autor: Marçal Muste

Cargar ajustes

Código de Diseño: UNE EN
 Categoría de daños: CC1
 Vida útil: 25 años
 Categoría de terreno: III - Pueblos, periferias, zonas boscosas
 Entorno: Terreno ordinario
 Zona de carga de viento: C
 Zona de carga de nieve: 2
 Carga de nieve en suelo: 0,46 kN/m²



Resumen del proyecto

Valores materiales

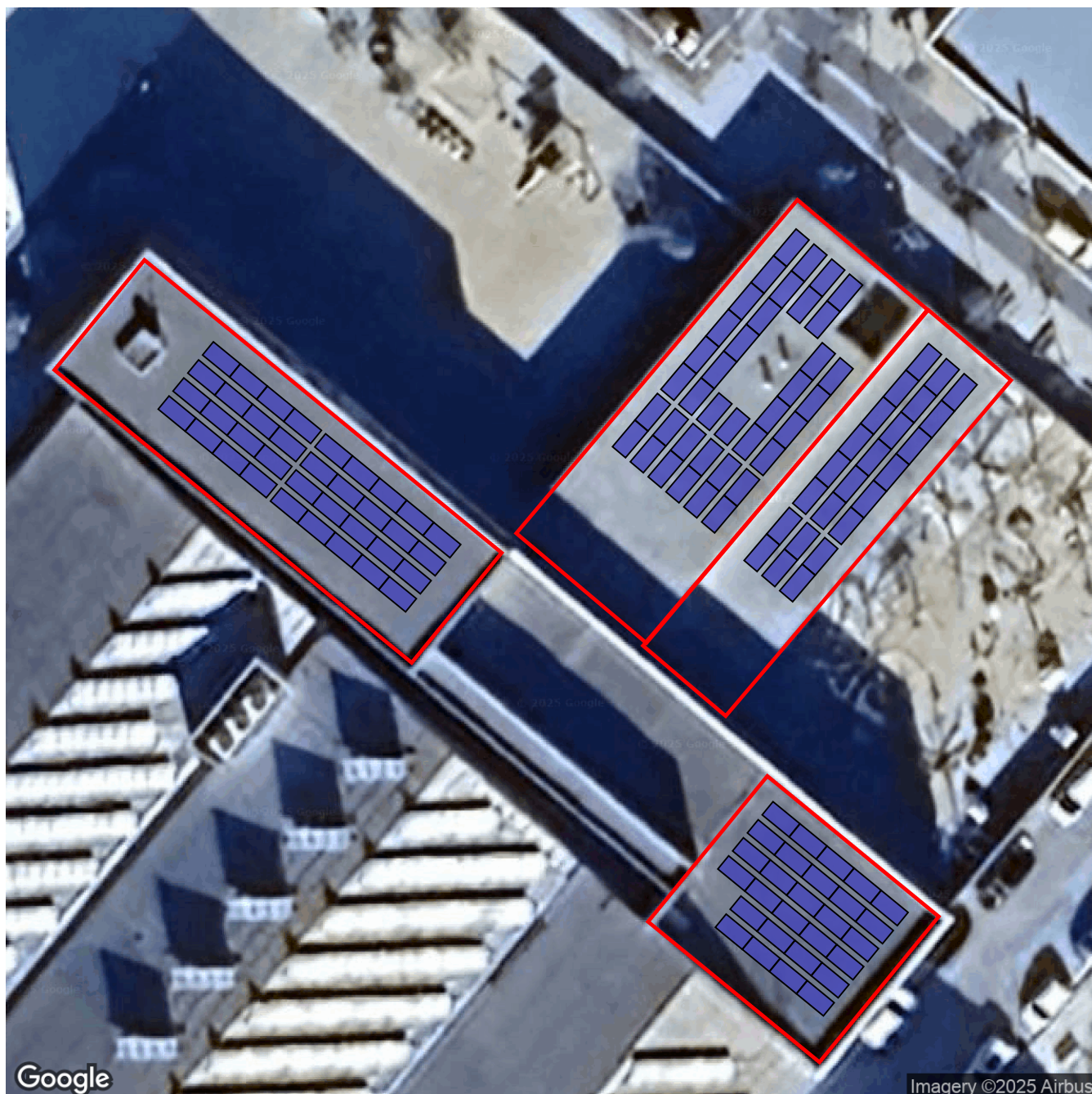
Aluminio EM-AW 6063 (EP, ET, ER/B) T66

módulo elástico	$E = 70.000 \text{ N/mm}^2$
Módulo de corte	$G = 26.923 \text{ N/mm}^2$
Densidad	$g = 2.700 \text{ kg/m}^3$
Coefficiente térmico	$\alpha_T = 2.3e^{-5}$
Fuerza de cedencia	$f_{o,k} = 200 \text{ N/mm}^2$
Fuerza final	$f_{u,k} = 245 \text{ N/mm}^2$



EL PROYECTO ESTÁ VERIFICADO.
¡Por favor revise las advertencias!

ISF 2 Escola Carrassumada



Información del proyecto

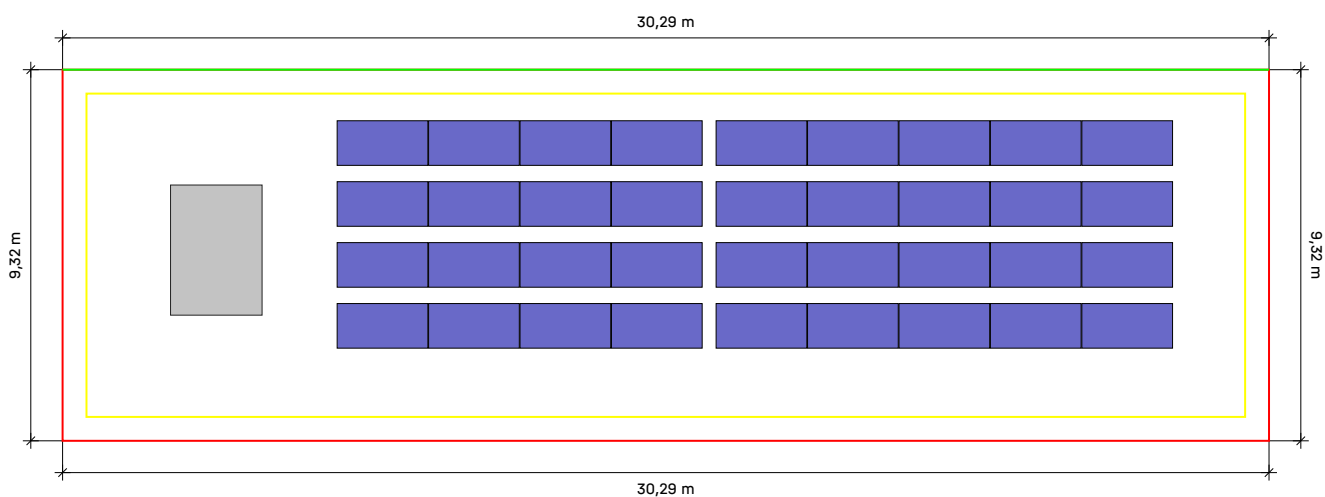
Dirección

Carrer Canal, 20, 25170 Torres de Segre, Lleida

Autor

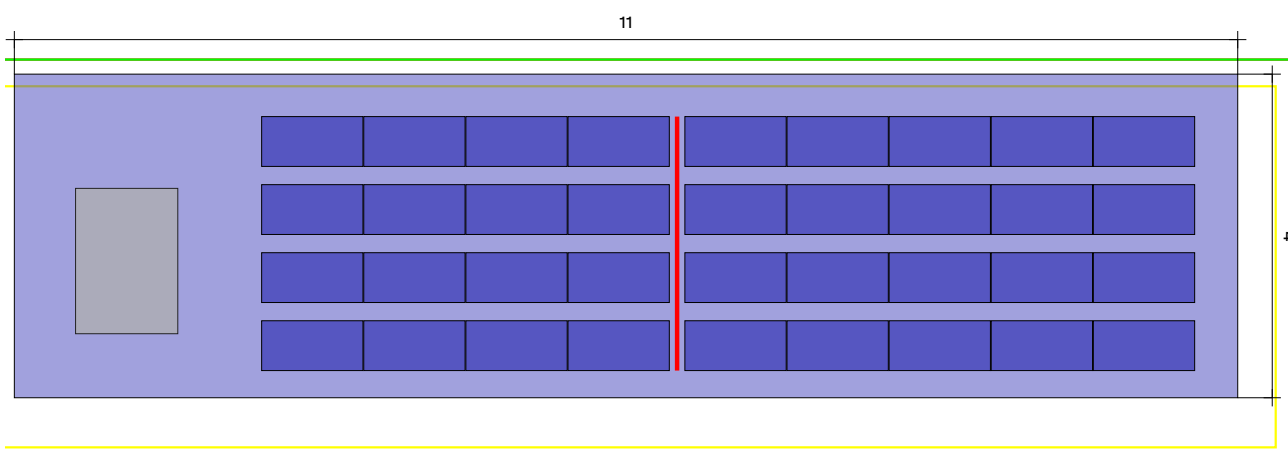
Marçal Muste

Tejados | Tejado 1



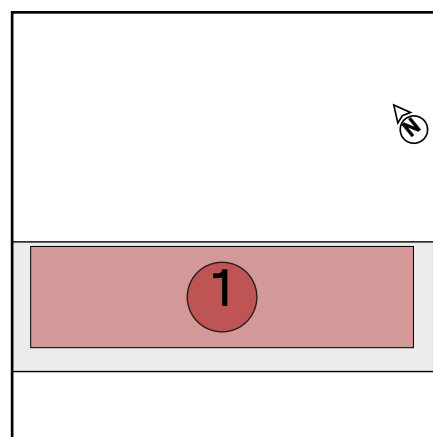
Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 1 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	12,00 m	36	19.8 kWp

Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1

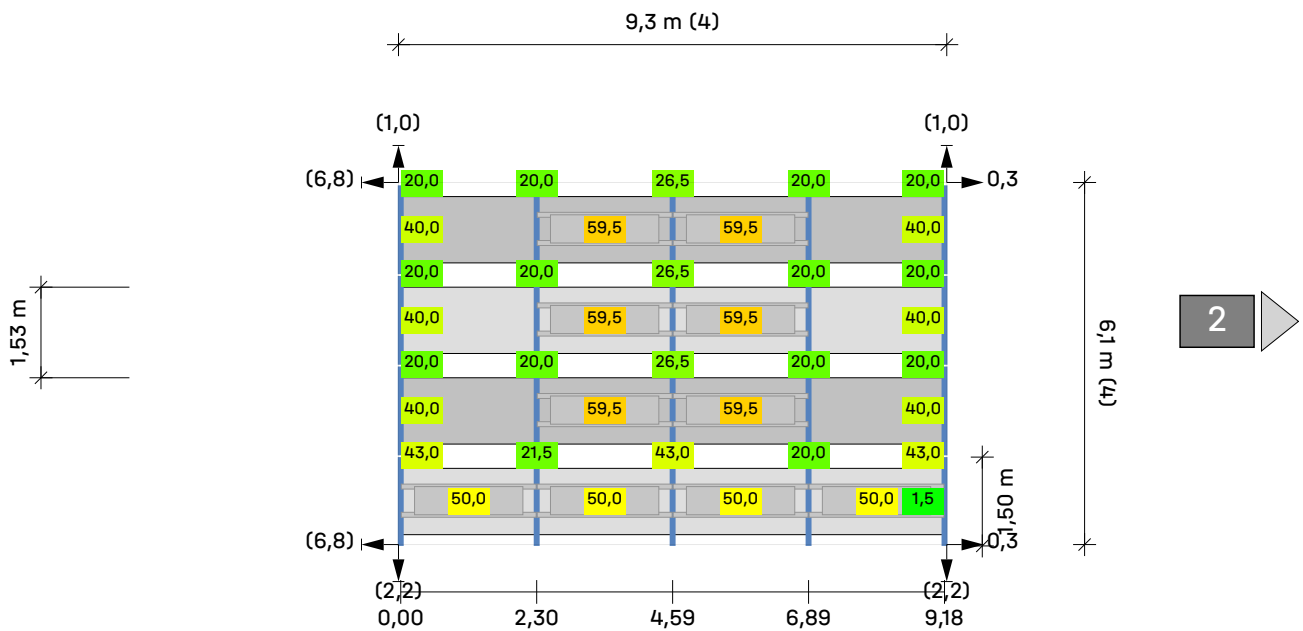


Tejado ① Campo de módulos ①

Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Módulo	36(19.8 kWp) x JAM72S30-550/MR (1000V)
Distancia entre filas	1,53 m
service corridor	0,41 m



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

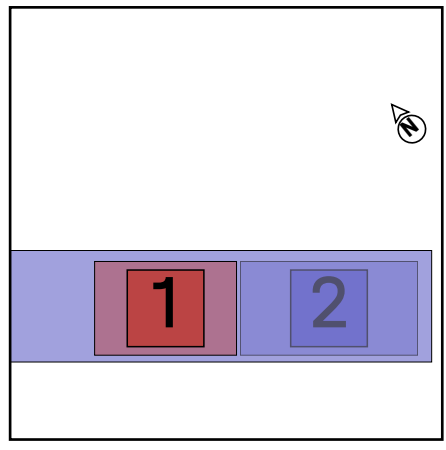
① Campo de módulos

1

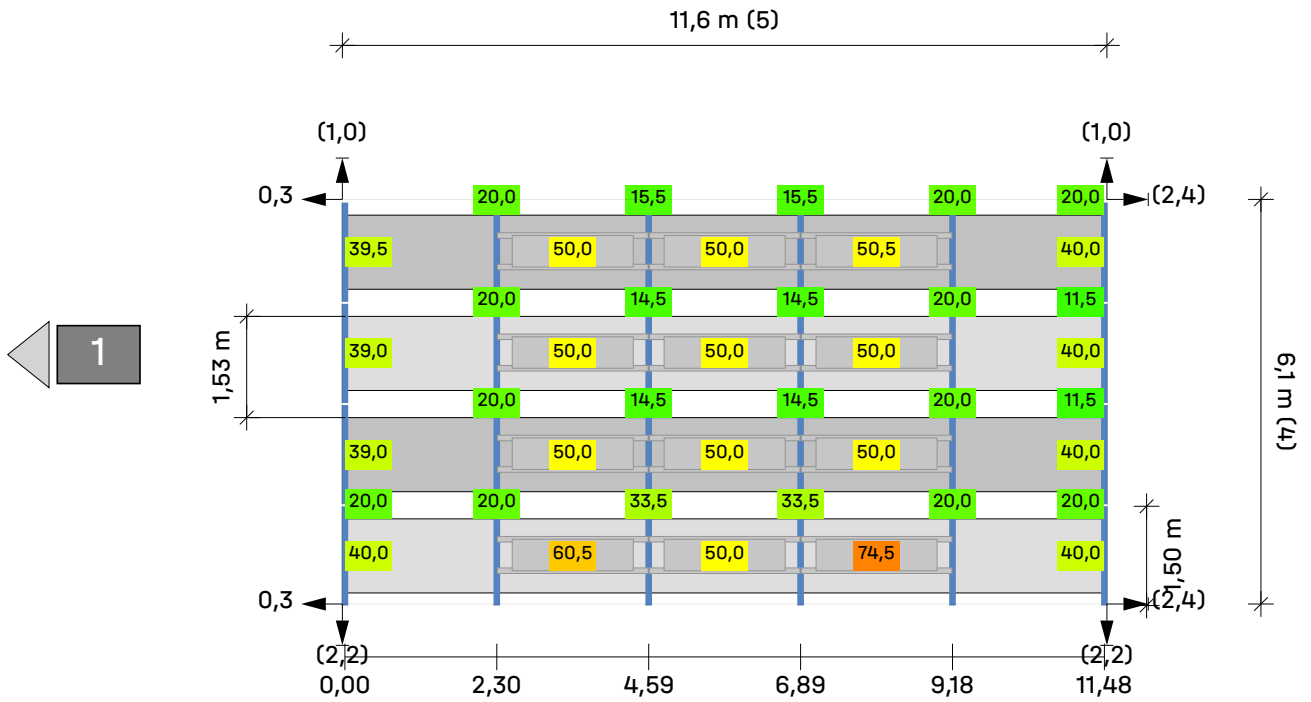
Módulos $4 \times 4 = 16$

Leyenda

- ◀ [] Indicador de bloque siguiente
- Carril de montaje
- [] Distancia entre filas [m]
- [] Distancia al borde del techo [m]
- [] Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- [25] Lastre en kilogramo (kg)
- [] Lastre de portero



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

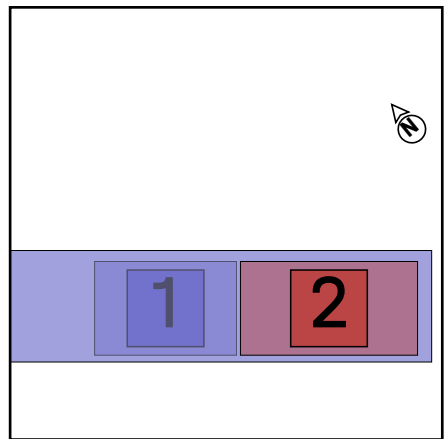


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos ②


Módulos 5 × 4 = 20

Leyenda

- Indicador de bloque siguiente
- Carril de montaje
- Distancia entre filas [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- Lastre en kilogramo (kg)
- Lastre de portero



Resultados | Tejado 1

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 1  Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	12,00 m	36	19.8 kWp

Módulo

Nombre	JAM72S30-550/MR (1000V)
Fabricante	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Rendimiento	550 Wp
Dimensiones	2.278×1.134×35 mm
Peso	28,1 kg

Abrazaderas de módulo

Pletina de módulo	DomeClamp Black MC Set 30-50
Pletina final	DomeClamp Black EC Set 30-50

Capacidad de contrapeso

Speed Porter	40,0 kg
Porter	50,0 kg

Verificación de uso del sistema

Tipo	Presión	Succión
Verificación de uso del sistema	74,80%	63,76%
Cargas en los módulos (Verificación de seguridad estructural)	1,79 kN/m ²	-1,33 kN/m ²
Cargas en los módulos (Verificación de idoneidad de uso)	1,33 kN/m ²	-0,95 kN/m ²

Cargas específicas

Campo de módulos	Número de módulos	Contrapeso [kg]	Peso neto [kg]	Área de bloque de módulo [m ²] (incluido corredor de servicio)	Carga neta [kN/m ²]	Carga muerta (superficie del techo) [kN/m ²]
Bloquear 1	16	1.288,5	1.834,10	56,62 m ²	0,32	
Bloquear 2	20	1.352,0	2.034,00	70,66 m ²	0,28	
Total	36	2.640,5	3.868,10			0,13



Resultados | Tejado 1

Información importante

- La prueba del equilibrio estático y la capacidad de carga del sistema se llevan a cabo mediante la comprobación de los casos de carga de levantamiento y deslizamiento por el viento de acuerdo con la experiencia del túnel de viento del instituto IFI
- Encontrará una versión corta del informe del túnel de viento y un certificado para los cálculos estáticos adicionales en nuestra página de inicio.
- La estructura fue verificada estáticamente de acuerdo con el Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio (prEN 1999-1-1:2021) y ofrece suficiente capacidad de carga y estabilidad para las cargas especificadas en el capítulo 'Acciones máximas sobre los componentes'.
- El factor de ajuste para la carga de viento con respecto al período de vida útil, f_W , es según DIN EN 1991-1-4/ NA, NDP para 4,2 (2P) nota 5, tabla 3
- El factor de ajuste para la carga de nieve con respecto al período de vida útil, f_S , es según DIN EN 1991-1-3/anexo D, tabla 4
- Todos los valores de resistencia de los componentes se determinan en una oficina de ingeniería estática externa.
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- La persona responsable de la ejecución de la obra debe comprobar las hipótesis de carga realizadas con las condiciones in situ. Si se detectan desviaciones, deberá consultarse inmediatamente a la persona que preparó el cálculo estático. condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").
- Uno o varios valores de contrapeso sobrepasan las capacidades de contrapeso ajustadas. Por favor, asegúrese de que se pueda instalar el contrapeso en las posiciones.

Informe de análisis estructural | Tejado 1

Información general

Nombre	ISF 2 Escola Carrassumada
Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Autor	Marçal Muste

Información sobre la ubicación

Dirección	Carrer Canal, 20, 25170 Torres de Segre, Lleida
Elevación de terreno	122,00 m

Información del techo

Altura de edificio	12,00 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Pendiente de la cubierta	0°
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plano
Distancia mínima al borde	0,60 m
Altura pretil	1,00 m
Material	Grava
Altura de descarga	0,030 m
Coeficiente de fricción	0.4

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

Cargas

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	III - Pueblos, periferias, zonas boscosas

Carga de viento

Zona de carga de viento	loads_WindLoadZoneES_wzES_3	
Presión de velocidad, 50 años	$q_{p,50}$	= 0,962 kN/m ²
Factor de ajuste de la vida útil	f_w	= 0,921
Presión de velocidad, 25 años	$q_{p,25}$	= 0,886 kN/m ²

Informe de análisis estructural | Tejado 1

Carga de nieve

Zona de carga de nieve	2
Entorno	Terreno ordinario
Rejilla de nieve	No
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,461 \text{ kN/m}^2$
Coefficiente de forma para nieve	$\mu_i = 0,800$
Factor de inclinación del tejado	$d_i = 1,000$
Carga de nieve en el tejado, 50 años	$s_{i,50} = 0,369 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_s = 0,929$
Carga de nieve sobre el tejado, 25 años	$s_{i,25} = 0,343 \text{ kN/m}^2$

Carga neta

Peso del módulo	$G_M = 28,1 \text{ kg}$
Peso del sistema de montaje por módulo	$= 6,0 \text{ kg}$
Superficie de módulo	$A_M = 2,58 \text{ m}^2$
Peso muerto del módulo por m^2	$= 10,88 \text{ kg/m}^2$
Peso propio del sistema de montaje por m^2	$= 2,32 \text{ kg/m}^2$
Carga muerta total (sin lastre) por m^2	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Coefficiente parcial de seguridad para n cargas variables	$\gamma_Q = 1,50$
Coefficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coefficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Coefficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$
Factor de importancia permanente	$k_{Fl,G} = 0,90$
Factor de importancia variable	$k_{Fl,Q} = 0,85$
Peso muerto característico	G_k
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$
Carga de viento característica	W_k

Informe de análisis estructural | Tejado 1

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{uls} = Y_{G,inf} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Posición de seguridad

Verificación de elevación	$LCC\ up = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$
Verificación del desplazamiento	$LCC\ displ = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

Idoneidad de uso

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Presión máxima sobre el aislamiento

Información general

Peso propio del sistema	$g_{System} = 0,13\ kN/m^2$
coeficiente aerodinámico	$C_{p,Pressure} = 0,20$

Distribución de la carga debajo de la estera de protección del edificio debajo del Pico (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 76,0\ kg$

Distribución de carga debajo de la estera de protección del edificio bajo SD (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 21,2\ kg$

Informe de análisis estructural | Tejado 1

Combinaciones de carga

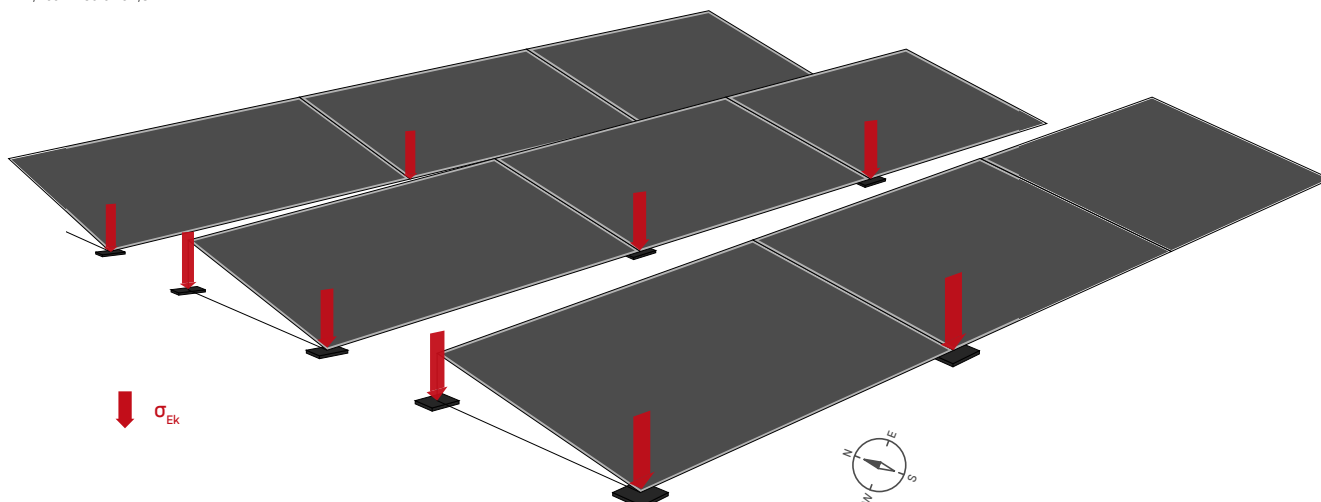
	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ [Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ [Pa]
Combinación de caso de carga 00	31.890	13.097
Combinación de caso de carga 01	47.165	28.372

Efectos de cargas muertas (sistema fotovoltaico + balasto)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ $\sigma_{Ek} = 31.890\text{ Pa}$
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ $\sigma_{Ek} = 13.097\text{ Pa}$

Acciones máximas (suma de cargas muertas y nieve)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ $\max\ \sigma_{Ek} = 47.165\text{ Pa}$
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ $\max\ \sigma_{Ek} = 28.372\text{ Pa}$



Cargas HV

According to wind tunnel report by I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

Información general

Número total de módulos	36	
Área de tejado cubierto con módulos	A	= ca. 127,29 m ²
Carga neta	$g_{k,system\ incl.\ ballast}$	= 0,30 kN/m ²

Coeficientes aerodinámicos

Informe de análisis estructural | Tejado 1

	$C_{p,Pressure}$	= según EN 1991-1-4
	$C_{F,x,average}$	= 0,01
	$C_{F,y,averaged}$	= -0,02
Corrección de la distancia al borde	k_{slyx}	= 1,00
Pretil- coeficiente de corrección	k_p	= 1,07
Factor altura del edificio		= 1,00

Presión horizontal

$W_{k,F,x} = 0,008 \text{ kN/m}^2$

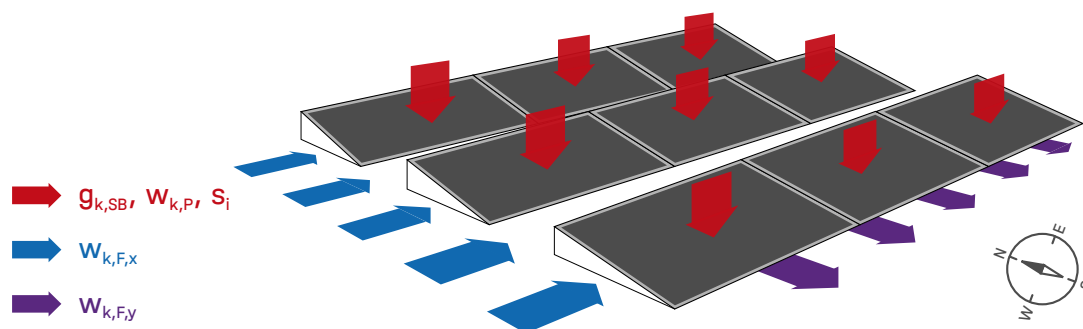
$W_{k,F,y} = -0,020 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical

$g_{k,System \text{ incl. ballast}} = 0,30 \text{ kN/m}^2$

$W_{k,Pressure}$ - según EN 1991-1-4

S_i - según EN 1991-1-3



Comentario:

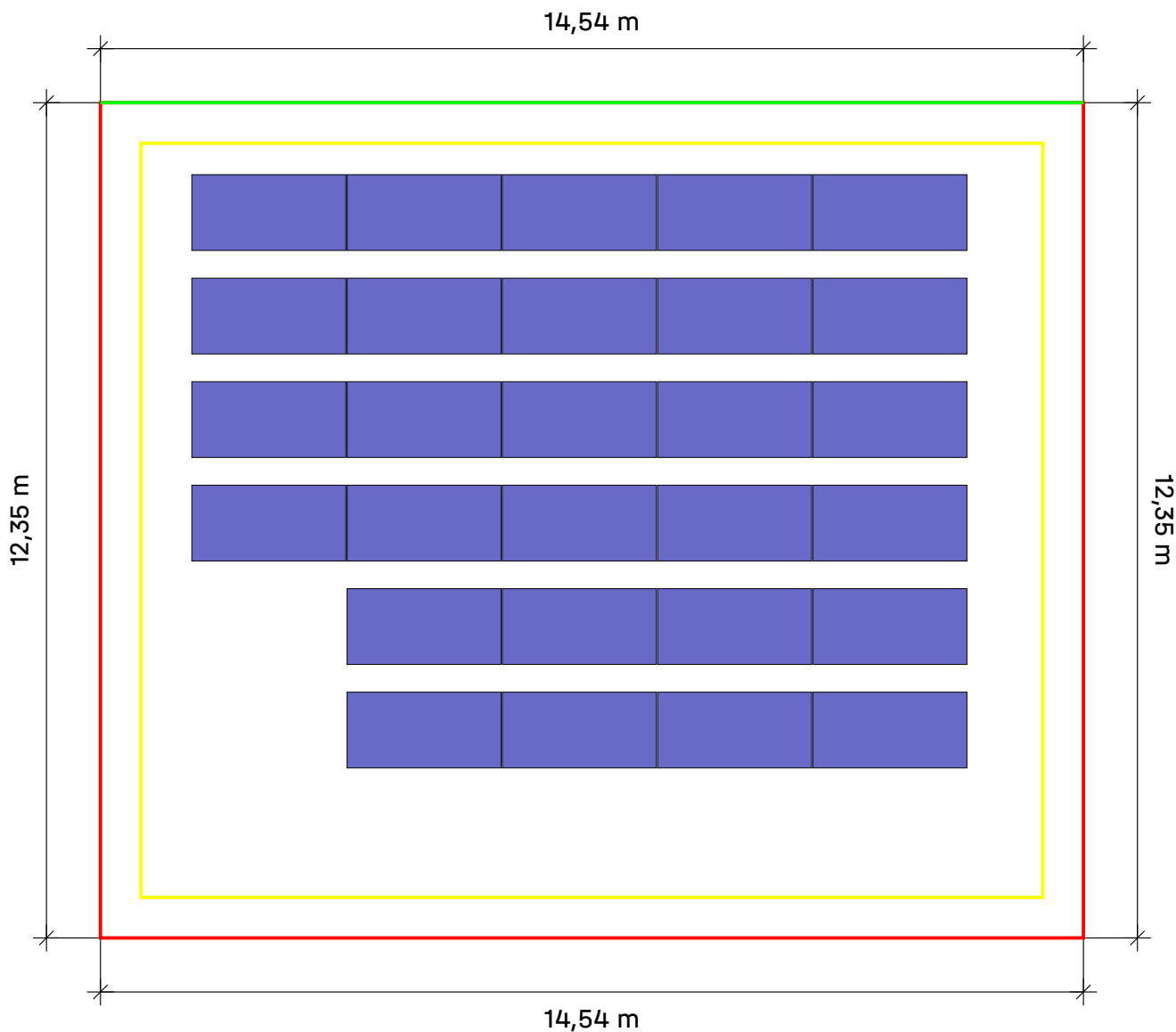
Las cargas de viento verticales del tejado plano dependen principalmente de su efecto de desplazamiento y se mantendrán iguales con un sistema fotovoltaico plano. Se recomienda utilizar los coeficientes aerodinámicos según DIN EN 1991-1-4 para el dimensionamiento de tejados planos.



Tejados | Tejado 1 | Lista de artículos

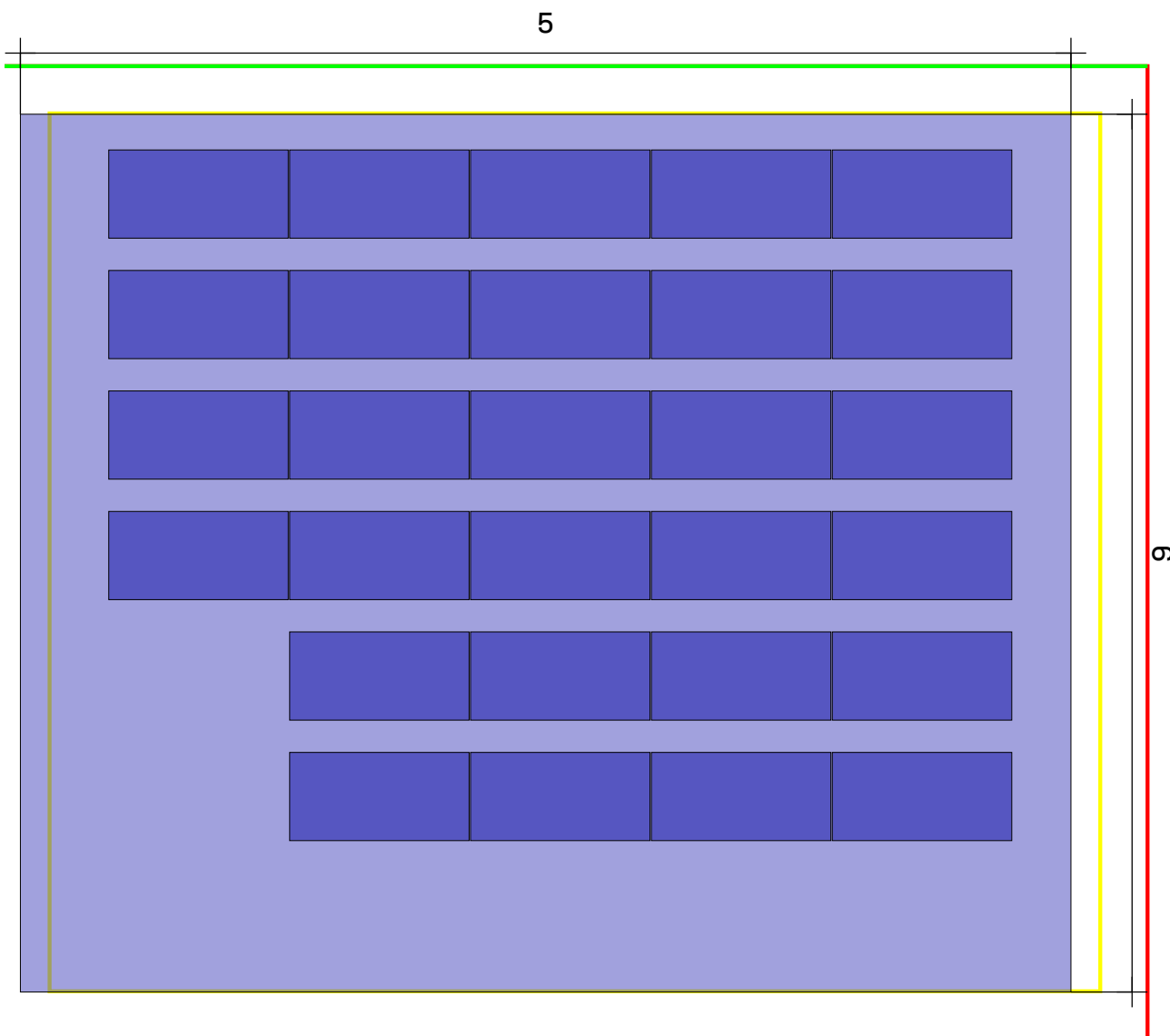
Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	44	82,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	44	13,2 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	33	7,1 kg
4	2004103	S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long	36	87,4 kg
5	2002937	Thread-forming metal screw 6×25	88	0,6 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	36	0,1 kg
7	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	56	3,2 kg
8	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	32	2,1 kg
9	2004098	Dome Porter X-tra long	44	110,9 kg
10	1001643	MK2	88	1,5 kg
11	2001729	Socket Head Bolt serrated M8×20	88	1,1 kg
12	2002300	Dome SpeedPorter	112	8,5 kg
Total				318,7 kg

Tejados | Tejado 2



Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 2 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	9,00 m	28	15.4 kWp

Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1



Tejado ② Campo de módulos ①

Sistema de montaje

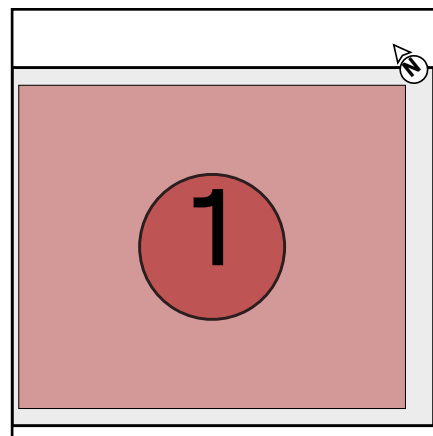
[S-Dome 6.10.Xpress](#)

Módulo

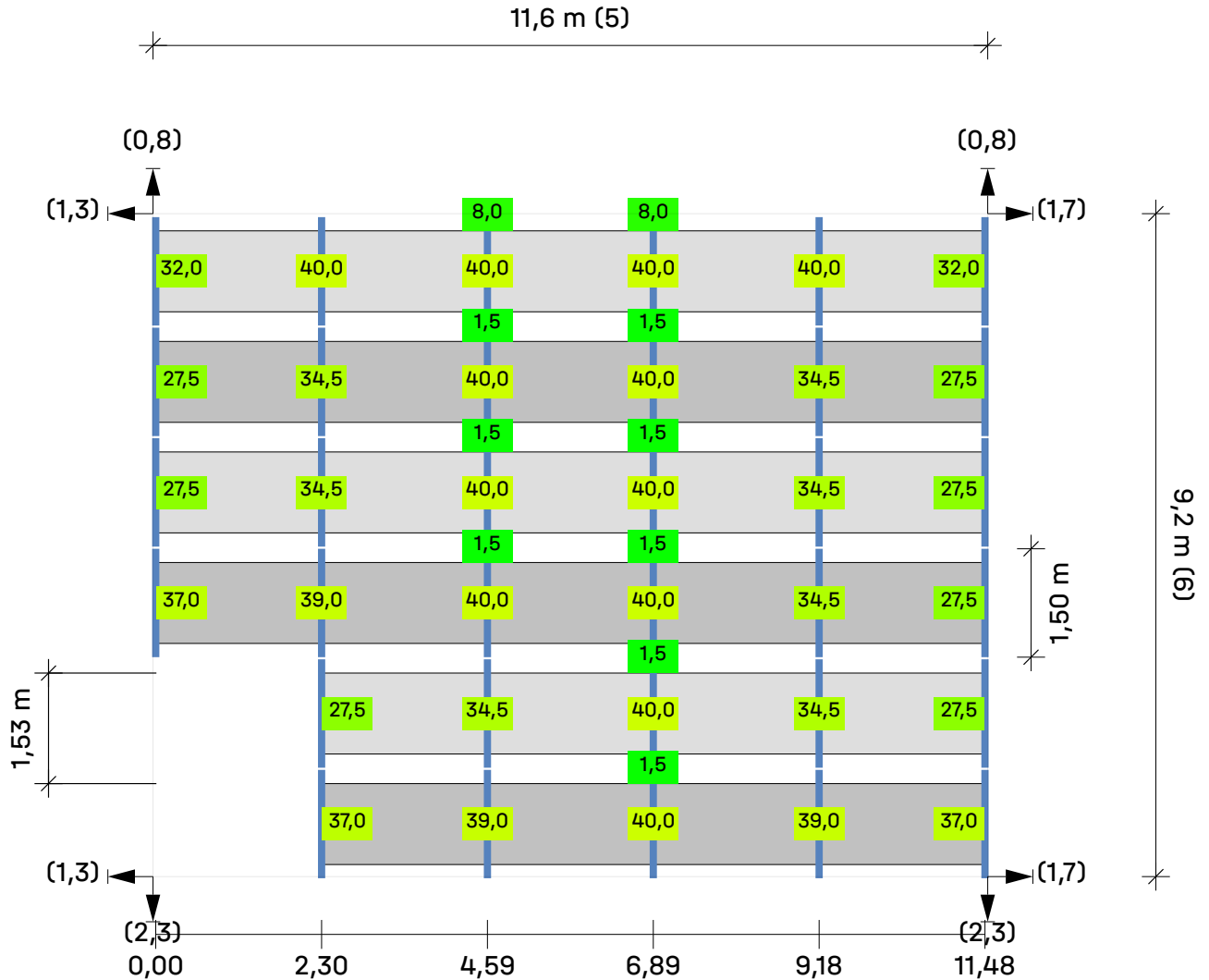
28(15.4 kWp) x
JAM72S30-550/MR
(1000V)

Distancia entre filas
service corridor

1,53 m
0,41 m



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de

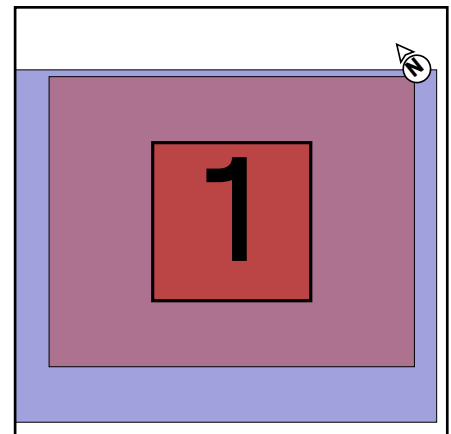


Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 1


Módulos (5 × 6) - 2 = 28

Leyenda

- Carril de montaje
- Distancia entre filas [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- Lastre en kilogramo (kg)
- Lastre de portero



Resultados | Tejado 2

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 2  Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	9,00 m	28	15.4 kWp

Módulo

Nombre	JAM72S30-550/MR (1000V)
Fabricante	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Rendimiento	550 Wp
Dimensiones	2.278×1.134×35 mm
Peso	28,1 kg

Abrazaderas de módulo

Pletina de módulo	DomeClamp Black MC Set 30-50
Pletina final	DomeClamp Black EC Set 30-50

Capacidad de contrapeso

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg

Verificación de uso del sistema

Tipo	Presión	Succión
Verificación de uso del sistema	57,05%	56,74%
Cargas en los módulos (Verificación de seguridad estructural)	1,64 kN/m ²	-1,19 kN/m ²
Cargas en los módulos (Verificación de idoneidad de uso)	1,22 kN/m ²	-0,84 kN/m ²

Cargas específicas

Campo de módulos	Número de módulos	Contrapeso [kg]	Peso neto [kg]	Área de bloque de módulo [m ²] (incluido corredor de servicio)	Carga neta [kN/m ²]	Carga muerta (superficie del techo) [kN/m ²]
Bloquear 1	28	1.234,0	2.188,80	99,00 m ²	0,22	
Total	28	1.234,0	2.188,80			0,12



Resultados | Tejado 2

Información importante

- La prueba del equilibrio estático y la capacidad de carga del sistema se llevan a cabo mediante la comprobación de los casos de carga de levantamiento y deslizamiento por el viento de acuerdo con la experiencia del túnel de viento del instituto IFI
- Encontrará una versión corta del informe del túnel de viento y un certificado para los cálculos estáticos adicionales en nuestra página de inicio.
- La estructura fue verificada estáticamente de acuerdo con el Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio (prEN 1999-1-1:2021) y ofrece suficiente capacidad de carga y estabilidad para las cargas especificadas en el capítulo 'Acciones máximas sobre los componentes'.
- El factor de ajuste para la carga de viento con respecto al período de vida útil, f_W , es según DIN EN 1991-1-4/ NA, NDP para 4,2 (2P) nota 5, tabla 3
- El factor de ajuste para la carga de nieve con respecto al período de vida útil, f_S , es según DIN EN 1991-1-3/anexo D, tabla 4
- Todos los valores de resistencia de los componentes se determinan en una oficina de ingeniería estática externa.
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- La persona responsable de la ejecución de la obra debe comprobar las hipótesis de carga realizadas con las condiciones in situ. Si se detectan desviaciones, deberá consultarse inmediatamente a la persona que preparó el cálculo estático. condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Información general

Nombre	ISF 2 Escola Carrassumada
Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Autor	Marçal Muste

Información sobre la ubicación

Dirección	Carrer Canal, 20, 25170 Torres de Segre, Lleida
Elevación de terreno	122,00 m

Información del techo

Altura de edificio	9,00 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Pendiente de la cubierta	0°
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plano
Distancia mínima al borde	0,60 m
Altura pretil	1,50 m
Material	Grava
Altura de descarga	0,030 m
Coefficiente de fricción	0.4

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

Cargas

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	III - Pueblos, periferias, zonas boscosas

Carga de viento

Zona de carga de viento	loads_WindLoadZoneES_wzES_3
Presión de velocidad, 50 años	$q_{p,50} = 0,863 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_w = 0,921$
Presión de velocidad, 25 años	$q_{p,25} = 0,794 \text{ kN/m}^2$

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Carga de nieve

Zona de carga de nieve	2
Entorno	Terreno ordinario
Rejilla de nieve	No
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,461 \text{ kN/m}^2$
Coeficiente de forma para nieve	$\mu_i = 0,800$
Factor de inclinación del tejado	$d_i = 1,000$
Carga de nieve en el tejado, 50 años	$s_{i,50} = 0,369 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_s = 0,929$
Carga de nieve sobre el tejado, 25 años	$s_{i,25} = 0,343 \text{ kN/m}^2$

Carga neta

Peso del módulo	$G_M = 28,1 \text{ kg}$
Peso del sistema de montaje por módulo	$= 6,0 \text{ kg}$
Superficie de módulo	$A_M = 2,58 \text{ m}^2$
Peso muerto del módulo por m^2	$= 10,88 \text{ kg/m}^2$
Peso propio del sistema de montaje por m^2	$= 2,32 \text{ kg/m}^2$
Carga muerta total (sin lastre) por m^2	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Coeficiente parcial de seguridad para n cargas variables	$\gamma_Q = 1,50$
Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$
Factor de importancia permanente	$k_{Fl,G} = 0,90$
Factor de importancia variable	$k_{Fl,Q} = 0,85$
Peso muerto característico	G_k
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$
Carga de viento característica	W_k

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{uls} = Y_{G,inf} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Posición de seguridad

Verificación de elevación	$LCC\ up = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$
Verificación del desplazamiento	$LCC\ displ = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

Idoneidad de uso

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Presión máxima sobre el aislamiento

Información general

Peso propio del sistema	$g_{System} = 0,13\ kN/m^2$
coeficiente aerodinámico	$C_{p,Pressure} = 0,20$

Distribución de la carga debajo de la estera de protección del edificio debajo del Pico (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 34,4\ kg$

Distribución de carga debajo de la estera de protección del edificio bajo SD (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 13,6\ kg$

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Combinaciones de carga

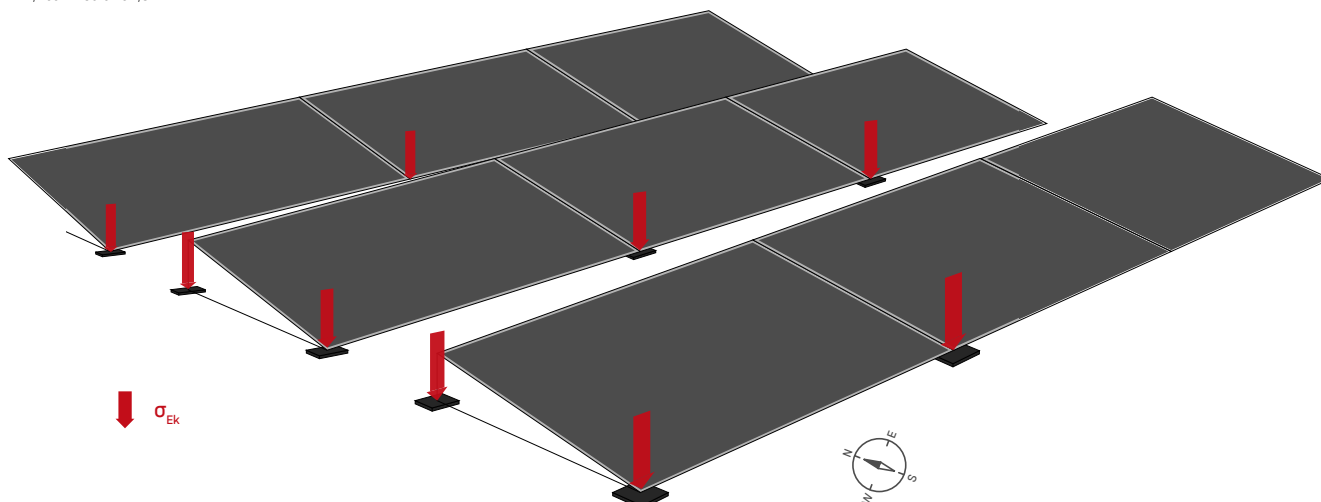
	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ [Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ [Pa]
Combinación de caso de carga 00	17.633	10.504
Combinación de caso de carga 01	32.908	25.780

Efectos de cargas muertas (sistema fotovoltaico + balasto)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ $\sigma_{Ek} = 17.633\text{ Pa}$
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ $\sigma_{Ek} = 10.504\text{ Pa}$

Acciones máximas (suma de cargas muertas y nieve)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ $\max\ \sigma_{Ek} = 32.908\text{ Pa}$
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ $\max\ \sigma_{Ek} = 25.780\text{ Pa}$



Cargas HV

According to wind tunnel report by I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

Información general

Número total de módulos **28**
 Área de tejado cubierto con módulos **A = ca. 99,00 m²**
 Carga neta **g_{k,system incl. ballast} = 0,22 kN/m²**

Coeficientes aerodinámicos

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Corrección de la distancia al borde
 Pretil- coeficiente de corrección
 Factor altura del edificio

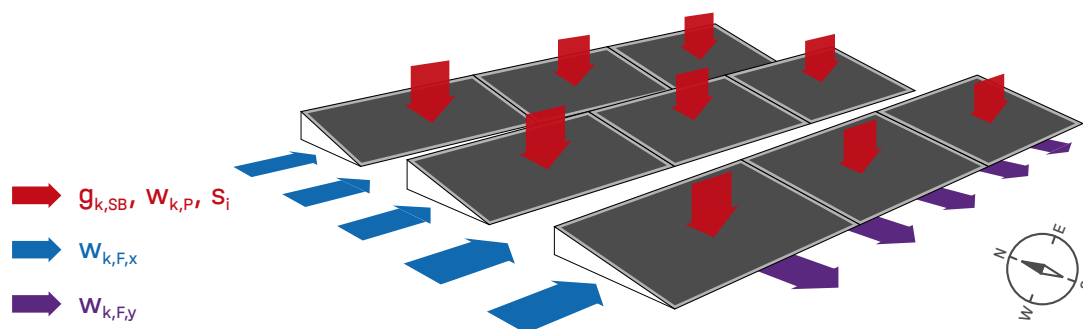
$C_{p,Pressure}$	= según EN 1991-1-4
$C_{F,x,average}$	= 0,01
$C_{F,y,averaged}$	= -0,02
k_{sly}	= 1,00
k_p	= 1,04
	= 1,00

Presión horizontal

$W_{k,F,x} = 0,007 \text{ kN/m}^2$
 $W_{k,F,y} = -0,014 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical

$g_{k,System \text{ incl. ballast}} = 0,22 \text{ kN/m}^2$
 $W_{k,Pressure}$ - según EN 1991-1-4
 S_i - según EN 1991-1-3



Comentario:

Las cargas de viento verticales del tejado plano dependen principalmente de su efecto de desplazamiento y se mantendrán iguales con un sistema fotovoltaico plano. Se recomienda utilizar los coeficientes aerodinámicos según DIN EN 1991-1-4 para el dimensionamiento de tejados planos.



