

MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 2,1 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A LA COBERTA
DE L'EDIFICI DE BOMBAMENT FONTANET

EMPLAÇAMENT: Polígon 1 Parcel·la 147, Clot de Fontanet, Sant Mateu de Bages, Barcelona

JUNY 2024



DADES DEL PROJECTE	
DESCRIPCIÓ:	Instal·lació FV de 2,1 kWp d'autoconsum individual amb compensació d'excedents
EMPLAÇAMENT:	Polígon 1 Parcel·la 147, Clot de Fontanet, Sant Mateu de Bages, Barcelona

DADES DEL CLIENT	
NOM:	CONSELL COMARCAL DEL BAGES
ADREÇA:	Muralla de Sant Domènec 24, 08241, Manresa, Barcelona

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

ÍNDEX DOCUMENTS

DOCUMENT 1 MEMÒRIA

1	DADES GENERALS.....	1
1.1	ANTECEDENTS.....	1
1.2	IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR.....	1
1.3	IDENTIFICACIÓ DE L’AUTOR.....	1
1.4	OBJECTE.....	1
1.5	CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ.....	1
1.6	DADES DE L’EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	2
1.7	CODI CPV I CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	2
2	NORMATIVA D’APLICACIÓ.....	1
3	DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	2
3.1	TIPOLOGIA D’AUTOCONSUM.....	2
3.2	MODE DE CONNEXIÓ A XARXA.....	2
3.3	MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	2
3.4	INVERSORS.....	3
3.5	CONFIGURACIÓ DE STRINGS.....	3
3.6	CABLEJAT I CANALITZACIONS.....	3
3.7	EQUIPS DE PROTECCIÓ.....	3
3.8	SISTEMA DE MONITORATGE.....	4
3.9	ESTRUCTURA DE SUPORT.....	4
4	UBICACIÓ D’EQUIPS.....	6
5	MESURES PRL.....	7
6	MEDI AMBIENT.....	8
6.1	AFECTACIÓ ESPAIS D’INTERÈS NATURALS.....	8
6.2	REDUCCIÓ D’EMISSIONS.....	8

DOCUMENT 2 CÀLCULS

1	CÀLCULS ELÈCTRICS.....	1
1.1	JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS.....	1
1.2	RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS.....	2
2	ESTUDI ENERGÈTIC.....	3
2.1	CONSUMS.....	3
2.2	GENERACIÓ.....	3
2.3	ESTUDI ENERGÈTIC.....	4
2.4	ESTUDI ECONÒMIC.....	5
3	JUSTIFICACIÓ ESTRUCTURAL.....	6
3.1	SUBESTRUCTURA FOTOVOLTAICA.....	6
3.2	JUSTIFICACIÓ DE LA CAPACITAT ESTRUCTURAL DE L’EDIFICI.....	6
ANNEX 1	CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	7
ANNEX 2	INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA.....	8
ANNEX 3	INFORME JUSTIFICATIU ESTRUCTURA DE SUPORT.....	9
ANNEX 4	JUSTIFICACIÓ ESTRUCTURAL DE LES COBERTES.....	10

DOCUMENT 3 PLÀNOLS

DOCUMENT 4 PRESSUPOST

DOCUMENT 5 FITXES TÈCNIQUES

DOCUMENT 1 MEMÒRIA

MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 2,1 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A LA COBERTA DE L'EDIFICI DE BOMBAMENT FONTANET



1 DADES GENERALS

1.1 ANTECEDENTS

El Consell Comarcal del Bages, a través del suport tècnic d'assistència en matèria d'energia que presta als ajuntaments (Agència Comarcal de l'Energia del Bages) ha contractat la redacció de diversos projectes executius d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum dels equipaments municipals, amb l'objectiu d'impulsar el desenvolupament de les energies renovables i avançar en la transició energètica, així com per contribuir a l'assoliment de les fites de l'Agenda 2030 i el Pacte de les Alcaldies pel Clima i l'Energia.

1.2 IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR

El promotor del projecte és el Consell Comarcal del Bages, amb NIF P-5800009-B, amb adreça Muralla de Sant Domènec 24, 08241, Manresa, Barcelona.

1.3 IDENTIFICACIÓ DE L'AUTOR

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

1.4 OBJECTE

L'objecte del present projecte, és el de definir les condicions tècniques i econòmiques per a la realització d'un sistema de generació elèctrica mitjançant energia solar fotovoltaica per **autoconsum individual amb compensació d'excedents**, que anirà sobre unes cobertes planes de formigó. Aquest projecte inclou el disseny tant de la instal·lació fotovoltaica com dels seus elements complementaris.

1.5 CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

El present projecte contempla la instal·lació fotovoltaica composta per 5 mòduls de 420 Wp, amb una potència pic total de 2,1 kWp. Els mòduls s'instal·laran sobre dues cobertes planes de formigó.

Els mòduls FV injecten l'energia en corrent contínua i un equip inversor converteix aquesta en corrent alterna. L'inversor seleccionat tindrà una potència de 2 kWn.

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

Taula 1. Resum executiu de la instal·lació fotovoltaica

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS I COMPENSACIÓ	
Nom que identifica la instal·lació	FV bombament Fontanet
CAMP FOTOVOLTAIC	
Orientació (graus azimuth)	0º
Inclinació (graus)	15º
Número total de mòduls	5
Tipus de tecnologia	Monocrystal·lí <i>Half cell</i>
Potència FV instal·lada	2,1 kWp
Superfície de captació	9,76 m²
INVERSORS	
Número d'inversors	1
Potència nominal de sortida	2 kWn

Tensió i freqüència de sortida	230 V / 50 Hz
Configuració strings	1 strings de 5 mòduls per 1 MPPT
INTERCONNEXIÓ AMB XARXA	
Punt interconnexió	Connexió a través de xarxa interior
Tipus d'interconnexió	BT, monofàsica a 230 V
Tipologia de comptador	Bidireccional
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada	2,30 MWh
kWh/kWp/any	1100
DADES DEL SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC	
CUPS	ES0031408514100001HY0F
Tarifa	-
AUTOCONSUM INDIVIDUAL	
COEFICIENT ESTÀTIC DE REPARTIMENT	
ES0031408514100001HY0F	100%
CARACTERÍSTIQUES I RESULTATS ANUALS	
Demanda Total	114.261 kWh
Energia Autoconsumida	1.312 kWh
Autoconsum vers demanda	1%
Consum de Xarxa	112.949 kWh
Producció fotovoltaica	2.309 kWh
Autoconsum vers producció	57%
Excedents	997 kWh
Excedents vers producció	43%
Estalvi CO ₂	320 kgCO ₂
Període de retorn de la inversió	20 anys

Subministrament elèctric:

Titular	Consell Comarcal del Bages
NIF	P5800009B
Tensió	400V
CUPS	ES0031408514100001HY0F
Potència contractada	-
Tarifa	2.0TD

Classificació i qualificació del sòl segons mapa urbanístic de Catalunya:



1.6 DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica es realitzarà a l'estació de Bombament Fontanet, situat al Polígon 1 Parcel·la 147, Clot de Fontanet, Sant Mateu de Bages, Barcelona. El propietari de la parcel·la és el Consell Comarcal del Bages.