Tejados | Tejado 2 | Lista de artículos

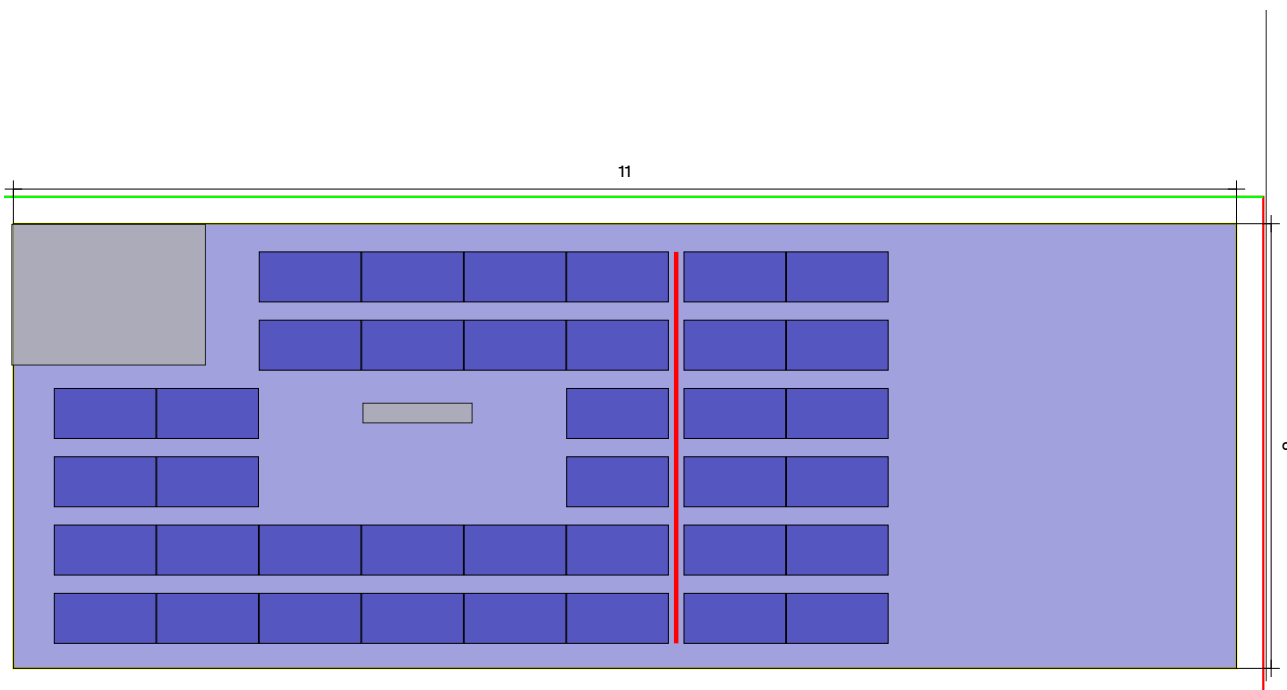
Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	34	63,9 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	34	10,2 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	28	6,0 kg
4	2004103	S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long	28	68,0 kg
5	2002937	Thread-forming metal screw 6×25	68	0,5 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	28	0,1 kg
7	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	44	2,6 kg
8	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	24	1,6 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	88	6,7 kg
Total				159,5 kg

Tejados | Tejado 3



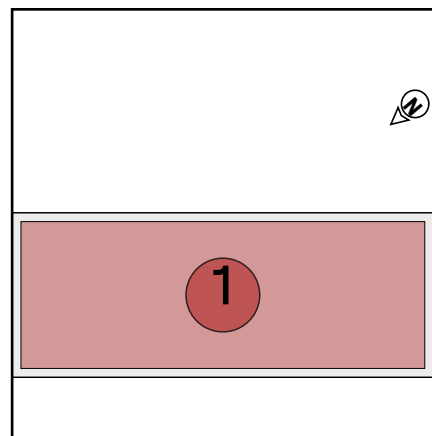
Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 3	S-Dome 6.10	JAM72S30-550/MR (1000V)	4,00 m	38	20.9 kWp
Plano	Xpress	2.278x1.134x35 mm 550 Wp			

Tejados | Tejado 3 | Campo de módulos 1

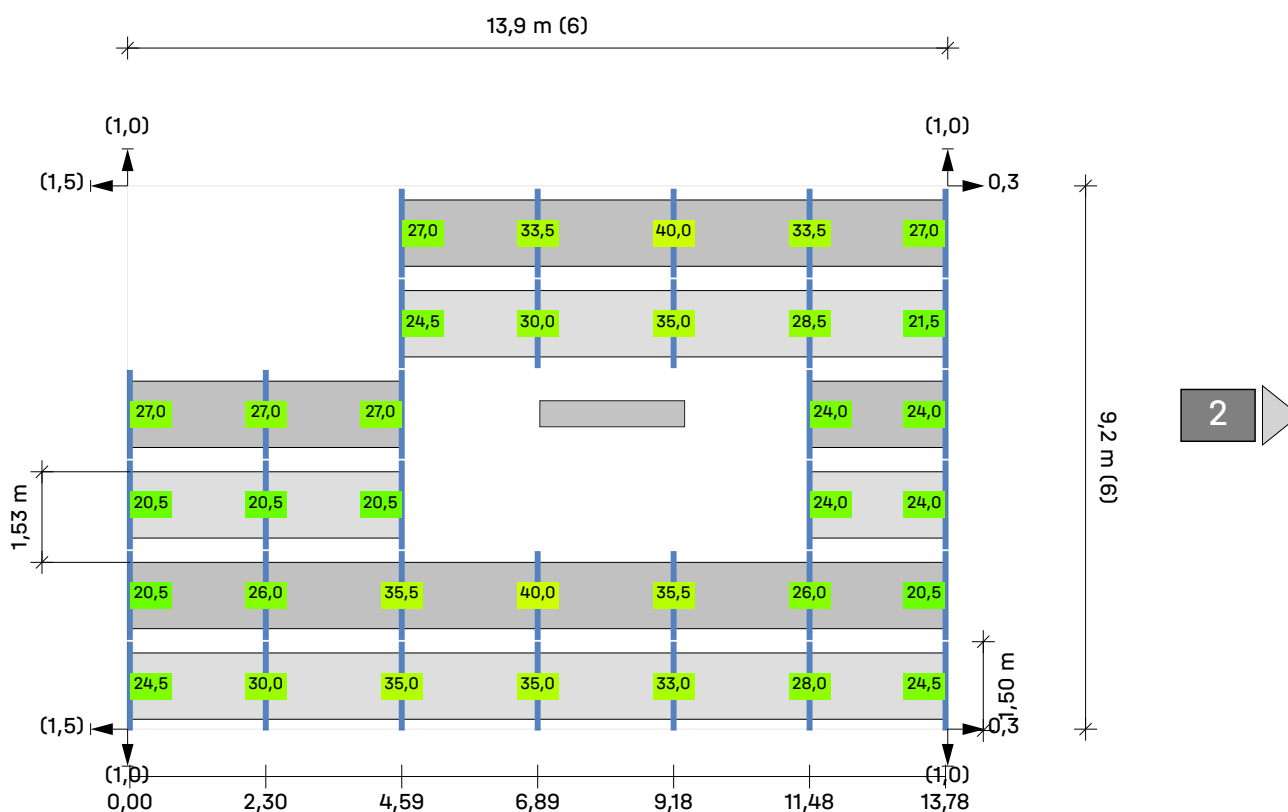


Tejado ③ Campo de módulos ①

Sistema de montaje	S-Dome 6.10.Xpress
Módulo	38(20.9 kWp) x JAM72S30-550/MR (1000V)
Distancia entre filas	1,53 m
service corridor	0,41 m



Tejados | Tejado 3 | Campo de módulos 1 | Bloques de

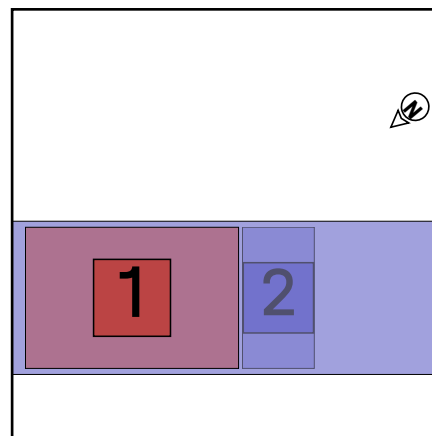


Tejado ③ Campo de módulos ① Campo de módulos 1

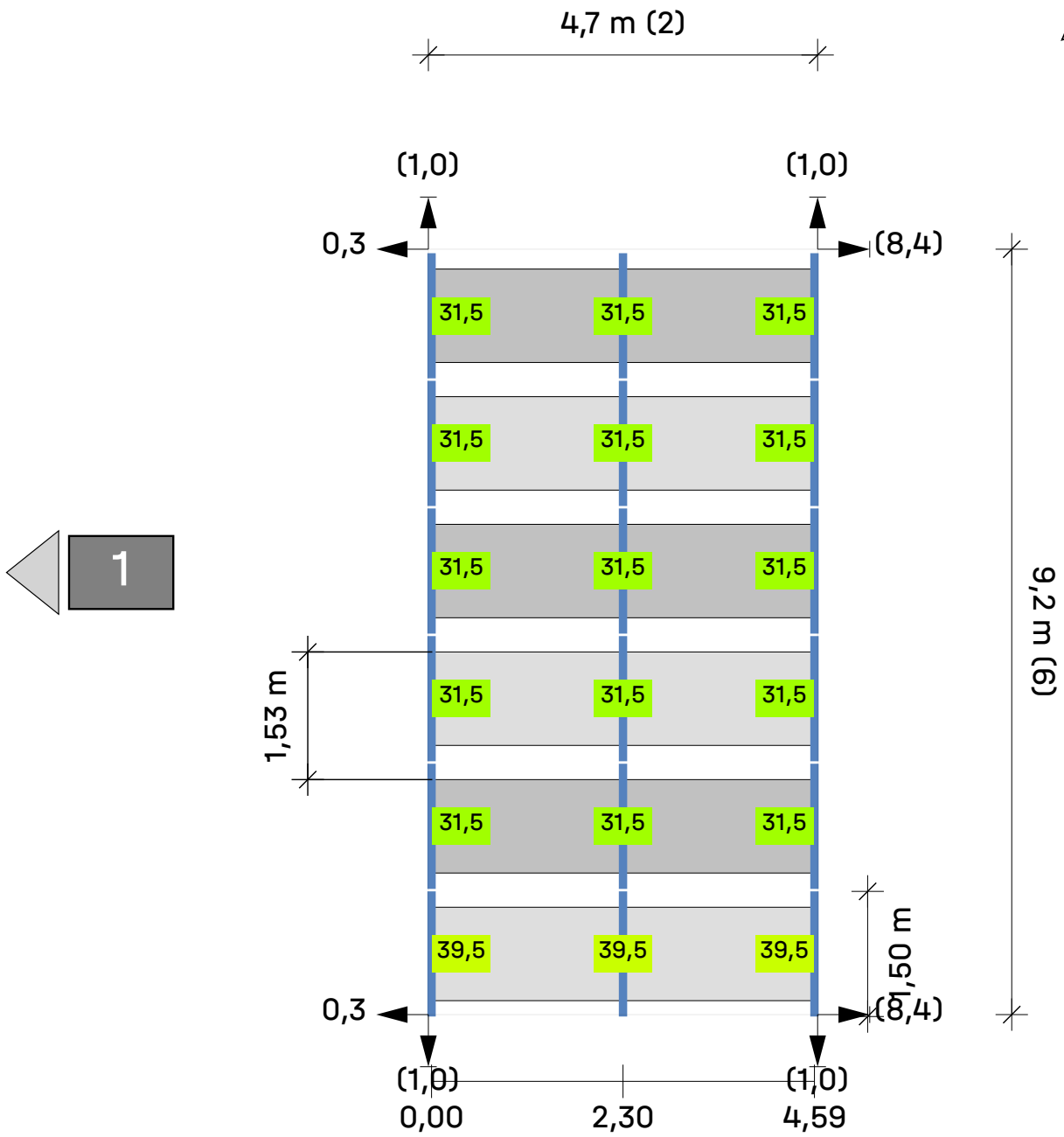
Módulos (6 × 6) - 10 = 26

Leyenda

- Indicador de bloque siguiente
- Carril de montaje
- Distancia entre filas [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- Lastre en kilogramo (kg)
- Lastre de portero



Tejados | Tejado 3 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ③ Campo de módulos

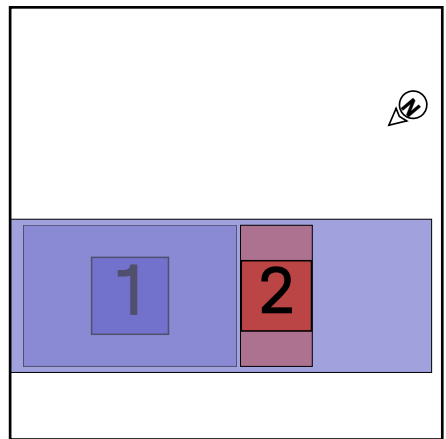
① Campo de módulos

2

Módulos 2 × 6 = 12

Leyenda

- Indicador de bloque siguiente
- Carril de montaje
- Distancia entre filas [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- Lastre en kilogramo (kg)
- Lastre de portero



Resultados | Tejado 3

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 3 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	4,00 m	38	20.9 kWp

Módulo

Nombre	JAM72S30-550/MR (1000V)
Fabricante	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Rendimiento	550 Wp
Dimensiones	2.278×1.134×35 mm
Peso	28,1 kg

Abrazaderas de módulo

Pletina de módulo	DomeClamp Black MC Set 30-50
Pletina final	DomeClamp Black EC Set 30-50

Capacidad de contrapeso

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg

Verificación de uso del sistema

Tipo	Presión	Succión
Verificación de uso del sistema	35,34%	43,28%
Cargas en los módulos (Verificación de seguridad estructural)	1,36 kN/m ²	-0,91 kN/m ²
Cargas en los módulos (Verificación de idoneidad de uso)	1,02 kN/m ²	-0,64 kN/m ²

Cargas específicas

Campo de módulos	Número de módulos	Contrapeso [kg]	Peso neto [kg]	Área de bloque de módulo [m ²] (incluido corredor de servicio)	Carga neta [kN/m ²]	Carga muerta (superficie del techo) [kN/m ²]
Bloquear 1	26	953,0	1.839,60	92,16 m ²	0,20	
Bloquear 2	12	591,0	1.000,20	42,83 m ²	0,23	
Total	38	1.544,0	2.839,80			0,09



Resultados | Tejado 3

Información importante

- La prueba del equilibrio estático y la capacidad de carga del sistema se llevan a cabo mediante la comprobación de los casos de carga de levantamiento y deslizamiento por el viento de acuerdo con la experiencia del túnel de viento del instituto IFI
- Encontrará una versión corta del informe del túnel de viento y un certificado para los cálculos estáticos adicionales en nuestra página de inicio.
- La estructura fue verificada estáticamente de acuerdo con el Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio (prEN 1999-1-1:2021) y ofrece suficiente capacidad de carga y estabilidad para las cargas especificadas en el capítulo 'Acciones máximas sobre los componentes'.
- El factor de ajuste para la carga de viento con respecto al período de vida útil, f_W , es según DIN EN 1991-1-4/ NA, NDP para 4,2 (2P) nota 5, tabla 3
- El factor de ajuste para la carga de nieve con respecto al período de vida útil, f_S , es según DIN EN 1991-1-3/anexo D, tabla 4
- Todos los valores de resistencia de los componentes se determinan en una oficina de ingeniería estática externa.
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- La persona responsable de la ejecución de la obra debe comprobar las hipótesis de carga realizadas con las condiciones in situ. Si se detectan desviaciones, deberá consultarse inmediatamente a la persona que preparó el cálculo estático. condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

Informe de análisis estructural | Tejado 3

Información general

Nombre	ISF 2 Escola Carrassumada
Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Autor	Marçal Muste

Información sobre la ubicación

Dirección	Carrer Canal, 20, 25170 Torres de Segre, Lleida
Elevación de terreno	122,00 m

Información del techo

Altura de edificio	4,00 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Pendiente de la cubierta	0°
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plano
Distancia mínima al borde	0,60 m
Altura pretil	0,00 m
Material	Hormigón
Coefficiente de fricción	0.3

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

Cargas

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	III - Pueblos, periferias, zonas boscosas

Carga de viento

Zona de carga de viento	loads_WindLoadZoneES_wzES_3	
Presión de velocidad, 50 años	$q_{p,50}$	= 0,673 kN/m ²
Factor de ajuste de la vida útil	f_w	= 1,000
Presión de velocidad, 25 años	$q_{p,25}$	= 0,620 kN/m ²

Informe de análisis estructural | Tejado 3

Carga de nieve

Zona de carga de nieve	2
Entorno	Terreno ordinario
Rejilla de nieve	No
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,461 \text{ kN/m}^2$
Coeficiente de forma para nieve	$\mu_i = 0,800$
Factor de inclinación del tejado	$d_i = 1,000$
Carga de nieve en el tejado, 50 años	$s_{i,50} = 0,369 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_s = 1,000$
Carga de nieve sobre el tejado, 25 años	$s_{i,25} = 0,343 \text{ kN/m}^2$

Carga neta

Peso del módulo	$G_M = 28,1 \text{ kg}$
Peso del sistema de montaje por módulo	$= 6,0 \text{ kg}$
Superficie de módulo	$A_M = 2,58 \text{ m}^2$
Peso muerto del módulo por m^2	$= 10,88 \text{ kg/m}^2$
Peso propio del sistema de montaje por m^2	$= 2,32 \text{ kg/m}^2$
Carga muerta total (sin lastre) por m^2	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Coeficiente parcial de seguridad para n cargas variables	$\gamma_Q = 1,50$
Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$
Factor de importancia permanente	$k_{Fl,G} = 0,90$
Factor de importancia variable	$k_{Fl,Q} = 0,85$
Peso muerto característico	G_k
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$
Carga de viento característica	W_k



Informe de análisis estructural | Tejado 3

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{uls} = Y_{G,inf} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Posición de seguridad

Verificación de elevación	$LCC\ up = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$
Verificación del desplazamiento	$LCC\ displ = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

Idoneidad de uso

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Presión máxima sobre el aislamiento

Información general

Peso propio del sistema	$g_{System} = 0,13\ kN/m^2$
coeficiente aerodinámico	$C_{p,Pressure} = 0,20$

Distribución de la carga debajo de la estera de protección del edificio debajo del Pico (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 26,4\ kg$

Distribución de carga debajo de la estera de protección del edificio bajo SD (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 13,6\ kg$

Informe de análisis estructural | Tejado 3

Combinaciones de carga

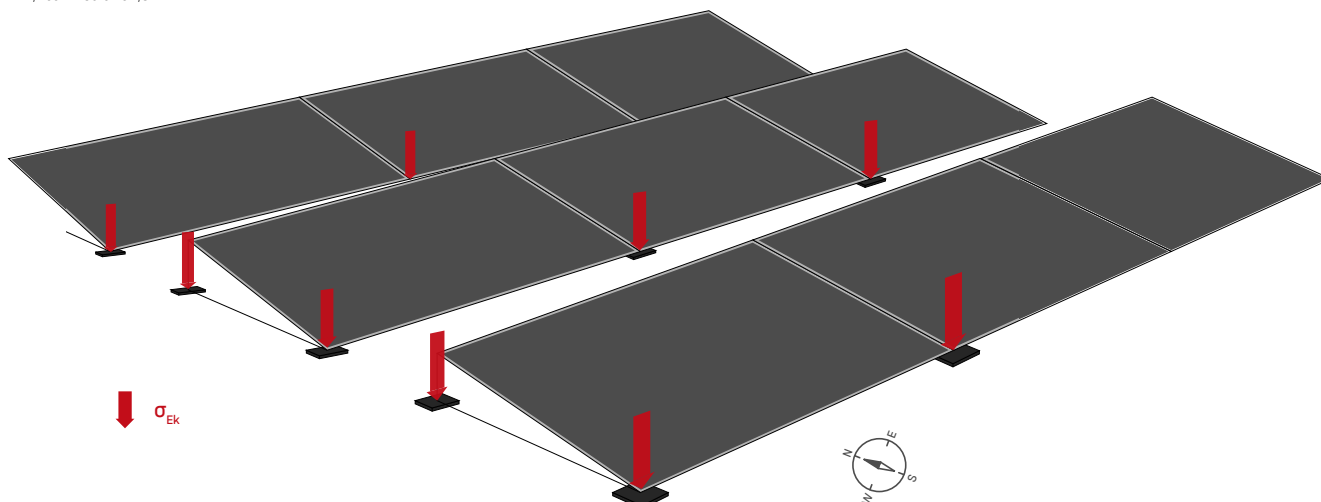
	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ [Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ [Pa]
Combinación de caso de carga 00	14.891	10.504
Combinación de caso de carga 01	31.334	26.947

Efectos de cargas muertas (sistema fotovoltaico + balasto)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ $\sigma_{Ek} = 14.891\text{ Pa}$
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ $\sigma_{Ek} = 10.504\text{ Pa}$

Acciones máximas (suma de cargas muertas y nieve)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ **max $\sigma_{Ek} = 31.334\text{ Pa}$**
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ **max $\sigma_{Ek} = 26.947\text{ Pa}$**



Cargas HV

According to wind tunnel report by I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

Información general

Número total de módulos	38	
Área de tejado cubierto con módulos	A	= ca. 134,99 m²
Carga neta	g_{k,system incl. ballast}	= 0,21 kN/m²

Coeficientes aerodinámicos

Informe de análisis estructural | Tejado 3

	$C_{p,Pressure}$	= según EN 1991-1-4
	$C_{F,x,average}$	= 0,01
	$C_{F,y,averaged}$	= -0,02
Corrección de la distancia al borde	$k_{s,xy}$	= 1,00
Pretil- coeficiente de corrección	k_p	= 1,00
Factor altura del edificio		= 1,00

Presión horizontal

$W_{k,F,x} = 0,006 \text{ kN/m}^2$

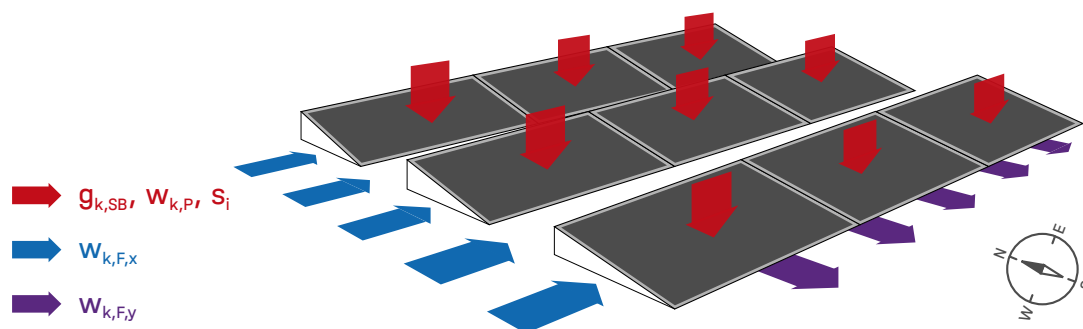
$W_{k,F,y} = -0,013 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical

$g_{k,System \text{ incl. ballast}} = 0,21 \text{ kN/m}^2$

$W_{k,Pressure}$ - según EN 1991-1-4

S_i - según EN 1991-1-3



Comentario:

Las cargas de viento verticales del tejado plano dependen principalmente de su efecto de desplazamiento y se mantendrán iguales con un sistema fotovoltaico plano. Se recomienda utilizar los coeficientes aerodinámicos según DIN EN 1991-1-4 para el dimensionamiento de tejados planos.

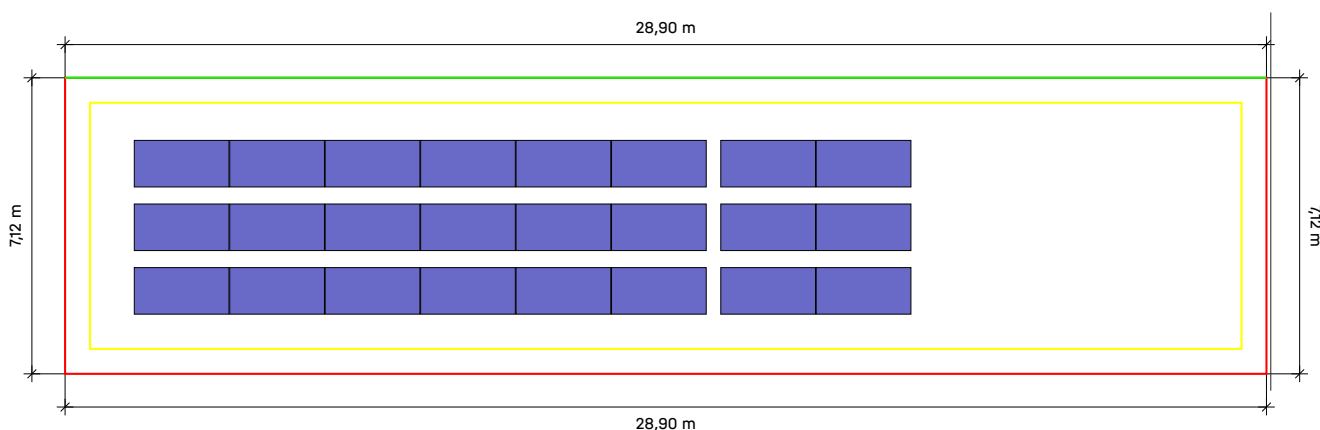



Tejados | Tejado 3 | Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	52	97,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	52	15,6 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	40	8,6 kg
4	2004103	S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long	38	92,3 kg
5	2002937	Thread-forming metal screw 6×25	104	0,7 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	38	0,1 kg
7	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	48	2,8 kg
8	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	56	3,7 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	104	7,9 kg
Total				229,5 kg

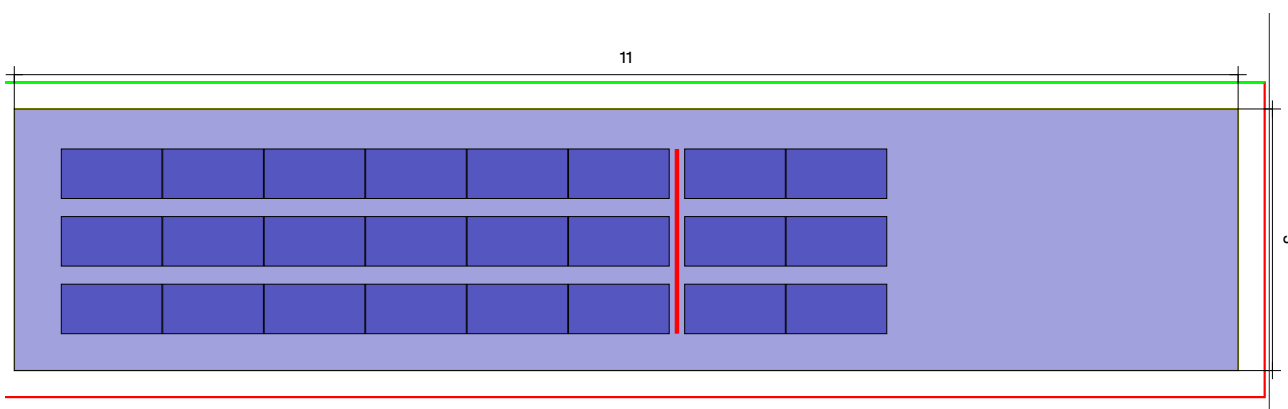


Tejados | Tejado 4



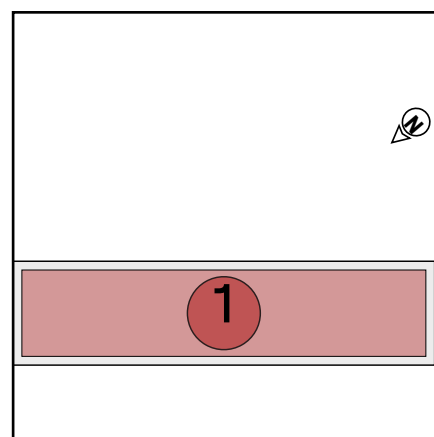
Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 4  Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	3,50 m	24	13.2 kWp

Tejados | Tejado 4 | Campo de módulos 1

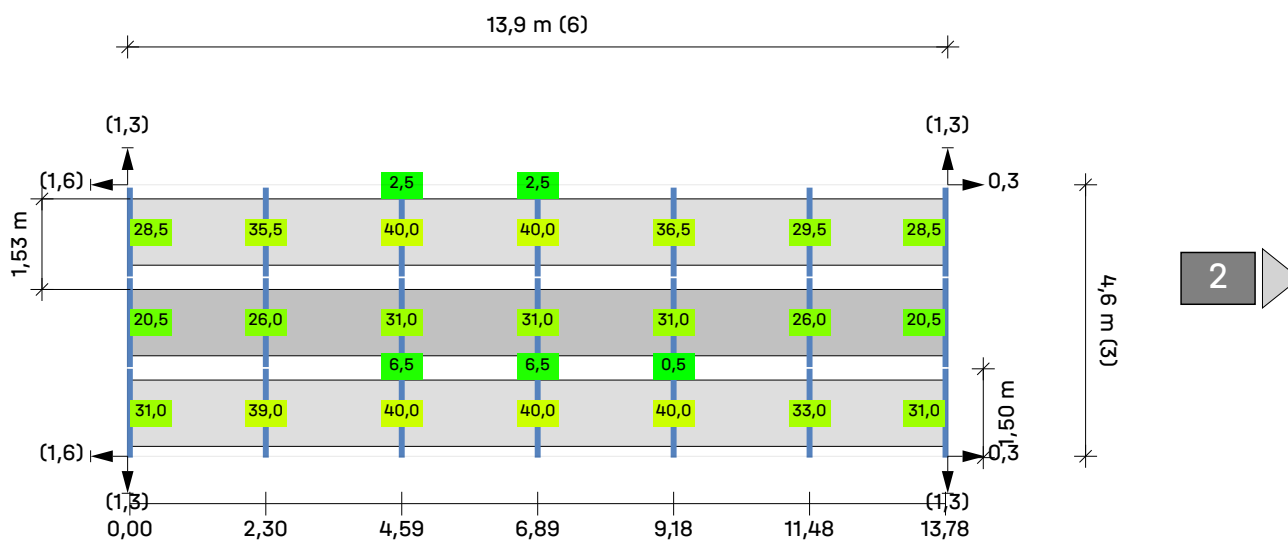


Tejado ④ Campo de módulos ①

Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Módulo	24(13.2 kWp) x JAM72S30-550/MR (1000V)
Distancia entre filas service corridor	1,53 m 0,41 m



Tejados | Tejado 4 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ④ Campo de módulos

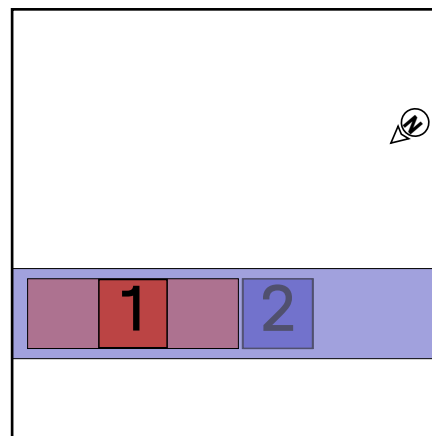
① Campo de módulos

1

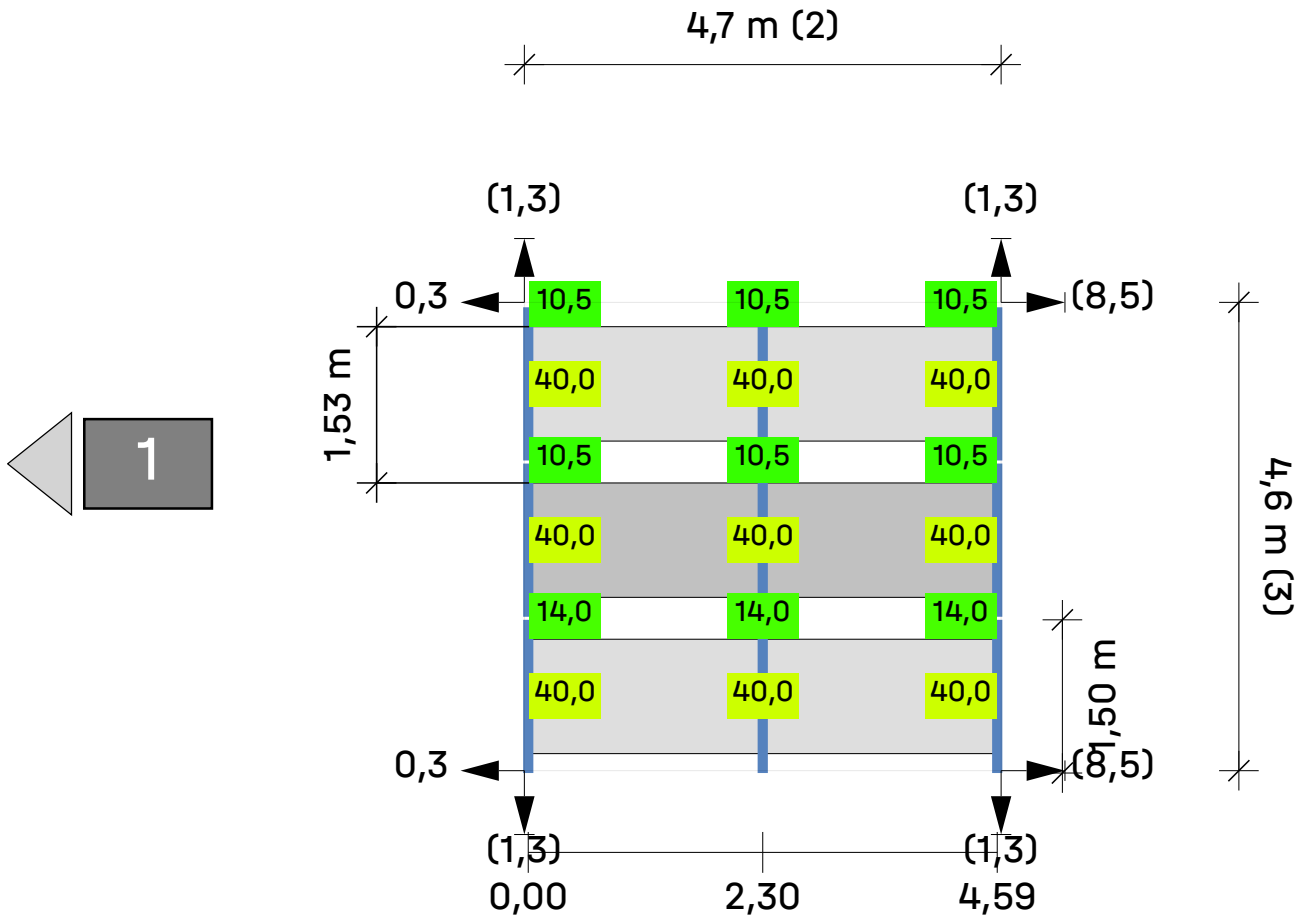
Módulos $6 \times 3 = 18$

Leyenda

- ◀ [] Indicador de bloque siguiente
- Carril de montaje
- [] Distancia entre filas [m]
- [] Distancia al borde del techo [m]
- [] Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- [25] Lastre en kilogramo (kg)
- [] Lastre de portero



Tejados | Tejado 4 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ④ Campo de módulos

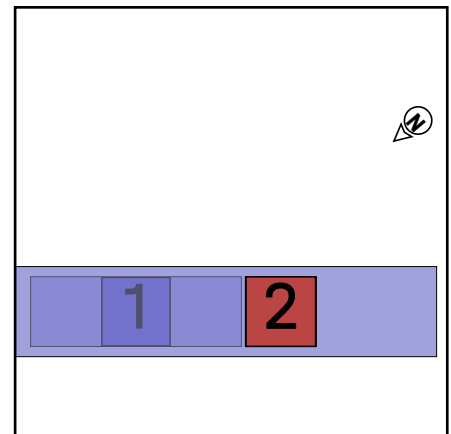
① Campo de módulos

2

Módulos 2 x 3 = 6

Leyenda

- Indicador de bloque siguiente
- Carril de montaje
- Distancia entre filas [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- Lastre en kilogramo (kg)
- Lastre de portero



Resultados | Tejado 4

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 4 Plano	S-Dome 6.10 Xpress	JAM72S30-550/MR (1000V) 2.278×1.134×35 mm 550 Wp	3,50 m	24	13.2 kWp

Módulo

Nombre	JAM72S30-550/MR (1000V)
Fabricante	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Rendimiento	550 Wp
Dimensiones	2.278×1.134×35 mm
Peso	28,1 kg

Abrazaderas de módulo

Pletina de módulo	DomeClamp Black MC Set 30-50
Pletina final	DomeClamp Black EC Set 30-50

Capacidad de contrapeso

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg

Verificación de uso del sistema

Tipo	Presión	Succión
Verificación de uso del sistema	47,25%	43,28%
Cargas en los módulos (Verificación de seguridad estructural)	1,36 kN/m ²	-0,91 kN/m ²
Cargas en los módulos (Verificación de idoneidad de uso)	1,02 kN/m ²	-0,64 kN/m ²

Cargas específicas

Campo de módulos	Número de módulos	Contrapeso [kg]	Peso neto [kg]	Área de bloque de módulo [m ²] (incluido corredor de servicio)	Carga neta [kN/m ²]	Carga muerta (superficie del techo) [kN/m ²]
Bloquear 1	18	697,0	1.310,80	63,51 m ²	0,20	
Bloquear 2	6	465,0	669,60	21,40 m ²	0,31	
Total	24	1.162,0	1.980,40			0,09



Resultados | Tejado 4

Información importante

- La prueba del equilibrio estático y la capacidad de carga del sistema se llevan a cabo mediante la comprobación de los casos de carga de levantamiento y deslizamiento por el viento de acuerdo con la experiencia del túnel de viento del instituto IFI
- Encontrará una versión corta del informe del túnel de viento y un certificado para los cálculos estáticos adicionales en nuestra página de inicio.
- La estructura fue verificada estáticamente de acuerdo con el Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio (prEN 1999-1-1:2021) y ofrece suficiente capacidad de carga y estabilidad para las cargas especificadas en el capítulo 'Acciones máximas sobre los componentes'.
- El factor de ajuste para la carga de viento con respecto al período de vida útil, f_W , es según DIN EN 1991-1-4/ NA, NDP para 4,2 (2P) nota 5, tabla 3
- El factor de ajuste para la carga de nieve con respecto al período de vida útil, f_S , es según DIN EN 1991-1-3/anexo D, tabla 4
- Todos los valores de resistencia de los componentes se determinan en una oficina de ingeniería estática externa.
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- La persona responsable de la ejecución de la obra debe comprobar las hipótesis de carga realizadas con las condiciones in situ. Si se detectan desviaciones, deberá consultarse inmediatamente a la persona que preparó el cálculo estático. condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