Es tracta d'un casetes de bombament situades a les afores de Sant Mateu de Bages. Les característiques principals de l'emplaçament són les següents:

Taula 2 Dades de l'emplaçament

Dada	Valor
Referència cadastral	08229A001001470000MS
Superfície parcel·la	84.547 m²
CUPS	ES0031408514100001HY0F
Coordenades GPS	41° 47' 22.0" N 1° 43' 24.2" E
Coordenades UTM	4627187.00 N 393924.20 E 31N
Altitud	238 m.s.n.m



1.7 CODI CPV I CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb la legislació vigent, els contractes d'obra es classifiquen en categories segons la seva quantia. L'expressió de la quantia s'efectuarà per referència al Valor Estimat del Contracte abans d'IVA quan la durada d'aquest sigui igual o inferior a un any, i per referència al valor mitjà anual del mateix, quan es tracta de contractes de durada superior. La classificació empresarial està formada per tres conceptes:

- I. el grup (que és una classificació general d'activitats)
- II. el subgrup (que és una subdivisió dins d'un grup general d'activitats)
- III. la categoria (que indica el límit màxim econòmic al qual podrà licitar l'empresa d'acord amb les determinacions de l'article 56.1 de la LCSP).

La classificació exigible als contractistes per a presentar-se a la licitació de les obres és la següent:

Grup i subgrup Categoria segons RD 773/2015

GRUP	I (Instal·lacions elèctriques)
SUBGRUP	4 (Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica)
CATEGORIA	1 (quantia inferior a 150.000 euros PEC sense IVA)

Codi CPV

Tipus	CPV	Descripció
Divisió	09000000-3	Derivats del petroli, combustibles, electricitat i altres fonts d'energia
Grup	09300000-2	Electricitat, calefacció, energies solar i nuclear
Classe	09330000-1	Energia solar
Categoria	09332000-5	Instal·lació solar

Figura 1 Emplaçament de la parcel·la

2 NORMATIVA D'APLICACIÓ

- **Reial decret 1183/2020**, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1955/2000**, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial decret 244/2019**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- **Reial decret 900/2015**, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- **Reial Decret 413/2014**, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **Reial Decret 1699/2011**, de 18 de novembre pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- **Reial Decret 1890/2008**, de 14 de Novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves **Instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07**.
- **Reial Decret 1110/2007**, del 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i les seves modificacions posteriors.
- Document Bàsic de Seguretat Estructural – Accions en l'edificació (DB-SE-AE)
- Document Bàsic de Seguretat d'Us (DB-SUA).
- Document Bàsic de Seguretat Contra Incendis (DB-SI).
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el **Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT)** i les seves instruccions complementàries (ITC-BT).
- **Reial Decret 1627/97** sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- **Llei 31/1995**, de 8 novembre, de prevenció de Riscos Laborals.
- Condicions tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaïques per a la connexió a la xarxa de distribució de e-distribució. **NRZ103 i NRZ105**.
- **Real Decret 244/2021**, del 21 de desembre, per el qual s'aproven mesures urgents en l'àmbit energètic per el foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- **Real Decret – Llei 23/2020**, de 23 de juny, per el qual s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per la reactivació econòmica.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, del 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- **Reial decret 486/1997**, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de segureta i salut als llocs de treball.
- **Reial Decret 18/2022**, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en l'aplicació del "Pla + seguretat per a la teva energia (+SE)", així com mesures en matèria de retribucions del personal del personal al servei del sector públic i de protecció de les persones treballadores agràries eventuais afectades per la sequera.
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del sector elèctric (i modificacions posteriors)
- Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres.
- Normes Tècniques Particulars d'ENDESA per a instal·lacions de generació elèctrica.

3 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

3.1 TIPOLOGIA D'AUTOCONSUM

La instal·lació fotovoltaica s'acollirà a la modalitat d'autoconsum individual amb compensació simplificada d'excedents.

3.2 MODE DE CONNEXIÓ A XARXA

El mètode de connexió que es planteja per l'equipament és una instal·lació amb connexió al QGBT que hi ha a l'edifici, a través de l'escomesa elèctrica ja existent i que connecta directament amb la línia de BT de l'empresa distribuïdora e-distribució. Aquesta connexió donarà compliment tant al REBT com a la normativa específica de l'empresa distribuïdora com les normes NRZ i el Vademècum.

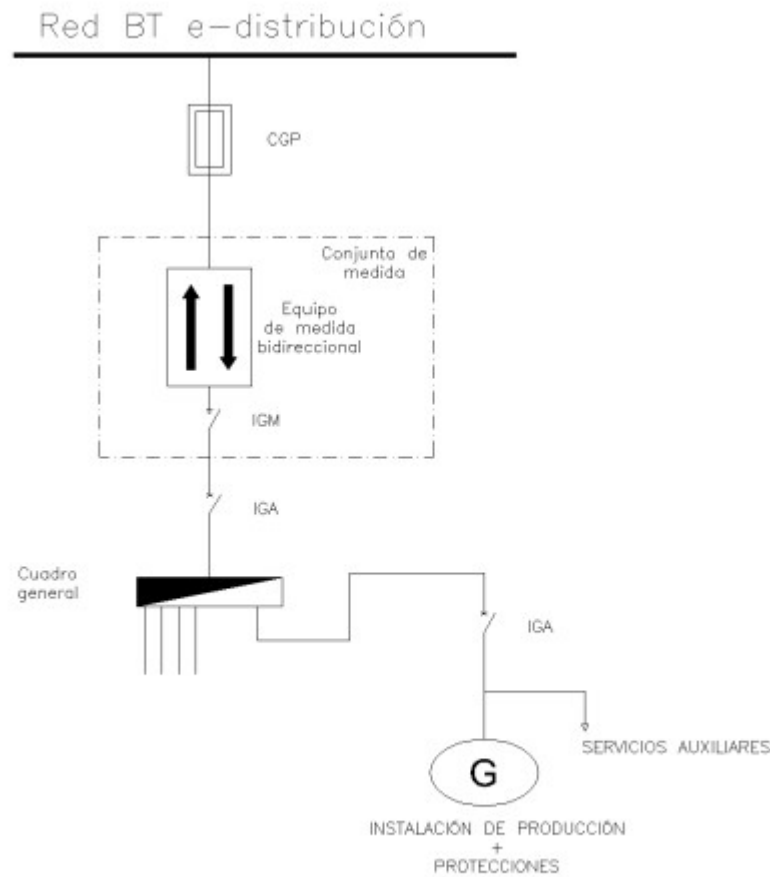


Figura 2 Esquema de connexió amb la xarxa de distribució. NRZ105

3.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS

La instal·lació fotovoltaica d'aquest escenari s'ha dissenyat amb mòduls de 108 mitges cel·les amb tecnologia monocristal·lina. Tots els mòduls disposaran de certificats i estaran fabricats d'acord al sistema internacional d'administració de qualitat i ambient. A continuació, es mostren les característiques dels mòduls fotovoltaics emprats en el projecte.

Taula 3 Característiques dels mòduls fotovoltaics

Dada	Valor
Potència pic	420 Wp
Tensió màxima de potència V_{mpp}	31,51 V
Intensitat màxima potència I_{mpp}	13,33 A
Tensió circuit obert V_{oc}	38,11 V
Intensitat Curtcircuit I_{sc}	14,07 A
Nombre de cel·les	108
Material	Monocristal·lí
Dimensions	1,722 x 1.134 x 30 mm
Pes	21,8 kg

El camp fotovoltaic projectat estarà sobre una estructura de blocs de formigó que aniran sobre les cobertes de les casetes, amb una inclinació concreta de 15°, sent un total de 5 mòduls de 420 Wp amb una potència fotovoltaica instal·lada total de 2,1 kWp. La disposició del camp fotovoltaic sobre les cobertes es pot veure a l'annex de plànols.

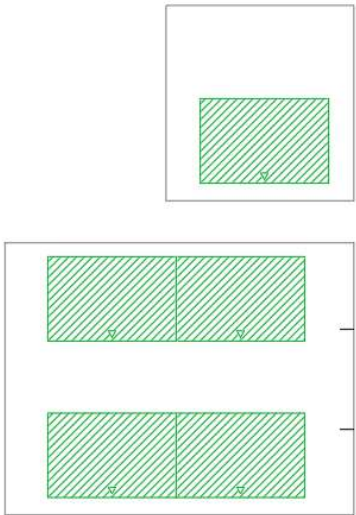


Figura 3 Implantació dels panells FV

Com la configuració dels mòduls tindrà una inclinació concreta sobre la coberta, s'ha de preveure una distància mínima entre files de mòduls per tal de garantir que no hi hagi ombres entre ells que puguin reduir el rendiment global de la instal·lació.

3.4 INVERSORS

La instal·lació s'ha dissenyat amb un sol inversor de potència de sortida de 2 kW i amb 2 entrades MPPT.

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

Taula 4 Característiques de l'inversor

Dada	Valor
Rang de tensions d'entrada	90 – 560 V
Tensió màxima d'entrada	1.100 V
Nombre d'entrades MPPT	2
Nombre d'entrades per MPPT	2
Potència nominal de sortida	2.000 W
Màxima corrent de sortida	10 A
Eficiència màxima	98,2 %
Dimensions	365 x 365 x 140 mm
Pes	12.3 kg

3.5 CONFIGURACIÓ DE STRINGS

La configuració de strings es realitza d'acord a l'optimització de l'eficiència dels panells en funció de la tensió òptima de l'inversor. D'acord amb la proposta d'inversors, la tensió òptima és de 360V.

La instal·lació fotovoltaica plantejada consta de 5 mòduls de 420 Wp, suposant una potència total instal·lada de 2,1 kWp i que constarà d'un únic inversor de 2 kW. L'inversor consta de 2 MPPT amb 1 entrada per cada MPPT. L'inversor disposa de les proteccions necessàries per protegir el tram de contínua.

El camp fotovoltaic s'organitza en un únic string de 4 mòduls en sèrie, d'acord amb les especificacions del model proposat de mòduls fotovoltaics, s'obté un string de 200 V. La connexió de cada un d'aquests strings amb els MPPT de l'inversor es realitza d'acord amb les instruccions del manual d'usuari del model d'inversor proposat. Els strings estan organitzats d'aquesta manera per tal d'arribar a la tensió d'arrencada lo abans possible, sent aquesta 200V, per poder començar a generar energia també el més aviat possible, a més a més d'apropar-nos a la tensió òptima de funcionament de l'inversor.

Així doncs, s'ocuparan les entrades dels MPPT de l'inversor de la següent manera:

- String 1 a MPPT1.

3.6 CABLEJAT I CANALITZACIONS

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

Cablejat de CC

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

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

Cablejat entre els mòduls fotovoltaics fins a les entrades MPPT de l'inversor (passant per la caixa de proteccions de CC). Els conductors que connectaran els strings dels mòduls fotovoltaics fins l'entrada del MPPT son específics per instal·lacions solars. Presenten una secció de **2x(1x6 mm²)+6T**, el color negre farà referència al pol negatiu i el color vermell al pol positiu. Es disposarà de connectors tipus multicontact MC per a la connexió entre els conductors i mòduls. Aniran per canal de pvc amb tapa per la part de la coberta, baixaran per un tub metàl·lic que connectarà amb una altra canal de pvc que anirà per l'interior de la caseta fins a la caixa de proteccions CC i posteriorment fins a l'inversor.

Cablejat de CA

El cablejat de CA serà del tipus RZ1-K(AS) 0,6/1 kV. Seran de coure classe 5 per instal·lació fixa (K). L'aïllament i la coberta es Polietilè reticulat (R) i la coberta es de poliolefina termoplàstica ignífuga, lliure d'halògens (Z1). La temperatura màxima el conductor a servei permanent és de 90 °C.

Cablejat entre la sortida de l'inversor fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució, passant per la caixa de proteccions CA de l'armari de l'inversor. Els cables a instal·lar en aquest tram seran cables amb designació RVZ1-K (AS) 0,6/1 KV, **2x(1x6 mm²)+6T** de secció. Sortiran de l'equip inversor fins al Quadre general de Baixa tensió ja existent.

Xarxa de terres

El cablejat per a la xarxa de terres, serà de la mateixa tipologia en funció de si és tram de CC o de CA. La secció i característiques d'aquest cablejat s'escollirà en base a les especificacions de la ITC-BT-18. Es contempla 1 xarxa de terra per a la instal·lació fotovoltaica, la qual es connectarà a la xarxa de terres existent de l'edifici.