Informe de análisis estructural | Tejado 4

Información general

Nombre	ISF 2 Escola Carrassumada
Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Autor	Marçal Muste

Información sobre la ubicación

Dirección	Carrer Canal, 20, 25170 Torres de Segre, Lleida
Elevación de terreno	122,00 m

Información del techo

Altura de edificio	3,50 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Pendiente de la cubierta	0°
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plano
Distancia mínima al borde	0,60 m
Altura pretil	0,00 m
Material	Hormigón
Coefficiente de fricción	0.3

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

Cargas

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	III - Pueblos, periferias, zonas boscosas

Carga de viento

Zona de carga de viento	loads_WindLoadZoneES_wzES_3
Presión de velocidad, 50 años	$q_{p,50} = 0,673 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_w = 0,921$
Presión de velocidad, 25 años	$q_{p,25} = 0,620 \text{ kN/m}^2$

Informe de análisis estructural | Tejado 4

Carga de nieve

Zona de carga de nieve	2
Entorno	Terreno ordinario
Rejilla de nieve	No
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,461 \text{ kN/m}^2$
Coeficiente de forma para nieve	$\mu_i = 0,800$
Factor de inclinación del tejado	$d_i = 1,000$
Carga de nieve en el tejado, 50 años	$s_{i,50} = 0,369 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_s = 0,929$
Carga de nieve sobre el tejado, 25 años	$s_{i,25} = 0,343 \text{ kN/m}^2$

Carga neta

Peso del módulo	$G_M = 28,1 \text{ kg}$
Peso del sistema de montaje por módulo	$= 6,0 \text{ kg}$
Superficie de módulo	$A_M = 2,58 \text{ m}^2$
Peso muerto del módulo por m^2	$= 10,88 \text{ kg/m}^2$
Peso propio del sistema de montaje por m^2	$= 2,32 \text{ kg/m}^2$
Carga muerta total (sin lastre) por m^2	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Coeficiente parcial de seguridad para n cargas variables	$\gamma_Q = 1,50$
Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$
Factor de importancia permanente	$k_{Fl,G} = 0,90$
Factor de importancia variable	$k_{Fl,Q} = 0,85$
Peso muerto característico	G_k
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$
Carga de viento característica	W_k



Informe de análisis estructural | Tejado 4

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{uls} = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{uls} = Y_{G,inf} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Posición de seguridad

Verificación de elevación	$LCC\ up = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$
Verificación del desplazamiento	$LCC\ displ = Y_{G,stab} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

Idoneidad de uso

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$

Combinación de caso de carga 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Presión máxima sobre el aislamiento

Información general

Peso propio del sistema	$g_{System} = 0,13\ kN/m^2$
coeficiente aerodinámico	$C_{p,Pressure} = 0,20$

Distribución de la carga debajo de la estera de protección del edificio debajo del Pico (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 40,4\ kg$

Distribución de carga debajo de la estera de protección del edificio bajo SD (45°)

Dimensiones	$75,3 \times 380,0 \times 23,1\ mm$
	$A_{eff} = 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required} = 13,6\ kg$

Informe de análisis estructural | Tejado 4

Combinaciones de carga

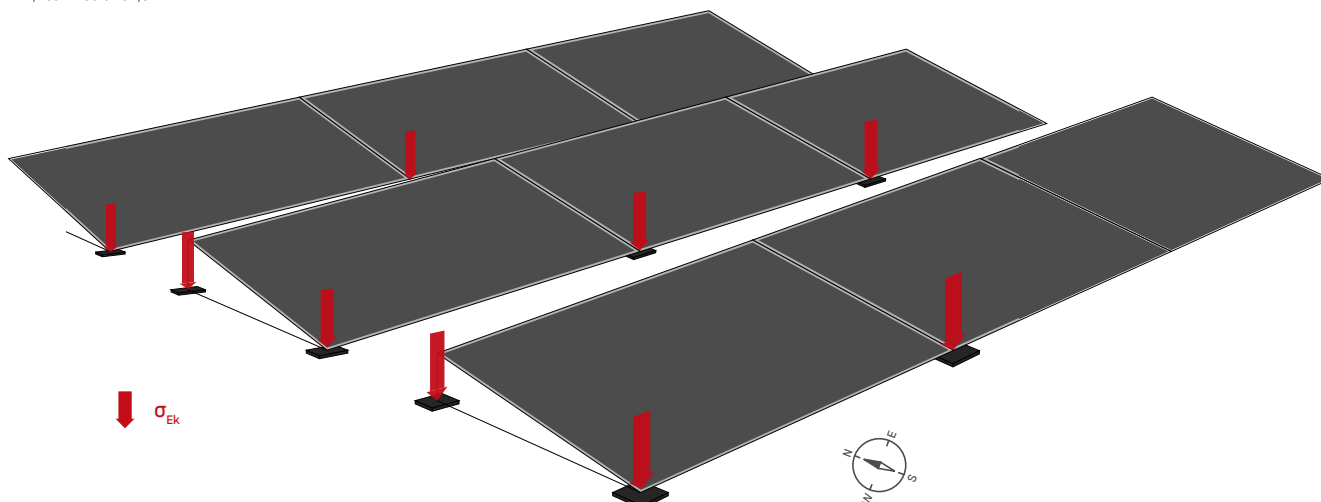
	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ [Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ [Pa]
Combinación de caso de carga 00	19.689	10.504
Combinación de caso de carga 01	34.965	25.780

Efectos de cargas muertas (sistema fotovoltaico + balasto)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ $\sigma_{Ek} = 19.689\text{ Pa}$
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ $\sigma_{Ek} = 10.504\text{ Pa}$

Acciones máximas (suma de cargas muertas y nieve)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6,10}$ $\max\ \sigma_{Ek} = 34.965\text{ Pa}$
 $\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ $\max\ \sigma_{Ek} = 25.780\text{ Pa}$



Cargas HV

According to wind tunnel report by I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

Información general

Número total de módulos	24	
Área de tejado cubierto con módulos	A	= ca. 84,92 m ²
Carga neta	$g_{k,system\ incl.\ ballast}$	= 0,23 kN/m ²

Coeficientes aerodinámicos

Informe de análisis estructural | Tejado 4

Corrección de la distancia al borde
 Pretil- coeficiente de corrección
 Factor altura del edificio

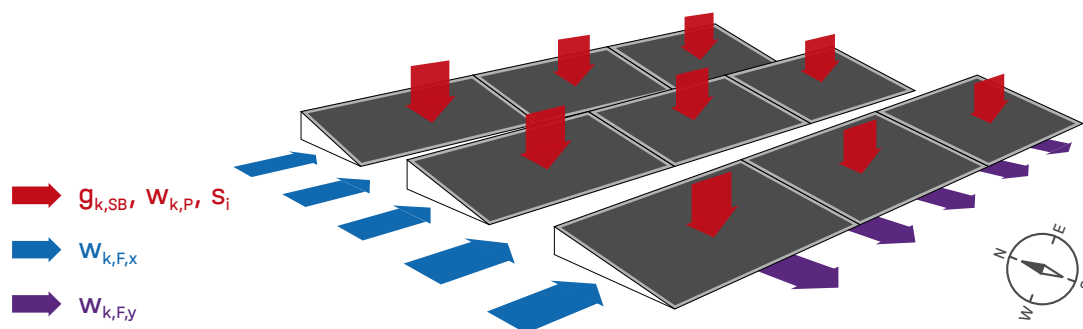
$C_{p,Pressure}$	= según EN 1991-1-4
$C_{F,x,average}$	= 0,01
$C_{F,y,averaged}$	= -0,03
k_{sly}	= 1,00
k_p	= 1,00
	= 1,00

Presión horizontal

$W_{k,F,x} = 0,006 \text{ kN/m}^2$
 $W_{k,F,y} = -0,014 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical

$g_{k,System \text{ incl. ballast}} = 0,23 \text{ kN/m}^2$
 $W_{k,Pressure}$ - según EN 1991-1-4
 S_i - según EN 1991-1-3



Comentario:

Las cargas de viento verticales del tejado plano dependen principalmente de su efecto de desplazamiento y se mantendrán iguales con un sistema fotovoltaico plano. Se recomienda utilizar los coeficientes aerodinámicos según DIN EN 1991-1-4 para el dimensionamiento de tejados planos.



Tejados | Tejado 4 | Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	30	56,4 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	30	9,0 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	20	4,3 kg
4	2004103	S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long	24	58,3 kg
5	2002937	Thread-forming metal screw 6×25	60	0,4 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	24	0,1 kg
7	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	36	2,1 kg
8	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	24	1,6 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	88	6,7 kg
Total				138,8 kg



Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	160	300,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	160	48,0 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	121	26,1 kg
4	2004103	S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long	126	305,9 kg
5	2002937	Thread-forming metal screw 6×25	320	2,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	126	0,4 kg
7	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	184	10,7 kg
8	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	136	9,0 kg
9	2004098	Dome Porter X-tra long	44	110,9 kg
10	1001643	MK2	88	1,5 kg
11	2001729	Socket Head Bolt serrated M8×20	88	1,1 kg
12	2002300	Dome SpeedPorter	392	29,8 kg
Total				846,5 kg



Gracias por elegir un sistema de montaje K2.

Los sistemas de K2 Systems son rápidos y fáciles de instalar. Esperamos que estas instrucciones le hayan servido de ayuda. Póngase en contacto con nosotros si tiene alguna pregunta o sugerencia de mejora.

Nuestros datos de contacto:

k2-systems.com/en/contact

Se aplican nuestras Condiciones Generales de Contratación. Consulte k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1
71272 Renningen
Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com

ANNEX 5 – FITXES TÈCNIQUES DELS COMPONENTS PROPOSATS

SUN2000-50KTL-M3 Smart PV Controller



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer



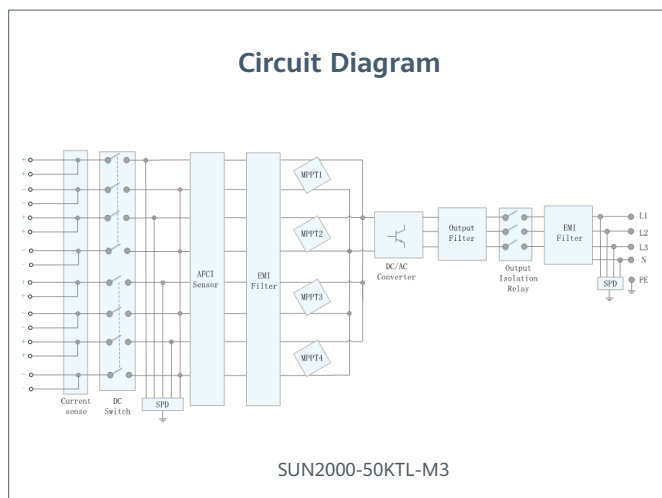
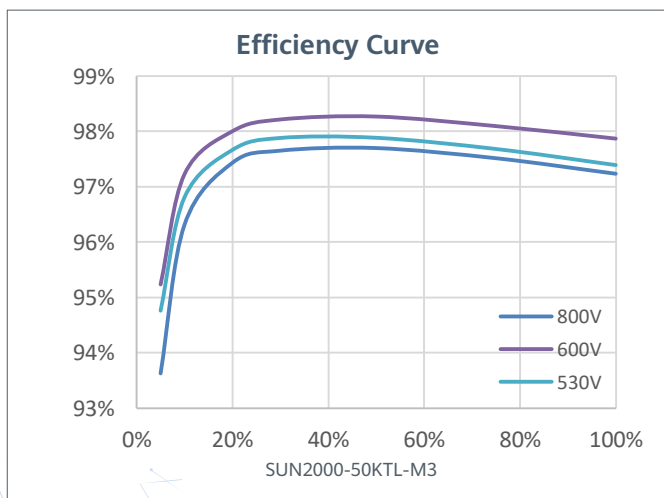
Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



Technical Specification **SUN2000-50KTL-M3**

Efficiency	
Max. Efficiency	98.5%
European Efficiency	98.0%

Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	8
Number of MPP Trackers	4

Output	
Rated AC Active Power	50,000 W
Max. AC Apparent Power	55,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	55,000 W
Rated Output Voltage	400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current	79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%

Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Ripple Receiver Control	Yes
Integrated PID Recovery ³	Yes

Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)

Optimizer Compatibility	
DC MBUS Compatible Optimizer	MERC-1100/1300W-P

General Data	
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)	49 kg (108.1 lb)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	≤ 5.5W

Standard Compliance (more available upon request)	
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. SUN2000-30-50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT)
4. 50KTL Platform only supports C&I Optimizer(MERC-1100/1300W-P). The current version does not support this function and it can be upgraded to optimizer version via new inverter software version(Dec 30th, 2022)
Refer to [HTTP://solar.huawei.com/](http://solar.huawei.com/)

DEEP BLUE 3.0

Mono

550W MBB Half-cell Module

JAM72S30 525-550/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

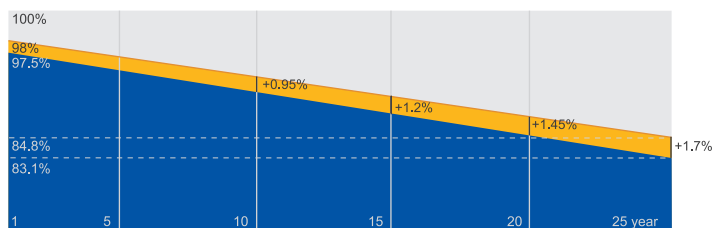


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

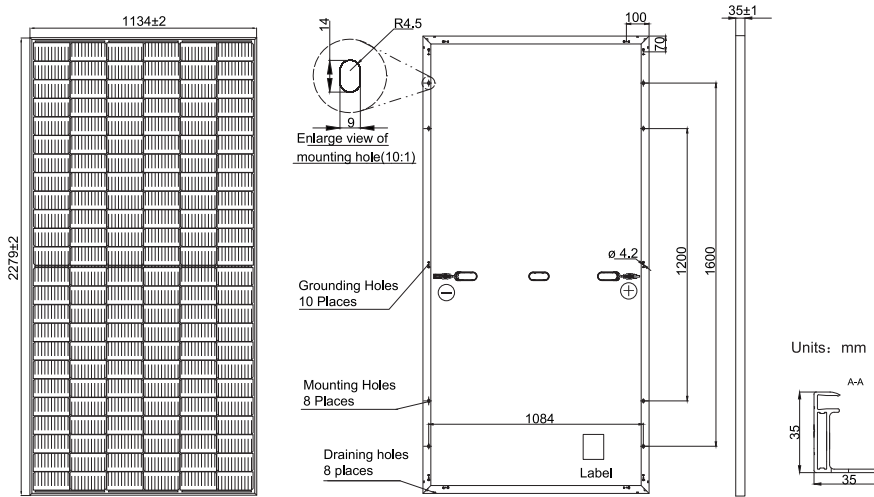
Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS

SPECIFICATIONS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

Cell	Mono
Weight	28.6kg±3%
Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.15	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.15	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

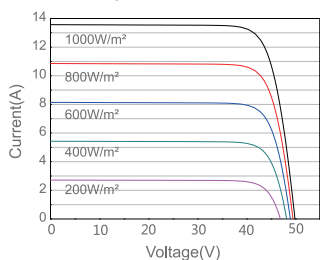
ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

OPERATING CONDITIONS

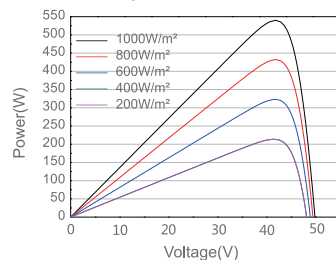
TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(Pmax) [W]	397	401	405	408	412	416	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.05	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68	Operating Temperature	-40°C~+85°C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.36	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43	Maximum Series Fuse Rating	25A
Short Circuit Current(Isc) [A]	10.97	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17	Maximum Static Load, Front* Maximum Static Load, Back*	5400Pa(112lb/ft ²) 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(Imp) [A]	10.35	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55	NOCT	45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
							Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

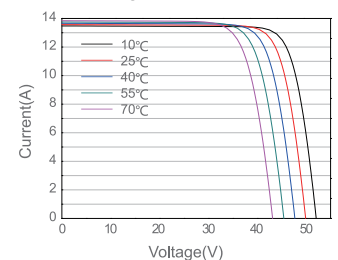
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR

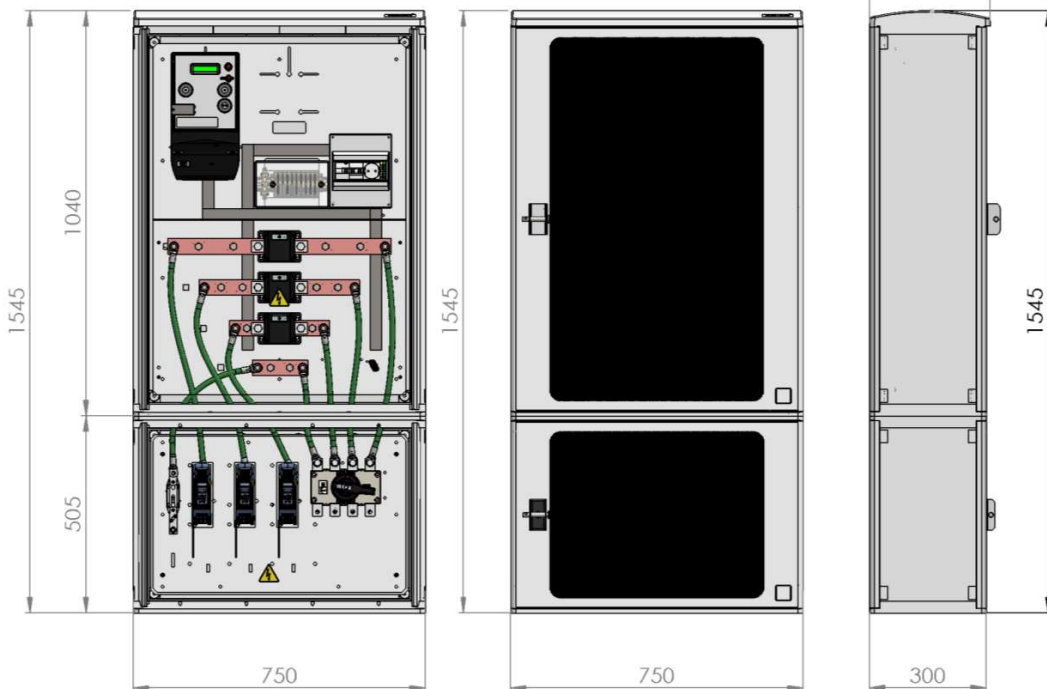


REFERENCIA CAHORS: 0473320-160

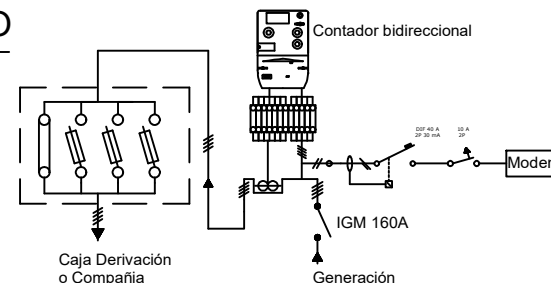
REFERENCIA Endesa: EME 100+CS



PARTE INFERIOR ABIERTA



ESQUEMA ELECTRICO



CARACTERÍSTICAS

- Tensión asignada: 400V
- Intensidad asignada: 160A
- Envoltente de poliéster reforzado con fibra de vidrio color RAL 7035
- Grados de protección: IP43 IK08
- Cierres de las puertas mediante llave triangular con posibilidad de bloqueo candado. Apertura 180°.
- Bloque de bornes de comprobación de 10 elementos 10E-6I-4T, normalizada por ENDESA.
- Cableado placa, protegido por canalera, colocada en la frontal de la misma.
- Placa de policarbonato transparente para la protección de las pletinas donde se colocan los transformadores de intensidad.
- Incluye Kit modem: Base schuko+Int Diferencial+Int magnetotérmico 10A
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-00 160A
- Un interruptor de corte en carga con neutro avanzado de 160A / IV polos

NORMAS

- UNE EN 61439
- REBT ITC BT 13
- UNE-EN 60529
- Especificaciones Particulares NRZ 103 Ed1ª 09/2019
- UNE EN 62262
- DIRECTIVA

UTILIZACIÓN

- Protección y medida de suministros individuales de generación fotovoltaica
- Instalación en el exterior en nicho con puerta metálica.



FICHA TECNICA

CDM CGP-12-250/250/400/BUC

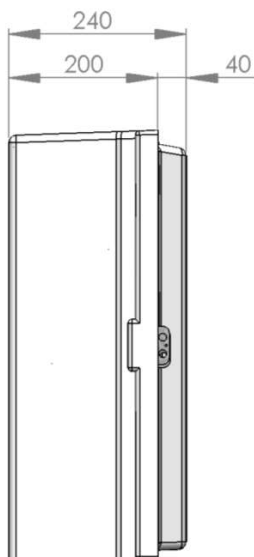
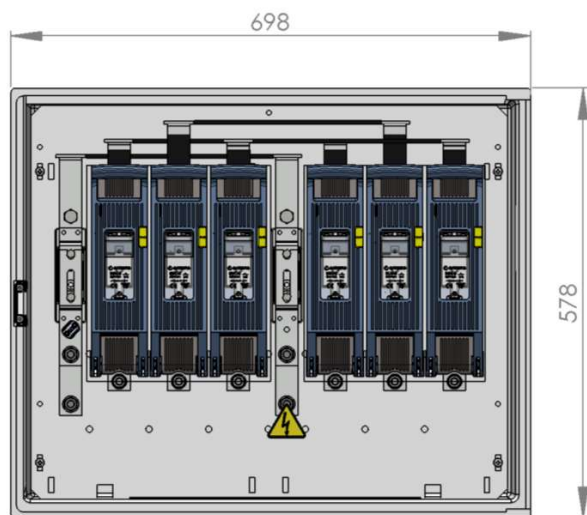
FT N°: 6489

Revisión: 01

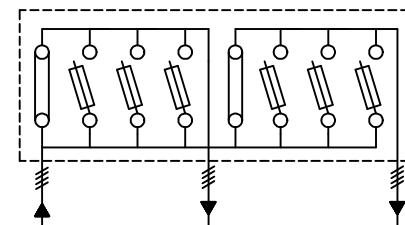
Fecha: 04.06.2024

REFERENCIA CAHORS: 0446724

REFERENCIA UNION FENOSA: 214950



ESQUEMA ELECTRICO:



CARACTERISTICAS:

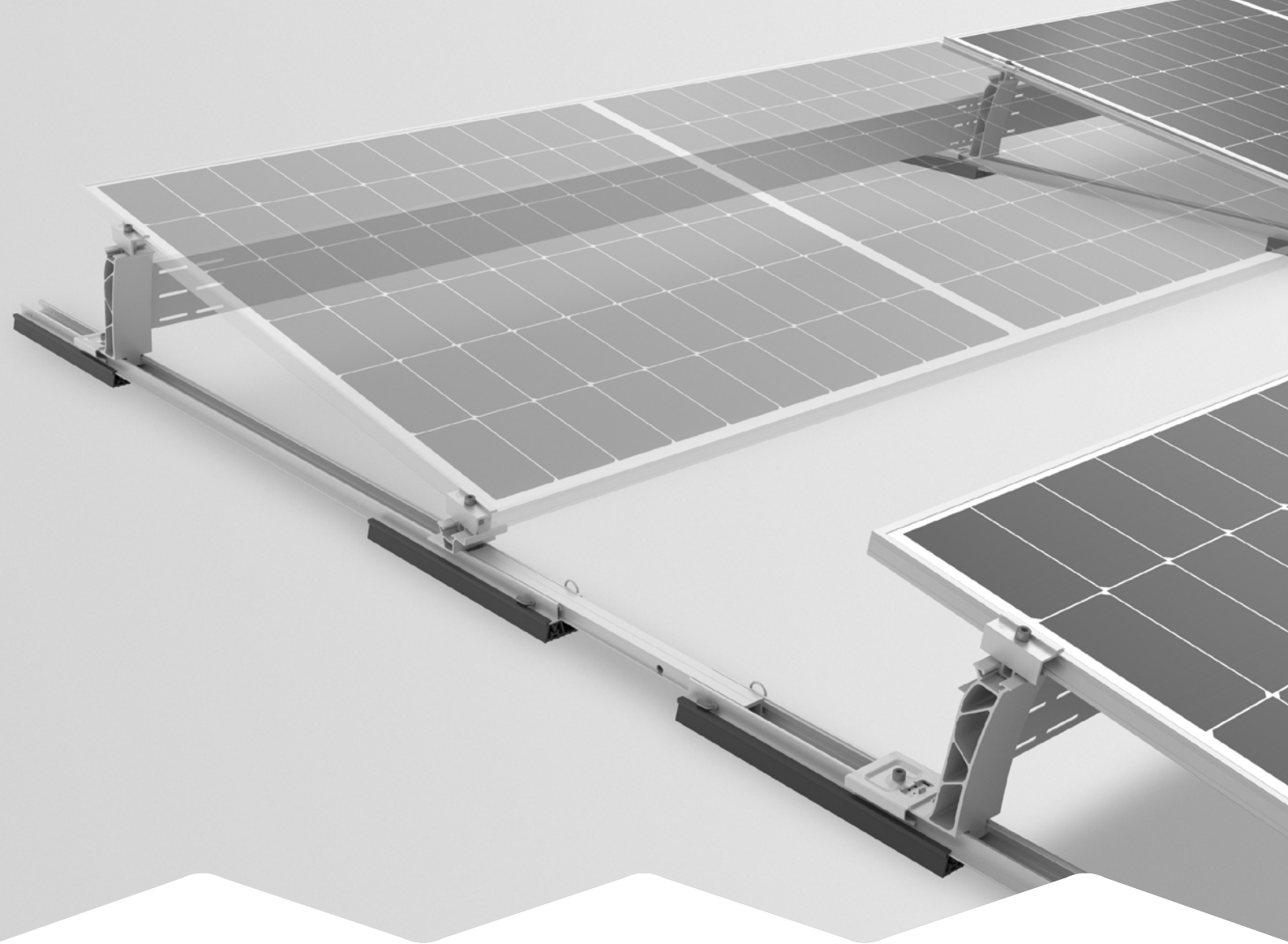
- Tensión asignada: 500V
- Intensidad asignada: 400A
- Grados de protección IP43, IK08
- Seis bases seccionables en carga tamaño BUC-1 250A
- Dos neutro seccionable con borne puesta a tierra de 50mm²
- Esquema 12
- Bornes entrada mediante tornillo Inox M10
- Bornes entrada mediante tornillo Inox M10

NORMAS:

- UNE-EN 61439
- UNE-EN 60529
- UNE-EN 62262
- REBT ITC BT13
- DIRECTIVA
- UNE-EN 60947
- UFD-1.3.45.01B

UTILIZACION:

- Protección de la línea general de alimentación en una instalación de enlace
- Instalación en fachada exterior de los edificios o muros de cierre
- Montaje superficial, empotrada o en nicho de acuerdo al REBT



Instrucciones de montaje

Sistema S-Dome 6

Xpress



Connecting Strength

k2-systems.com

Índice

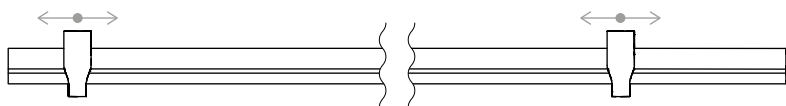
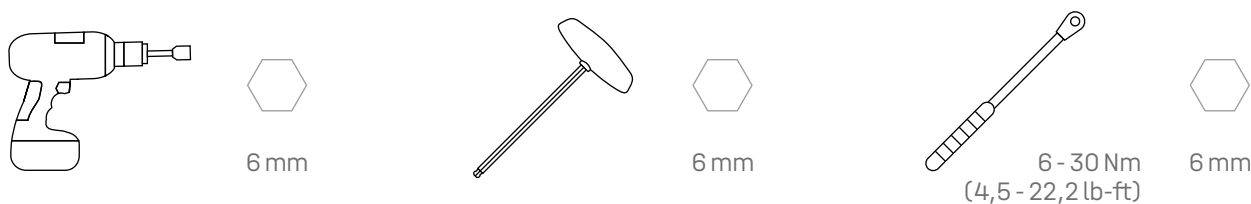
• Resumen de herramientas	3
• Indicaciones generales de seguridad	4
• En general se aplica	5
· Planning with K2 Base	5
· Roof requirements	5
· Static requirements	5
· Important mounting instructions	5
• Componentes	6
· Componentes básicos	6
· Contrapeso	8
· Conexión fija al tejado	9
• Montaje	10
· Montaje del subcampo de módulos y separaciones térmicas	10
· Module blocks	11
· Ajustes de distancias entre filas	12
· Opciones de contrapeso y especificaciones	16
· Montaje de módulos	18
· Montaje de cortavientos	19
• Pasos opcionales de montaje	20
· Conexión fija con Dome FixPro, en el ejemplo, pie de montaje Solmont	20
· Conexión a tierra del bastidor del módulo con TerraGrif	21
· Gestión de cables con Cable Manager	21
· Gestión de cables con PVX MultiMount	22

Calidad probada y certificada reiteradamente

K2 Systems representa la conexión segura y la máxima calidad y precisión. Nuestros clientes y socios comerciales ya lo saben desde hace mucho. Entidades independientes han comprobado, verificado y certificado nuestras competencias y componentes.

En k2-systems.com encontrará nuestros certificados de calidad y de los productos.

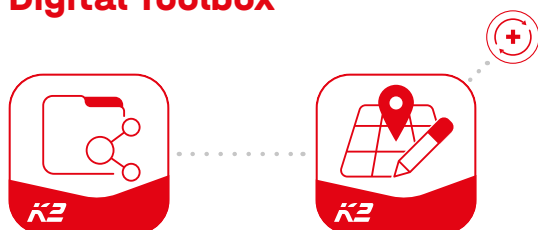
Resumen de herramientas



Dome Speed Spacer Large · 2004129
Calibrador de distanciamiento para longitudes de paneles



Digital Toolbox



¿Conoce ya nuestros servicios digitales? Utilice ahora nuestra aplicación K2 DocuApp y registre los primeros datos importantes directamente en la ubicación del cliente o del proyecto. Copie los datos fácilmente en nuestro software de planificación online K2 Base. Aquí puede planificar su proyecto de manera muy fácil, segura y rápida. Obtendrá un informe detallado del proyecto con un plano de montaje y un informe de estática. A continuación, la interfaz K2+ le permitirá la transferencia de los datos del proyecto a las herramientas de planificación de otros fabricantes. Con K2 DocuApp, la documentación del proyecto se realiza de forma rápida y sencilla sin molestos papeleos.

Empiece ahora y regístrese:

docuapp.k2-systems.com →

base.k2-systems.com →

Indicaciones generales de seguridad

Por favor, tenga en cuenta que deben cumplirse nuestras instrucciones generales de montaje. Estas pueden consultarse en k2-systems.com

- Las instalaciones deben ser montadas y puestas en funcionamiento solo por personas que puedan garantizar una ejecución adecuada gracias a su cualificación especializada (p. ej. formación o actividad) o experiencia.
- Antes del montaje hay que comprobar si el producto cumple los requisitos estáticos in situ. En instalaciones en tejados hay que comprobar la capacidad de carga del tejado.
- Es imprescindible cumplir los reglamentos de construcción, las normas y las disposiciones medioambientales nacionales y locales.
- ¡Hay que cumplir las normativas de protección laboral y de prevención de accidentes, así como las correspondientes normas y normativas de la asociación profesional! En particular, hay que tener en cuenta:
 - Hay que llevar indumentaria de seguridad (entre otros, casco de protección, calzado de trabajo y guantes).
 - En los trabajos en tejados hay que respetar las normativas de trabajos sobre el tejado (p. ej. uso de dispositivos contra caídas, andamiaje con dispositivo de retención a partir de una altura de alero de 3 m, etc.).
 - Es obligatoria la presencia de dos personas durante todo el proceso de montaje, para poder garantizar una asistencia rápida en caso de accidente.
- Los sistemas de montaje de K2 se perfeccionan continuamente. Con ello, los procesos de montaje pueden cambiar. Por esta razón, antes del montaje es imprescindible comprobar la versión actual de las instrucciones de montaje en: k2-systems.com/en/technical-information Si nos lo solicita, le enviaremos con mucho gusto la versión actual.
- Hay que tener en cuenta las instrucciones de montaje de los fabricantes de los módulos.
- La conexión equipotencial entre las partes individuales de la instalación deberá realizarse según las correspondientes normativas nacionales específicas.
- Durante todo el tiempo que dure el montaje hay que garantizar que, en el lugar del mismo, haya disponible como mínimo un ejemplar del manual de instrucciones.
- En caso de incumplir nuestras normas e instrucciones de montaje y de no utilizar todos los componentes del sistema, así como en caso de montaje y desmontaje de componentes, que no hayan sido adquiridos a través de nosotros, no asumiremos ninguna responsabilidad por las deficiencias o daños que se deriven. En este sentido, queda excluida toda garantía.
- En caso de incumplimiento de nuestras indicaciones generales de seguridad, así como en caso de montaje o incorporación de componentes de la competencia, K2 Systems GmbH se reserva el derecho de exención de responsabilidad.
- Si se cumplen todas las indicaciones de seguridad y la instalación se realiza correctamente, se mantendrá el derecho a la garantía del producto durante 12 años. Por favor, tenga en cuenta nuestras condiciones de garantía, que se pueden consultar en k2-systems.com/en/warranty-terms-and-conditions Si nos lo solicita, le enviaremos con mucho gusto la versión actual.
- El desmontaje del sistema se realiza siguiendo los pasos de montaje en orden inverso.
- Los componentes de K2 de aceros inoxidable se pueden adquirir con diferentes clases de resistencia a la corrosión. En cada caso hay que comprobar la corrosividad que quepa esperar para la construcción o componente correspondiente.

En general se aplica



This system can be used without further testing by K2 systems under the following standard conditions. It is also suitable for higher requirements, however if a value exceeds the standard conditions, please contact K2 Systems.



Planning with K2 Base

We recommend our free online software K2 Base for the planning. In five steps, you can plan the right assembly system and get a construction recommendation, parts list and the structural analysis report. Simply register and start planning:
base.k2-systems.com



Roof requirements

- This system can be installed on all common flat roofs with a pressure-resistant substrate and a roof pitch of $\leq 3^\circ$ without a fixed connection.
- Fixed connection $> 3^\circ$ to $< 10^\circ$
 - Up to $\leq 5^\circ$ combinations with ballast possible
 - $> 5^\circ$ to $< 10^\circ$ only without ballast
- The roof surface must be clean and dry. Roof irregularities must be corrected or removed where appropriate.
- The coefficient of friction of the roof must be determined on-site. See video k2-systems.com/en/friction-coefficient



Static requirements

- It is essential to check that the roof structure has sufficient residual load capacity and that the pressure capacity of the roof insulation (where present) is not exceeded.
- Suitable for framed modules with a frame height 30 - 50 mm
- Permissible module dimensions:
length 1448 - 2390 mm,
width 960 - 1170 mm



Important mounting instructions

Mounting system

- A minimum distance to the roof edge of 600 mm must be observed. For building

heights below 5 m, the minimum distance can be reduced.

- The compatibility of the roof covering and the Mat S support pad must be checked.
- A module block must consist of at least two elevations must for this mounting system to be properly utilized.
- Ensure a thermal separation (distance between module blocks) after a maximum of 15 m in the module row direction and in the direction of the base rail.

In the event of exceptional circumstances (such as storms, heavy rain, earthquakes, etc.), the system should be checked by a specialist. Should an inspection find damage or plastic deformation (such as in the module clamp area) the components must be replaced.

Modules and clamping

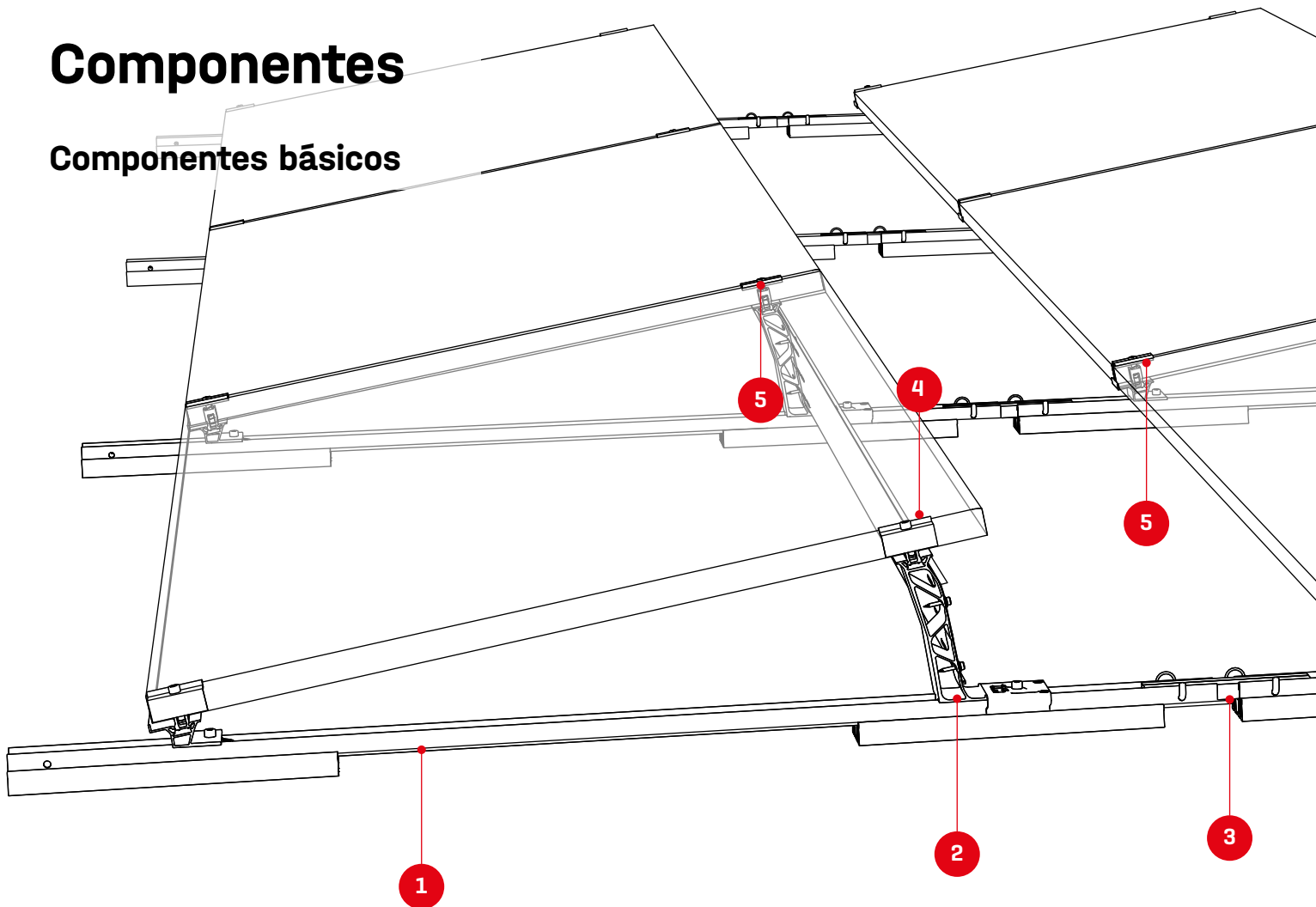
- Tightening torque of 14 Nm for all module clamps.
- Adhere to module manufacturer recommendations for clamping area and module installation (see module manufacturer instructions). Check whether manufacturer approval is available for clamping on the short module side. See k2-systems.com/en/approved-modules-dome-6

General information

- External influences that act on this system are only reflected in the design of the ballast to a limited degree. For instance, unevenness, thermal elongation, moss, water accumulation and ageing of the sheeting cannot be considered, although these factors might also precipitate system displacement under certain circumstances. We therefore recommend regular maintenance of the system or to check whether additional mechanical fastening is necessary.
- It is important to ensure that the rain water flow is not hindered.
- On-site general standards and regulations for lightning protection must be observed and consultation with a specialist to create a lightning protection concept is recommended (use lightning protection clamp if necessary).