3.7 EQUIPS DE PROTECCIÓ

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

Proteccions CC

El model d'inversor proposat per la instal·lació inclou descarregador de sobretensions de tipus II i seccionadors manuals de càrrega, de manera que no es projecta una caixa de proteccions específica per el tram de corrent continua.

Quadre de proteccions CA

A la sortida de l'inversor caldrà disposar d'una caixa de proteccions amb els elements necessaris per a protegir el costat de corrent altern. En aquest cas no es posarà una caixa de proteccions de CA ja que en el QGBT existent hi ha espai suficient per incorporar aquestes proteccions a dins.

La caixa de proteccions de l'inversor tindrà un grau de protecció IP65 i contindrà els següents elements de protecció:

- Interruptor automàtic magneto-tèrmic monofàsic de 2P a la sortida de l'inversor amb una intensitat nominal de 16 A amb un poder de tall mínim de 10 kA.
- Interruptor diferencial amb toroidal extern de classe A súper-immunitzat amb una intensitat nominal de 25 A, calibrat a una sensibilitat de 30 mA.

3.8 SISTEMA DE MONITORATGE

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà d'integrar a:

- La plataforma de monitoratge corresponent de la instal·lació
- Al portal de monitorització del fabricant dels inversors
- Al portal administrat pel titular de la IESFV

Les dades adquirides s'enviaran a la Plataforma de Sensors i Actuadors. Aquesta és la peça arquitectònica que recull tota la informació generada pels diferents sensors i dispositius i enviada pels dataloggers. La informació adquirida és enviada a la plataforma de monitoratge corresponent instal·lada en un servidor. El sistema és completament obert i escalable tant vertical com horitzontalment.

El sistema local de concentració de dades (RTU) provinents dels analitzadors, sondes i equips de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat.

Es connectarà la RTU en una xarxa pròxima existent per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant un mòdem 3G.

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

- Valor acumulat d'exportació + importació del comptador bidireccional
- Valor acumulat d'energia generada
- Valor acumulat d'energia consumida

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

- RTU DATALOGGER. El dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda del port de comunicació de l'analitzador de xarxa (Modbus-RTU) i de l'inversor fotovoltaic (Modbus-RTU o Modbus-TCP segon el model). La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (sensors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP) i les dades desitjades de cada font de dades. La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria i per a cada dada es podrà programar qualsevol de les següents combinacions: simple enviament, enviament i conservació en memòria, només conservació en memòria. Per poder enviar la informació a dalt esmentada, la RTU haurà de tenir capacitat de càlcul ja que, amb els dispositius de mesures esmentats es podran obtenir les dades desitjades només executant uns càlculs senzills: Consum de l'edifici = Producció FV + Energia Importada - Energia exportada. La RTU comptarà amb un Log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la plataforma de monitoratge i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.

- MODEM 3G: En cas que no s'opti per la instal·lació del SWITCH, es disposarà d'un mòdem/router 3G amb una targeta de dades, per comunicar amb el servidor. Comptarà amb ports ethernet per a connectar via cable la RTU DATALOGGER i l'inversor.

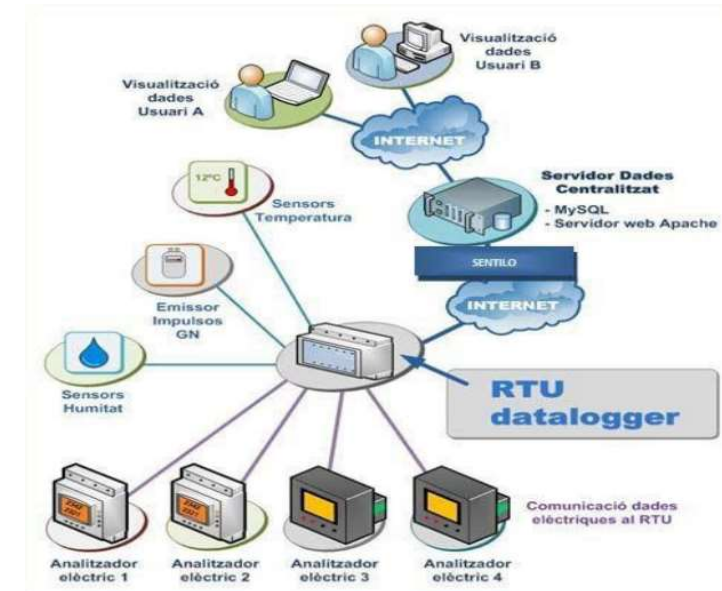


Figura 4 Esquema dels elements de monitoratge d'un sistema de monitoratge

3.9 ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura de suport dels panells FV permetrà una configuració en la que els panells puguin estar inclinats 15° sobre la horitzontal de la coberta i es muntarà mitjançant uns bloc de formigó prefabricats de 60kg que ja tenen aquesta inclinació i aniran col·locats sobre la coberta. Sobre aquests blocs de formigó hi aniran els elements metàl·lics els quals serviran per a fixar els mòduls FV.

Es planteja un sistema per fixar el camp fotovoltaic que serà el sistema senzill i ràpid que utilitza unions mitjançant sistema propi, fet que facilita una segura fixació pel muntatge del camp fotovoltaic.

Els mòduls i l'estructura ha de muntar-se segons les indicacions del fabricant de muntatge per tal de mantenir la garantia d'aquests elements.

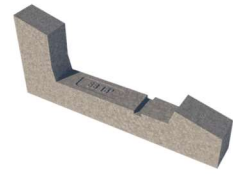
L'estructura actual de la coberta de l'edifici haurà de suportar un sobrepès d'una càrrega neta de **58 kg/m²** per la superfície de la coberta estudiada

Per aquest estudi s'ha tingut en compte diverses configuracions de càrregues com les que es mostren a continuació.

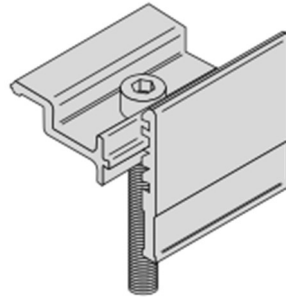
- Estructura estàtica del camp fotovoltaic
- Mòduls fotovoltaics
- Càrrega de Neu
- Càrrega de Vent
- Càrrega d'ús (Manteniment)

Els principals components de l'estructura estàtica es detallen a continuació

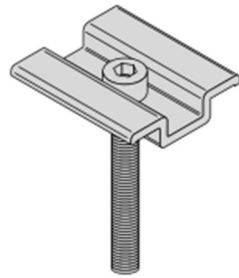
Els càlculs i anàlisi estructural realitzat per l'estructura es troben a l'annex 3 de la present memòria.



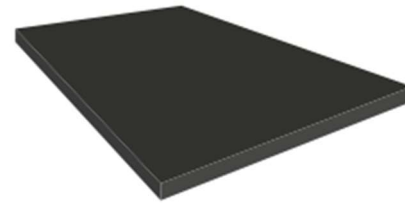
Llast de 15°



Grapa terminal d'alumini



Grapa Central d'alumini



Funda protectora de EPDM

4 UBICACIÓ D'EQUIPS

Com s'ha comentat anteriorment, l'equip inversor es situarà en una de les parets interiors de la caseta de bombament, just en la paret que queda al davant de l'entrada. A l'annex de plànols es mostra la seva ubicació exacta així com els diferents elements de protecció i connexió a xarxa. Actualment, en aquesta caseta s'ubiquen les bombes del dipòsit i les seves proteccions, i la TMF de consum es situa en un armari a part a l'exterior de l'edifici. El punt de connexió de la instal·lació FV es realitzarà al QGBT de la instal·lació elèctrica existent. Les proteccions de la instal·lació FV es col·locaran als espais lliures del sub-quadre existent i per tant no es preveu cap envelopant addicional. Per fer l'entrada de cablejat de CC a l'interior de l'edifici es farà un forat passamurs en una de les parets.

Per aquest motiu, no es projecten treballs d'obra civil ni en concepte de rases ni en concepte d'armaris per allotjar els diferents equips.



Figura 2.7. D'esquerra a dreta: paret on s'ubicarà l'inversor i QGBT on es realitzarà el punt de connexió.

5 MESURES PRL

L'edifici on es realitza la instal·lació no disposa d'accessos adequats a la coberta d'àmbit d'implementació del camp fotovoltaic. Respecte a la prevenció pel risc de caigudes a coberta, tampoc es disposa de línies de vida existents.

Donada la baixa altura de l'edifici, no es preveu la instal·lació de cap tipus de mesura PRL tipus línia de vida o similar. Tampoc es preveu la instal·lació de cap escala d'accés a la coberta. D'aquesta manera, l'accés a aquesta s'haurà de fer mitjançant una escala de mà mòbil que quedi ben anclada.

La distribució dels mòduls en la coberta respectarà en tot cas les distàncies necessàries per donar compliment a la normativa de prevenció de riscos laborals. En aplicació del 486/1997 i de la normativa UNE-EN ISO 14122-2:2017 Seguretat de les màquines: Mitjans d'accés permanent a màquines. Part 2: Plataformes de treball i passarel·les, s'ha previst les següents distàncies de pas entre els camps fotovoltaics i els demás obstacles de la coberta.

6 MEDI AMBIENT

6.1 AFECTACIÓ ESPAIS D'INTERÈS NATURALS

Així com es pot observar a la imatge, el municipi de Manresa es troba pròxim a rutes d'excursionistes a la muntanya i a prop del riu Llobregat, espai inclòs en el Pla d'espais d'interès Natural; així i tot, no es considera que la instal·lació fotovoltaica presenti efectes negatius sobre aquest. La figura mostra en verd els espais d'interès natural, tots es troben molt lluny de la instal·lació (marcada amb el recuadre vermell) per tant no hi ha cap afectació als espais d'interès naturals.

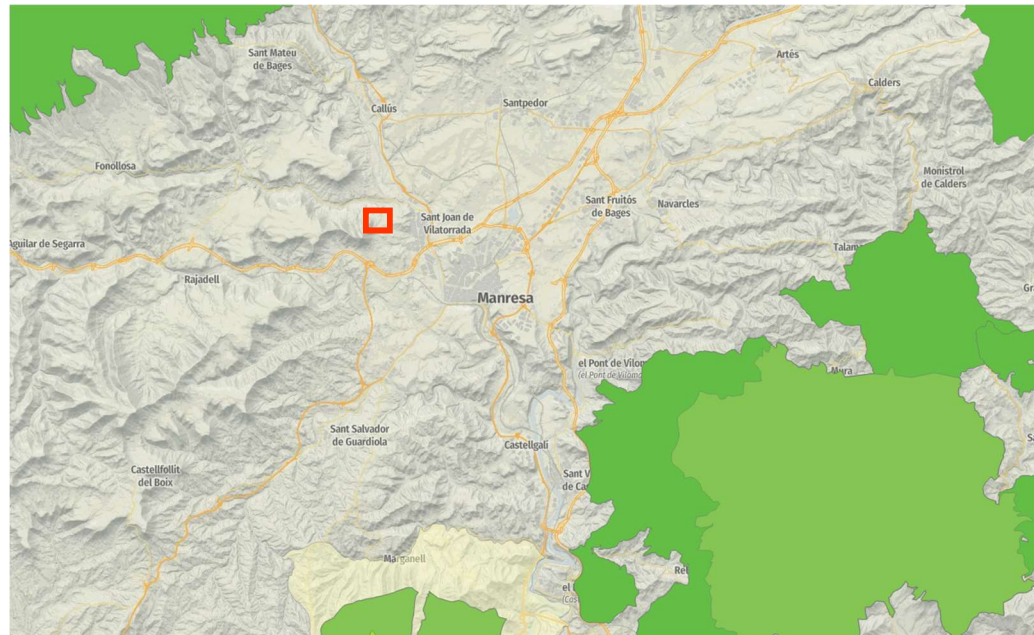


Figura 2.8. Mapa afectació a espais d'interès natural

6.2 REDUCCIÓ D'EMISSIONS

Per determinar la reducció d'emissions de CO₂ aconseguida amb la implementació de la instal·lació solar fotovoltaica, s'analitza el cost actual per el consum d'electricitat a partir de la xarxa vers a partir dels panells solars. En aquest cas, els valors de les emissions de CO₂ per kWh de generació s'obtenen a partir del CNMC (document: FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA). Aquests són:

- Cost actual peninsular: 0,259 kgCO₂/kWh
- Cost generació fotovoltaica: 0,0 kgCO₂/kWh
- Energia autoconsumida a l'any: 1.312 kWh

Taula 2.4 Emissions de la instal·lació

Emissions totals de generació d'electricitat (kgCO ₂ /any)	Emissions totals de generació d'electricitat (kgCO ₂ /any)	Reducció d'emissions (kgCO ₂ /any)
29.594 kgCO ₂	29.254 kgCO ₂	339 kgCO ₂

El total d'emissions evitades anualment amb la generació d'electricitat a partir d'energia solar fotovoltaica s'estima en 255 kgCO₂.