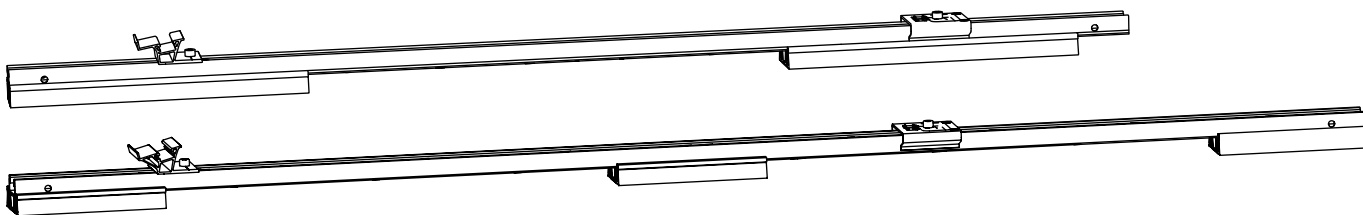
Componentes

Componentes básicos

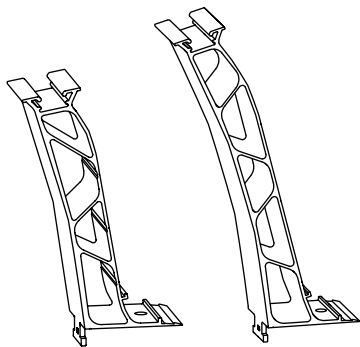


- 1** Consulte el número de artículo en la tabla **S-Dome 6 Base Sets**

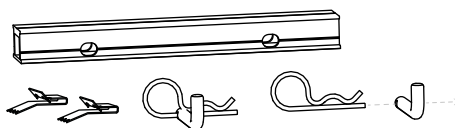
Tipo	Longitud [mm]	Número de artículo
S-Dome 6.10 Base Set	1500	2003621
S-Dome 6.15 Base Set	1820	2004501



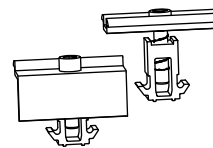
- 2** 2004125 / 2004174
Dome 6.10 / 6.15 Peak

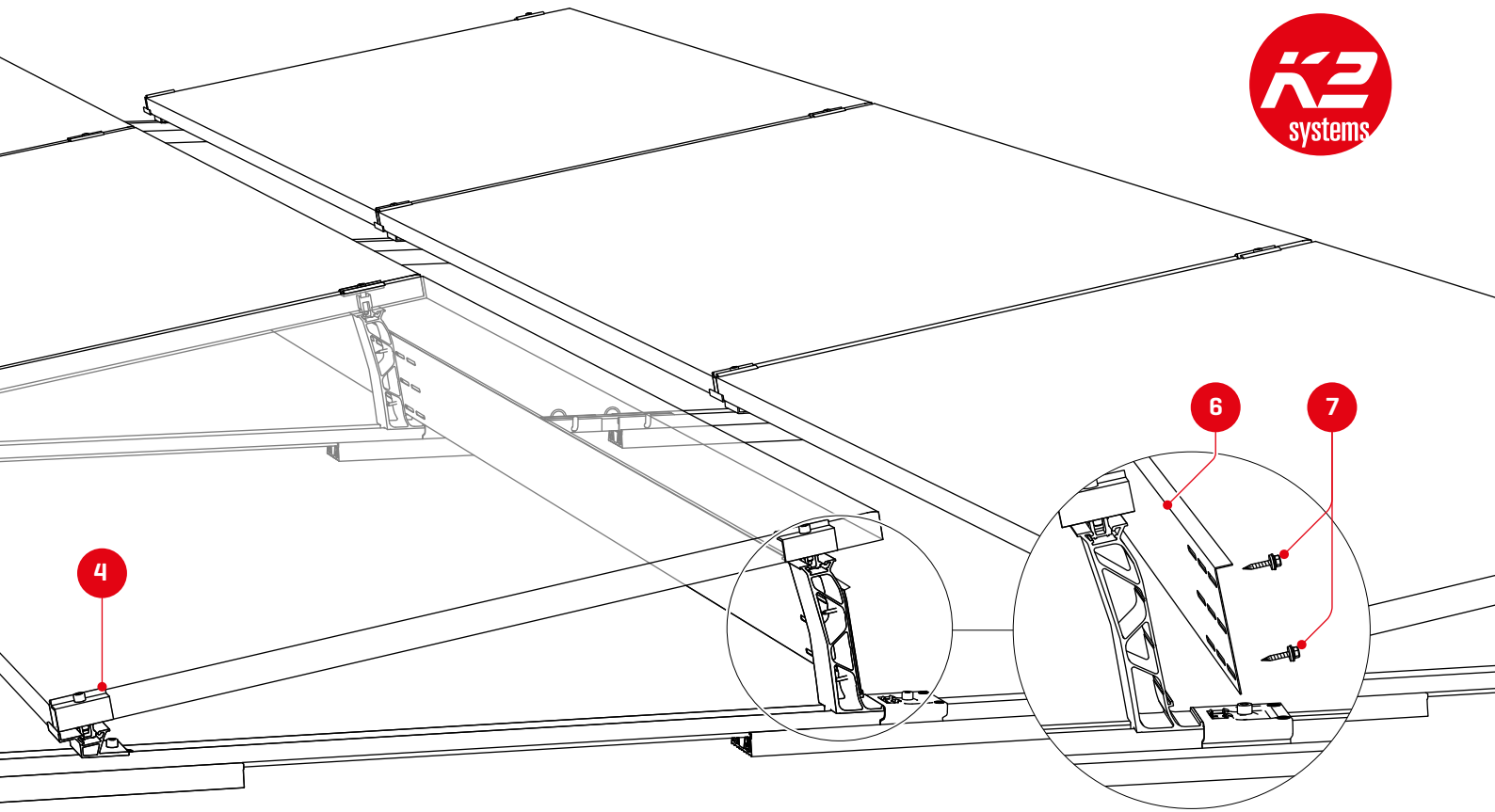


- 3** 2004123 / 2004178
**Dome 6 Connector
195 / 495 Set**



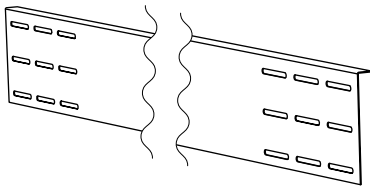
- 4 5** 2002559 / 2002558
DomeClamp EC / MC





6 Cortavientos S-Dome 6.10/6.15

Tipo (ancho del panel)	10°	15°
Corto (1448 - 1799 mm)	2003249	2004179
Largo (1799 - 2150 mm)	2003250	2004180
Extra largo (2045 - 2398 mm)	2004103	2004181

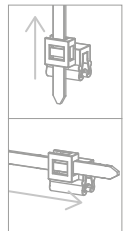
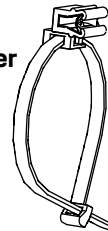


**7 2002937 / 2003427
Tornillo autoterrajador
con disco obturador**



Opcional

**2002870
Cable-Manager**

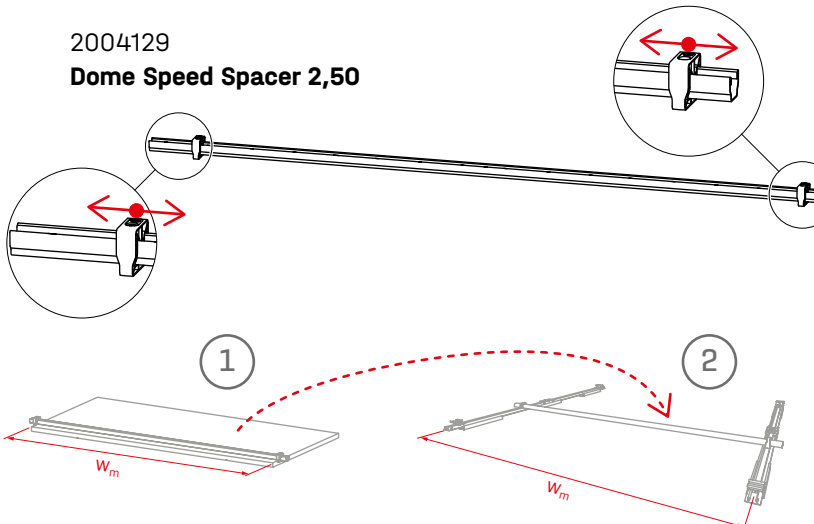


**2003542
TerraGrif K2MI
Duo 18**

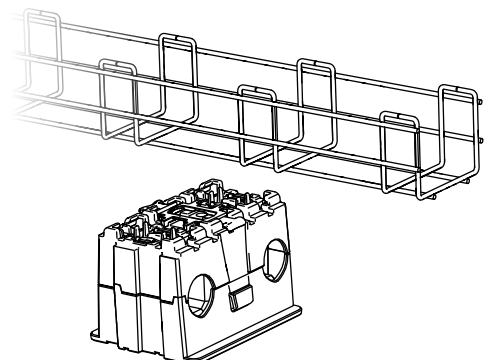


Calibrador de distanciamiento Dome 6

**2004129
Dome Speed Spacer 2,50**

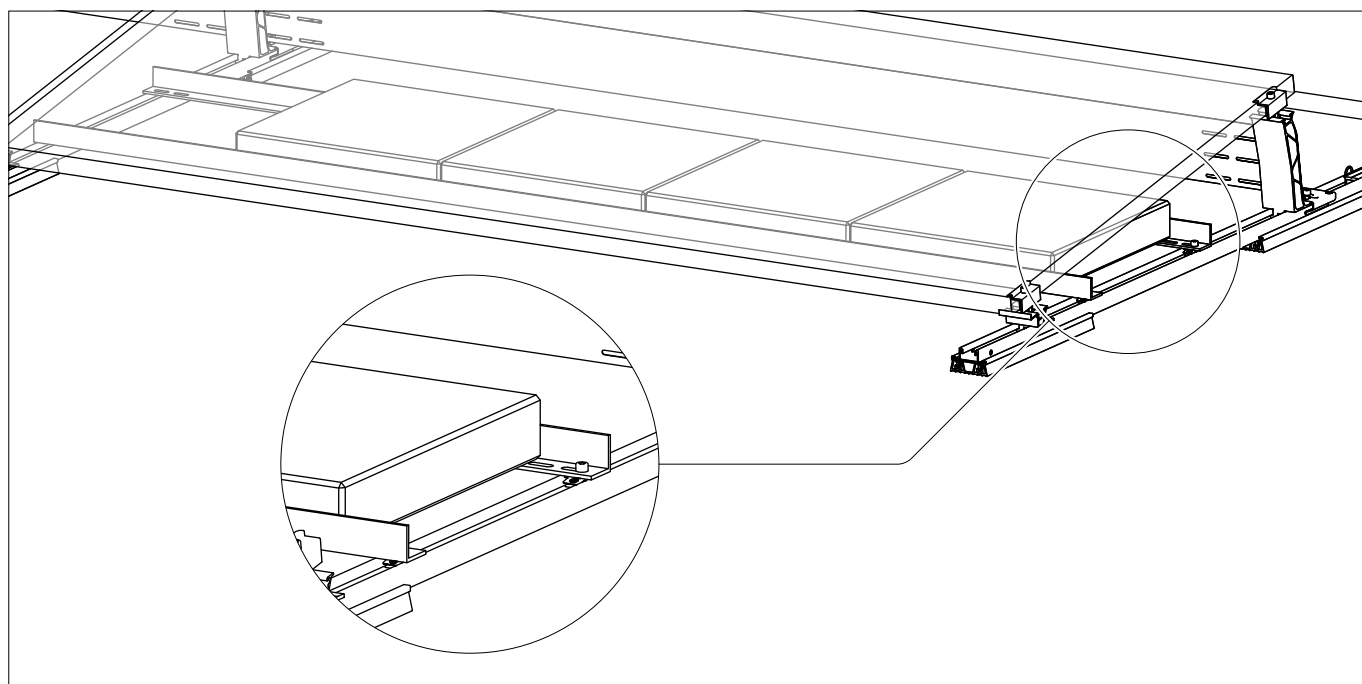
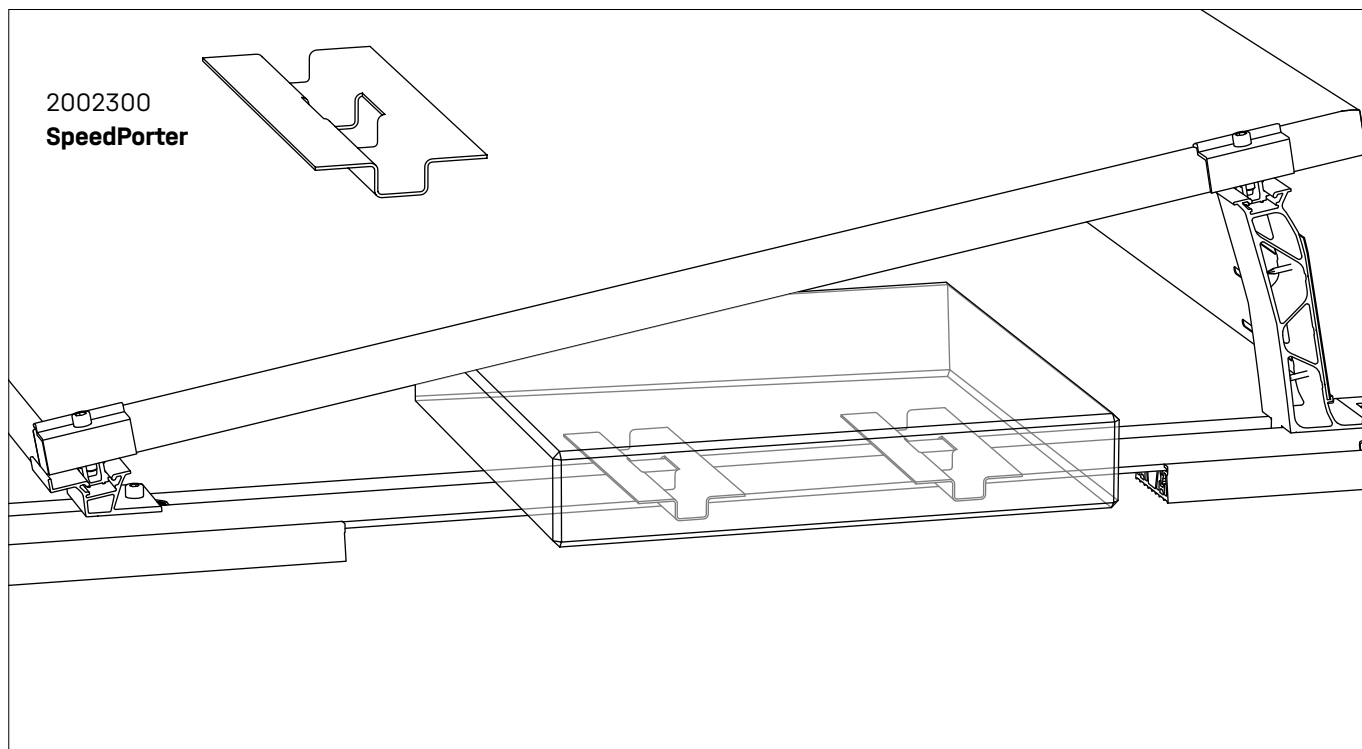


**2004054 + 2003137
Performa Mesh Tray und
PVX Multimount**

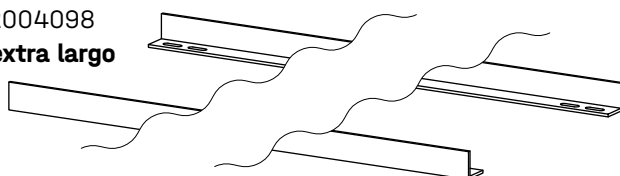


Componentes

Contrapeso



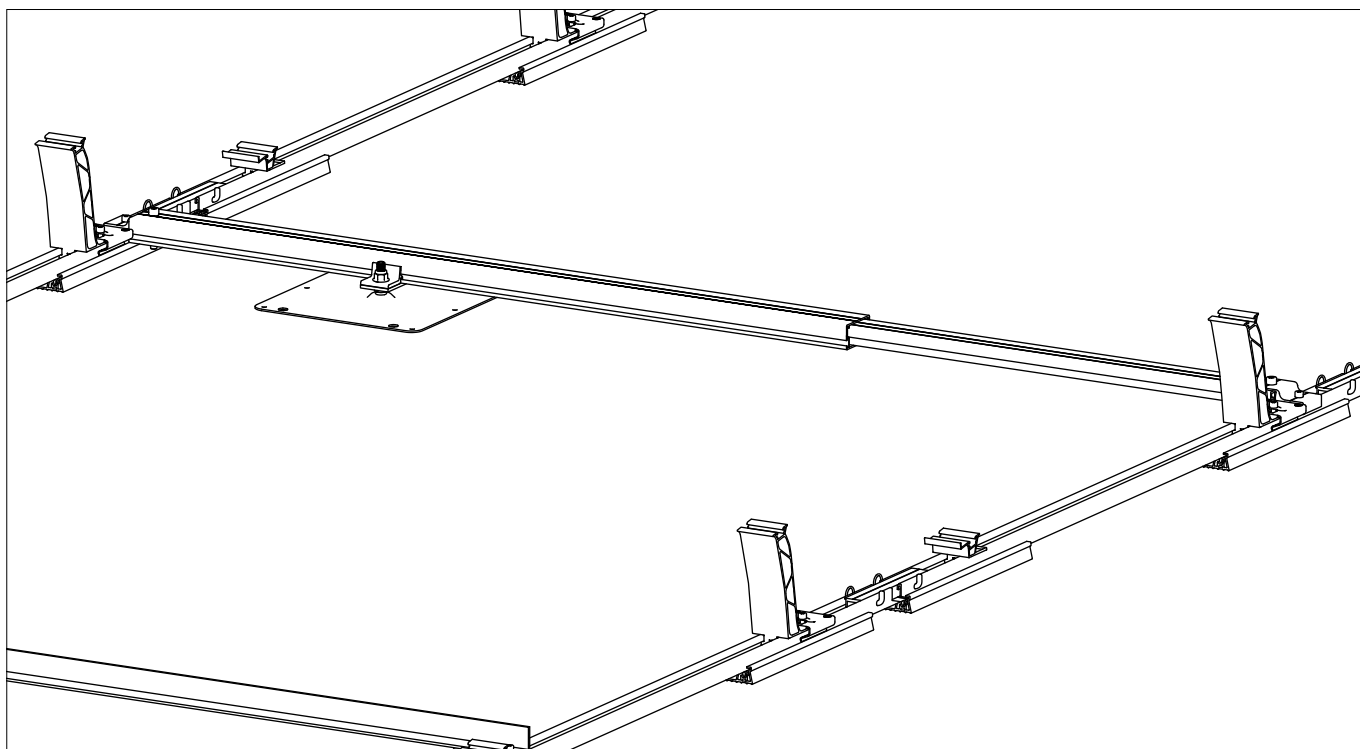
2003150 / 2003151 / 2004098
Porter corto / largo / extra largo



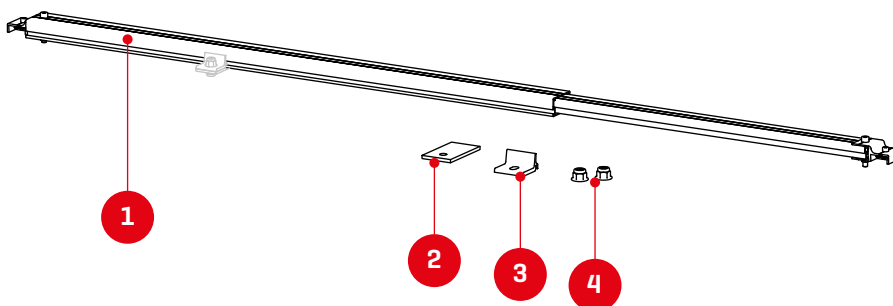
1001643 + 2001729
Tuerca de inserción
MK2 + tornillo
cilíndrico M8×20



Conexión fija al tejado



- 1
 2004144
Dome FixPro L
- 2
 2002546 / 2002547
Placa de adaptación M10/12
- 3
 2003146 / 2003147
Climber M10/12
- 4
 El cliente tendrá que proveer los demás elementos (como tornillos y tuercas) para la sujeción en la fijación.



Montaje

Montaje del subcampo de módulos y separaciones térmicas

! Los valores mínimos de ensamblaje (S_{x1}/S_{y1}) para las separaciones térmicas de los bloques de módulos no deben ser inferiores. En K2 Base se fijan las distancias entre los bordes de los módulos (S_{x2}/S_{y2}) para la planificación. El plan de montaje de K2 Base emite los valores de montaje calculados automáticamente en función de S_{x2}/S_{y2} .

S_{y2}

$S_{y1} \geq 140 \text{ mm}$

S_{x2}

$S_{x1} \geq 140 \text{ mm}$

$\leq 15.0 \text{ m}$

S_{y1}

$\leq 15.0 \text{ m}$

S_{x1}

1 **!** El ancho del panel w_m se extrae con los extremos estrechos de las pinzas de medida de Dome Speed Spacer.

w_m

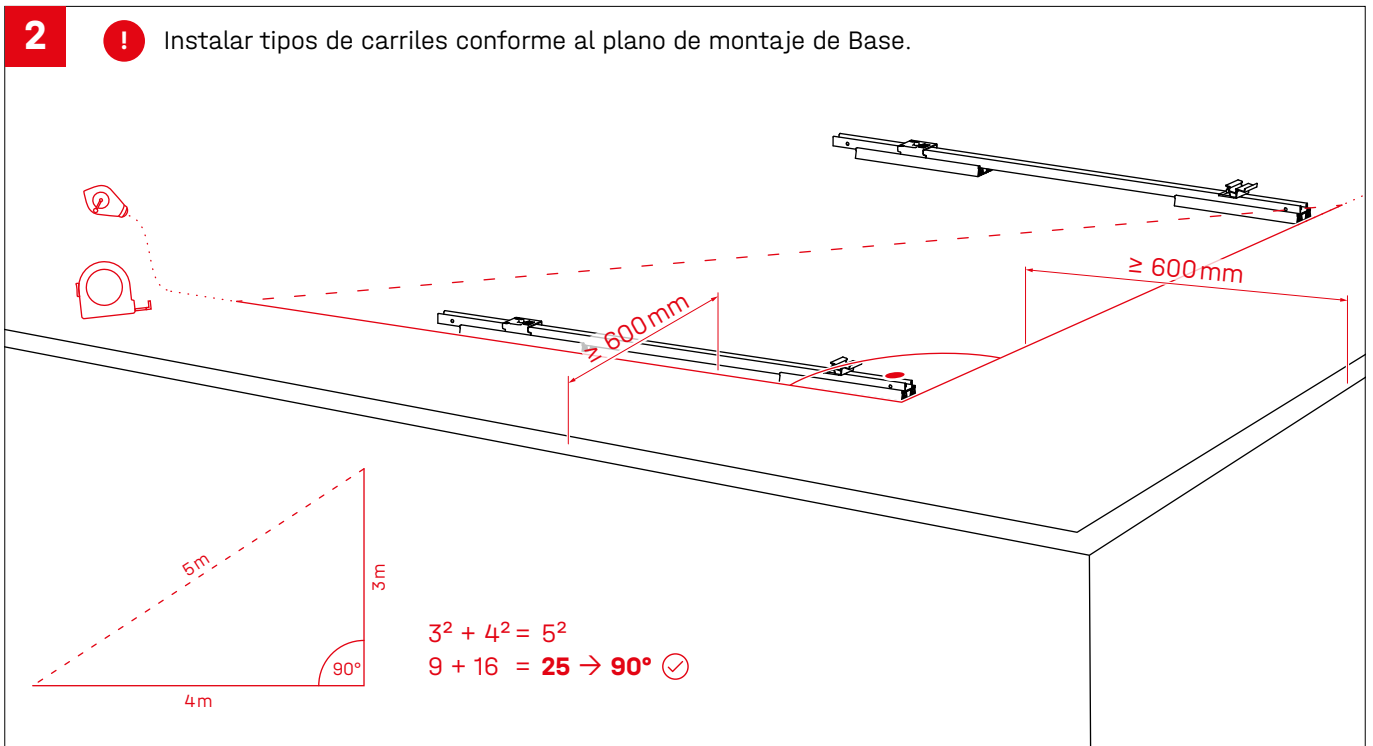
!

!

Module blocks

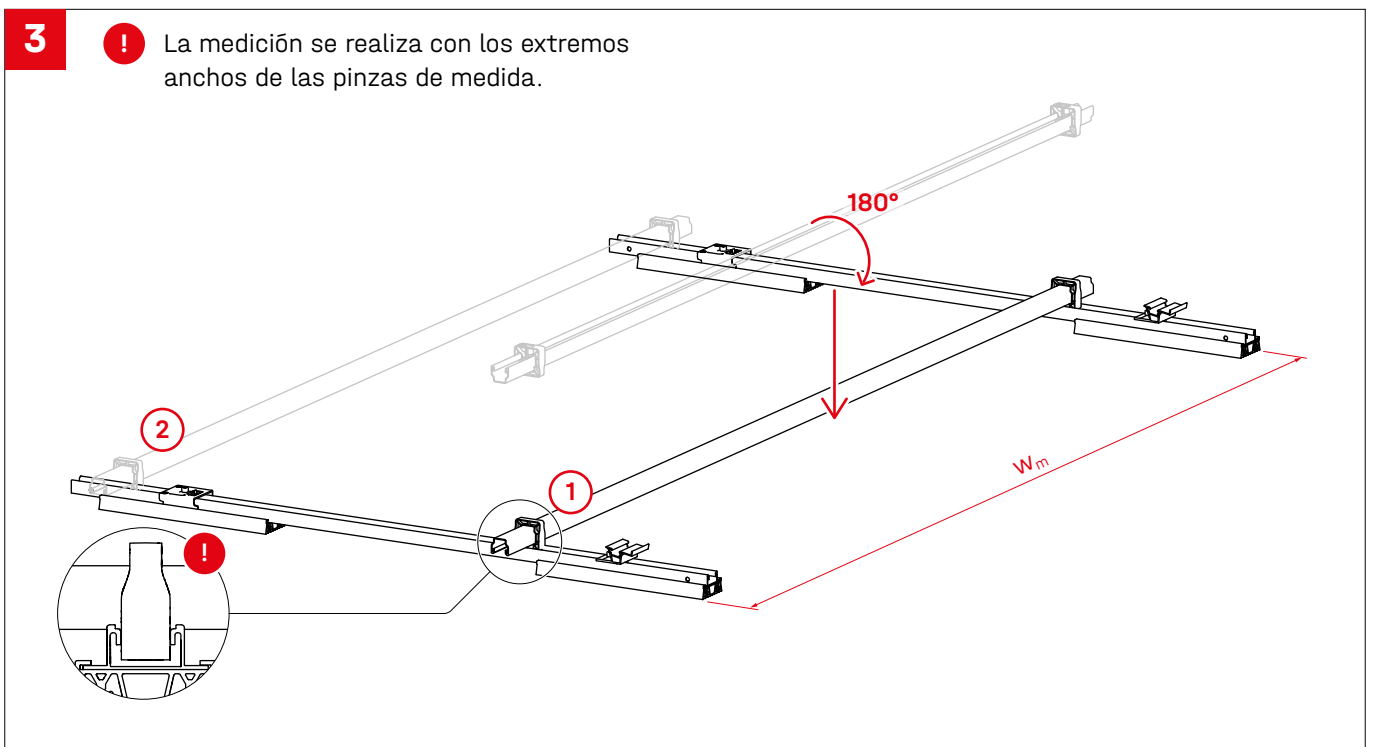
2

! Instalar tipos de carriles conforme al plano de montaje de Base.



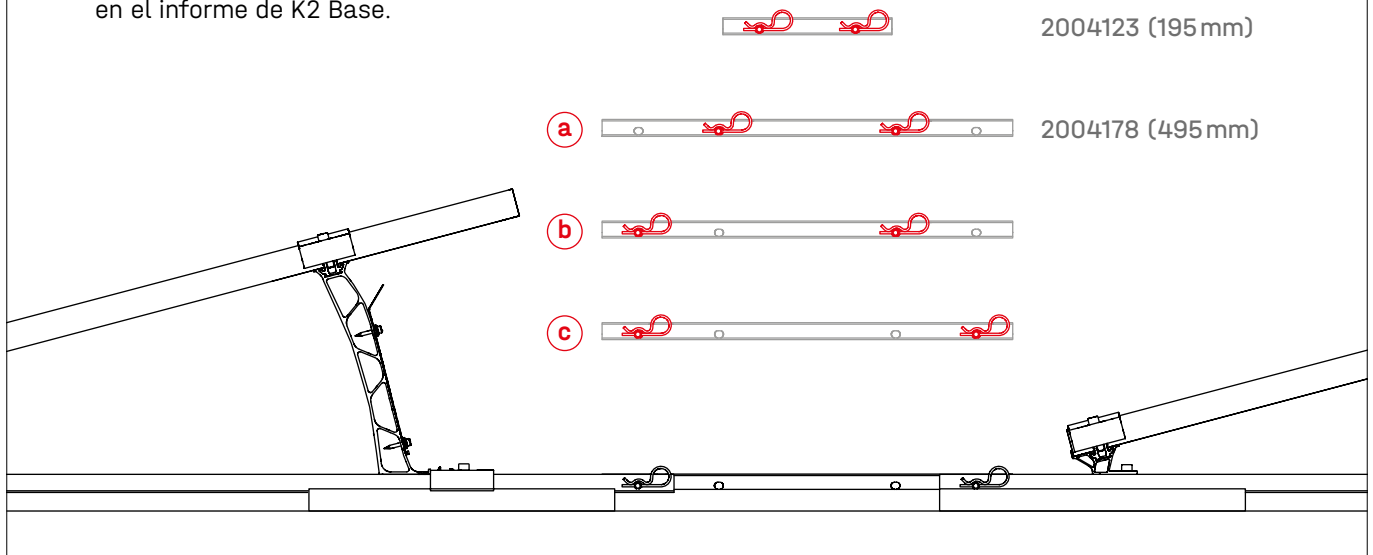
3

! La medición se realiza con los extremos anchos de las pinzas de medida.



Ajustes de distancias entre filas

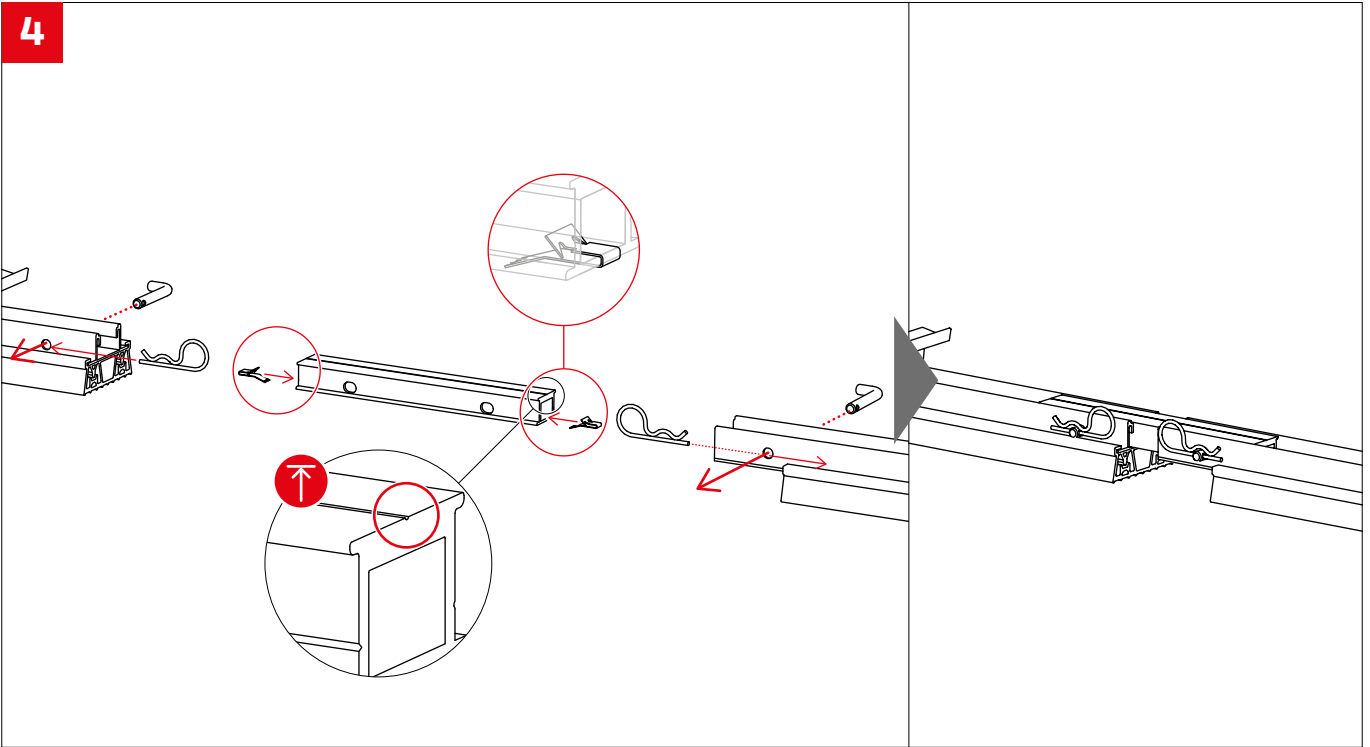
! Con los kits Connector 2004123 y 2004178 son posibles diferentes distancias entre filas. Estas figuran en la siguiente tabla y la especificación para su proyecto puede consultarla en el informe de K2 Base.



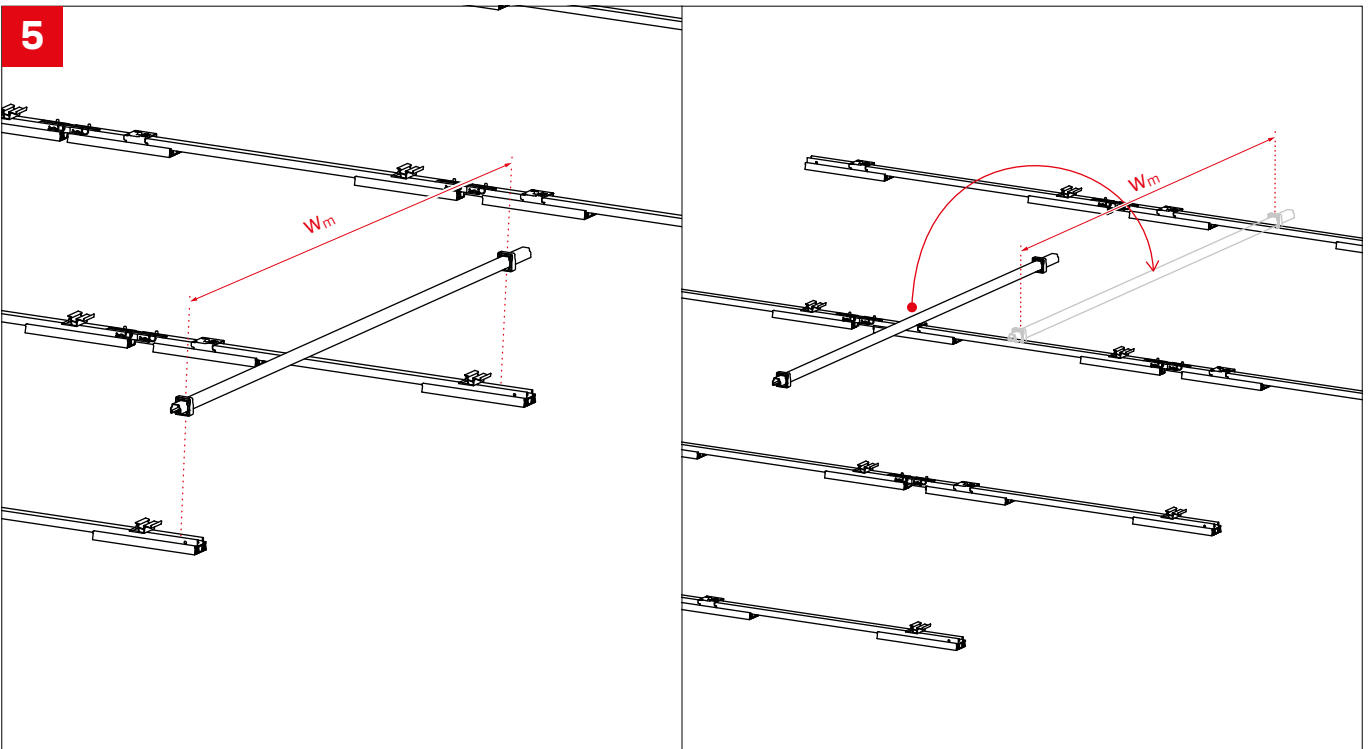
Distancia entre filas respecto al kit Connector

Rail Set		Anchos del panel permitidos [mm]	Distancia entre filas con el kit Connector [mm]			
			2004123	2004178 a	2004178 b	2004178 c
S-Dome 6.10 Base Set	2003621	960 - 1170	1480	1580	1680	1780
S-Dome 6.15 Base Set	2004501	1061 - 1170	1850	1950	2050	2150

4

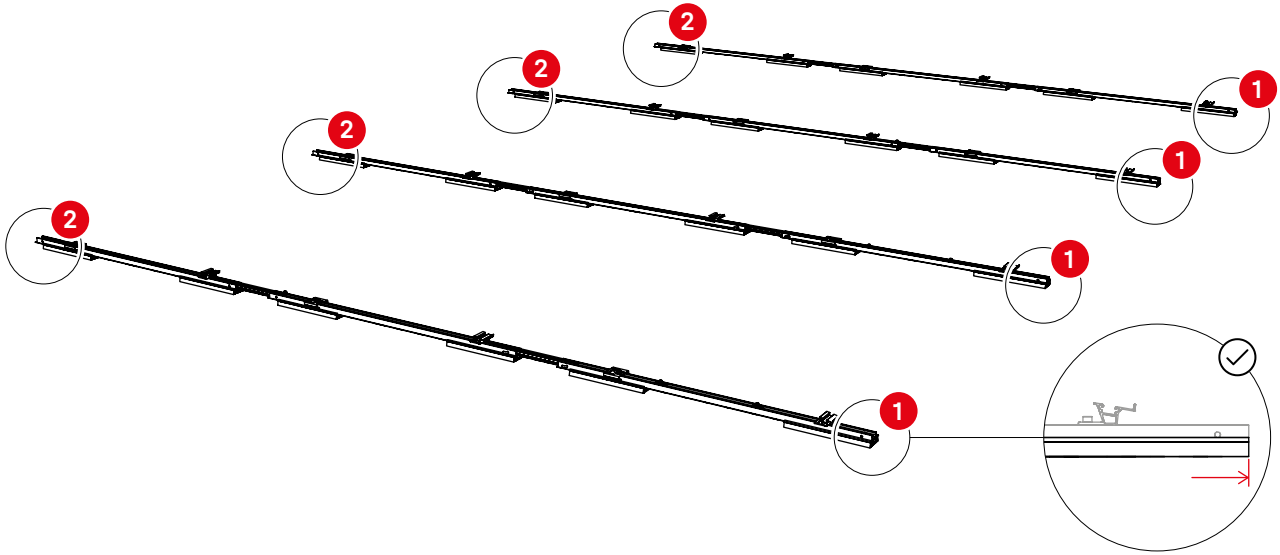


5



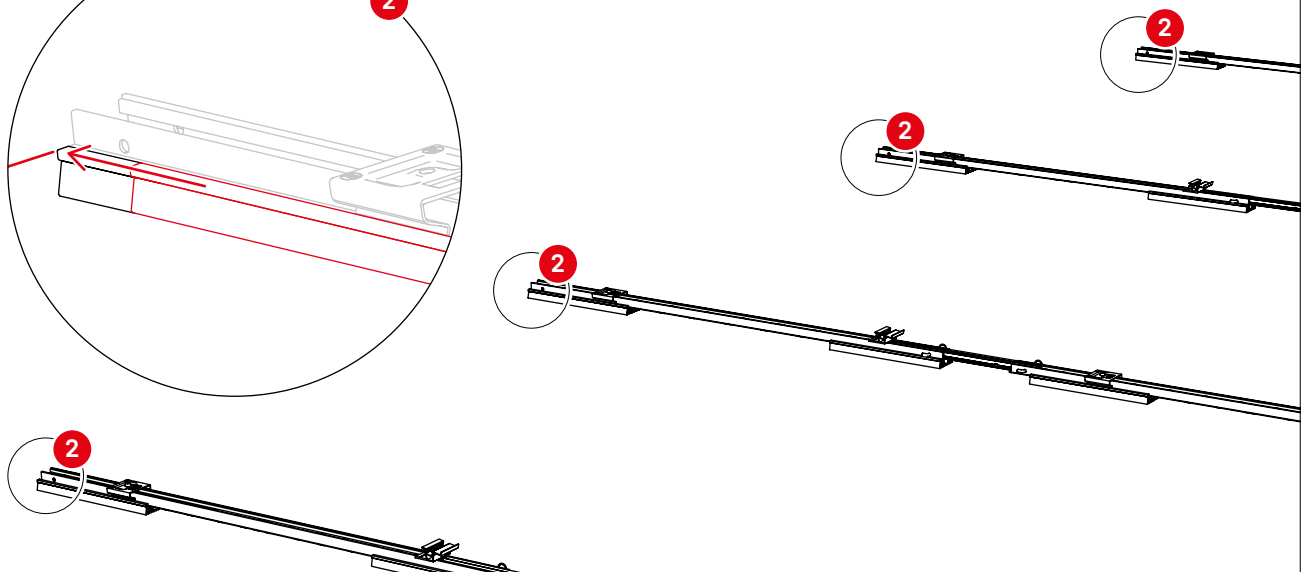
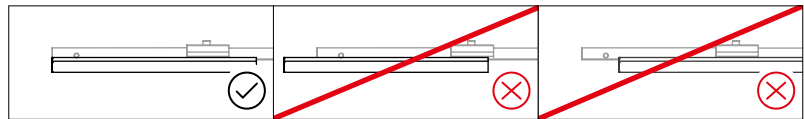
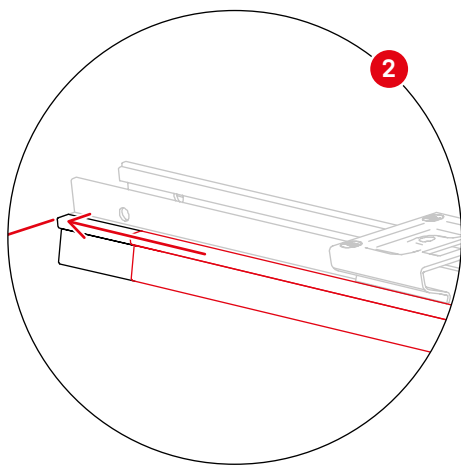
6a

- !** S-Dome 6.10 Base Set: (1) Comprobar posición
(2) Desplazamiento necesario, paso 6b