DOCUMENT 2 CÀLCULS

MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 2,1 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A LA COBERTA DE L'EDIFICI DE BOMBAMENT FONTANET



1 CÀLCULS ELÈCTRICS

1.1 JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS

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

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

- Criteri per caiguda de tensió
- Criteri per la intensitat màxima admissible

Les bases per els càlcul relacionats amb aquests dos criteris són les següents:

CAIGUDA DE TENSIÓ

Per una línia monofàsica:

S = (2 · L · I_n · ρ_{cu,90°C}) / (e(%) · U_{tram})1.1

On:

L: Longitud de cable per a cada string

I_n: Intensitat nominal del mòdul.

ρ_{cu,90°C}: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 °C

e(%): Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat

U_{tram}: Tensió del tram calculat (V_{MPP} · N_{panells,serie})

Per una línia trifàsica:

S = (sqrt(3) · L · I_{dimensionaent} · ρ_{cu,90°C}) / (e(%) · U_{linia})1.2

On:

L: Longitud de cable per a cada string

I_n: Intensitat nominal del mòdul.

ρ_{cu,90°C}: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 °C (*)

e(%): Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat

U_{linia}: Tensió de línia

La caiguda de tensió percentual admissible pel tram entre un generador (sortida de l'inversor) i la interconnexió amb la xarxa de distribució pública o instal·lació anterior no serà superior al 1,5 %. Això faria referència al tram del corrent altern segons la ITC-BT-40 del REBT.

Pel cas del tram de corrent continu (camp fotovoltaic a l'entrada de l'inversor) no hi ha un valor específic de caiguda de tensió ni al REBT ni a la norma UNE-HD 603645-52.

No obstant el plec de condicions tècniques de instal·lacions connectades a xarxa de l'IDAE (PCT-C-REV -julio 2011) diu en relació la caiguda de tensió percentual en el cablejat de corrent continu:

“Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %”.

Per tant, es recomana no superar el 1,5 %.

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

INTENSITAT ADMISSIBLE

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

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

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

Figura 5 Taula C.52.1 bis – Corrents admissibles màximes

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

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

I_{maxcorregida} = I_{maxadmissible} · f_T · f_{sol} · f_a

On:

f_s : Factor corrector per instal·lacions exposades al sol

f_T : Factor corrector en funció de la temperatura ambient

f_a : Factor corrector per agrupació de cables.

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

1.2 RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS

Els resultats dels càlculs elèctrics de la instal·lació FV es mostren a l'annex 1 del present document.

2 ESTUDI ENERGÈTIC

2.1 CONSUMS

L'edifici de bombament disposa d'un subministre elèctric que alimenta la seva instal·lació elèctrica. El consum que va tenir aquest edifici durant l'any 2023 es pot veure a les següents figures i taules.

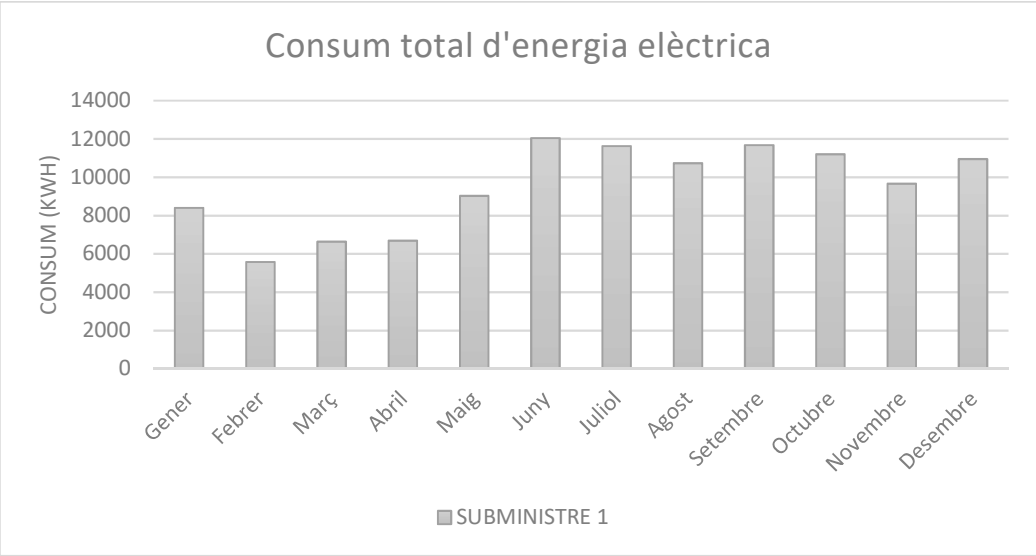


Figura 8 Consum mensual de l'edifici de Bombament Fontanet

Mes	Consum
Gener	8.400 kWh
Febrer	5.584 kWh
Març	6.639 kWh
Abril	6.691 kWh
Maig	9.029 kWh
Juny	12.046 kWh
Juliol	11.633 kWh
Agost	10.738 kWh
Setembre	11.678 kWh
Octubre	11.206 kWh
Novembre	9.665 kWh
Desembre	10.952 kWh
TOTAL	114.261 kWh

Com es pot veure, l'edifici té un consum considerablement més elevat durant els mesos d'estiu i tardor i baixa en gran mesura durant els mesos de primavera.

2.2 GENERACIÓ

S'ha utilitzat el programa PVSyst per tal de fer una simulació energètica de la instal·lació FV projectada. S'han definit les característiques com la ubicació de la instal·lació, la inclinació, la orientació, així com els models dels panells i inversors per tal de realitzar aquesta simulació. L'informe complet de la simulació es mostra a l'annex 2 del present document.

A continuació es mostren les dades de producció mensuals obtingudes:

Taula 9 Dades de la simulació energètica

Dada	Valor
Energia generada anual	2.309 kWh/any
Energia específica anual	1.100 kWh/kWp/any
Rendiment	60,15 %