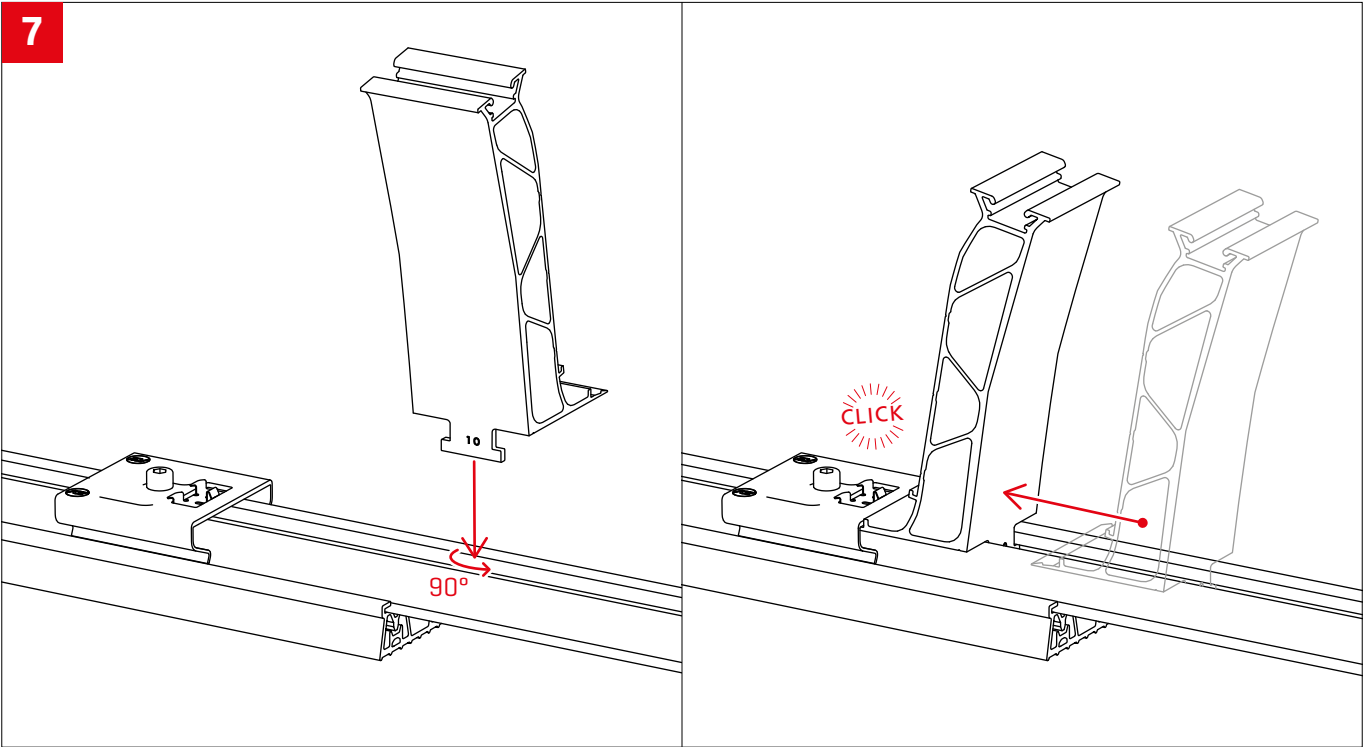


6b

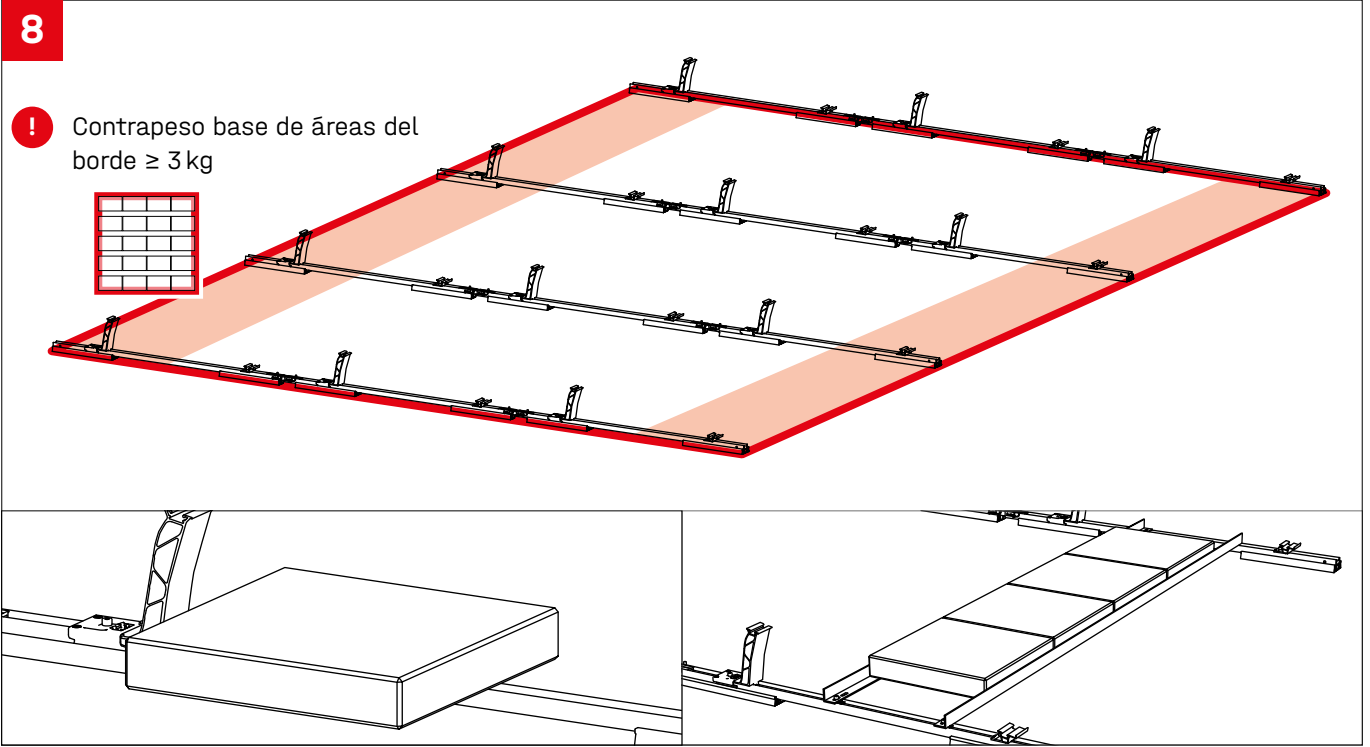
Extremo del carril



7

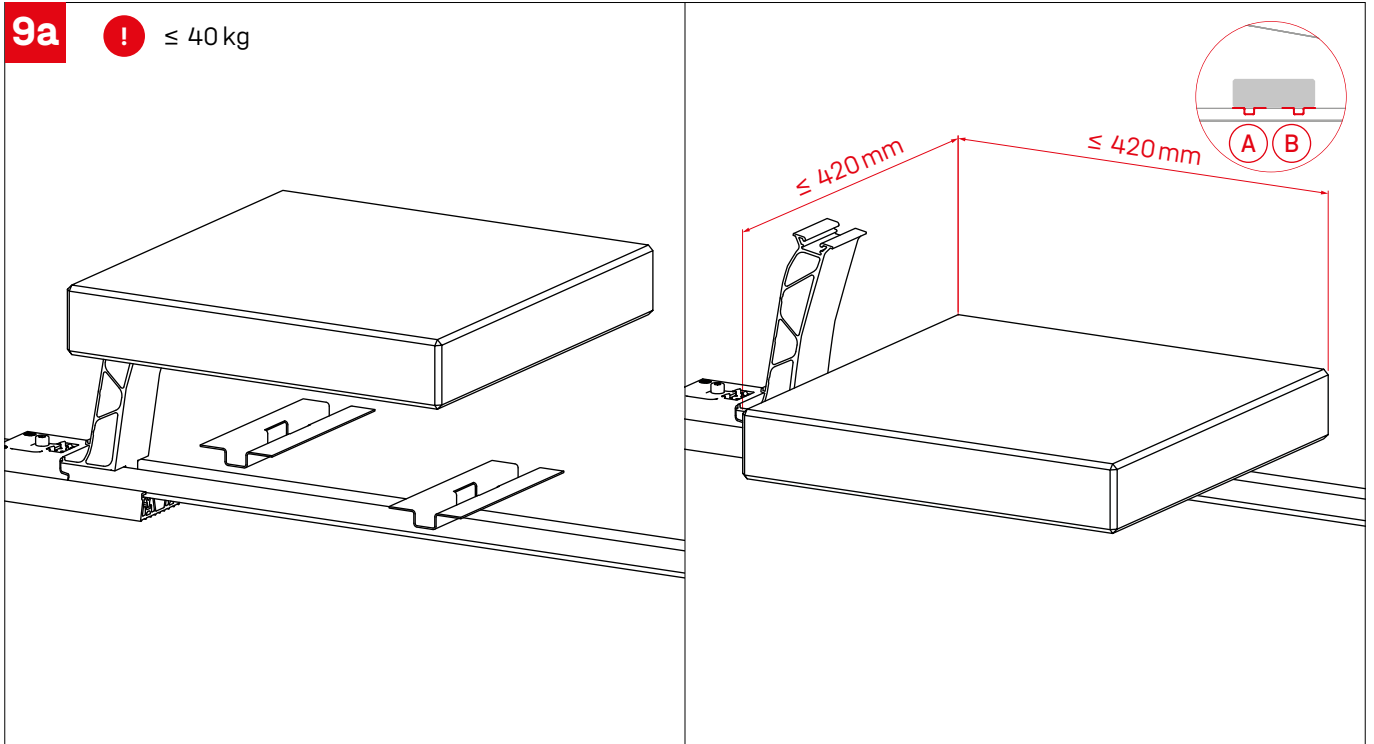


8

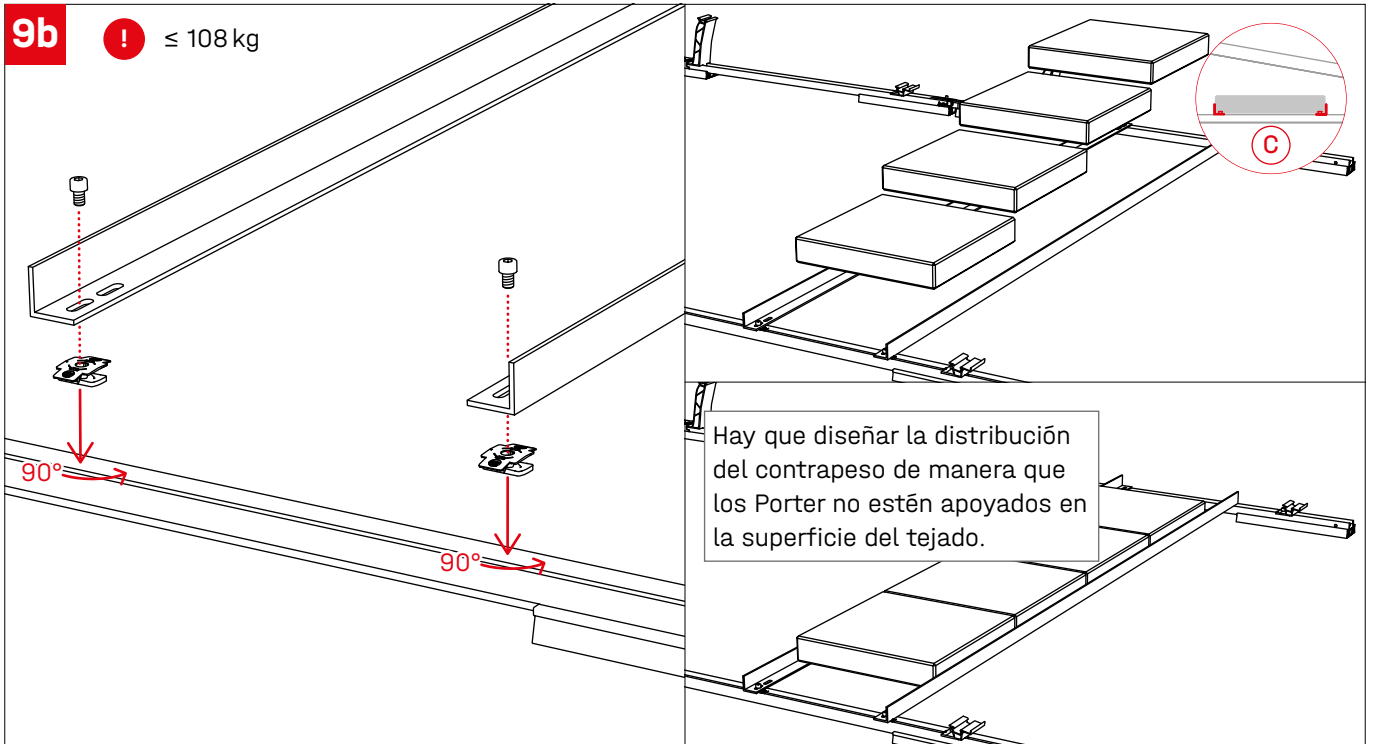


Opciones de contrapeso y especificaciones

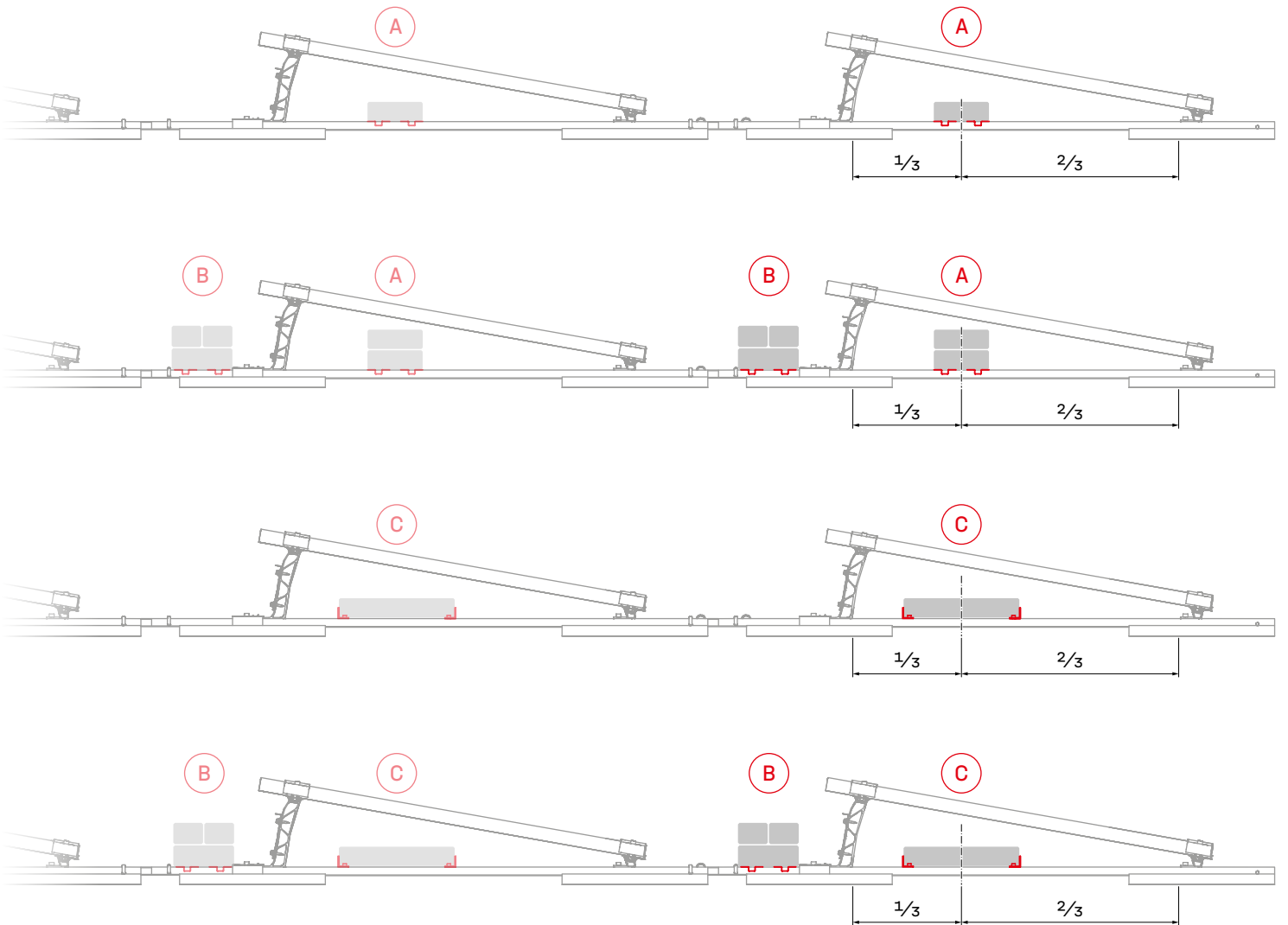
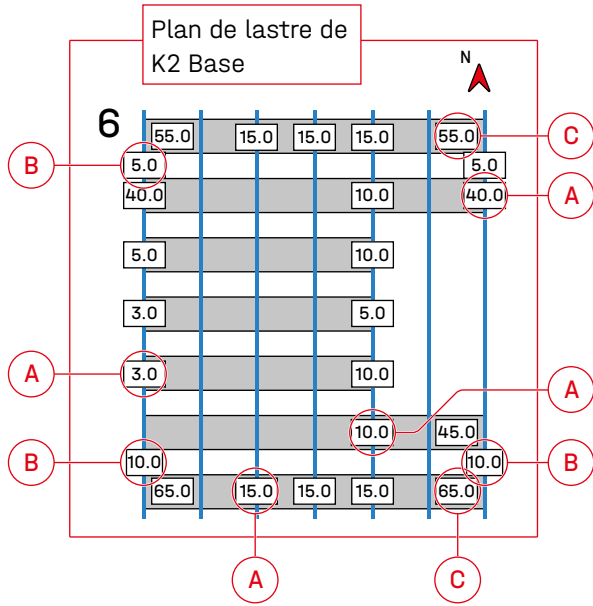
9a ! ≤ 40 kg



9b ! ≤ 108 kg

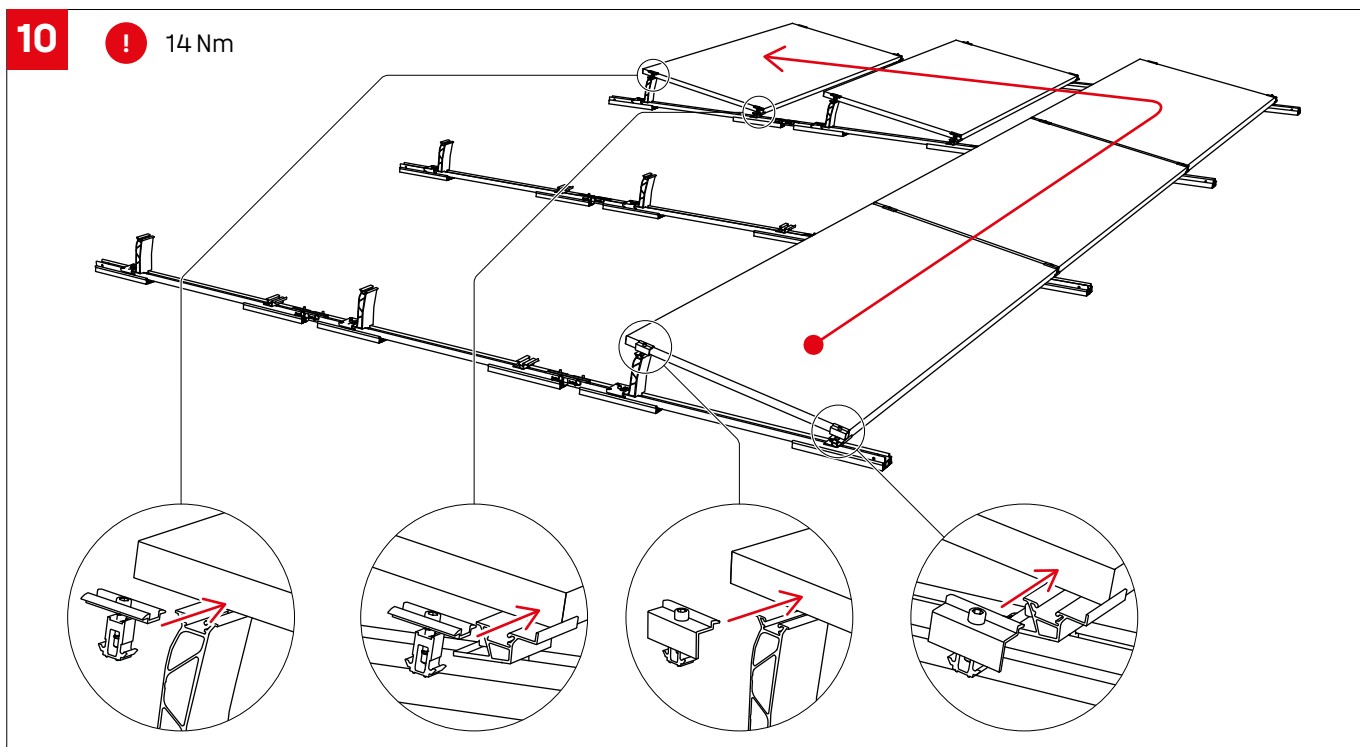


Plan de lastre de K2 Base

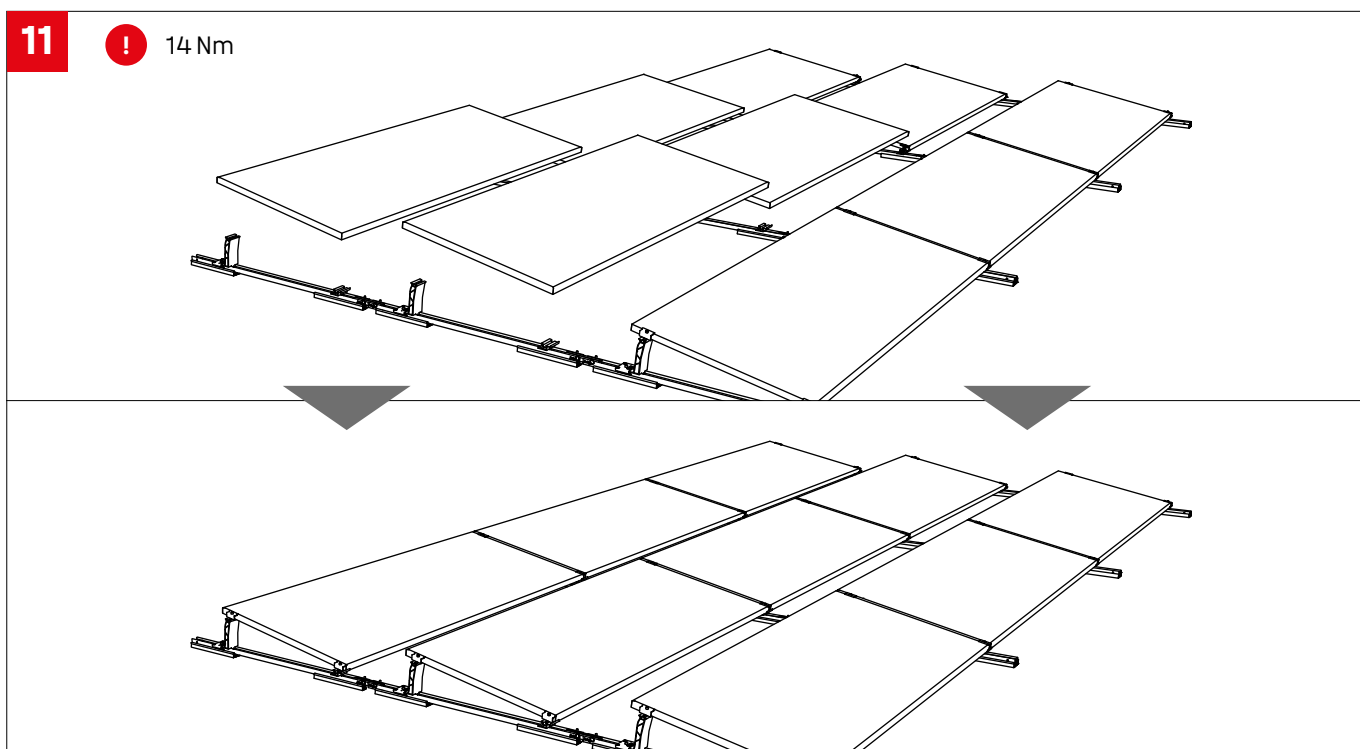


Montaje de módulos

10 ! 14 Nm

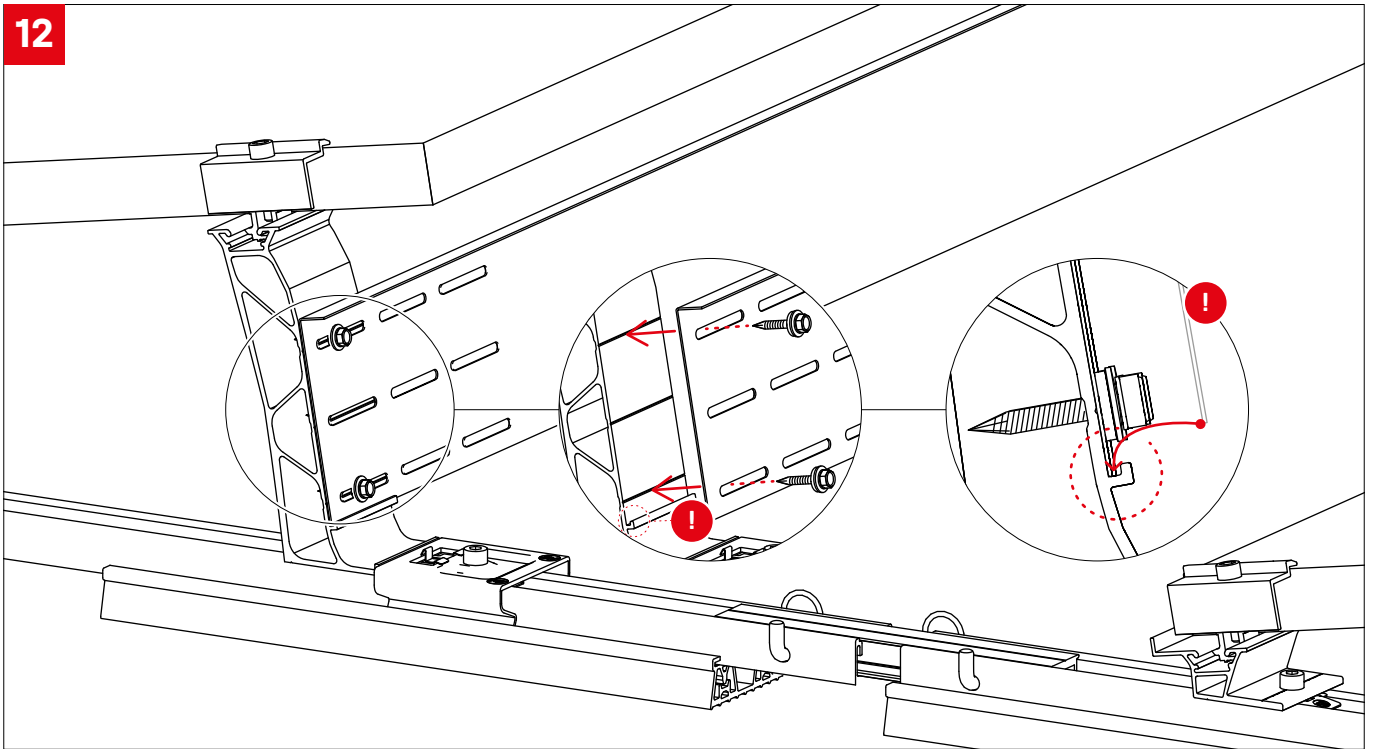


11 ! 14 Nm

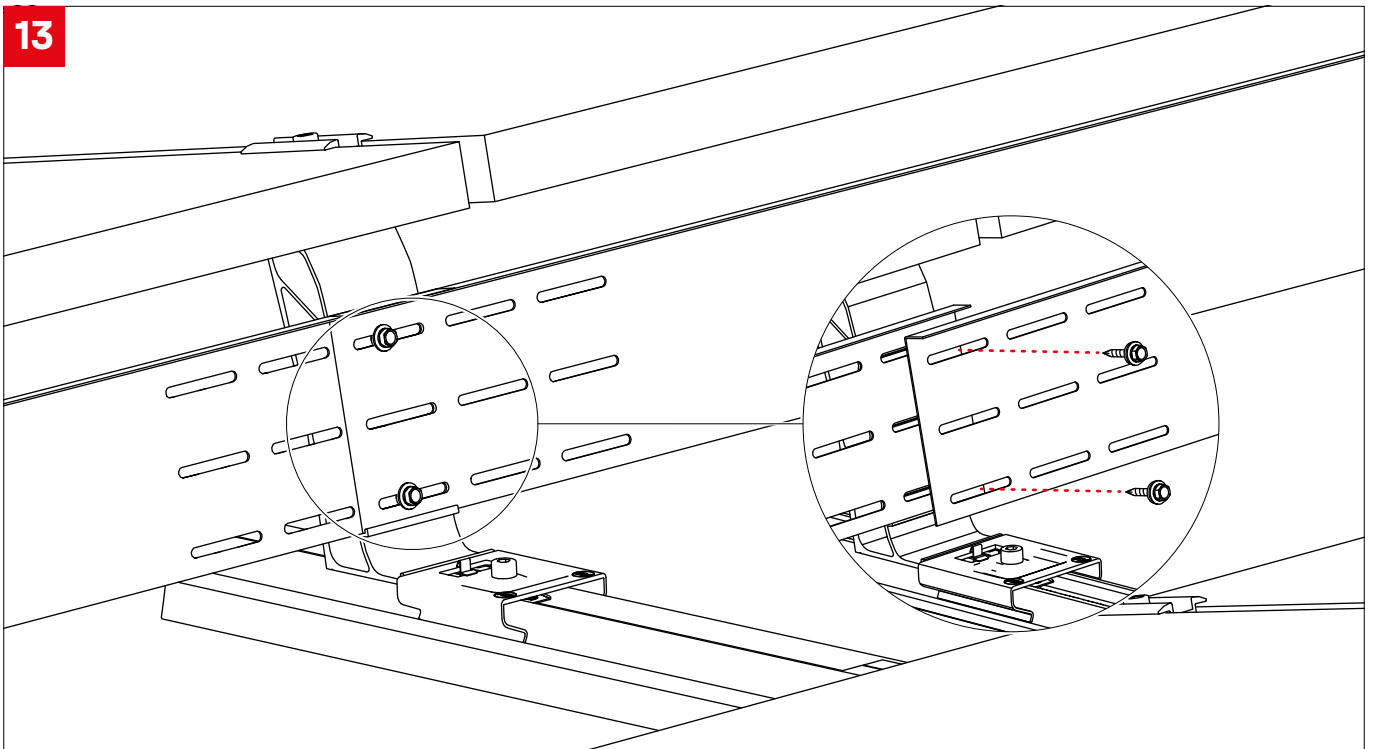


Montaje de cortavientos

12

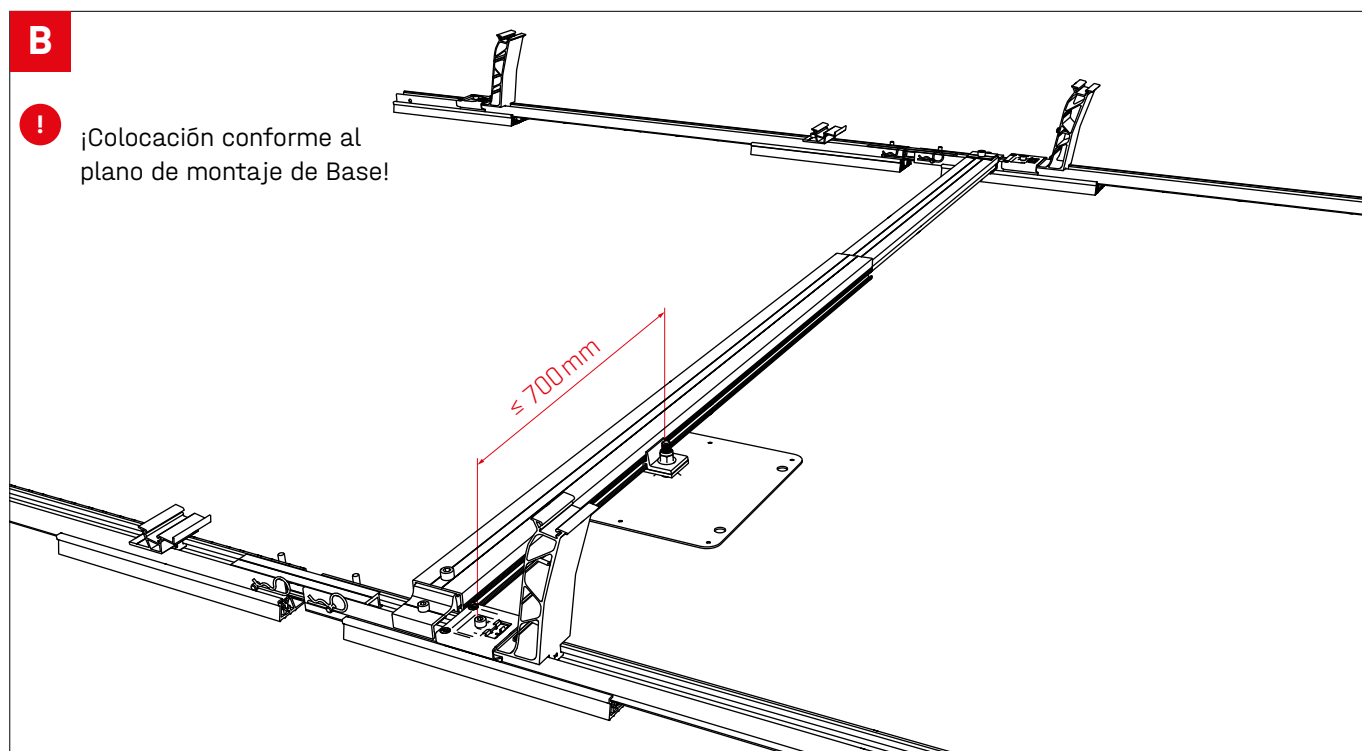
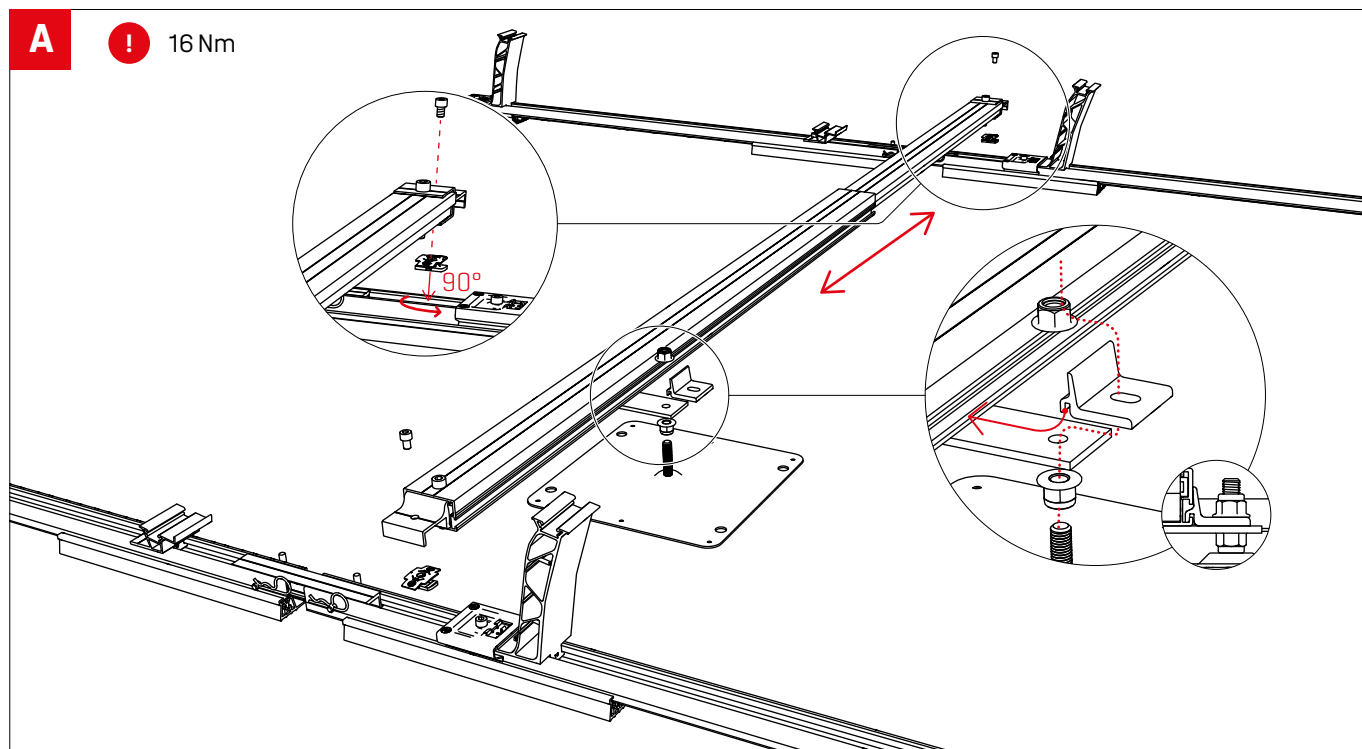


13

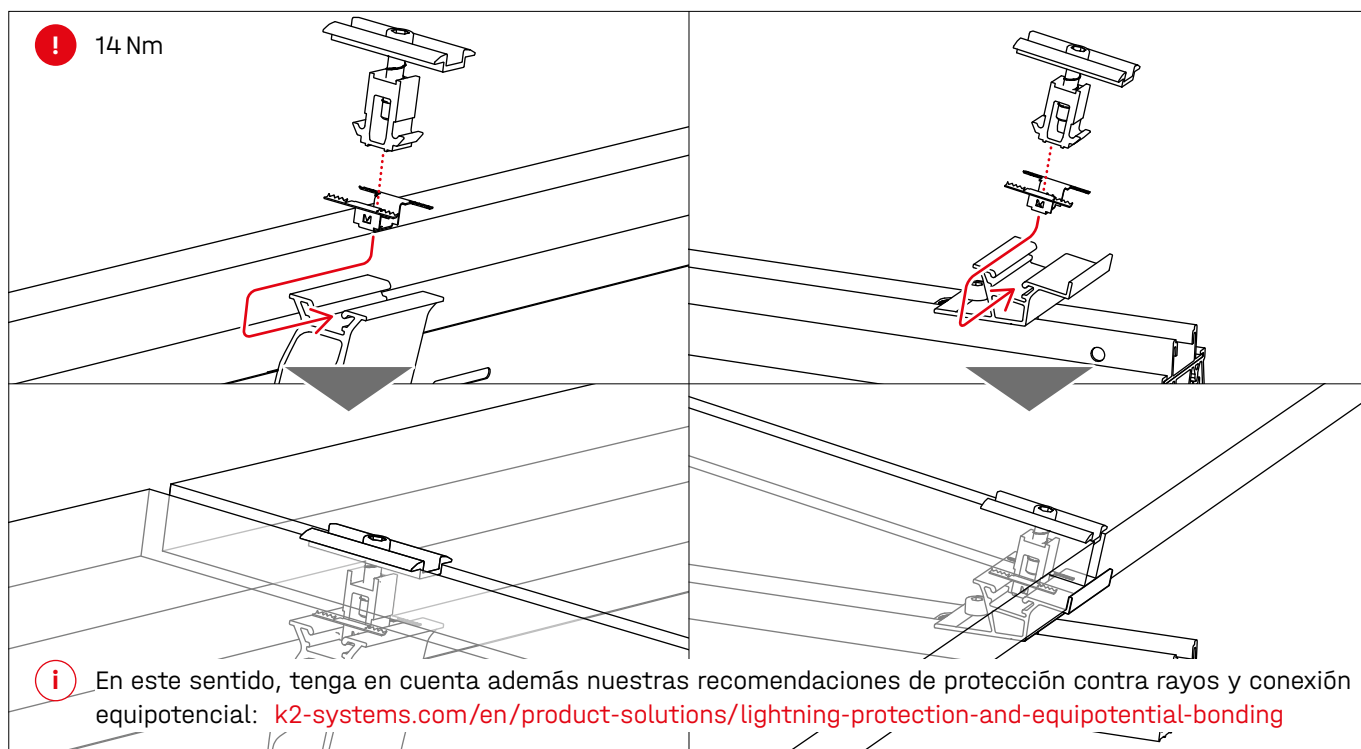


Pasos opcionales de montaje

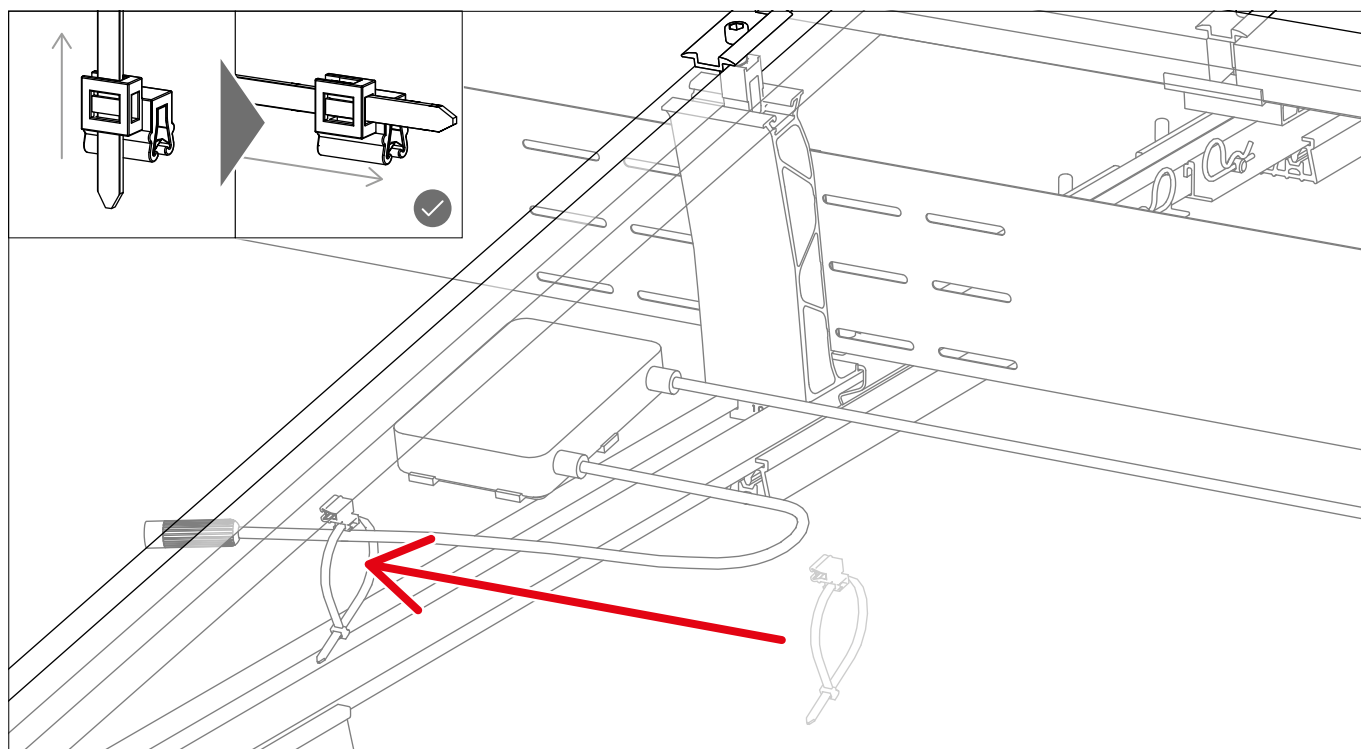
Conexión fija con Dome FixPro, en el ejemplo, pie de montaje Solmont



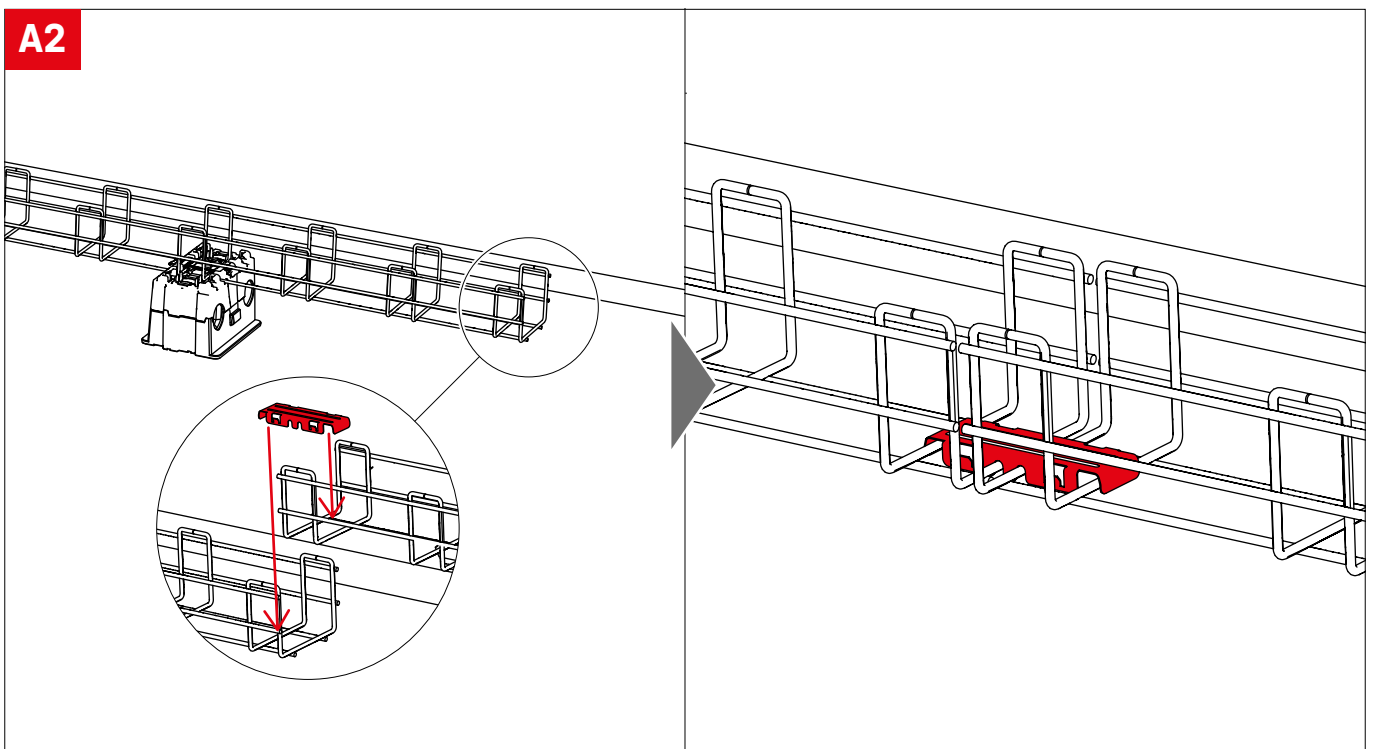
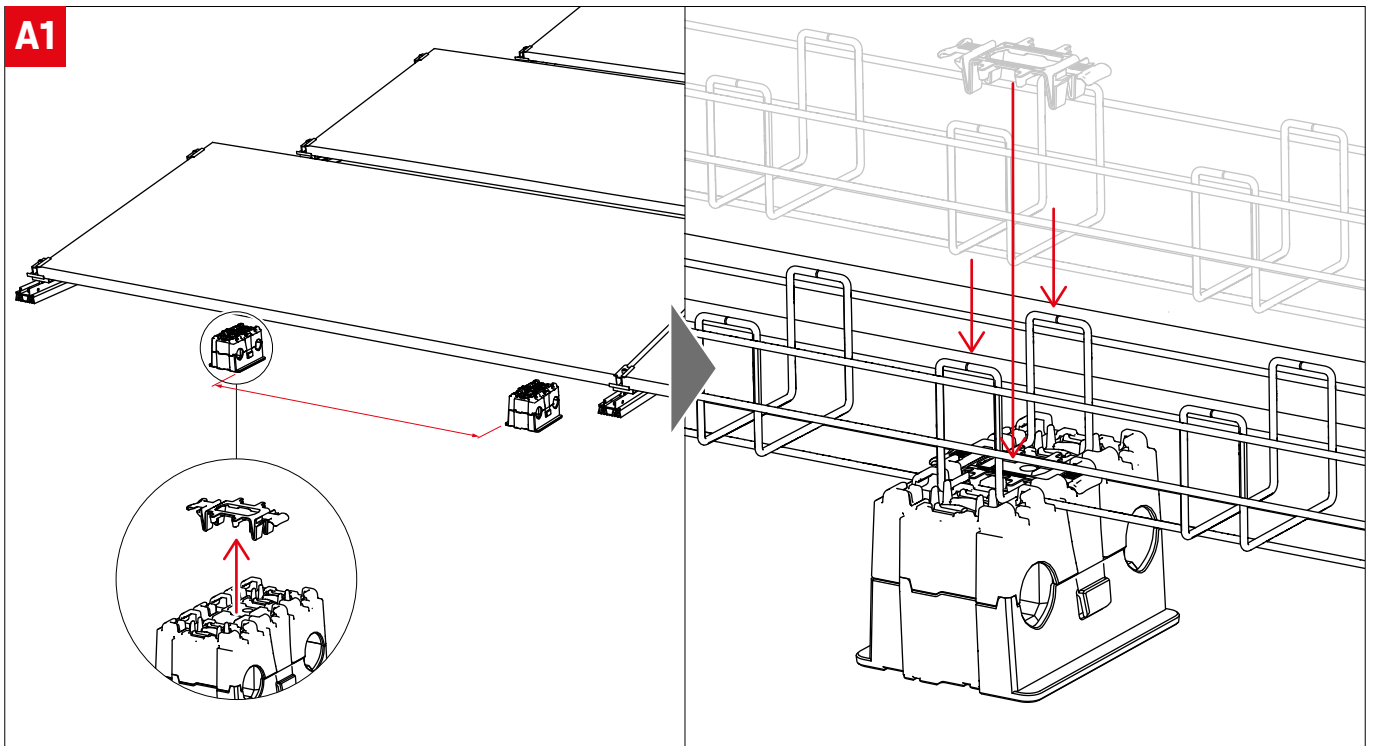
Conexión a tierra del bastidor del módulo con TerraGrif

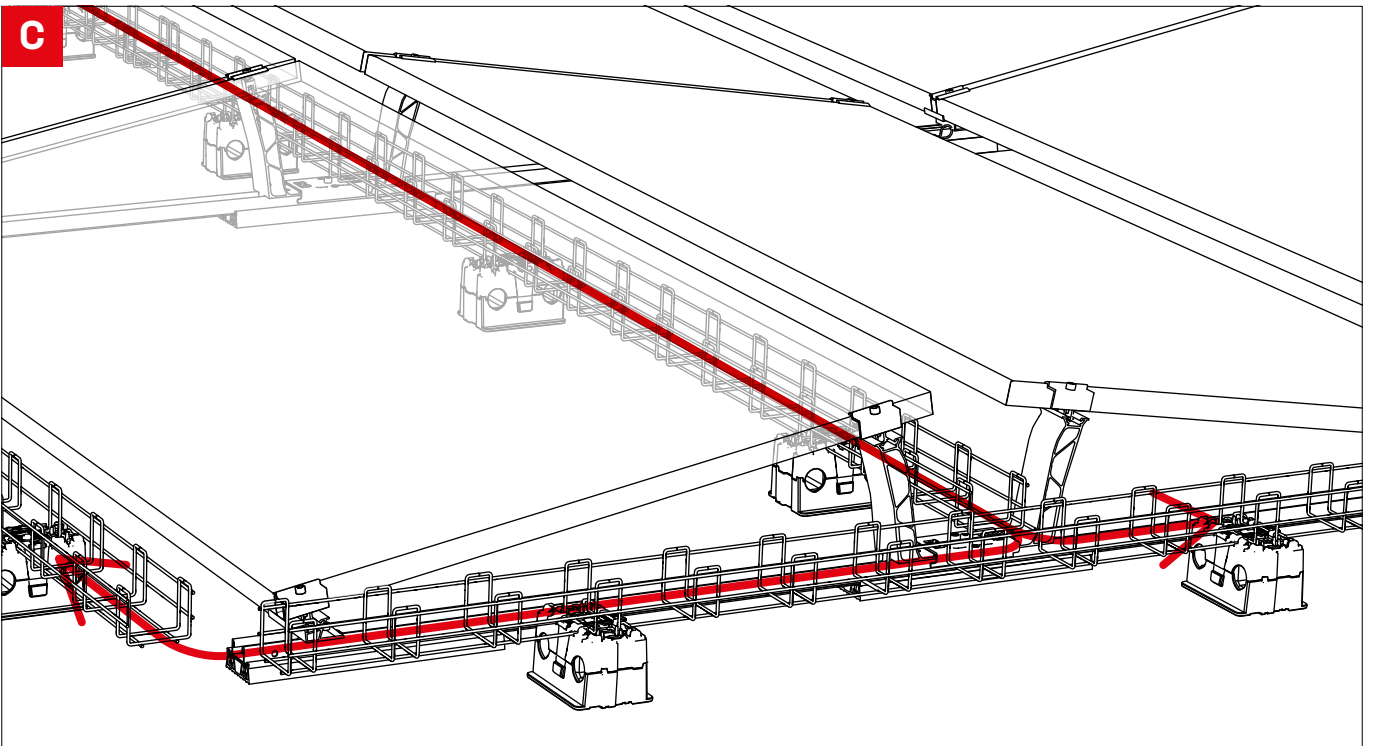
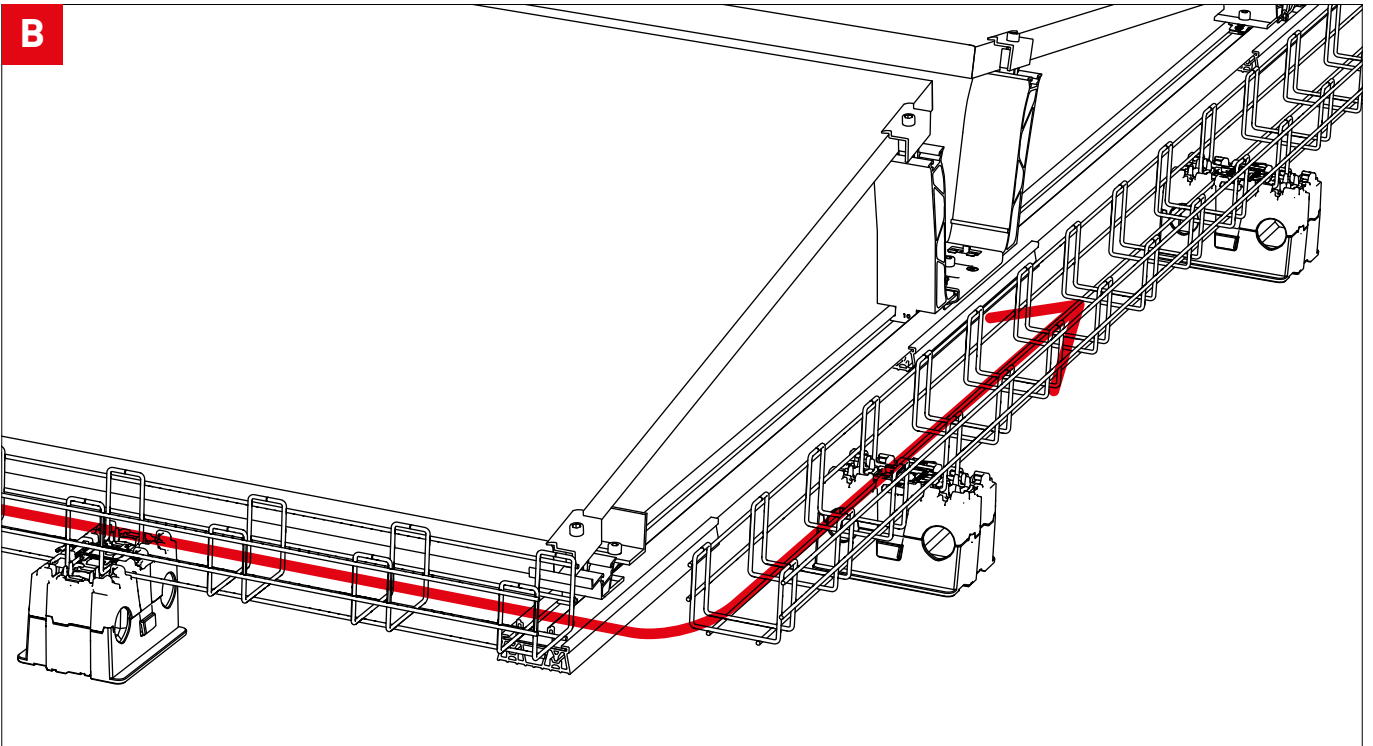


Gestión de cables con Cable Manager



Gestión de cables con PVX MultiMount







Muchas gracias por elegir un sistema de montaje K2.

Los sistemas de K2 Systems se montan de manera rápida y fácil. Esperamos que estas instrucciones le hayan sido de ayuda. Estamos a su entera disposición si tiene sugerencias, dudas o si desea plantear propuestas de mejora. Encontrará todos los datos de contacto en:

- k2-systems.com/es/contacto
- Línea de atención al cliente: +49 7159 42059-0

Se aplican nuestras condiciones generales de suministro, que pueden verse en: k2-systems.com

K2 Systems GmbH

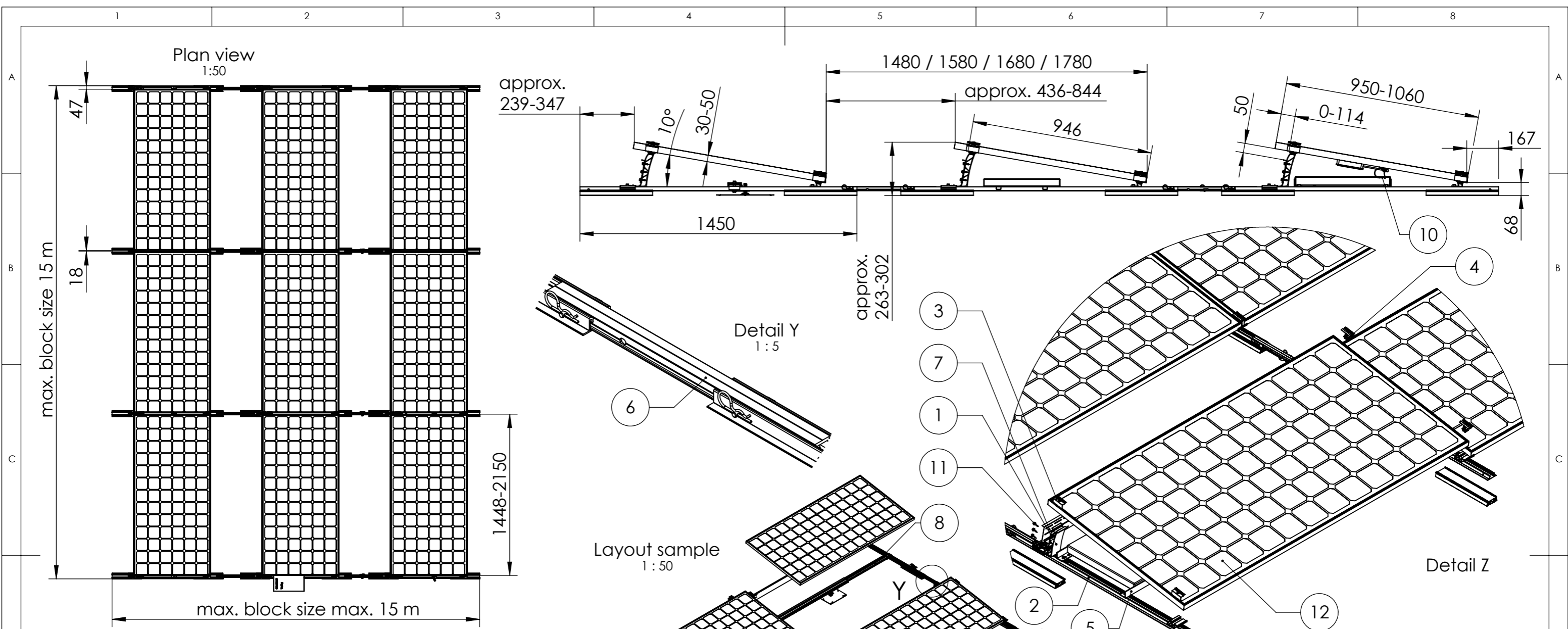
Haldenstraße 1 · 71272 Renningen · Germany
+49 (0) 7159 - 42059 - 0 · info@k2-systems.com · k2-systems.com

S-Dome 6 Xpress Assembly ES V2 | 1224 · Reservado el derecho a efectuar modificaciones
Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.




Connecting Strength

k2-systems.com



Pos.No.	Designation	optional
1	Dome 6.10 Peak	
2	S-Dome 6.10 Base Set	
3	DomeClamp EC Set	
4	DomeClamp MC Set	
5	Dome 6 Porter	x
6	Dome 6 Connector 195/495 Set*	
7	S-Dome 6.10 Windbreaker short/long	
8	Dome FixPro Set	x
9	Dome SpeedPorter	x
10	CableManager	x
11	Self tapping screw	
12	Module	

*	row space
connector 195	1480
connector 495	1580/1680/1780



K2 Systems GmbH
Industriestr. 18
71272 Renningen
Germany
+49 7159 42059-0

Designation:
**Data sheet
S-Dome 6.10 Xpress**

Designed	A. Gerstenberger	Date	21.07.2020	Material:	-	Item no.:	---	A3
Approved	E. Markou	Date	05.05.2023	Surface:	-	Drawing no.:	07-474-08	
Last change	A. Gerstenberger	Date	05.05.2023	Weight:	-	Scale:	1:20	All dimensions in mm Sheet 1 of 1

This drawing is the sole property of K2 Systems GmbH. It is protected by copyright and may only be copied, reproduced or distributed to a third party with explicit permission!

ANNEX 6 – PLÀNOLS



VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL Catastro

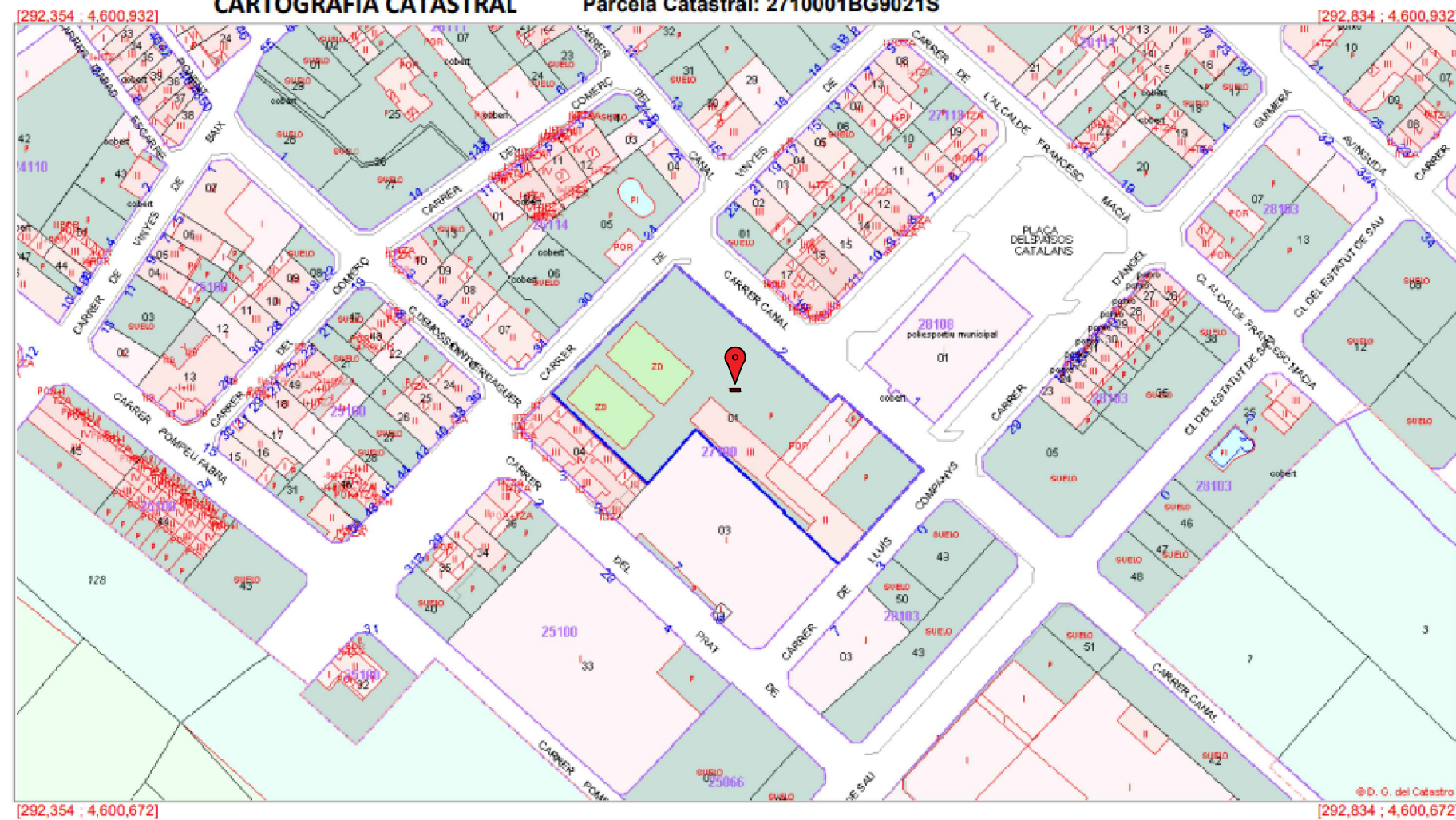
Provincia de LLEIDA
Municipio de TORRES DE SEGRE
Coordenadas U.T.M. Huso: 31 ETRS89
ESCALA 1:2,000



50m 0 50 100m

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

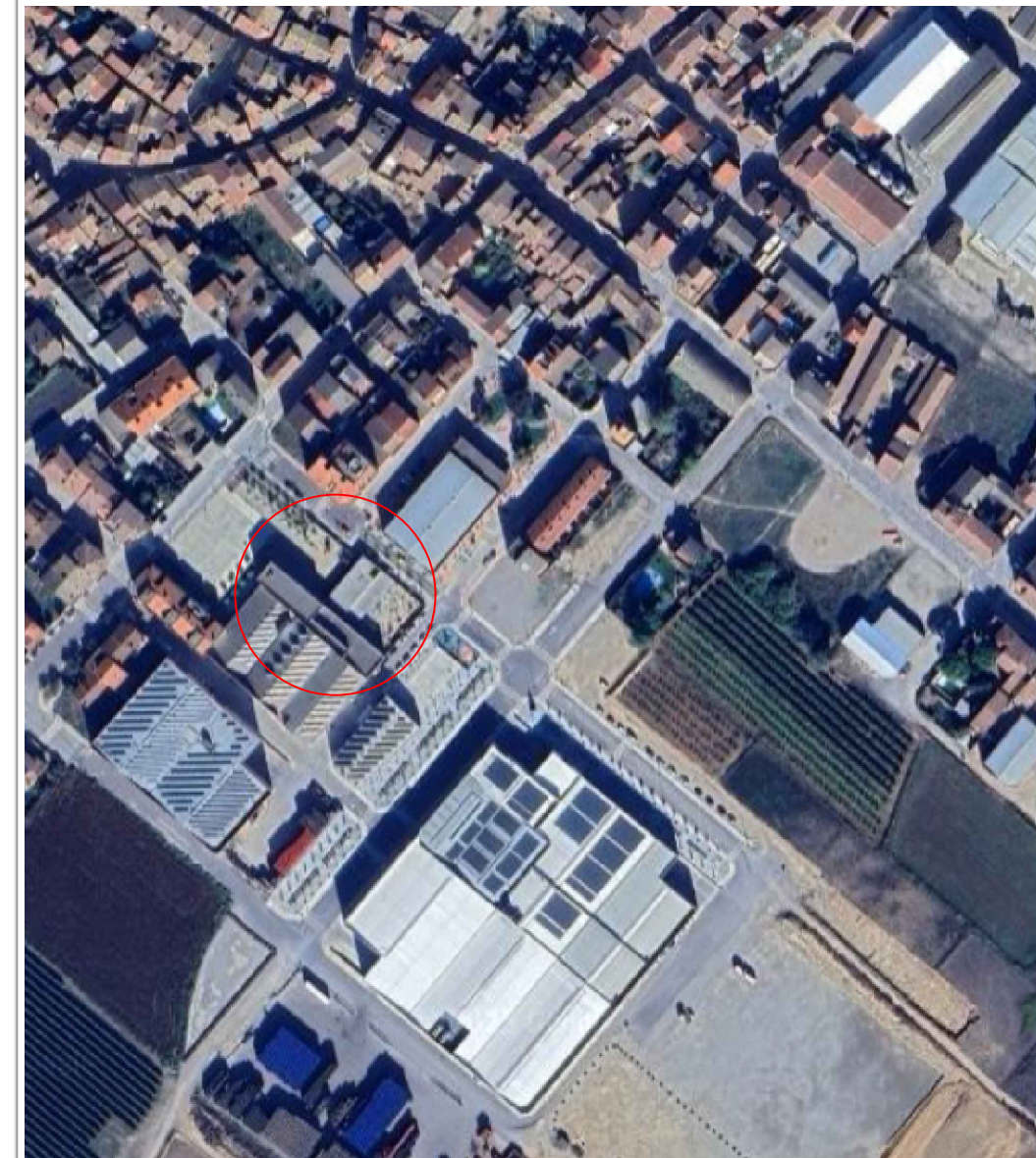
Parcela Catastral: 2710001BG9021S



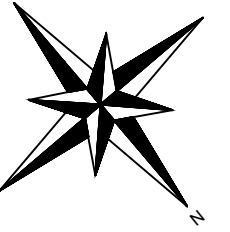
Coordenadas del centro: X = 292.594 Y = 4.600.802

Este documento no es una certificación catastral

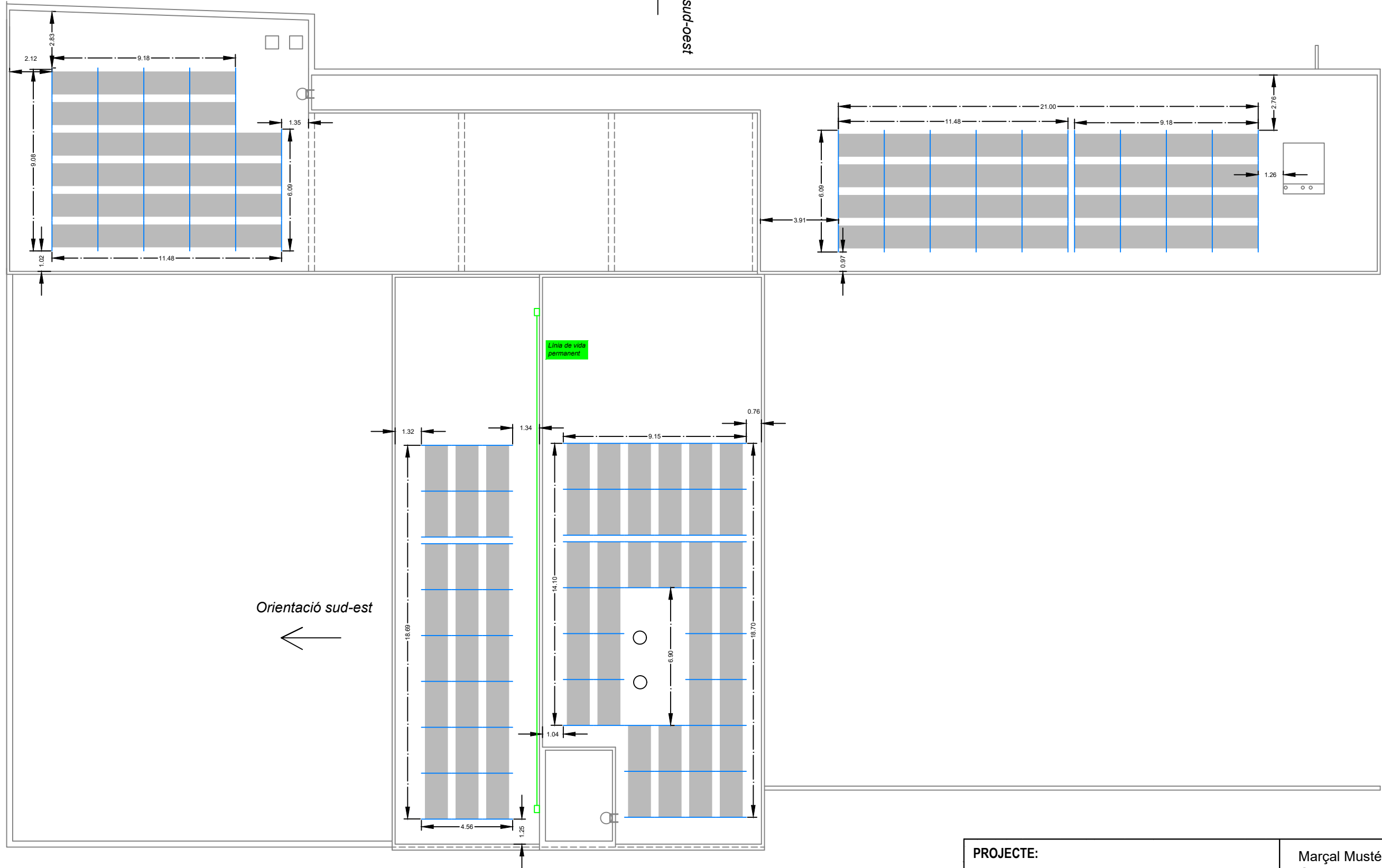
© Dirección General del Catastro 19/02/25



PROYECTO: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL·LECTIU		Marçal Musté i Jové Graduat en Enginyeria de l'Energia Col·legiat núm: 26683 Enginyers BCN	
PROMOTOR:	Ajuntament de Torres de Segre		
LOCALITZACIÓ:	Carrer Canal 20 25170 Torres de Segre		
PLA:	Situació		
escala Vàries	DATA: Febrer 2025	Col·legiat num.:26683	1 plano




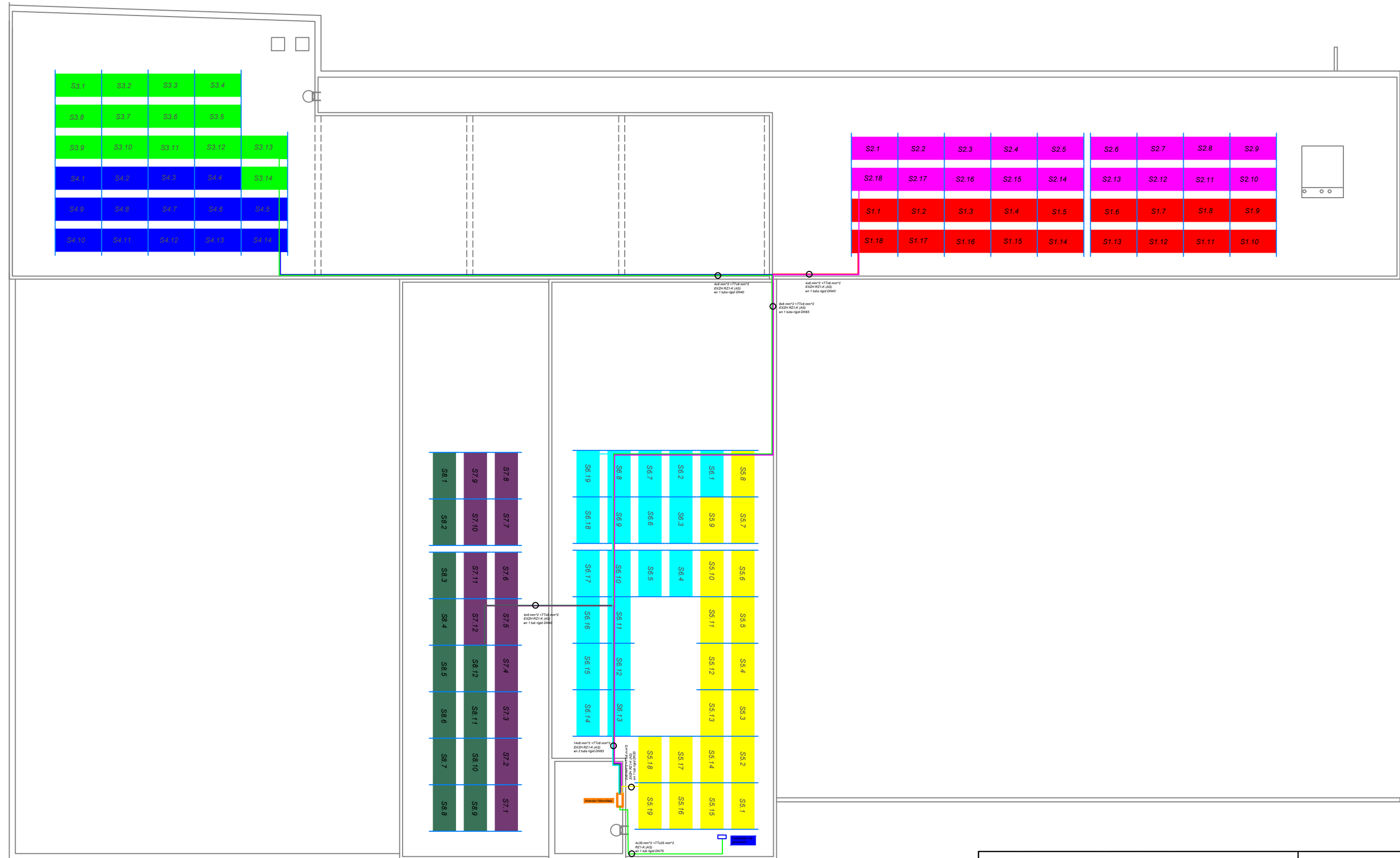
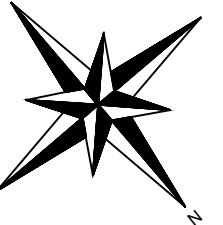
Orientació sud-oest
↑




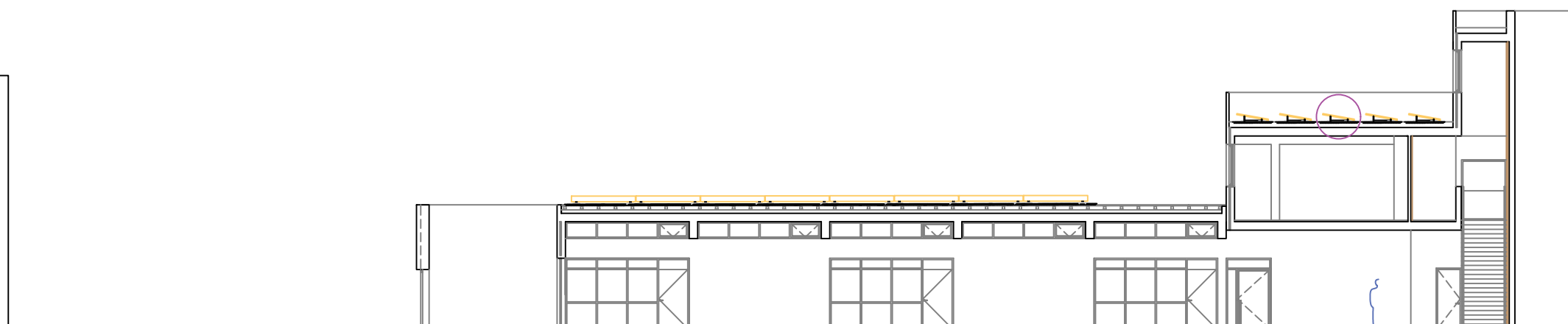
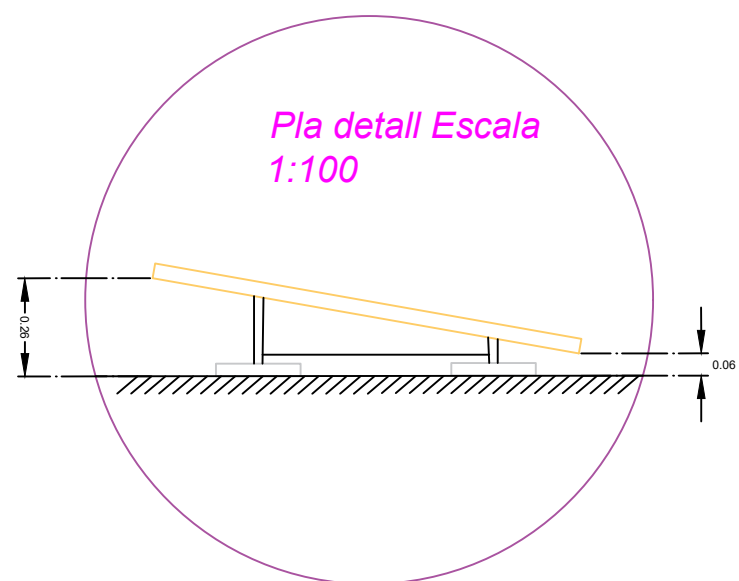
Orientació sud-est
←


Línia de vida permanent

PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL·LECTIU		Marçal Musté i Jové Graduat en Enginyeria de l'Energia Col·legiat núm. 26683 - Enginyers BCN	
PROMOTOR:	Ajuntament de Torres de Segre		plano 2
LOCALITZACIÓ:	Carrer Canal 20 25170 Torres de Segre		
PLA:	Coberta		
escala 1/200	DATA: Febrer 2025		

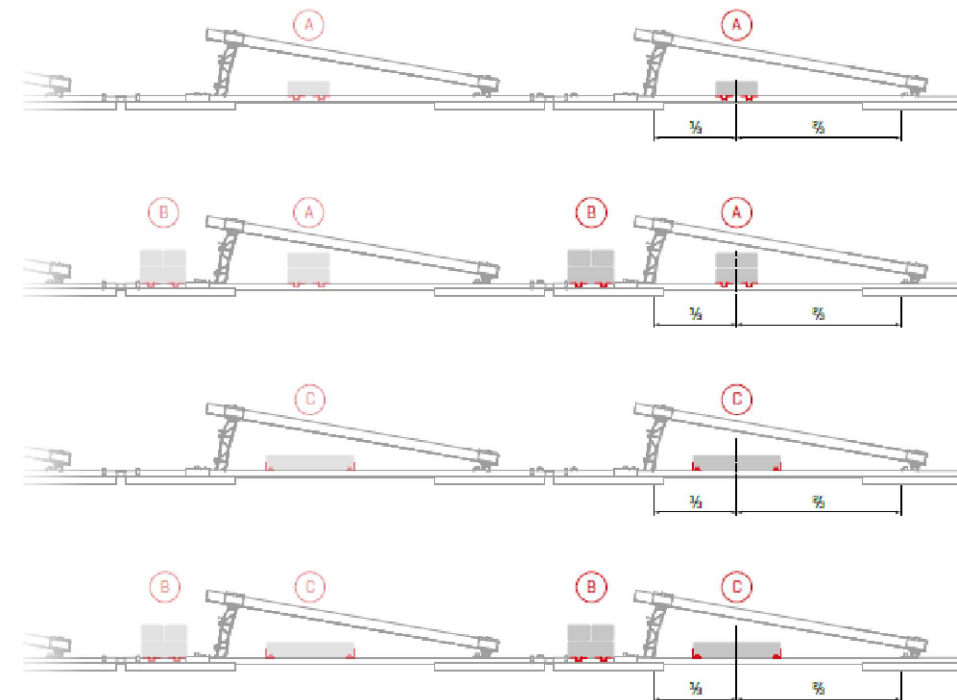
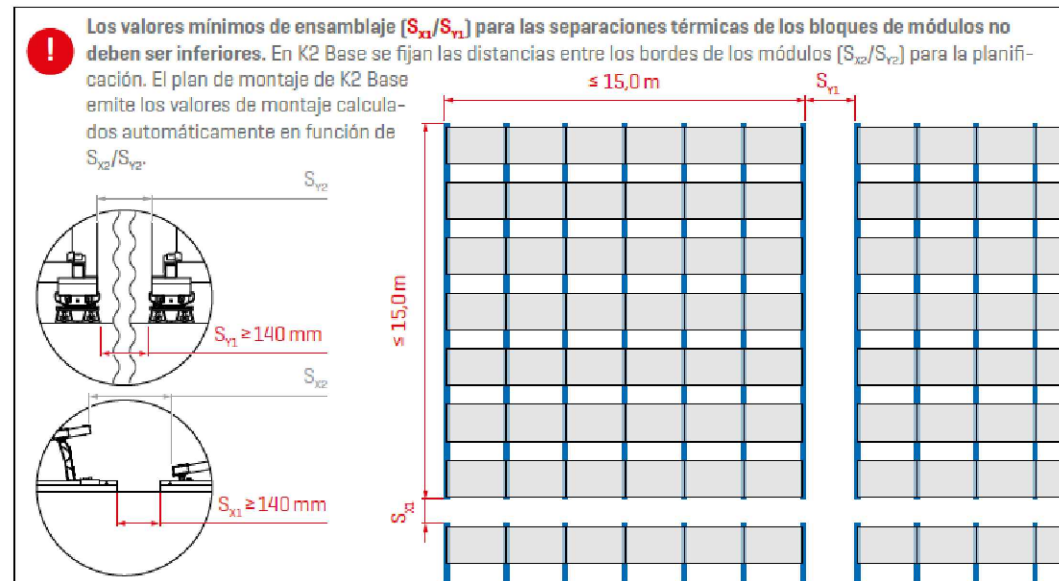
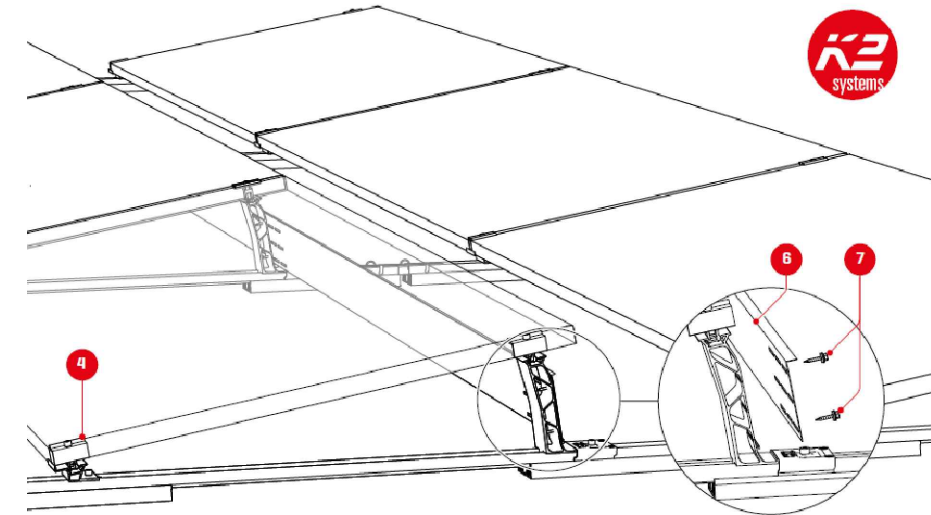
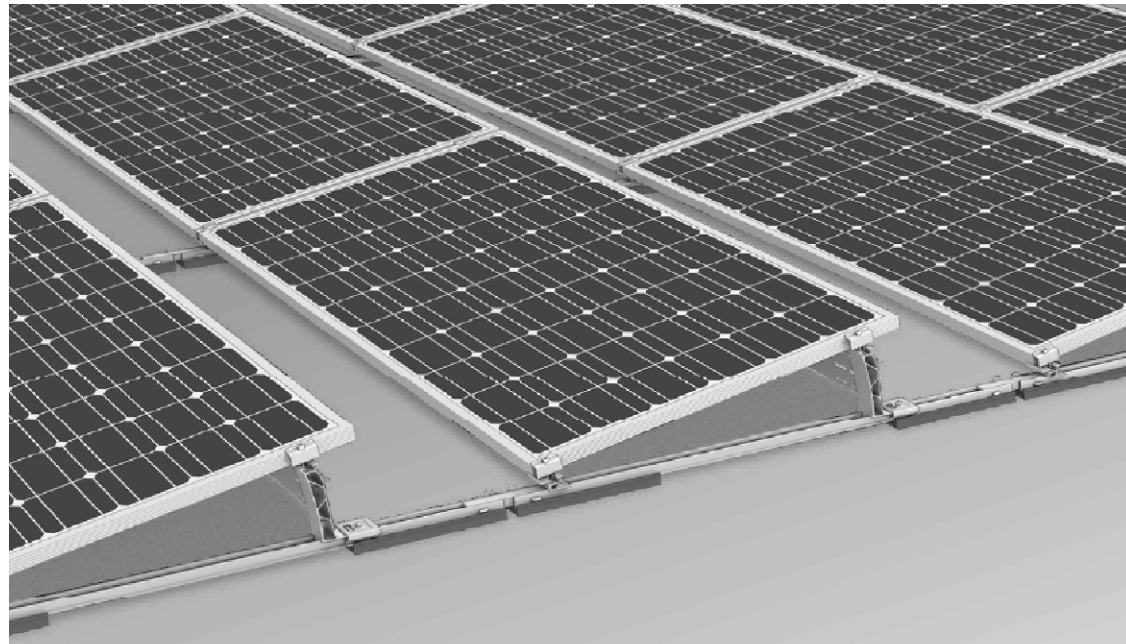


PROJECTE: INSTAL·LACI·O SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL·LECTIU		Març·al Musté i Jové Graduat en Enginyeria de l'Energia Col·legiat n·m. 26683 - Enginyers BCN	
PROMOTOR:	Ajuntament de Torres de Segre		plano 3
LOCALITZACI·O:	Carrer Canal 20 25170 Torres de Segre		
PLA:	Strings		
escala 1/200	DATA: Febrer 2025		



PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL·LECTIU		Marçal Musté i Jové Graduat en Enginyeria de l'Energia Col·legiat núm. 26683 - Enginyers BCN	
PROMOTOR:	Ajuntament de Torres de Segre		plano
LOCALITZACIÓ:	Carrer Canal 20 25170 Torres de Segre		
PLA:	Alçat		
escala 1/200	DATA: Febrer 2025		4

Estructura fija inclinada 10 graus (horizontal) S-Dome 6 Xpress de K2 Systems



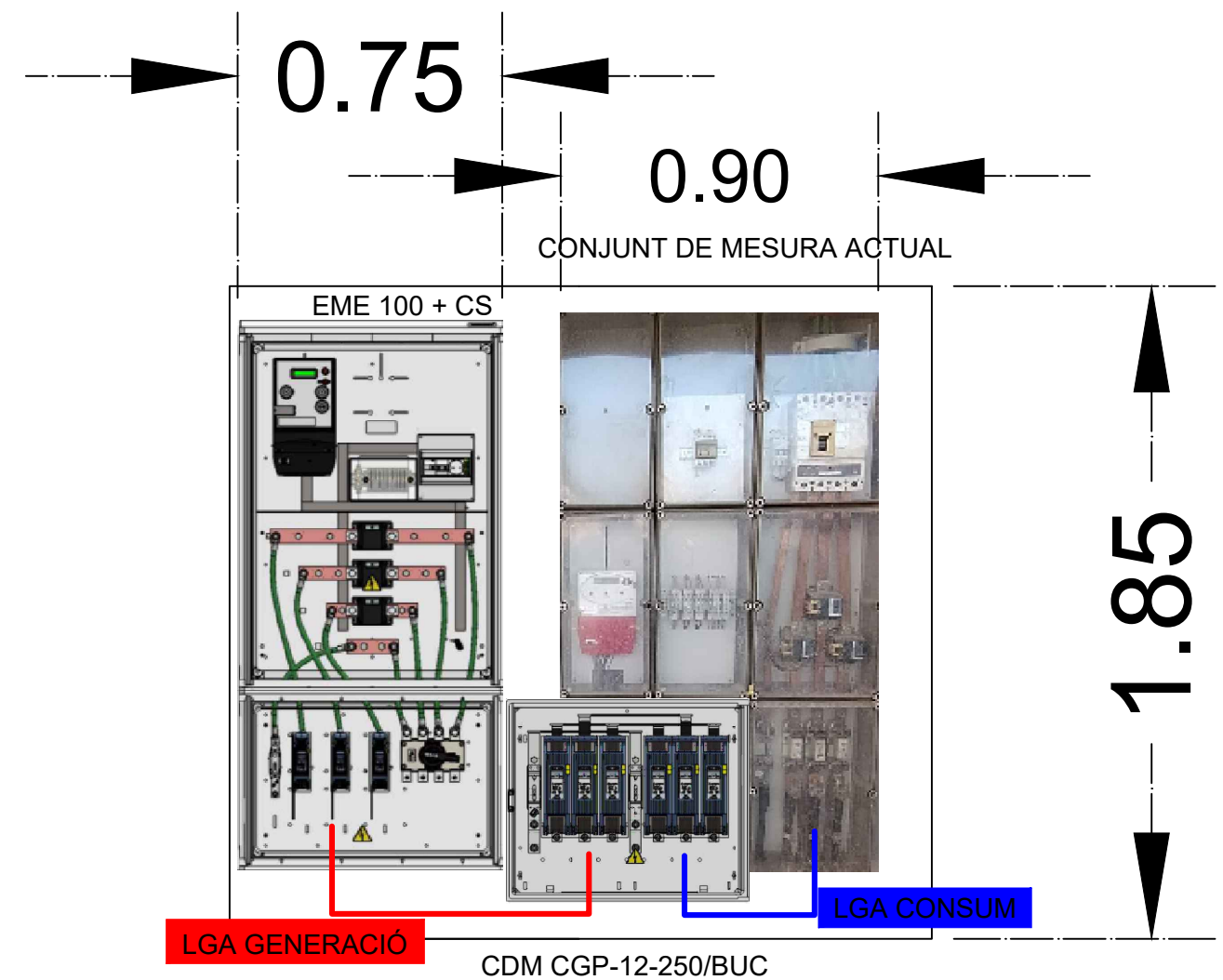
Nota: Consultar el manual de montaje para más información.


INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL·LECTIU		Marçal Musté i Jové Graduat en Enginyeria de l'Energia	
PROMOTOR:	Ajuntament de Torres de Segre		plano
LOCALITZACIÓ:	Carrer Canal 20 Torres de Segre		
PLA:	Estructura		
escala S/E	DATA: Febrer 2025	Marçal Musté i Jové	5

INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ ACTUAL

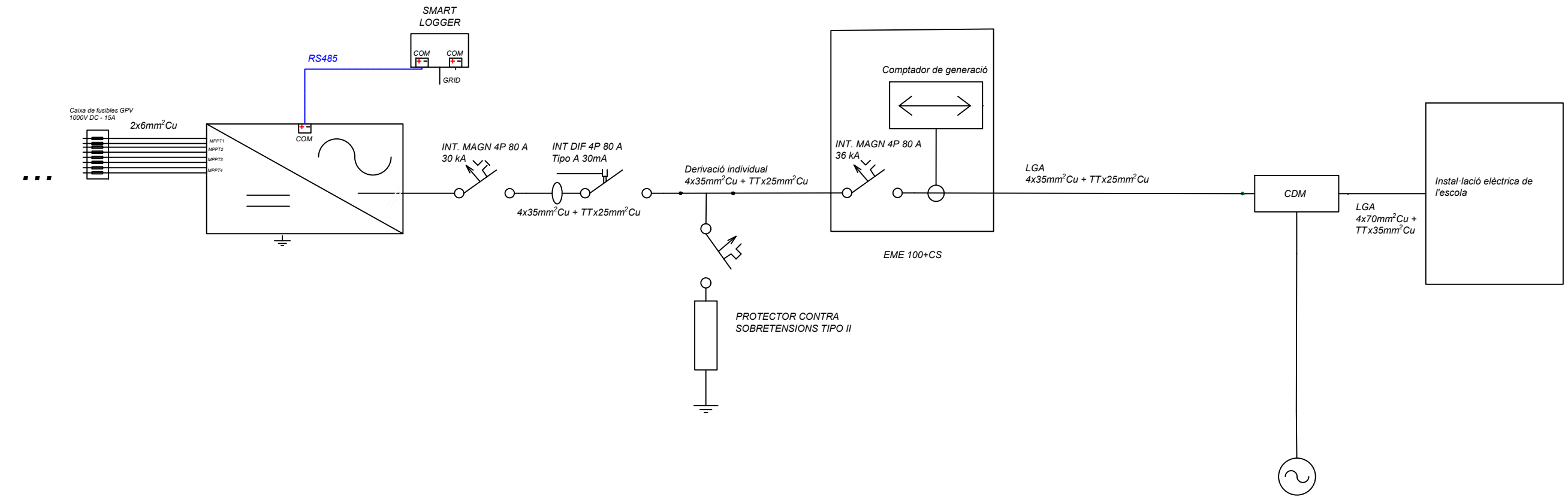
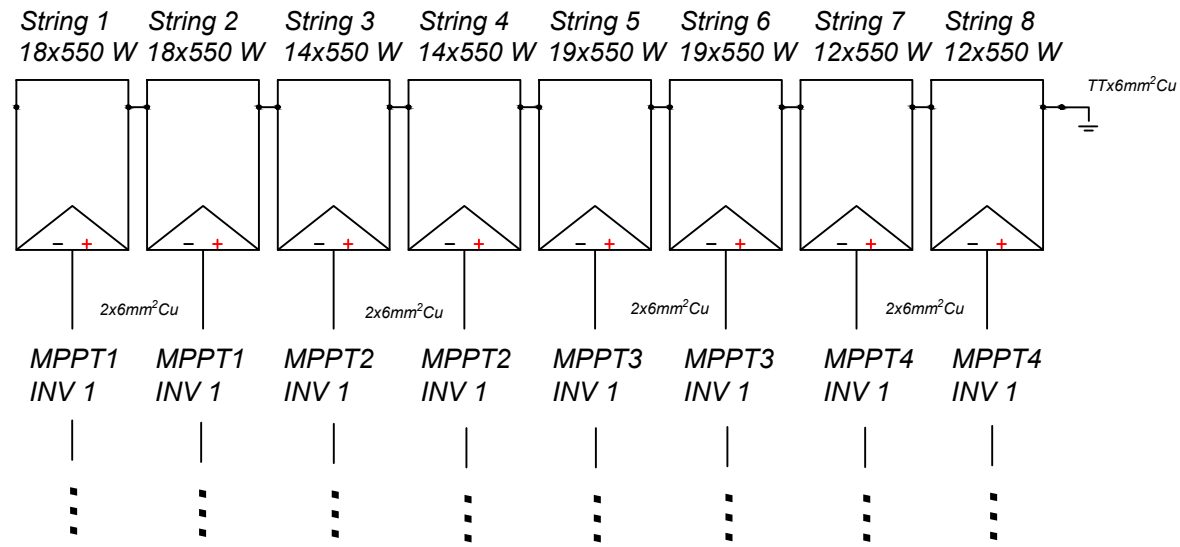


MODIFICACIÓ PREVISTA



PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL·LECTIU		Marçal Musté i Jové Graduat en Enginyeria de l'Energia Graduat núm. 26683 CETIB	
PROMOTOR:	Ajuntament de Torres de Segre		plano
LOCALITZACIÓ:	Carrer Canal 20 25170 Torres de Segre		
PLA:	Modificació instal·lació enllaç		
escala 1/20	DATA: Febrer 2025	Quelea Coop SCCL	6

MÒDULS PV de 550 W



LEYENDA			INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN COBERTA DE COMUNITAT DE PROPIETARIS		Marçal Musté i Jové Graduat en Enginyeria de l'Energia Col·legiat num.26683 Enginyers BCN	
	INVERSOR		MÒDULS PV		CONTADOR BIDIRECCIONAL	 escala S/E DATA: Febrer 2025
	INT. MAGN 4P		TIERRA		VATÍMETRO INTELIGENTE	
	INT. DIF 4P		RED ELÉCTRICA SUMINISTRADORA			
			PROMOTOR:	Ajuntament de Torres de Segre		 Quelea Coop SCCL
			LOCALITZACIÓ:	Carrer Canal 20 25170 Torres de Segre		
			PLA:	Unifilar		
			escala S/E	DATA:	Febrer 2025	7

ANNEX 7 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS I PARTICULARS

Plec de condicions

Segons figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el projecte definirà les obres projectades amb el detall adequat a les seves característiques, de manera que pugui comprovar-se que les solucions proposades compleixen les exigències bàsiques del CTE i altra normativa aplicable. Aquesta definició inclourà, almenys, la següent informació continguda en el Plec de Condicions:

- Les característiques tècniques mínimes que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporin de forma permanent a l'edifici projectat, així com les seves condicions de subministrament, les garanties de qualitat i el control de recepció que hagi de realitzar-se. Aquesta informació es troba en l'apartat corresponent a les Prescripcions sobre els materials, del present Plec de Condicions.
- Les característiques tècniques de cada unitat d'obra, amb indicació de les condicions per a la seva execució i les verificacions i controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb l'indicat en el projecte. Es precisaran les mesures a adoptar durant l'execució de les obres i en l'ús i manteniment de l'edifici, per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius. Aquesta informació es troba en l'apartat corresponent a les Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra del present Plec de Condicions.
- Les verificacions i les proves de servei que, si s'escau, han de realitzar-se per a comprovar les prestacions finals de l'edifici. Aquesta informació es troba en l'apartat corresponent a les Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat, del present Plec de Condicions.

ÍNDEX

1. PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES.....	5
1.1. Disposicions Generals.....	5
1.2. Disposicions Facultatives.....	5
1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació.....	5
1.2.1.1. <i>El promotor.....</i>	5
1.2.1.2. <i>El projectista.....</i>	5
1.2.1.3. <i>El constructor o contractista.....</i>	5
1.2.1.4. <i>El director d'obra.....</i>	5
1.2.1.5. <i>El director de l'execució de l'obra.....</i>	6
1.2.1.6. <i>Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació.....</i>	6
1.2.1.7. <i>Els subministradors de productes.....</i>	6
1.2.2. Agents que intervenen en l'obra.....	6
1.2.3. Agents en matèria de seguretat i salut.....	6
1.2.4. Agents en matèria de gestió de residus.....	6
1.2.5. La direcció facultativa.....	6
1.2.6. Visites facultatives.....	6
1.2.7. Obligacions dels agents intervinents.....	7
1.2.7.1. <i>El promotor.....</i>	7
1.2.7.2. <i>El projectista.....</i>	7
1.2.7.3. <i>El constructor o contractista.....</i>	8
1.2.7.4. <i>La direcció facultativa.....</i>	10
1.2.7.5. <i>El director d'obra.....</i>	10
1.2.7.6. <i>El director de l'execució de l'obra.....</i>	11
1.2.7.7. <i>Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació.....</i>	12
1.2.7.8. <i>Els subministradors de productes.....</i>	13
1.2.7.9. <i>Els propietaris i els usuaris.....</i>	13
1.2.8. Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici.....	13
1.2.8.1. <i>Els propietaris i els usuaris.....</i>	13
1.3. Disposicions Econòmiques.....	13
2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.....	14
2.1. Prescripcions sobre els materials.....	14
2.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE).....	14
2.1.2. Conglomerants.....	15
2.1.2.1. <i>Guixos i escaioles per a revestiments continus.....</i>	15
2.1.3. Instal·lacions.....	16
2.1.3.1. <i>Tubs de plàstic (PP, PE-X, PB, PVC).....</i>	16
2.1.4. Varis.....	17
2.1.4.1. <i>Equips de protecció individual.....</i>	17
2.2. Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra.....	17
2.2.1. Acabaments i ajudes.....	20
2.2.2. Instal·lacions.....	21
2.2.3. Cobertes.....	31

2.2.4. Seguretat i salut.....	32
2.3. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat.....	34
2.4. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició.....	34

1. PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1. Disposicions Generals

Les disposicions de caràcter general, les relatives a treballs i materials, així com les recepcions d'edificis i obres annexes, es regiran per l'exposat en el Plec de Clàusules Particulars per a contractes amb l'Administració Pública corresponent, segons el que es disposa en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

1.2. Disposicions Facultatives

1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades per la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Es defineixen agents de l'edificació totes les persones, físiques o jurídiques, que intervenen en el procés de l'edificació. Les seves obligacions queden determinades pel dispostat en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altres disposicions que siguin d'aplicació i pel contracte que origina la seva intervenció.

Les definicions i funcions dels agents que intervenen en l'edificació queden recollides en el capítol III "Agents de l'edificació", considerant-se:

1.2.1.1. El promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Assumeix la iniciativa de tot el procés de l'edificació, impulsant la gestió necessària per a portar a terme l'obra inicialment projectada, i es fa càrrec de tots els costos necessaris.

Segons la legislació vigent, a la figura del promotor s'equiparen també les de gestor de societats cooperatives, comunitats de propietaris, o altres anàlogues que assumeixen la gestió econòmica de l'edificació.

Quan les Administracions públiques i els organismes subjectes a la legislació de contractes de les Administracions públiques actuïn com promotors, es regiran per la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" i, en el que no està contemplat en la mateixa, per les disposicions de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Podran redactar projectes parcials del projecte, o parts que ho complementin altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics segons el previst en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

1.2.1.3. El constructor o contractista

És l'agent que assumeix, contractualment davant el promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al Projecte i al Contracte d'obra.

S'HA D'EFFECTUAR ESPECIAL MENCIÓ QUE LA LLEI ASSENYALA COM RESPONSABLE EXPLÍCIT DELS VICIS O DEFECTES CONSTRUCTIUS AL CONTRACTISTA GENERAL DE L'OBRA, SENSE PERJUDICI DEL DRET DE REPETICIÓ D'AQUEST CAP ALS SUBCONTRACTISTES.

1.2.1.4. El director d'obra

És l'agent que, formant part de la direcció facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte que la defineix, la llicència d'edificació i altres autoritzacions preceptives, i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar la seva adequació per fi proposat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del director d'obra.

1.2.1.5. El director de l'execució de l'obra

És l'agent que, formant part de la direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'Execució Material de l'Obra i de controlar qualitativa i quantitativament la construcció i qualitat de l'edificat. Per a això és requisit indispensable l'estudi i anàlisi prèvia del projecte d'execució una vegada redactat pel director d'obra, procedint a sol·licitar-li, amb antelació a l'inici de les obres, totes aquells aclariments, reparacions o documents complementaris que, dintre de la seva competència i atribucions legals, estimés necessaris per a poder dirigir de manera solvent l'execució de les mateixes.

1.2.1.6. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Són entitats de control de qualitat de l'edificació aquelles capacitades per a atorgar assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Són laboratoris d'assajos per al control de qualitat de l'edificació els capacitats per a atorgar assistència tècnica, mitjançant la realització d'assajos o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

1.2.1.7. Els subministradors de productes

Es consideren subministradors de productes els fabricants, encarregats de magatzems, importadors o venedors de productes de construcció.

S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra, incloent materials, elements semielaborats, components i obres o part de les mateixes, tant acabades com en procés d'execució.

1.2.2. Agents que intervenen en l'obra

La relació d'agents intervinents es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.3. Agents en matèria de seguretat i salut

La relació d'agents intervinents en matèria de seguretat i salut es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.4. Agents en matèria de gestió de residus

La relació d'agents intervinents en matèria de gestió de residus, es troba en l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.

1.2.5. La direcció facultativa

La direcció facultativa està composta per la direcció d'Obra i la direcció d'Execució de l'Obra. A la direcció facultativa s'integrarà el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, en el cas que s'hagi adjudicat aquesta missió a facultatiu distint dels anteriors.

Representa tècnicament els interessos del promotor durant l'execució de l'obra dirigint el procés de construcció en funció de les atribucions professionals de cada tècnic participant.

1.2.6. Visites facultatives

Són les realitzades a l'obra de manera conjunta o individual per qualsevol dels membres que componen la direcció facultativa. La intensitat i nombre de visites dependrà de les comeses que a cada agent li són pròpies, podent variar en funció dels requeriments específics i de la major o menor exigència presencial requerida al tècnic a aquest efecte en cada cas i segons cadascuna de les fases de l'obra. Hauran d'adaptar-se al procés lògic de construcció, podent els agents ésser o no coincidents en l'obra en funció de la fase concreta que s'estigui desenvolupant a cada moment i de la comesa exigible a cadascú.

1.2.7. Obligacions dels agents intervinents

Les obligacions dels agents que intervenen en l'edificació són les contingudes a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altra legislació aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que li faculti per a construir en ell.

Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al director d'obra, al director de l'execució de l'obra i al contractista posteriors modificacions del mateix que fossin imprescindibles per a dur a bon terme el projectat.

Triar i contractar als diferents agents, amb la titulació i capacitat professional necessària, que garanteixin el compliment de les condicions legalment exigibles per a realitzar en la seva globalitat i dur a bon terme l'objecte del promogut, en els terminis estipulats i en les condicions de qualitat exigibles mitjançant el compliment dels requisits bàsics estipulats per als edificis.

Gestionar i fer-se càrrec de les preceptives llicències i altres autoritzacions administratives procedents que, de conformitat amb la normativa aplicable, comporta la construcció d'edificis, la urbanització que procedís en el seu entorn immediat, la realització d'obres que en ells s'executin i la seva ocupació.

Garantir els danys materials que l'edifici pugui sofrir, per a l'adequada protecció dels interessos dels usuaris finals, en les condicions legalment establertes, assumint la responsabilitat civil de forma personal i individualitzada, tant per a actes propis com per a actes d'altres agents pels que, conforme a la legislació vigent, s'ha de respondre.

La subscripció obligatòria d'una assegurança, d'acord a les normes concretes fixades a aquest efecte, que cobreixi els danys materials que ocasionin en l'edifici l'incompliment de les condicions d'habitabilitat en tres anys o que afectin a la seguretat estructural en el termini de deu anys, amb especial esment als habitatges individuals en règim de autopromoció, que es regiran per tot allò especialment legislat a aquest efecte.

Contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut o Estudi Bàsic, si escau, igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, tot això segons l'establert en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Subscriure l'acta de recepció final de les obres, una vegada acabades aquestes, fent constar l'acceptació de les obres, que podrà efectuar-se amb o sense reserves i que haurà d'abastar la totalitat de les obres o fases completes. En el cas de fer esment exprés a reserves per a la recepció, haurien d'esmentar-se de manera detallada les deficiències i s'haurà de fer constar el termini que haurien de quedar resoltos els defectes observats.

Lliurar al comprador i usuari inicial, si escau, el denominat Llibre de l'Edifici que conté el manual d'ús i manteniment del mateix i altra documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

1.2.7.2. El projectista

Redactar el projecte per encàrrec del promotor, amb subjecció a la normativa urbanística i tècnica en vigor i contenint la documentació necessària per a tramitar tant la llicència d'obres i altres permisos administratius -projecte bàsic- com per a ser interpretada i poder executar totalment l'obra, lliurant al promotor les còpies autoritzades corresponents, degudament visades pel seu col·legi professional.

Definir el concepte global del projecte d'execució amb el nivell de detall gràfic i escrit suficient i calcular els elements fonamentals de l'edifici, especialment la fonamentació i l'estructura. Concretar en el Projecte l'emplaçament de cambres

de màquines, de comptadors, fornícules, espais assignats per a pujada de conductes, reserves de buits de ventilació, allotjament de sistemes de telecomunicació i, en general, d'aquells elements necessaris en l'edifici per a facilitar les determinacions concretes i especificacions detallades que són comeses dels projectes parcials, havent aquests d'adaptar-se al Projecte d'Execució, no podent contravenir-ho de cap manera. Haurà de lliurar-se necessàriament un exemplar del projecte complementari al director d'obra abans de l'inici de les obres o instal·lacions corresponents.

Acordar amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials d'altres tècnics professionals.

Facilitar la col·laboració necessària perquè es produeixi l'adequada coordinació amb els projectes parcials exigibles per la legislació o la normativa vigent i que sigui necessari incloure per al desenvolupament adequat del procés constructiu, que haurien de ser redactats per tècnics competents, sota la seva responsabilitat i subscrits per persona física. Els projectes parcials seran aquells redactats per altres tècnics la competència dels quals pot ser distinta i incompatible amb les competències del director d'obra i, per tant, d'exclusiva responsabilitat d'aquests.

Elaborar aquells projectes parcials o estudis complementaris exigits per la legislació vigent en els quals és legalment competent per a la seva redacció, excepte declinació expressa del director d'obra i previ acord amb el promotor, podent exigir la compensació econòmica en concepte de cessió de drets d'autor i de la propietat intel·lectual si s'hagués de lliurar a altres tècnics, igualment competents per a realitzar el treball, documents o plans del projecte per ell redactat, en suport paper o informàtic.

Ostentar la propietat intel·lectual del seu treball, tant de la documentació escrita com dels càlculs de qualsevol tipus, així com dels plànols continguts en la totalitat del projecte i qualsevol dels seus documents complementaris.

1.2.7.3. El constructor o contractista

Tenir la capacitat professional o titulació que habilita per al compliment de les condicions legalment exigibles per a actuar com constructor.

Organitzar els treballs de construcció per a complir amb els terminis previstos, d'acord al corresponent Pla d'Obra, efectuant les instal·lacions provisionals i disposant dels mitjans auxiliars necessaris.

Definir i desenvolupar un sistema de seguiment, que permeti comprovar la conformitat de l'execució. Per a això, elaborarà el pla d'obra i el programa d'autocontrol de l'execució de l'estructura, desenvolupant el pla de control definit en el projecte. El programa d'autocontrol contemplarà les particularitats concretes de l'obra, relatives a mitjans, processos i activitats, i es desenvoluparà el seguiment de l'execució de manera que permeti comprovar la conformitat amb les especificacions del projecte. Aquest programa serà aprovat per la direcció facultativa abans de l'inici dels treballs.

Registrar els resultats de totes les comprovacions realitzades en l'autocontrol en un suport, físic o electrònic, que estarà a la disposició de la direcció facultativa. Cada registre haurà d'estar signat per la persona física que hagi estat designada pel constructor per a l'autocontrol de cada activitat.

Mantenir a la disposició de la direcció facultativa un registre permanentment actualitzat, on es reflecteixin les designacions de les persones responsables d'efectuar en cada moment l'autocontrol relatiu a cada procés d'execució. Una vegada finalitzada la construcció, aquest registre s'incorporarà a la documentació final d'obra.

Definir un sistema de gestió dels aplecs suficients per aconseguir la traçabilitat requerida dels productes i elements que es col·loquen en l'obra.

Elaborar, i exigir de cada subcontractista, un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquests plans s'inclouran, si escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció proposades, amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en l'estudi o estudi bàsic.

Comunicar a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut al que es refereix la "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al

compliment estricta i permanent de l'establert en l'Estudi de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, així com complir les ordres efectuades pel coordinador en matèria de Seguretat i Salut en la fase d'Execució de l'obra.

Supervisar de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscabar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Examinar la documentació aportada pels tècnics redactors corresponents, tant del Projecte d'Execució com dels projectes complementaris, així com de l'Estudi de Seguretat i Salut, verificant que li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitant els aclariments pertinents.

Facilitar la tasca de la direcció facultativa, subscriuint l'Acta de Replanteig executant les obres amb subjecció al Projecte d'Execució que haurà d'haver examinat prèviament, a la legislació aplicable, a les Instruccions del director d'obra i del director de l'execució material de l'obra, a fi d'arribar a la qualitat exigida en el projecte.

Efectuar les obres seguint els criteris a l'ús que són propis de la correcta construcció, que té l'obligació de conèixer i posar en pràctica, així com de les lleis generals dels materials o lex artis, encara quan aquests criteris no estiguessin específicament ressenyats en la seva totalitat en la documentació de projecte. A aquest efecte, ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les tasques dels subcontractistes.

Disposar dels mitjans materials i humans que la naturalesa i entitat de l'obra imposin, disposant del nombre adequat d'oficials, suboficials i peons que l'obra requereixi a cada moment, bé per personal propi o mitjançant subcontractistes a aquest efecte, procedint a encavalcar aquells oficis en l'obra que siguin compatibles entre si i que permetin escometre diferents treballs alhora sense provocar interferències, contribuint amb això a la agilització i finalització de l'obra dintre dels terminis previstos.

Ordenar i disposar a cada moment de personal suficient al seu càrrec perquè efectui les actuacions pertinents per a executar les obres amb solvència, diligentment i sense interrupció, programant-les de manera coordinada amb el director d'execució material de l'obra.

Supervisar personalment i de manera continuada i completa la marxa de les obres, que haurien de transcórrer sense dilació i amb adequat ordre i concert, així com respondre directament dels treballs efectuats pels seus treballadors subordinats, exigint-los el continu autocontrol dels treballs que efectuin, i ordenant la modificació de totes aquelles tasques que es presentin malament efectuades.

Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials utilitzats i elements constructius, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció facultativa del director de l'execució de l'obra els subministraments de material o prefabricats que no contin amb les garanties, documentació mínima exigible o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació, havent de recaptar de la direcció facultativa la informació que necessiti per a complir adequadament la seva comesa.

Dotar de material, maquinària i utilitatges adequats als operaris que intervinguin en l'obra, per a efectuar adequadament les instal·lacions necessàries i no menyscabar amb la posada en obra les característiques i naturalesa dels elements constructius que componen l'edifici una vegada finalitzat.

Posar a la disposició del director d'execució material de l'obra els mitjans auxiliars i personal necessari per a efectuar les proves pertinents per al Control de Qualitat, recaptant la dita tècnica el pla a seguir quant a les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries.

Cuidar que el personal de l'obra guardi el degut respecte a la direcció facultativa.

Auxiliar al director de l'execució de l'obra en els actes de replanteig i signar posteriorment i una vegada finalitzat aquest, l'acta corresponent d'inici d'obra, així com la de recepció final.

Efectuar la inspecció de cada fase de l'estructura executada, deixant constància documental, a fi de comprovar que es compleixen les especificacions dimensionals del projecte.

Facilitar als directors d'obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació final d'obra executada.

Subscriure les garanties d'obra que s'assenyalen en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i que, en funció de la seva naturalesa, arriben a períodes de 1 any (danys per defectes de terminació o acabat de les obres), 3 anys (danys per defectes o vicis d'elements constructius o d'instal·lacions que afectin a l'habitabilitat) o 10 anys (danys en fonamentació o estructura que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici).

1.2.7.4. La direcció facultativa

Constatar abans de l'inici de l'execució de cada part de l'obra, que existeix un programa de control per als productes i per a l'execució, que hagi estat redactat específicament per a l'obra, conforme a l'indicat en el projecte i la normativa d'obligat compliment. Qualsevol incompliment dels requisits previs establerts, provocarà l'ajornament de l'inici de l'obra fins que la direcció facultativa constati documentalment que s'ha esmenat la causa que va donar origen al citat incompliment.

Aprovar el programa de control abans d'iniciar les activitats de control en l'obra, elaborat d'acord amb el pla de control definit en el projecte, que tingui en compte el cronograma o pla d'obra del constructor i el seu procediment d'autocontrol.

Validar el control de recepció, vetllant perquè els productes incorporats en l'obra siguin adequats al seu ús i compleixin amb les especificacions requerides.

Verificar que els valors declarats en els documents que acompanyen al marcatge CE són conformes amb les especificacions indicades en el projecte i, en defecte d'això, en la normativa d'obligat compliment, ja que el marcatge CE no garanteix la seva idoneïtat per a un ús concret.

1.2.7.5. El director d'obra

Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant la seva interpretació tècnica, econòmica i estètica als agents que intervenen en el procés constructiu.

Detenir l'obra per causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant explicacions immediates al promotor.

Redactar les modificacions, ajustaments, rectificacions o plànols complementaris que es precisin per a l'adequat desenvolupament de les obres. És facultat expressa i única la redacció d'aquelles modificacions o aclariments directament relacionats amb l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectades a les característiques geotècniques del terreny; el càlcul o recàlcul del dimensionament i armat de tots i cadascun dels elements principals i complementaris de la fonamentació i de l'estructura vertical i horitzontal; els quals afectin substancialment a la distribució d'espais i les solucions de façana i coberta i dimensionament i composició de buits, així com la modificació dels materials previstos.

Assessorar al director de l'execució de l'obra en aquells aclariments i dubtes que poguessin esdevenir per al correcte desenvolupament de la mateixa, pel que fa a les interpretacions de les especificacions de projecte.

Assistir a les obres a fi de resoldre les contingències que es produeixin per a assegurar la correcta interpretació i execució del projecte, així com impartir les solucions aclaridores que fossin necessàries, consignant en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que s'estimessin oportunes ressenyar per a la correcta interpretació de tot el que està projectat, sense perjudici d'efectuar tots els aclariments i ordres verbals que s'estimés oportú.

Signar l'Acta de replanteig o de començament d'obra i el Certificat Final d'Obra així com signar el vistiplau de les certificacions parcials referides al percentatge d'obra efectuada i, si escau i a instàncies del promotor, la supervisió de la documentació que se li presenti relativa a les unitats d'obra realment executades prèvia a la seva liquidació final, tot això amb els visats que si escau fossin preceptius.

Informar puntualment al promotor d'aquelles modificacions substancials que, per raons tècniques o normatives, comporten una variació del construït pel que fa al projecte bàsic i d'execució i que afectin o puguin afectar al contracte subscrit entre el promotor i els destinataris finals dels habitatges.

Redactar la documentació final d'obra, pel que fa a la documentació gràfica i escrita del projecte executat, incorporant les modificacions efectuades. Per a això, els tècnics redactors de projectes i/o estudis complementaris hauran obligatòriament lliurar-li la documentació final en la que es faci constar l'estat final de les obres i/o instal·lacions per ells redactades, supervisades i realment executades, sent responsable dels signants la veracitat i exactitud dels

documents presentats.

Al Projecte Final d'Obra s'annexarà l'Acta de Recepció Final; la relació identificativa dels agents que han intervingut en el procés d'edificació, inclosos tots els subcontractistes i oficis intervinents; les instruccions d'Ús i Manteniment de l'Edifici i de les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

La documentació a la qual es fa referència en els dos apartats anteriors és part constituent del Llibre de l'Edifici i el promotor haurà de lliurar una còpia completa als usuaris finals del mateix que, en el cas d'edificis d'habitatges plurifamiliars, es materialitza en un exemplar que haurà de ser custodiat pel president de la Comunitat de Propietaris o per l'Administrador, sent aquests els responsables de divulgar a la resta de propietaris el seu contingut i de fer complir els requisits de manteniment que consten en la citada documentació.

A més de totes les facultats que corresponen al director d'obra, expressades en els articles precedents, és missió específica seva la direcció mediata, denominada alta direcció en el que al compliment de les directrius generals del projecte es refereix, i a l'adequació del construït a aquest.

S'ha d'assenyalar expressament que la resistència al compliment de les ordres dels directors d'obra en la seva tasca d'alta direcció es considerarà com falta greu i, en cas que, al seu parer, d'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà recusar al contractista i/o acudir a les autoritats judicials, sent responsable el contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.6. El director de l'execució de l'obra

Correspon al director d'execució material de l'obra, segons s'estableix en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altra legislació vigent a aquest efecte, les atribucions competencials i obligacions que s'assenyalen a continuació

La direcció immediata de l'Obra.

Verificar personalment la recepció a peu d'obra, previ al seu aplec o col·locació definitiva, de tots els productes i materials subministrats necessaris per a l'execució de l'obra, comprovant que s'ajusten amb precisió a les determinacions del projecte i a les normes exigibles de qualitat, amb la plena potestat d'acceptació o rebuig dels mateixos en cas que ho considerés oportú i per causa justificada, ordenant la realització de proves i assajos que fossin necessaris.

Dirigir l'execució material de l'obra d'acord amb les especificacions de la memòria i dels plànols del Projecte, així com, si escau, amb les instruccions complementàries necessàries que recaptés del director d'obra.

Anticipar-se amb l'antelació suficient a les diferents fases de la posada en obra, requerint els aclariments al director d'obra o directors d'obra que fossin necessàries i planificant de manera anticipada i continuada amb el contractista principal i els subcontractistes els treballs a efectuar.

Comprovar els replanteigs, els materials, formigons i altres productes subministrats, exigint la presentació dels oportuns certificats de idoneïtat dels mateixos.

Verificar la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, estenent-se aquesta comesa a tots els elements de fonamentació i estructura horitzontal i vertical, amb comprovació de les seves especificacions concretes de dimensionat d'elements, tipus de biguetes i adequació a fitxa tècnica homologada, diàmetres nominals, longituds d'ancoratge i encavallaments adequats i doblegat de barres.

Observança dels temps d'encofrat i desencofrat de bigues, pilars i forjats assenyalats per la Instrucció del Formigó vigent i d'aplicació.

Comprovació del correcte dimensionament de rampes i escales i del seu adequat traçat i replanteig amb acord als pendents, desnivells projectats i al compliment de totes les normatives que són d'aplicació; a dimensions parcials i totals d'elements, a la seva forma i geometria específica, així com a les distàncies que han de guardar-se entre ells, tant en horitzontal com en vertical.

Verificació de l'adequada posada en obra de fàbriques i tancaments, al seu correcte i complet entrellaçament i, en general, al que pertoca a l'execució material de la totalitat de l'obra i sense excepció alguna, d'acord als criteris i lleis dels materials i de la correcta construcció (lex artis) i a les normatives d'aplicació.

Assistir a l'obra amb la freqüència, dedicació i diligència necessàries per a complir eficaçment la deguda supervisió de l'execució de la mateixa en totes les seves fases, des del replanteig inicial fins a la total finalització de l'edifici, donant les ordres precises d'execució al contractista i, si escau, als subcontractistes.

Consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que considerés oportú ressenyar per a la correcta execució material de les obres.

Supervisar posteriorment el correcte compliment de les ordres prèviament efectuades i l'adequació del realment executat a l'ordenat prèviament.

Verificar l'adequat traçat d'instal·lacions, conductes, escomeses, xarxes d'evacuació i el seu dimensionament, comprovant la seva idoneïtat i ajustament tant a l'especificacions del projecte d'execució com dels projectes parcials, coordinant aquestes actuacions amb els tècnics redactors corresponents.

Detenir l'Obra si, al seu judici, existís causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant compte immediata als directors d'obra que haurien de necessàriament corroborar-la per a la seva plena efectivitat, i al promotor.

Supervisar les proves pertinents per al Control de Qualitat, respecte a l'especificat per la normativa vigent, en la comesa de la qual i obligacions té legalment competència exclusiva, programant sota la seva responsabilitat i degudament coordinat i auxiliat pel contractista, les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries d'elements estructurals, així com les proves d'estanquitat de façanes i dels seus elements, de cobertes i les seves impermeabilitzacions, comprovant l'eficàcia de les solucions.

Informar amb promptitud als directors d'obra dels resultats dels Assajos de Control conforme es vagi tenint coneixement dels mateixos, proposant-li la realització de proves complementàries en cas de resultats adversos.

Després de l'oportuna comprovació, emetre les certificacions parcials o totals relatives a les unitats d'obra realment executades, amb els visats que si escau fossin preceptius.

Col·laborar activa i positivament amb els restants agents intervinents, servint de nexa d'unió entre aquests, el contractista, els subcontractistes i el personal de l'obra.

Elaborar i subscriure responsablement la documentació final d'obra relativa als resultats del Control de Qualitat i, en concret, a aquells assajos i verificacions d'execució d'obra realitzats sota la seva supervisió relatiu als elements de la fonamentació, murs i estructura, a les proves d'estanquitat i vessament de cobertes i de façanes, a les verificacions del funcionament de les instal·lacions de sanejament i desguassos de pluvials i altres aspectes assenyalats en la normativa de Control de Qualitat.

Subscriure conjuntament el Certificat Final d'Obra, acreditant amb això la seva conformitat a la correcta execució de les obres i a la comprovació i verificació positiva dels assajos i proves realitzades.

Si es fes cas omís de les ordres efectuades pel director d'execució material de l'obra, es considerés com falta greu i, en cas que, al seu judici, l'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà acudir a les autoritats judicials, sent responsable el contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.7. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de l'execució de l'obra.

Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per a realitzar adequadament els treballs contractats, si escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les Comunitats Autònomes amb competència en la matèria.

Demostrar la seva independència respecte a la resta dels agents involucrats en l'obra. En conseqüència, prèviament a l'inici d'aquesta, lliuraran a la propietat una declaració signada per la persona física que avali la referida independència, de manera que la direcció facultativa pugui incorporar-la a la documentació final de l'obra.

Efectuar els assajos pertinents per comprovar la conformitat dels productes a la seva recepció en l'obra, que seran

encomanats a laboratoris independents de la resta dels agents que intervenen en l'obra i disposaran de la capacitat suficient.

Lliurar els resultats dels assajos a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la direcció facultativa, que aniran acompanyats de la incertesa de mesura per a un determinat nivell de confiança, així com la informació relativa a les dates de l'entrada de les mostres en el laboratori i de la realització dels assajos.

1.2.7.8. Els subministradors de productes

Realitzar els lliuraments dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, responent del seu origen, identitat i qualitat, així com del compliment de les exigències que, si escau, estableixi la normativa tècnica aplicable.

Facilitar, quan escaigui, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

Proporcionar, quan s'escaigui, un certificat final de subministrament en el qual es recullin els materials o productes, de manera que es mantingui la necessària traçabilitat dels materials o productes certificats.

1.2.7.9. Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.2.8. Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici

D'acord a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vegada finalitzada l'obra, el projecte amb la incorporació, si escau, de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'obra per a la formalització dels corresponents tràmits administratius.

A aquesta documentació s'adjuntarà, almenys, l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

Tota la documentació que fan referència els apartats anteriors, que constituirà el {{Llibre de l'Edifici}}, serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

1.2.8.1. Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.3. Disposicions Econòmiques

Es regiran per l'exposat en el Plec de Clàusules Administratives Particulars per a contractes amb l'Administració Pública corresponent, segons el que es disposa en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1. Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar la labor a realitzar, per part del director de l'execució de l'obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministren a l'obra d'acord amb l'especificat en la "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà:

- El control de la documentació dels subministraments.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- El control mitjançant assajos.

Per part del constructor o contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als diferents materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos se sol·liciti l'aprovació del director d'execució de l'obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El contractista serà responsable que els materials emprats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos.

El contractista notificarà al director d'execució de l'obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el director d'execució de l'obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'execució de l'obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Totes les despeses que això ocasionés seran a càrrec del contractista.

El fet que el contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat.

La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

2.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE)

El terme producte de construcció queda definit com qualsevol producte fabricat per la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i enginyeria civil que tinguin incidència sobre els següents requisits essencials:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incendi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat d'utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El marcat CE d'un producte de construcció indica:

- Que aquest compleixi amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb los requisits essencials continguts en les Normes Harmonitzades (EN) i en les Guías DITE (Guies pel Document d'Idoneïtat Tècnica Europeu).
- Que s'ha complert el sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions indicat en els mandats relatius a les normes harmonitzades i en les especificacions tècniques harmonitzades.

Sent el fabricant el responsable de la seva fixació i l'Administració competent en matèria d'indústria la que s'asseguri de la correcta utilització del marcat CE.

És obligació del director de l'execució de l'obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del sistema del marcat CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcat CE es materialitza mitjançant el símbol "CE" acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de cuidar que el marcat CE figuri, per ordre de preferència:

- En el producte propiament dit.
- En una etiqueta adherida al mateix.
- En el seu envàs o embalatge.
- En la documentació comercial que l'acompanya.

Les lletres del símbol CE han de tenir una dimensió vertical no inferior a 5 mm.

A més del símbol CE han d'estar situades en una de les quatre possibles localitzacions una sèrie d'inscripcions complementàries, el contingut específic de les quals es determina en les normes harmonitzades i Guies DITE per cada família de productes, entre les que s'inclouen:

- el nombre d'identificació de l'organisme notificat (quan procedeixi)
- el nom comercial o la marca distintiva del fabricant
- la direcció del fabricant
- el nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica
- les dues últimes xifres de l'any en el qual s'ha estampat el marcat en el producte
- el número del certificat CE de conformitat (quan procedeixi)
- el número de la norma harmonitzada i en cas de veure's afectada per varies els números de totes elles
- la designació del producte, el seu ús previst i la seva designació normalitzada
- informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent les seves especificacions tècniques

Les inscripcions complementàries del marcat CE no tenen perquè tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial, havent de complir únicament les característiques remarcades anteriorment pel símbol.

Dins de les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti l'esment "Prestació no determinada" (PND).

L'opció PND és una classe que pot ser considerada si almenys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no desitja facilitar el valor d'aquesta característica.

2.1.2. Conglomerants

2.1.2.1. Guixos i escaioles per a revestiments continus

2.1.2.1.1. Condicions de subministre

- Els guixos i escaioles s'han de subministrar a granel o ensacats, amb mitjans adequats perquè no sofreixin alteració.

2.1.2.1.2. Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.
- Inspeccions:
 - Per al control de recepció s'establiran partides homogènies procedents d'una mateixa unitat de transport (camió, cisterna, vagó o similar) i que provenguin d'una mateixa fàbrica. També es podrà considerar com partida el material homogeni subministrat directament des d'una fàbrica en un mateix dia, encara que sigui en diferents lliuraments.
 - A la seva arribada a destinació o durant la presa de mostres la direcció facultativa comprovarà que:
 - El producte arriba perfectament envasat i els envasos en bon estat.
 - El producte és identificable amb l'especificat anteriorment.
 - El producte estarà sec i exempt de grumolls.

2.1.2.1.3. Conservació, emmagatzematge i manipulació

- Les mostres que han de conservar-se en obra, s'emmagatzemaran en la mateixa, en un local sec, cobert i tancat durant un mínim de seixanta dies des de la seva recepció.

2.1.3. Instal·lacions

2.1.3.1. Tubs de plàstic (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.3.1.1. Condicions de subministre

- Els tubs s'han de subministrar a peu d'obra en camions amb sòl pla, sense paletitzar, i els accessoris en caixes adequades per a ells.
- Els tubs s'han de col·locar sobre els camions de forma que no se produeixin deformacions per contacte amb arestes vives, cadenes, etc., i de forma que no quedin trams sortints innecessaris.
- Els tubs i accessoris s'han de carregar de manera que no es produeixi cap deterioració durant el transport. Els tubs s'han d'apilar a una altura màxima d'1,5 m.
- S'ha d'evitar la col·locació de pes excessiu damunt dels tubs, col·locant les caixes d'accessoris en la base del camió.
- Quan els tubs se subministrin en rotllos, s'han de col·locar de forma horitzontal en la base del camió, o damunt dels tubs subministrats en barres si els hagués, cuidant d'evitar que s'aixafin.
- Els rotllos de gran diàmetre que, per les seves dimensions, la plataforma del vehicle no admeti en posició horitzontal, han de col·locar-se verticalment, tenint la precaució que romanguin el menor temps possible en aquesta posició.
- Els tubs i accessoris s'han de carregar i descarregar cuidadosament.

2.1.3.1.2. Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Els tubs han d'estar marcats a intervals màxims d'1 m i almenys una vegada per accessori, amb:
 - Els caràcters corresponents a la designació normalitzada.
 - La traçabilitat del tub (informació facilitada pel fabricant que indiqui la data de fabricació, en xifres o en codi, i un nombre o codi indicatiu de la factoria de fabricació en cas d'existir més d'una).
 - Els caràcters de marcat han d'estar impresos o gravats directament sobre el tub o accessori de manera que siguin llegibles després del seu emmagatzematge, exposició a la intempèrie, instal·lació i posada en obra
 - El marcat no ha de produir fissures o altre tipus de defecte que influeixi desfavorablement en el comportament funcional del tub o accessori.
 - Si s'utilitza el sistema d'impressió, el color de la informació ha de ser diferent al color base del tub o accessori.
 - La grandària del marcat ha de ser fàcilment llegible sense augment.
 - Els tubs i accessoris certificats per una tercera part poden estar marcats en conseqüència.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.3.1.3. Conservació, emmagatzematge i manipulació

- S'han d'evitar el dany en les superfícies i en els extrems dels tubs i accessoris. S'han d'utilitzar, si fos possible, els embalatges d'origen.
- S'ha d'evitar l'emmagatzematge a la llum directa del sol durant llargs períodes de temps.
- S'ha de disposar d'una zona d'emmagatzematge que tingui el sòl llis i anivellat o un jaç pla d'estructura de fusta, amb la finalitat d'evitar qualsevol corbatura o deterioració dels tubs.
- Els tubs amb embocadura i amb accessoris muntats prèviament s'han de disposar de manera que estiguin protegits contra la deterioració i els extrems quedin lliures de càrregues, per exemple, alternant els extrems amb embocadura i els extrems sense embocadura o en capes adjacents.
- Els tubs en rotllos s'han d'emmagatzemar en pisos apilats un sobre un altre o verticalment en suports o prestatgeries especialment dissenyades per a aquest fi.

- El desenrotllat dels tubs ha de fer-se tangencialment al rotllo, rodant-lo sobre si mateix. No s'ha de fer mai en espiral.
- Ha d'evitar-se tot risc de deteriorament portant els tubs i accessoris sense arrossegar fins el lloc de treball, i evitant deixar-los caure sobre una superfície dura.
- Quan s'utilitzin mitjants mecànics de manipulació, les tècniques utilitzades han d'assegurar que no produeixen danys en els tubs. Les eslingues de metall, ganxos i cadenes emprades en la manipulació no han d'entrar en contacte amb el tub.
- S'ha d'evitar qualsevol indicatiu de brutícia en els accessoris i en les boques dels tubs, doncs pot donar lloc, si no es neteja, a instal·lacions defectuoses. Els extrems dels tubs s'han de cobrir o protegir amb el fi d'evitar l'entrada de brutícia en aquests. La neteja del tub i dels accessoris s'ha de realitzar seguint les instruccions del fabricant.
- El tub s'ha de tallar amb el seu corresponent tallatubs.

2.1.4. Varis

2.1.4.1. Equips de protecció individual

2.1.4.1.1. Condicions de subministre

- L'empresari subministrarà els equips gratuïtament, de manera que el cost mai podrà repercutir sobre els treballadors.

2.1.4.1.2. Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.4.1.3. Conservació, emmagatzematge i manipulació

- La utilització, l'emmagatzematge, el manteniment, la neteja, la desinfecció i la reparació dels equips quan s'escaigui, s'han d'efectuar d'acord amb les instruccions del fabricant.

2.1.4.1.4. Recomanacions per al seu ús en obra

- Excepte en casos excepcionals, els equips de protecció individual només s'han d'utilitzar per als usos previstos.
- Els equips de protecció individual estan destinats, en principi, a un ús personal. Si les circumstàncies exigissin la utilització d'un equip per diverses persones, s'han d'adoptar les mesures necessàries perquè això no origini cap problema de salut o d'higiene als diferents usuaris.
- Les condicions en què un equip de protecció hagi de ser utilitzat, en particular, pel que fa al temps durant el qual s'hagi de portar, es determinaran en funció de:
 - La gravetat del risc.
 - El temps o freqüència d'exposició al risc.
 - Les prestacions del propi equip.
 - Els riscos addicionals derivats de la pròpia utilització de l'equip que no s'hagin pogut evitar.

2.2. Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el director de l'execució de l'obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del director de l'execució de l'obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

DEL SUPORT

S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

AMBIENTALS

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

DEL CONTRACTISTA

En alguns casos, serà necessària la presentació al director de l'execució de l'obra d'una sèrie de documents per part del contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

FASES D'EXECUCIÓ

S'enumeren, per ordre d'execució, les fases de les quals consta el procés d'execució de la unitat d'obra.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar l'unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra ADP010, on s'indica que no està inclòs en el preu de la unitat d'obra el cost de l'assaig de densitat i humitat "in situ".

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del director d'execució de l'obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del contractista, entenent que aquest renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el director d'execució de l'obra consigni.

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànon, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars.

Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars.

No s'abonarà al contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la direcció facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

Volum de terres en perfil esponjat. L'amidament es referirà a l'estat de les terres una vegada extretes. Per a això, la forma d'obtenir el volum de terres a transportar, serà la que resulti d'aplicar el percentatge d'esponjament mig que procedeixi, en funció de les característiques del terreny.

Volum de reble en perfil compactat. L'amidament es referirà a l'estat del reble una vegada finalitzat el procés de compactació.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions excavades haguessin quedat amb majors dimensions.

FONAMENTACIONS

Superfície teòrica executada. Serà la superfície que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que la superfície ocupada pel formigó hagués quedat amb majors dimensions.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions de formigó haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

Pes nominal amidat. Seran els kg que resultin d'aplicar als elements estructurals metàl·lics els pesos nominals que, segons dimensions i tipus d'acer figurin en taules.

ESTRUCTURES (FORJATS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. Es mesurarà la superfície dels forjats de cara exterior a cara exterior dels cercles que delimiten el perímetre de la seva superfície, descomptant únicament els buits o passos de forjat que tinguin una superfície major de $X \text{ m}^2$.

En els casos de dos draps formats per forjats diferents, objecte de preus unitaris distints, que donin suport o encastin en una jàssera o mur de càrrega comuna a ambdós draps, cadascuna de les unitats d'obra de forjat s'amidarà des de fora a cara exterior dels elements delimitadors a l'eix de la jàssera o mur de càrrega comuna.

En els casos de forjats inclinats es prendrà en veritable magnitud la superfície de la cara inferior del forjat, amb el mateix criteri anteriorment assenyalat per a la deducció de buits.

ESTRUCTURES (MURS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'aplicarà el mateix criteri que per a façanes i particions.