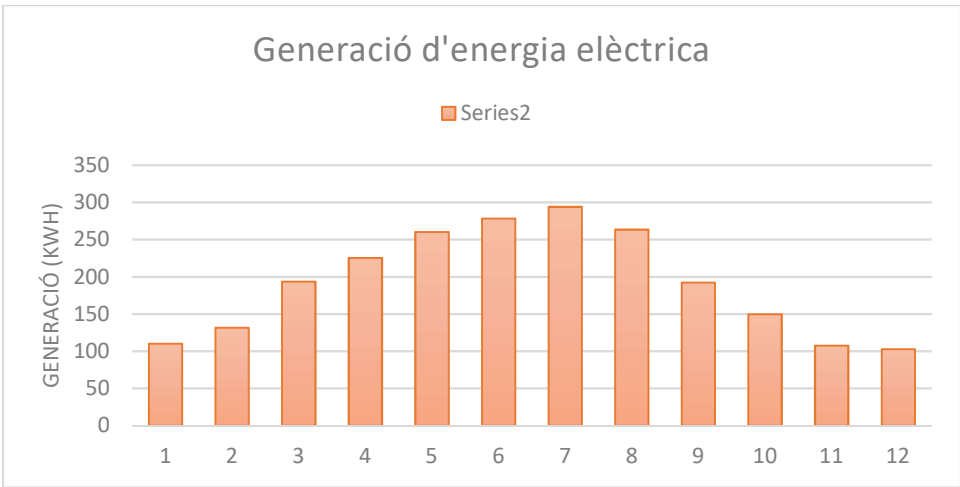


Figura 10 Generació mensual d'energia

Mes	Generació
Gener	110 kWh
Febrer	132 kWh
Març	194 kWh
Abril	225 kWh
Maig	260 kWh
Juny	278 kWh
Juliol	294 kWh
Agost	264 kWh
Setembre	192 kWh
Octubre	150 kWh
Novembre	107 kWh
Desembre	103 kWh
TOTAL	2309 kWh

Com es pot veure, la generació energètica és superior en els mesos centrals de l'any donat la major incidència solar que hi ha en aquests mesos. A continuació es mostra una imatge de la distribució dels panells extreta del PV Syst.

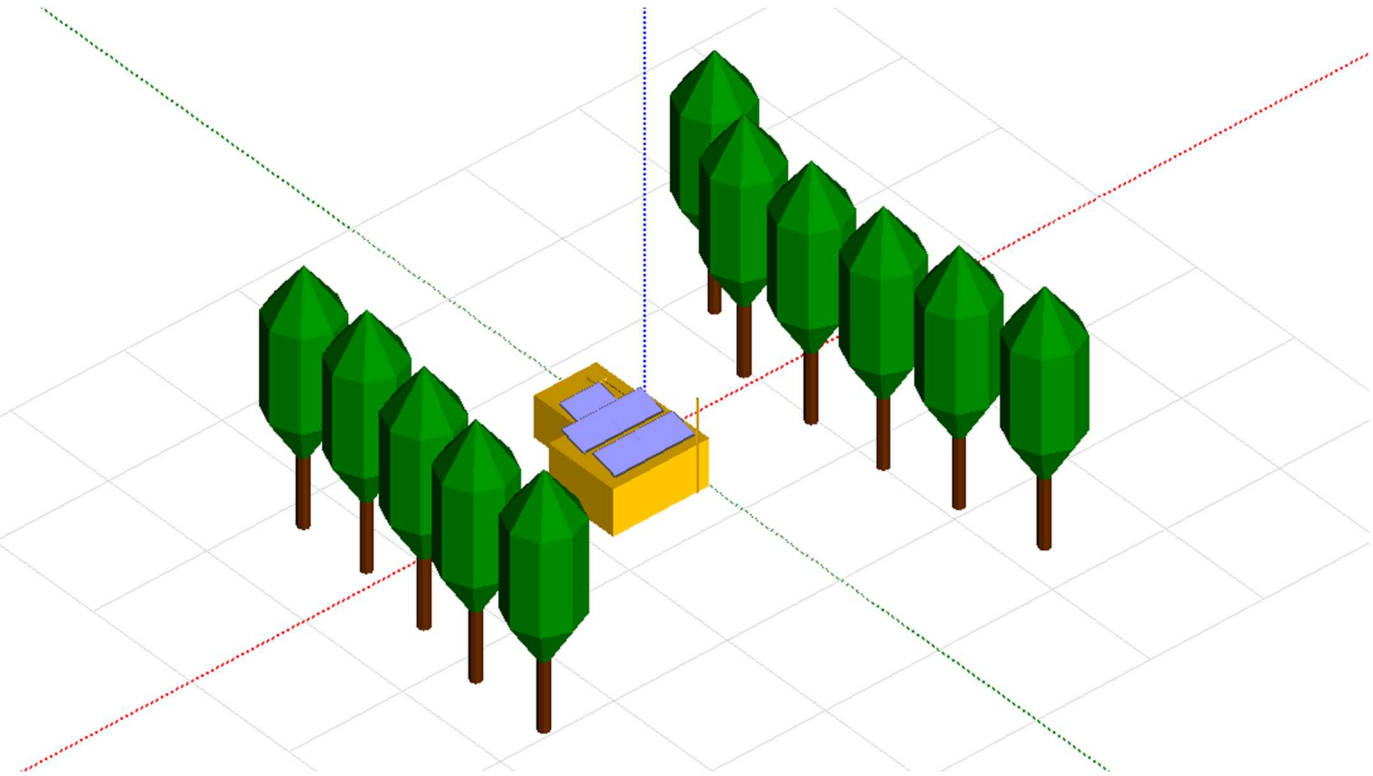


Figura 7 Vista 3D de la disposició dels panells a la coberta de l'edifici

2.3 ESTUDI ENERGÈTIC

Per a fer l'estudi energètic que permet tenir una idea dels valors d'autoconsum, excedents,... s'utilitzen els valors de producció energètica i els valors de consums d'aquesta instal·lació FV.

A continuació es mostren les figures on es representen els percentatges anuals d'energia autoconsumida, energia excedentària (compensada i no compensada) respecte l'energia generada i respecte l'energia consumida.

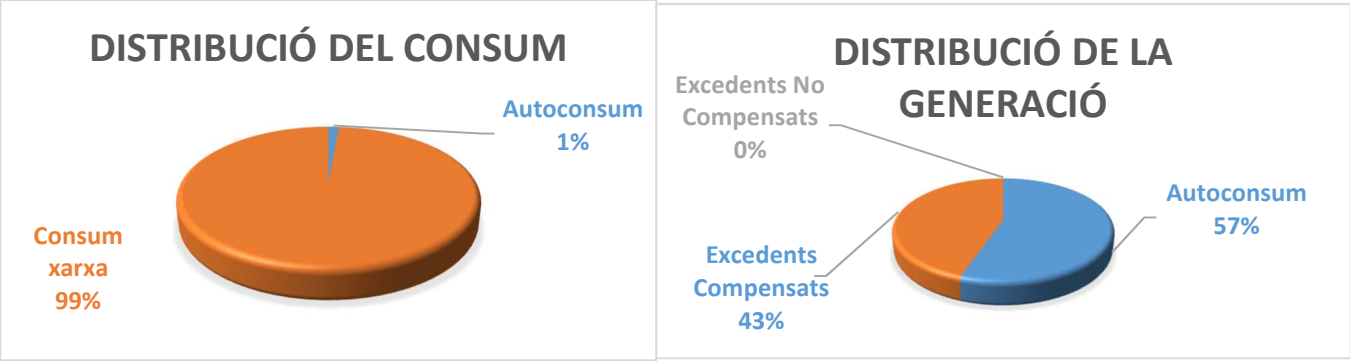


Figura 11 Distribució de l'energia

Com es pot veure, del total d'energia generada un 43% són excedents, dels quals tots són compensats i per tant la instal·lació no té energia generada que es perd ja que tota es compensa. Respecte el consum s'observa un nivell molt baix d'energia autoconsumida.