FAÇANES I PARTICIONS

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'amidaran els paraments verticals de façanes i particions descomptant únicament aquells buits la superfície dels quals sigui major de $X \text{ m}^2$, el que significa que:

Quan els buits siguin més petits de $X \text{ m}^2$ es mesuraran a cinta correguda com si no hi hagués buits. Al no deduir cap buit, en compensació de mesurar buit per massís, no es mesuraran els treballs de formació de queixals en brancals i llindes.

Quan els buits siguin més grans de $X \text{ m}^2$, es deduirà la superfície d'aquests buits, però es sumarà al mesurament la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament dels queixals.

Deduint tots els buits. Es mesuraran els paraments verticals de façanes i particions descomptant la superfície de tots els buits, però s'inclou l'execució de tots els treballs precisos per a la resolució del buit, així com els materials que formen llindes, brancals i escopidors.

Als efectes anteriors, s'entendrà com buit, qualsevol obertura que tingui queixals i llinda per a porta o finestra. En cas de tractar-se d'un buit en la fàbrica sense llinda, ampit ni fusteria, es deduirà sempre el mateix a l'amidar la fàbrica, sigui com sigui la seva superfície.

En el supòsit de tancaments de façana on les fulles, en lloc de donar suport directament en el forjat, recolzin en una o dues filades de regularització que abastin tot l'espessor del tancament, a l'efectuar l'amidament de les unitats d'obra es mesurarà la seva alçada des del forjat i, en compensació, no es mesurarà les filades de regularització.

INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

REVESTIMENTS (GUIXOS I ESQUERDEJATS DE CIMENT)

Deduint, en els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$, l'excés sobre els $X \text{ m}^2$. Els paraments verticals i horitzontals s'amidaran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a $X \text{ m}^2$. Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l'excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l'execució de queixals, fons de llindes i arestes. Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte, sigui com sigui la seva dimensió.

2.2.1. Acabaments i ajudes

Unitat d'obra HYA010: Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació d'energia solar formada per: canonades de distribució d'aigua i qualsevol altre element component de l'instal·lació, amb un grau de complexitat mig, en edifici d'altres utilitats, inclosa p/p d'elements comuns. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL CONTRACTISTA

Abans de començar els treballs, coordinarà els diferents oficis que han d'intervenir.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Adequada finalització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra HPH010: Perforació en formigó per al pas d'instal·lacions.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Perforació per via seca en mur de formigó massís, de 37 mm de diàmetre, fins a una profunditat màxima de 35 cm, realitzada amb perforadora amb corona diamantada, per al pas d'instal·lacions.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL CONTRACTISTA

Abans de començar els treballs, coordinarà els diferents oficis que han d'intervenir.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig de les zones a perforar. Perforació amb corona diamantada. Fragmentació dels enderrocs en peces manejables. Retirada i arreplegat de enderrocs. Neteja de les restes de l'obra. Càrrega manual d'enderrocs sobre camió o contenidor.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La zona de treball quedarà en condicions adequades per a continuar les obres.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

2.2.2. Instal·lacions

Unitat d'obra IEO010: Canalització.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbale en calent, de color gris RAL 7035, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, resistència a l'impacte 2 joules, amb grau de protecció IP44. Instal·lació fix en superfície.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació del tub.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEO010b: Canalització.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbale en calent, de color gris RAL 7035, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, resistència a l'impacte 2 joules, amb grau de protecció IP44. Instal·lació fix en superfície.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació del tub.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IE0010c: Canalització.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbable en calent, de color gris RAL 7035, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, resistència a l'impacte 2 joules, amb grau de protecció IP44. Instal·lació fix en superfície.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació del tub.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEH012: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable unipolar SZ1-K (AS+), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de compost termoestable especial ignífug i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1) de color taronja. Inclús accessoris i elements de subjecció.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovaran les separacions mínimes de les conduccions amb altres instal·lacions.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

FASES D'EXECUCIÓ

Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEC020: Conjunt de protecció i mesura EME 100+CS

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació en l'interior de fornícula mural de caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars tancades previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 250 A, esquema 7, per a protecció de la línia general d'alimentació, formada per una envoltant aïllant, precintable i autoventilada, segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK08 segons UNE-EN 50102, que es tancarà amb porta de protecció metàl·lica amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, protegida de la corrosió i amb pany o cadenat. Normalitzada per l'empresa subministradora i preparada per connexió de servei subterrània. Inclús fusibles i elements de fixació i connexió amb la conducció soterrada de connexió de terra. Totalment muntada, connexionada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normes de la companyia subministradora.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte i que la zona d'ubicació està completament terminada.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig de la situació dels conductes i ancoratges de la caixa. Fixació del marc. Col·locació de la porta. Col·locació de tubs i peces especials. Connexionat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Es garantirà l'accés permanent des de la via pública i les condicions de seguretat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEL010: Línia general d'alimentació.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de PVC llis de 110 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instal·lació i col·locació dels tubs:

- UNE-HD 60364-5-52. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació del tub. Estesa de cables. Connexionat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Els registres seran accessibles des de zones comunitàries.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEL010b: Línia general d'alimentació.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x70+1G35 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de PVC llis de 160 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instal·lació i col·locació dels tubs:

- UNE-HD 60364-5-52. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació del tub. Estesa de cables. Connexionat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Els registres seran accessibles des de zones comunitàries.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IED010: Derivació individual.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Derivació individual trifàsica fix en superfície per serveis generals, delimitada entre la centralització de comptadors o la caixa de protecció i mesura i el quadre de comandament i protecció de cada usuari, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, sota tub protector de PVC llis de 75 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instal·lació i col·locació dels tubs:

- UNE-HD 60364-5-52. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació del tub. Estesa de cables. Connexionat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Els registres seran accessibles des de zones comunitàries.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEF001: Mòdul solar fotovoltaic.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

S'evitarà col·locar en sèrie mòduls amb diferents rendiments.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 550 W, tensió a màxima potència (Vmp) 31,96 V, intensitat a màxima potència (Imp) 17,21 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,78 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 18,2 A, eficiència 21,05%, 110 cèl·lules de 210x105 mm, vidre exterior trempat de 3,2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2384x1096x35 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 28,85 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu no inclou l'estructura suport.

Unitat d'obra IEF002: Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, sobre coberta plana.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, d'alumini, sobre coberta plana. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte i que la zona d'ubicació està completament terminada.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan ploqui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Tots els components metàl·lics tindran lliure dilatació.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEF020: Inversor fotovoltaic.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Inversor trifàsic, potència màxima d'entrada 75 kW, voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 500 a 800 Vcc, potència nominal de sortida 50 kW, potència màxima de sortida 50 kVA, eficiència màxima 98,1%, dimensions 569x621x733 mm, pes 84 kg, amb peus de recolzament, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte i que la zona d'ubicació està completament terminada.

FASES D'EXECUCIÓ

Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEX075: Protector contra sobretensions permanents, modular.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normes de la companyia subministradora.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte, que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació i que la zona d'ubicació està completament terminada.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Muntatge i connexionat de l'element.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEX076: Protector contra sobretensions transitòries, modular en AC

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x93x65,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normes de la companyia subministradora.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte, que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació i que la zona d'ubicació està completament terminada.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Muntatge i connexió de l'element.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEX207: Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm. Totalment muntat, connexió i provat.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normes de la companyia subministradora.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte, que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació i que la zona d'ubicació està completament terminada.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Muntatge i connexió de l'element.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra IEX400: Caixa de distribució, modular.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb graus de protecció IP65 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 5 mòduls, de 136x125x108 mm. Totalment muntada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normes de la companyia subministradora.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte, que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació i que la zona d'ubicació està completament terminada.

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació i fixació de l'element.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

2.2.3. Cobertes

Unitat d'obra QLL010: Lluernari de plaques translúcides, en coberta plana.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Lluernari a una aigua en coberta plana, amb placa alveolar translúcida plana de policarbonat cel·lular, de 10 mm d'espessor, incolora, conductivitat tèrmica 3,02 W/(mK), Euroclasse B-s1, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1, amb una transmissió de lluminositat del 81%, proporcionant un aïllament acústic de 19 dB. Inclús accessoris de fixació de les plaques i silicona neutra oxímica, per closa de juntes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície de l'aiguavés mesurada en veritable magnitud, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que s'ha acabat l'execució completa de l'estructura suport.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació i fixació de les plaques. Resolució del perímetre interior i exterior del conjunt. Segellat elàstic de junts.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El lluernari serà estanc a l'aigua i tindrà resistència a l'acció destructiva dels agents atmosfèrics.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

No es donarà suport cap element ni es permetrà el trànsit.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà, en veritable magnitud, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu no inclou l'estructura suport.

2.2.4. Seguretat i salut

Unitat d'obra YCL110: Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes, de 25 m de longitud, classe C, composta per 2 ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 3 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: EN 795. Equipos de protecció individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions s'executaran per empreses instal·ladores autoritzades per a l'exercici de l'activitat.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació dels complements.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Unitat d'obra YCX010: Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Unitat d'obra YID010: Sistema anticaigudes.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Sistema anticaigudes compost per un connector de terminació (classe T) que permet ensamblar el sistema amb un dispositiu d'ancoratge, amortitzable en 4 usos; un dispositiu anticaigudes retràctil amb funció de bloqueig automàtic i un mecanisme automàtic de tensió i reculada de l'element d'amarrament, amortitzable en 4 usos; una corda de fibra de longitud fixa com a element d'amarratge, amortitzable en 4 usos; un absorbidor d'energia encarregat de dissipar l'energia cinètica desenvolupada durant una caiguda des d'una altura determinada, amortitzable en 4 usos i un arnès anticaigudes amb dos punts d'amarradors constituït per bandes, elements d'ajust i sivelles, disposats i ajustats de forma adequada sobre el cos d'una persona per subjectar-la durant una caiguda i després de la parada d'aquesta, amortitzable en 4 usos.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Utilització: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment subministrades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu no inclou el dispositiu d'ancoratge per assemblejar el sistema anticaigudes.

Unitat d'obra YMX010: Medicina preventiva i primers auxilis.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Medicina preventiva i primers auxilis, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

S'amidarà el nombre d'unitats realment realitzades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu inclou la reposició del material.

Unitat d'obra YSM006: Cinta de senyalització amb tanques de vianants.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Senyalització i delimitació de zones de treball mitjançant doble cinta de senyalització, de material plàstic, de 8 cm d'amplada i 0,05 mm de gruix, impresa per ambdues cares en franges de color groc i negre, subjecta a tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, separades cada 5,00 m entre eixos, amortitzables en 20 usos. Inclús muntatge, manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi i desmuntatge.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

FASES D'EXECUCIÓ

Muntatge de les tanques. Col·locació de la cinta. Desmuntatge del conjunt. Transport fins al lloc de magatzematge o retirada a contenidor.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

S'amidarà la longitud realment muntada segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

2.3. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

D'acord amb el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", a l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

I INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui l'edifici acabat, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització.

Totes les proves s'efectuaran en presència de l'instal·lador autoritzat o del director d'Execució de l'Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa.

Quan per estendre el certificat de la instal·lació sigui necessari disposar d'energia per realitzar proves, es sol·licitarà a l'empresa subministradora d'energia un subministrament provisional per a proves, per l'instal·lador autoritzat o pel director de la instal·lació, i sota la seva responsabilitat.

Seràn a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

2.4. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra:

El dipòsit temporal de la runa es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE

presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

ANNEX 8 – PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IV Amidaments

ISF Escola Carrassumada

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament				
1.1	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes.					
					Total U :	1,000	
1.2	U	Caixa de Derivació i Mesura					
					Total U :	1,000	
1.3	U	Conjunt de protecció i mesura EME 100+CS					
					Total U :	1,000	
1.4	M	Línia general d'alimentació.					
					Total m :	2,000	
1.5	M	Línia general d'alimentació.					
					Total m :	1,000	
1.6	U	PA per la retirada de les caixes de doble aïllament buides					
					Total U :	1,000	
1.7	M ²	Lluernari de plaques translúcides, en coberta plana.					
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial
				5,500	4,500		24,750
							24,750
							Subtotal
							24,750
1.8	U	PA Instal·lació de pantalla LED de 40 polzades en paret					
						Total U :	1,000

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

2 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1	U	Mòdul solar fotovoltaic.	
			Total U : 126,000
2.2	U	Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, sobre coberta plana.	
			Total U : 126,000
2.3	U	Inversor fotovoltaic.	
			Total U : 1,000

3 Instal·lació elèctrica

Nº	U	Descripció					Amidament	
3.1	U	Protector contra sobretensions permanents, modular.					Total U : 1,000	
3.2	U	Protector contra sobretensions transitòries, modular en AC					Total U : 1,000	
3.3	U	Perforació en formigó per al pas d'instal·lacions.					Total U : 2,000	
3.4	M	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 1 +	45				45,000	
		String 1 -	45				45,000	
		String 2 +	50				50,000	
		String 2 -	50				50,000	
		String 3 +	70				70,000	
		String 3 -	70				70,000	
		String 4 +	65				65,000	
		String 4 -	65				65,000	
		String 5 +	8				8,000	
		String 5 -	8				8,000	
		String 6 +	20				20,000	
		String 6 -	20				20,000	
		String 7 +	20				20,000	
		String 7 -	20				20,000	
		String 8 +	22				22,000	
		String 8 -	22				22,000	
							<u>600,000</u>	600,000
3.5	M	Canalització.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 5	10				10,000	
							<u>10,000</u>	10,000
3.6	M	Canalització.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 1 i 2	10				10,000	
		String 3 i 4	30				30,000	
		Strings 7 i 8	10				10,000	
							<u>50,000</u>	50,000
3.7	M	Canalització.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 1-4	35				35,000	
		String 6-8	10				10,000	
							<u>45,000</u>	45,000
3.8	M	Derivació individual.					Total m : 20,000	
3.9	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial.					Total U : 1,000	

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

3 Instal·lació elèctrica

Nº	U	Descripció	Amidament
3.10	U	Caixa de distribució, modular.	
			Total U : 2,000

4 Seguretat i Salut

Nº	U	Descripció	Amidament
4.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	
			Total U : 1,000
4.2	U	Sistema anticaigudes.	
			Total U : 3,000
4.3	U	Medicina preventiva i primers auxilis.	
			Total U : 1,000
4.4	M	Cinta de senyalització amb tanques de vianants.	
			Total m : 15,000
4.5	H	Grúa autopropulsada con brazo telescópico.	
			Total h : 12,000

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

5 Control de Qualitat

Nº	U	Descripció	Amidament
5.1	U	Proves i verificacions de la instal·lació segons REBT	
			Total u : 1,000
5.2	U	Formació als responsables municipals	
			Total u : 1,000

6 Altres

Nº	U	Descripció	Amidament
6.1	U	Programació de tots els elements del sistema	
			Total U : 1,000
6.2	U	Legalització de la instal·lació de 50 kW segons REBT i Annex de legalització	
			Total U : 1,000
6.3	U	Imprevistos d'obra	
			Total U : 1,000
6.4	M ²	Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.	
			Total m ² : 100,000
6.5	U	PA connexió a Internet mitjançant Ethernet	
			Total U : 1,000

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

IV - V Amidaments i Pressupost

ISF Escola Carrassumada

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Capítol nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1	YCL110	U Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes, de 25 m de longitud, classe C, composta per 2 ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 3 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació dels complementos. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
Total U :			1,000	562,40 €	562,40 €
1.2	IEE001	U Subministrament de Caixa de Derivació i Mesura per muntatge interior en instal·lació d'enllaç per LGA de fins a 400A amb dimensions 450x350x195mm. Amb bases tipus BUC, referència código Unió FENOSA: 214950			
Total U :			1,000	520,00 €	520,00 €
1.3	IEC020	U Subministrament i instal·lació en l'interior d'armari de conjunt de protecció i mesura del tipus EME 100+CS per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 750x1454x310 mm, amb base de fusibles (sense incloureels fusibles), sense equip de mesura, amb interruptor de tall en càrrega de 160 A de 4 pols, IP43 IK08, col·locat superficialment.			
Total U :			1,000	1.450,82 €	1.450,82 €
1.4	IEL010	M Línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de PVC llis de 110 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació del tub. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			
Total m :			2,000	50,63 €	101,26 €
1.5	IEL010b	M Línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x70+1G35 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de PVC llis de 160 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació del tub. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Capítol nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import			
			Total m :	1,000	92,27 €	92,27 €		
1.6	AAP001	U PA per la retirada de les caixes de doble aïllament buides presents en la instal·lació d'enllaç i el reciclatge d'aquestes.						
			Total U :	1,000	515,00 €	515,00 €		
1.7	QLL010	M ² Lluernari a una aigua en coberta plana, amb placa alveolar translúcida plana de policarbonat cel·lular, de 10 mm d'espessor, incolora, conductivitat tèrmica 3,02 W/(mK), Euroclasse B-s1, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1, amb una transmissió de lluminositat del 81%, proporcionant un aïllament acústic de 19 dB. Inclús accessoris de fixació de les plaques i silicona neutra oxímica, per closa de juntes. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'estructura suport. Inclou: Col·locació i fixació de les plaques. Resolució del perímetre interior i exterior del conjunt. Segellat elàstic de junts. Criteri d'amidament de projecte: Superfície de l'aiguavés mesurada en veritable magnitud, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, en veritable magnitud, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
				5,500	4,500		24,750	
							24,750	24,750
			Total m² :	24,750	39,94 €			988,52 €
1.8	AAA005	U PA Instal·lació de pantalla LED de 40 polzades en paret, a 2 metres d'alçada en el rebedor de l'escola. Inclou el subministrament, instal·lació i configuració amb Internet.						
			Total U :	1,000	526,98 €			526,98 €
							Parcial nº 1 Actuacions prèvies :	4.757,25 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Capítol nº 2 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.1	IEF001	<p>U Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 550 W, tensió a màxima potència (Vmp) 31,96 V, intensitat a màxima potència (Imp) 17,21 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,78 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 18,2 A, eficiència 21,05%, 110 cèl·lules de 210x105 mm, vidre exterior trempat de 3,2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2384x1096x35 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 28,85 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric.</p> <p>Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'estructura suport.</p> <p>Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p>			
Total U :			126,000	135,27 €	17.044,02 €
2.2	IEF002	<p>U Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, d'alumini, sobre coberta plana. Inclús accessoris de muntatge, elements de fixació i balast.</p> <p>Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p>			
Total U :			126,000	104,96 €	13.224,96 €
2.3	IEF020	<p>U Inversor trifàsic, potència màxima d'entrada 75 kW, voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 500 a 800 Vcc, potència nominal de sortida 50 kW, potència màxima de sortida 50 kVA, eficiència màxima 98,1%, dimensions 569x621x733 mm, pes 84 kg, amb peus de recolzament, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.</p> <p>Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p>			
Total U :			1,000	4.960,64 €	4.960,64 €
Parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica :					35.229,62 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Capítol nº 3 Instal·lació elèctrica

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1	IEX075	U Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
Total U :			1,000	360,57 €	360,57 €
3.2	IEX076	U Protector contra sobretensions transitòries, de 1 mòdul, unipolar (1P), tipus 2, nivell de protecció 1 kV DC, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
Total U :			1,000	384,65 €	384,65 €
3.3	HPH010	U Perforació per via seca en mur de formigó massís, de 37 mm de diàmetre, fins a una profunditat màxima de 35 cm, realitzada amb perforadora amb corona diamantada, per al pas d'instal·lacions. Inclou: Replanteig de les zones a perforar. Perforació amb corona diamantada. Fragmentació dels enderrocs en peces manejables. Retirada i arreglat de enderrocs. Neteja de les restes de l'obra. Càrrega manual d'enderrocs sobre camió o contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
Total U :			2,000	27,10 €	54,20 €
3.4	IEH012	M Cable unipolar SZ1-K (AS+), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoestable especial ignífug i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1) de color taronja. Inclús accessoris i elements de subjecció. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			

	Uts.	Llargada	Amplada	Açada	Parcial	Subtotal
String 1 +	45				45,000	
String 1 -	45				45,000	
String 2 +	50				50,000	
(Continua...)						

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Capítol nº 3 Instal·lació elèctrica

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import			
3.4	M	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal.			(Continuació...)			
		String 2 -	50	50,000				
		String 3 +	70	70,000				
		String 3 -	70	70,000				
		String 4 +	65	65,000				
		String 4 -	65	65,000				
		String 5 +	8	8,000				
		String 5 -	8	8,000				
		String 6 +	20	20,000				
		String 6 -	20	20,000				
		String 7 +	20	20,000				
		String 7 -	20	20,000				
		String 8 +	22	22,000				
		String 8 -	22	22,000				
				<u>600,000</u>	600,000			
		Total m :	600,000	3,39 €	2.034,00 €			
3.5	IEO010	M Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbable en calent, de color gris RAL 7035, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, resistència a l'impacte 2 joules, amb grau de protecció IP44. Instal·lació fix en superfície. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 5	10				<u>10,000</u>	
							10,000	10,000
		Total m :		10,000			5,12 €	51,20 €
3.6	IEO010b	M Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbable en calent, de color gris RAL 7035, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, resistència a l'impacte 2 joules, amb grau de protecció IP44. Instal·lació fix en superfície. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 1 i 2	10				10,000	
		String 3 i 4	30				30,000	
		Strings 7 i 8	10				<u>10,000</u>	
							50,000	50,000
		Total m :		50,000			9,62 €	481,00 €
3.7	IEO010c	M Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbable en calent, de color gris RAL 7035, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, resistència a l'impacte 2 joules, amb grau de protecció IP44. Instal·lació fix en superfície. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.						

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Capítol nº 3 Instal·lació elèctrica

Nº	U	Descripció	Amidament			Preu		Import
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	
			35				35,000	
			10				10,000	
							45,000	45,000
				Total m :	45,000		15,82 €	711,90 €
3.8	IED010	M Derivació individual trifàsica fix en superfície per serveis generals, delimitada entre la centralització de comptadors o la caixa de protecció i mesura i el quadre de comandament i protecció de cada usuari, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16 mm ² , sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, sota tub protector de PVC llis de 75 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació del tub. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.						
				Total m :	20,000		48,31 €	966,20 €
3.9	IEX207	U Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						
				Total U :	1,000		2.167,09 €	2.167,09 €
3.10	IEX400	U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb grau de protecció IP65 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 5 mòduls, de 136x125x108 mm. Totalment muntada. Inclou: Col·locació i fixació de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						
				Total U :	2,000		25,90 €	51,80 €
				Parcial nº 3 Instal·lació elèctrica :				7.262,61 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Capítol nº 4 Seguretat i Salut

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.1	YCX010	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. Inclou: Nada. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
		Total U :	1,000	224,00 €	224,00 €
4.2	YID010	U Sistema anticaigudes compost per un connector de terminació (classe T) que permet ensamblar el sistema amb un dispositiu d'ancoratge, amortitzable en 4 usos; un dispositiu anticaigudes retràctil amb funció de bloqueig automàtic i un mecanisme automàtic de tensió i reculada de l'element d'amarrament, amortitzable en 4 usos; una corda de fibra de longitud fixa com a element d'amarratge, amortitzable en 4 usos; un absorbidor d'energia encarregat de dissipar l'energia cinètica desenvolupada durant una caiguda des d'una altura determinada, amortitzable en 4 usos i un arnès anticaigudes amb dos punts d'amarradors constituït per bandes, elements d'ajust i sivelles, disposats i ajustats de forma adequada sobre el cos d'una persona per subjectar-la durant una caiguda i després de la parada d'aquesta, amortitzable en 4 usos. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el dispositiu d'ancoratge per ensamblar el sistema anticaigudes. Inclou: Nada. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment subministrades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
		Total U :	3,000	201,64 €	604,92 €
4.3	YMX010	U Medicina preventiva i primers auxilis, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la reposició del material. Inclou: Nada. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: S'amidarà el nombre d'unitats realment realitzades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
		Total U :	1,000	102,00 €	102,00 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Capítol nº 4 Seguretat i Salut

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.4	YSM006	M Senyalització i delimitació de zones de treball mitjançant doble cinta de senyalització, de material plàstic, de 8 cm d'amplada i 0,05 mm de gruix, impresa per ambdues cares en franges de color groc i negre, subjecta a tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, separades cada 5,00 m entre eixos, amortitzables en 20 usos. Inclús muntatge, manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi i desmuntatge. Inclou: Muntatge de les tanques. Col·locació de la cinta. Desmuntatge del conjunt. Transport fins al lloc de magatzematge o retirada a contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: S'amidarà la longitud realment muntada segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
		Total m :	15,000	4,28 €	64,20 €
4.5	0XG010	H Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo. Criterio de medición de proyecto: Tiempo estimado. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler por horas, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
		Total h :	12,000	78,84 €	946,08 €
		Parcial nº 4 Seguretat i Salut :			1.941,20 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Capítol nº 5 Control de Qualitat

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
5.1	CQ001	U Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT. Verificació del valors nominals de treball de la instal·lació, tensions intensitats i potències instantànies de la mesura. Deixar document registre de les dades preses.			
		Total u :	1,000	225,00 €	225,00 €
5.2	CQ002	U Sessió de formació destinada als responsables municipals de l'Ajuntament segons es descriu en projecte			
		Total u :	1,000	103,00 €	103,00 €
		Parcial nº 5 Control de Qualitat :			328,00 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Capítol nº 6 Altres

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
6.1	AAA001	U Posada en marxa, configuració de l'inversor, l'accés a internet i la coordinació amb la monitorització.			
		Total U :	1,000	125,00 €	125,00 €
6.2	AAA002	U Legalització de la instal·lació davant entitats de control, administració pública i/o companyia elèctrica (CIE, Declaració responsable, RAC, CAU i RITSIC). Inclou taxes de legalització i inspecció d'un OCA. Inclou memòria AS-BUILT de l'instal·lació elèctrica i fitxes tècniques / certificats de materials finalment instal·lats. Inclou entrega de manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. Exclou tramitació amb comercialitzadora per modificar contracte si es volen compensar excedents.			
		Total U :	1,000	1.850,00 €	1.850,00 €
6.3	AAA003	U Partida alçada a justificar durant l'execució de l'obra prèvia acceptació de la Direcció Facultativa i la propietat en concepte d'imprevistos esdevinguts durant el transcurs de l'obra			
		Total U :	1,000	300,00 €	300,00 €
6.4	HYA010	M ² Repercussió per m ² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació d'energia solar formada per: canonades de distribució d'aigua i qualsevol altre element component de l'instal·lació, amb un grau de complexitat mig, en edifici d'altres utilitats, inclosa p/p d'elements comuns. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs. Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastrats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions. Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.			
		Total m² :	100,000	5,05 €	505,00 €
6.5	AAA004	U Subministrament i instal·lació de cablejat RJ45 de comunicació Ethernet per l'inversor fotovoltaic			
		Total U :	1,000	50,00 €	50,00 €
		Parcial nº 6 Altres :			2.830,00 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i J...

IV - V Amidaments i Pressupost

Pressupost d'execució material

1 Actuacions prèvies	4.757,25 €
2 Instal·lació fotovoltaica	35.229,62 €
3 Instal·lació elèctrica	7.262,61 €
4 Seguretat i Salut	1.941,20 €
5 Control de Qualitat	328,00 €
6 Altres	2.830,00 €
Total	52.348,68 €

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CINQUANTA-DOS MIL TRES-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS.

Esplugues de Llobregat
Graduat en Enginyeria de l'Energia

Marçal Musté i Jové

V - Pressupost

ISF Escola Carrassumada

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Capítol N° 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes.			
		Total U :	1,000	562,40	562,40
1.2	U	Caixa de Derivació i Mesura			
		Total U :	1,000	520,00	520,00
1.3	U	Conjunt de protecció i mesura EME 100+CS			
		Total U :	1,000	1.450,82	1.450,82
1.4	M	Línia general d'alimentació.			
		Total m :	2,000	50,63	101,26
1.5	M	Línia general d'alimentació.			
		Total m :	1,000	92,27	92,27
1.6	U	PA per la retirada de les caixes de doble aïllament buides			
		Total U :	1,000	515,00	515,00
1.7	M ²	Lluernari de plaques translúcides, en coberta plana.			
		Total m ² :	24,750	39,94	988,52
1.8	U	PA Instal·lació de pantalla LED de 40 polzades en paret			
		Total U :	1,000	526,98	526,98
		Parcial N° 1 Actuacions prèvies :			<u>4.757,25</u>

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i J...

V Pressupost

Capítol N° 2 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.1	U	Mòdul solar fotovoltaic.			
		Total U :	126,000	135,27	17.044,02
2.2	U	Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, sobre coberta plana.			
		Total U :	126,000	104,96	13.224,96
2.3	U	Inversor fotovoltaic.			
		Total U :	1,000	4.960,64	4.960,64
Parcial N° 2 Instal·lació fotovoltaica :					35.229,62

Capítol N° 3 Instal·lació elèctrica

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1	U	Protector contra sobretensions permanents, modular.			
		Total U :	1,000	360,57	360,57
3.2	U	Protector contra sobretensions transitòries, modular en AC			
		Total U :	1,000	384,65	384,65
3.3	U	Perforació en formigó per al pas d'instal·lacions.			
		Total U :	2,000	27,10	54,20
3.4	M	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal.			
		Total m :	600,000	3,39	2.034,00
3.5	M	Canalització.			
		Total m :	10,000	5,12	51,20
3.6	M	Canalització.			
		Total m :	50,000	9,62	481,00
3.7	M	Canalització.			
		Total m :	45,000	15,82	711,90
3.8	M	Derivació individual.			
		Total m :	20,000	48,31	966,20
3.9	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial.			
		Total U :	1,000	2.167,09	2.167,09
3.10	U	Caixa de distribució, modular.			
		Total U :	2,000	25,90	51,80
		Parcial N° 3 Instal·lació elèctrica :			<u>7.262,61</u>

Capítol N° 4 Seguretat i Salut

N°	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.			
		Total U :	1,000	224,00	224,00
4.2	U	Sistema anticaigudes.			
		Total U :	3,000	201,64	604,92
4.3	U	Medicina preventiva i primers auxilis.			
		Total U :	1,000	102,00	102,00
4.4	M	Cinta de senyalització amb tanques de vianants.			
		Total m :	15,000	4,28	64,20
4.5	H	Grúa autopropulsada con brazo telescópico.			
		Total h :	12,000	78,84	946,08
		Parcial N° 4 Seguretat i Salut :			1.941,20

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i J...

V Pressupost

Capítol N° 5 Control de Qualitat

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
5.1	U	Proves i verificacions de la instal·lació segons REBT			
			Total u :	1,000	225,00
					225,00
5.2	U	Formació als responsables municipals			
			Total u :	1,000	103,00
					103,00
			Parcial N° 5 Control de Qualitat :		328,00

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i J...

V Pressupost

Capítol N° 6 Altres

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
6.1	U	Programació de tots els elements del sistema			
		Total U :	1,000	125,00	125,00
6.2	U	Legalització de la instal·lació de 50 kW segons REBT i Annex de legalització			
		Total U :	1,000	1.850,00	1.850,00
6.3	U	Imprevistos d'obra			
		Total U :	1,000	300,00	300,00
6.4	M²	Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.			
		Total m² :	100,000	5,05	505,00
6.5	U	PA connexió a Internet mitjançant Ethernet			
		Total U :	1,000	50,00	50,00
		Parcial N° 6 Altres :			<u>2.830,00</u>

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i J...

V Pressupost

Presupuesto de ejecución material

1 Actuacions prèvies	4.757,25
2 Instal·lació fotovoltaica	35.229,62
3 Instal·lació elèctrica	7.262,61
4 Seguretat i Salut	1.941,20
5 Control de Qualitat	328,00
6 Altres	2.830,00
Total	52.348,68

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CINQUANTA-DOS MIL TRES-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS.

Esplugues de Llobregat
Graduat en Enginyeria de l'Energia

Marçal Musté i Jové

V Pressupost: Quadre de preus nº 1

ISF Escola Carrassumada

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Must...

V Pressupost: Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 Actuacions prèvies		
1.1	U Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes.	562,40 €	CINC-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
1.2	U Caixa de Derivació i Mesura	520,00 €	CINC-CENTS VINT EUROS
1.3	U Conjunt de protecció i mesura EME 100+CS	1.450,82 €	MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS
1.4	m Línia general d'alimentació.	50,63 €	CINQUANTA EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS
1.5	m Línia general d'alimentació.	92,27 €	NORANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS
1.6	U PA per la retirada de les caixes de doble aïllament buides	515,00 €	CINC-CENTS QUINZE EUROS
1.7	m ² Lluernari de plaques translúcides, en coberta plana.	39,94 €	TRENTA-NOU EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.8	U PA Instal·lació de pantalla LED de 40 polzades en paret	526,98 €	CINC-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS
	2 Instal·lació fotovoltaica		
2.1	U Mòdul solar fotovoltaic.	135,27 €	CENT TRENTA-CINC EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS
2.2	U Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, sobre coberta plana.	104,96 €	CENT QUATRE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS
2.3	U Inversor fotovoltaic.	4.960,64 €	QUATRE MIL NOU-CENTS SEIXANTA EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
	3 Instal·lació elèctrica		
3.1	U Protector contra sobretensions permanents, modular.	360,57 €	TRES-CENTS SEIXANTA EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS
3.2	U Protector contra sobretensions transitòries, modular en AC	384,65 €	TRES-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
3.3	U Perforació en formigó per al pas d'instal·lacions.	27,10 €	VINT-I-SET EUROS AMB DEU CÈNTIMS
3.4	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal.	3,39 €	TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
3.5	m Canalització.	5,12 €	CINC EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
3.6	m Canalització.	9,62 €	NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
3.7	m Canalització.	15,82 €	QUINZE EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS
3.8	m Derivació individual.	48,31 €	QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Must...

V Pressupost: Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.9	U Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial.	2.167,09 €	DOS MIL CENT SEIXANTA-SET EUROS AMB NOU CÈNTIMS
3.10	U Caixa de distribució, modular.	25,90 €	VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS
4 Seguretat i Salut			
4.1	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	224,00 €	DOS-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS
4.2	U Sistema anticaigudes.	201,64 €	DOS-CENTS U EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
4.3	U Medicina preventiva i primers auxilis.	102,00 €	CENT DOS EUROS
4.4	m Cinta de senyalització amb tanques de vianants.	4,28 €	QUATRE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS
4.5	h Grúa autopropulsada con brazo telescópico.	78,84 €	SETANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
5 Control de Qualitat			
5.1	u Proves i verificacions de la instal·lació segons REBT	225,00 €	DOS-CENTS VINT-I-CINC EUROS
5.2	u Formació als responsables municipals	103,00 €	CENT TRES EUROS
6 Altres			
6.1	U Programació de tots els elements del sistema	125,00 €	CENT VINT-I-CINC EUROS
6.2	U Legalització de la instal·lació de 50 kW segons REBT i Annex de legalització	1.850,00 €	MIL VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS
6.3	U Imprevistos d'obra	300,00 €	TRES-CENTS EUROS
6.4	m² Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.	5,05 €	CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS
6.5	U PA connexió a Internet mitjançant Ethernet	50,00 €	CINQUANTA EUROS
<p>Esplugues de Llobregat Graduat en Enginyeria de l'Energia</p> <p>Marçal Musté i Jové</p>			

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

ISF Escola Carrassumada

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

1	0XG010	h	Grúa autopropulsada con brazo telescópico.	
			Maquinària	75,04 €
			Mitjans auxiliars	1,50 €
			3 % Costos indirectes	2,30 €
			Total per h.....:	78,84 €
			Són SETANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per h	
2	AAA001	U	Programació de tots els elements del sistema	
			Sense descomposició	121,36 €
			3 % Costos indirectes	3,64 €
			Total per U.....:	125,00 €
			Són CENT VINT-I-CINC EUROS per U	
3	AAA002	U	Legalització de la instal·lació de 50 kW segons REBT i Annex de legalització	
			Sense descomposició	1.796,12 €
			3 % Costos indirectes	53,88 €
			Total per U.....:	1.850,00 €
			Són MIL VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS per U	
4	AAA003	U	Imprevistos d'obra	
			Sense descomposició	291,26 €
			3 % Costos indirectes	8,74 €
			Total per U.....:	300,00 €
			Són TRES-CENTS EUROS per U	
5	AAA004	U	PA connexió a Internet mitjançant Ethernet	
			Sense descomposició	48,54 €
			3 % Costos indirectes	1,46 €
			Total per U.....:	50,00 €
			Són CINQUANTA EUROS per U	
6	AAA005	U	PA Instal·lació de pantalla LED de 40 polzades en paret	
			Mà d'obra	77,27 €
			Resta d'Obra	410,00 €
			Mitjans auxiliars	24,36 €
			3 % Costos indirectes	15,35 €
			Total per U.....:	526,98 €
			Són CINC-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS per U	
7	AAP001	U	PA per la retirada de les caixes de doble aïllament buides	
			Sense descomposició	500,00 €
			3 % Costos indirectes	15,00 €
			Total per U.....:	515,00 €
			Són CINC-CENTS QUINZE EUROS per U	
8	CQ001	u	Proves i verificacions de la instal·lació segons REBT	

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

			Sense descomposició	218,45 €
			3 % Costos indirectes	6,55 €
			Total per u.....:	225,00 €
			Són DOS-CENTS VINT-I-CINC EUROS per u	
9	CQ002	u	Formació als responsables municipals	
			Sense descomposició	100,00 €
			3 % Costos indirectes	3,00 €
			Total per u.....:	103,00 €
			Són CENT TRES EUROS per u	
10	HPH010	U	Perforació en formigó per al pas d'instal·lacions.	
			Mà d'obra	12,81 €
			Maquinària	12,98 €
			Mitjans auxiliars	0,52 €
			3 % Costos indirectes	0,79 €
			Total per U.....:	27,10 €
			Són VINT-I-SET EUROS AMB DEU CÈNTIMS per U	
11	HYA010	m²	Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.	
			Mà d'obra	1,24 €
			Maquinària	0,14 €
			Materials	3,33 €
			Mitjans auxiliars	0,19 €
			3 % Costos indirectes	0,15 €
			Total per m².....:	5,05 €
			Són CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS per m²	
12	IEC020	U	Conjunt de protecció i mesura EME 100+CS	
			Mà d'obra	51,37 €
			Materials	1.329,57 €
			Mitjans auxiliars	27,62 €
			3 % Costos indirectes	42,26 €
			Total per U.....:	1.450,82 €
			Són MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS per U	
13	IED010	m	Derivació individual.	
			Mà d'obra	7,72 €
			Materials	38,26 €
			Mitjans auxiliars	0,92 €
			3 % Costos indirectes	1,41 €
			Total per m.....:	48,31 €
			Són QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per m	
14	IEE001	U	Caixa de Derivació i Mesura	
			Sense descomposició	504,85 €
			3 % Costos indirectes	15,15 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

			Total per U.....:	520,00 €
			Són CINC-CENTS VINT EUROS per U	
15	IEF001	U	Mòdul solar fotovoltaic.	
			Mà d'obra	28,00 €
			Materials	99,50 €
			Mitjans auxiliars	3,83 €
			3 % Costos indirectes	3,94 €
			Total per U.....:	135,27 €
			Són CENT TRENTA-CINC EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS per U	
16	IEF002	U	Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, sobre coberta plana.	
			Mà d'obra	15,90 €
			Materials	84,00 €
			Mitjans auxiliars	2,00 €
			3 % Costos indirectes	3,06 €
			Total per U.....:	104,96 €
			Són CENT QUATRE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS per U	
17	IEF020	U	Inversor fotovoltaic.	
			Mà d'obra	63,70 €
			Maquinària	27,75 €
			Materials	4.630,28 €
			Mitjans auxiliars	94,43 €
			3 % Costos indirectes	144,48 €
			Total per U.....:	4.960,64 €
			Són QUATRE MIL NOU-CENTS SEIXANTA EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS per U	
18	IEH012	m	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal.	
			Mà d'obra	2,53 €
			Materials	0,70 €
			Mitjans auxiliars	0,06 €
			3 % Costos indirectes	0,10 €
			Total per m.....:	3,39 €
			Són TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per m	
19	IEL010	m	Línia general d'alimentació.	
			Mà d'obra	7,94 €
			Materials	40,26 €
			Mitjans auxiliars	0,96 €
			3 % Costos indirectes	1,47 €
			Total per m.....:	50,63 €
			Són CINQUANTA EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS per m	
20	IEL010b	m	Línia general d'alimentació.	
			Mà d'obra	10,23 €
			Materials	77,59 €
			Mitjans auxiliars	1,76 €
			3 % Costos indirectes	2,69 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

			Total per m.....:	92,27 €
			Són NORANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS per m	
21	IEO010	m	Canalització.	
			Mà d'obra	2,83 €
			Materials	2,04 €
			Mitjans auxiliars	0,10 €
			3 % Costos indirectes	0,15 €
			Total per m.....:	5,12 €
			Són CINC EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per m	
22	IEO010b	m	Canalització.	
			Mà d'obra	3,26 €
			Materials	5,90 €
			Mitjans auxiliars	0,18 €
			3 % Costos indirectes	0,28 €
			Total per m.....:	9,62 €
			Són NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per m	
23	IEO010c	m	Canalització.	
			Mà d'obra	3,46 €
			Materials	11,60 €
			Mitjans auxiliars	0,30 €
			3 % Costos indirectes	0,46 €
			Total per m.....:	15,82 €
			Són QUINZE EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS per m	
24	IEX075	U	Protector contra sobretensions permanents, modular.	
			Mà d'obra	12,24 €
			Materials	330,97 €
			Mitjans auxiliars	6,86 €
			3 % Costos indirectes	10,50 €
			Total per U.....:	360,57 €
			Són TRES-CENTS SEIXANTA EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS per U	
25	IEX076	U	Protector contra sobretensions transitòries, modular en AC	
			Mà d'obra	12,01 €
			Materials	354,12 €
			Mitjans auxiliars	7,32 €
			3 % Costos indirectes	11,20 €
			Total per U.....:	384,65 €
			Són TRES-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per U	
26	IEX207	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial.	
			Mà d'obra	23,99 €
			Materials	2.038,73 €
			Mitjans auxiliars	41,25 €
			3 % Costos indirectes	63,12 €

Projecte: ISF Escola Carrassumada
 Promotor:
 Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

			Total per U.....:	2.167,09 €
			Són DOS MIL CENT SEIXANTA-SET EUROS AMB NOU CÈNTIMS per U	
27	IEX400	U	Caixa de distribució, modular.	
			Mà d'obra	7,01 €
			Materials	17,65 €
			Mitjans auxiliars	0,49 €
			3 % Costos indirectes	0,75 €
			Total per U.....:	25,90 €
			Són VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS per U	
28	QLL010	m²	Lluernari de plaques translúcides, en coberta plana.	
			Mà d'obra	9,94 €
			Materials	28,08 €
			Mitjans auxiliars	0,76 €
			3 % Costos indirectes	1,16 €
			Total per m².....:	39,94 €
			Són TRENTA-NOU EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS per m²	
29	YCL110	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes.	
			Mà d'obra	74,72 €
			Materials	460,59 €
			Mitjans auxiliars	10,71 €
			3 % Costos indirectes	16,38 €
			Total per U.....:	562,40 €
			Són CINQ-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per U	
30	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	
			Sense descomposició	217,48 €
			3 % Costos indirectes	6,52 €
			Total per U.....:	224,00 €
			Són DOS-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS per U	
31	YID010	U	Sistema anticaigudes.	
			Materials	191,93 €
			Mitjans auxiliars	3,84 €
			3 % Costos indirectes	5,87 €
			Total per U.....:	201,64 €
			Són DOS-CENTS U EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS per U	
32	YMX010	U	Medicina preventiva i primers auxilis.	
			Sense descomposició	99,03 €
			3 % Costos indirectes	2,97 €
			Total per U.....:	102,00 €
			Són CENT DOS EUROS per U	
33	YSM006	m	Cinta de senyalització amb tanques de vianants.	

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

Mà d'obra	3,29 €
Materials	0,79 €
Mitjans auxiliars	0,08 €
3 % Costos indirectes	0,12 €
Total per m.....:	4,28 €

Són QUATRE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS per m

Esplugues de Llobregat
Graduat en Enginyeria de l'Energia

D. Marçal Musté i Jové

V Pressupost: Resum

ISF Escola Carrassumada

Projecte: ISF Escola Carrassumada
Promotor:
Situació:

Graduat en Enginyeria de l'Energia: Marçal Musté i...

V Pressupost: Resum del pressupost

1 Actuacions prèvies	4.757,25
2 Instal·lació fotovoltaica	35.229,62
3 Instal·lació elèctrica	7.262,61
4 Seguretat i Salut	1.941,20
5 Control de Qualitat	328,00
6 Altres	2.830,00
Pressupost d'execució de material (PEM)	52.348,68
13% de despeses generals	6.805,33
6% de benefici industrial	3.140,92
Pressupost d'execució per contracta (PEC = PEM + GG + BI)	62.294,93
21%	13.081,94
Pressupost d'execució per contracta amb IVA (PEC = PEM + GG + BI + ...)	75.376,87

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SETANTA-CINC MIL TRES-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS.

Esplugues de Llobregat
Graduat en Enginyeria de l'Energia

Marçal Musté i Jové