Figura 12 Taula de Consum, Autoconsum i Excedents

Mesos	Consum(kWh)	E generada FV	Autoconsum	Excedents	Excedents compensats	Excedents no compensats	Consum de Xarxa
Gener	8.400	110	63	47	47	0	8.337
Febrer	5.584	132	43	89	89	0	5.541
Març	6.639	194	62	131	131	0	6.577
Abril	6.691	225	82	143	143	0	6.609
Maig	9.029	260	125	135	135	0	8.904
Juny	12.046	278	204	74	74	0	11.842
Juliol	11.633	294	205	89	89	0	11.428
Agost	10.738	264	166	97	97	0	10.572
Setembre	11.678	192	145	47	47	0	11.533
Octubre	11.206	150	102	48	48	0	11.104
Novembre	9.665	107	49	58	58	0	9.616
Desembre	10.952	103	64	38	38	0	10.888
TOTAL	114.261	2.309	1.312	997	997	0	112.949

Per altra banda, es mostra aquesta distribució per mesos:

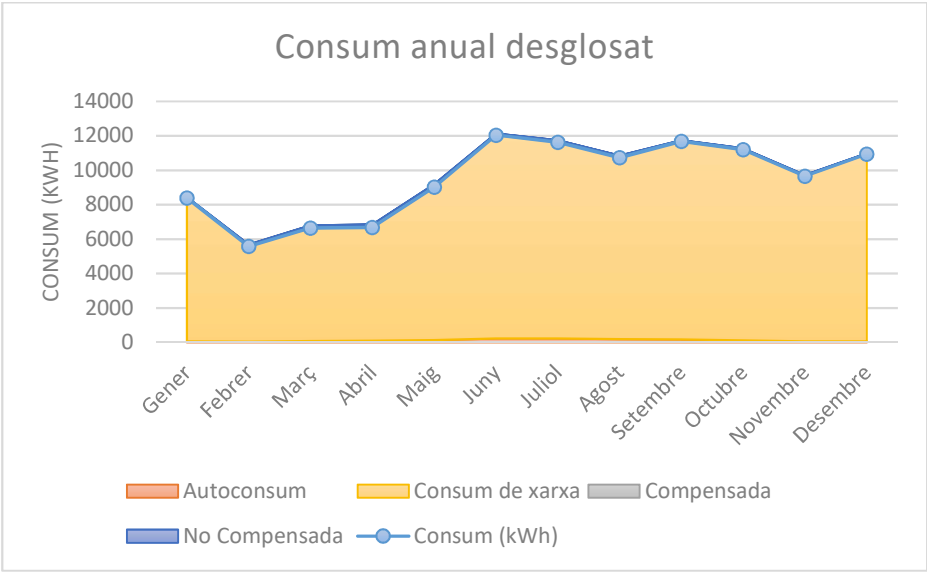


Figura 13 Distribució de l'energia per mesos

Com es pot veure, els excedents són molt elevats durant els primers mesos de l'any i especialment en els mesos de primavera que és quan la producció energètica comença a ser més elevada tot i que els consums no comencen a ser elevats fins a partir dels mesos d'estiu. Per altra banda, tenim que l'energia que no és autoconsumida és compensada, per tant no hi ha energia generada que es perd.

2.4 ESTUDI ECONÒMIC

Es realitza una valoració econòmica amb relació a l'estudi energètic plantejat. Els criteris establerts per realitzar-la es mostren a la següent taula:

Figura 14 Inputs energètic i econòmics utilitzats per l'estudi energètic

INPUTS ENERGÈTICS	
Potència dels mòduls (kW)	0,42
Nº de mòduls	5
Potència FV instal·lada (kW)	2,1
Energia generada (kWh)	2309
Degradació dels mòduls	0,55%
Emissions CO2 (kgCO2/kWh)	0,241
INPUTS ECONÒMICS	
Inversió inicial (i. Subvencions)	6.411,69 €
Manteniment	40,00 €
Preu mig de la elèctricitat	0,13 €/kWh
Preu mig de compensació	0,10 €/kWh
Impost elèctric	5%
Inflació anual del preu elèctric	5%
Inflació anual del preu de manteniment	3%

Els resultats econòmics que llença l'estudi energètic es mostren a la següent taula:

Figura 15 Resultats econòmics estudi energètic

RESULTATS	
Eur/Wp	3,053185714
Eur/kWp	3053,185714
Perdues compensació	0,00 €
Estalvi mig anuals	431 €
Pay-back	Any 18
Estalvi primer any de retorn	74,55 €
Estalvi any 25	4.506,44 €

Figura 16 Flux de caixa de la inversió

Any	Preu mig Consum	Estalvi autoconsum	Preu mig compensació	Estalvi econòmic compensació	Cost manteniment	Estalvi total	Amortització
Any 0							-6.412 €
Any 1	0,130 €	171 €	0,100 €	100 €	40 €	230 €	-6.181 €
Any 2	0,137 €	178 €	0,105 €	104 €	40 €	242 €	-5.939 €
Any 3	0,143 €	186 €	0,110 €	109 €	40 €	255 €	-5.684 €
Any 4	0,150 €	194 €	0,116 €	114 €	40 €	268 €	-5.417 €
Any 5	0,158 €	203 €	0,122 €	119 €	40 €	281 €	-5.135 €
Any 6	0,166 €	212 €	0,128 €	124 €	40 €	296 €	-4.840 €
Any 7	0,174 €	221 €	0,134 €	129 €	40 €	310 €	-4.529 €
Any 8	0,183 €	231 €	0,141 €	135 €	40 €	326 €	-4.204 €
Any 9	0,192 €	241 €	0,148 €	141 €	40 €	342 €	-3.861 €
Any 10	0,202 €	252 €	0,155 €	147 €	40 €	359 €	-3.503 €
Any 11	0,212 €	263 €	0,163 €	154 €	40 €	377 €	-3.126 €
Any 12	0,222 €	275 €	0,171 €	160 €	40 €	395 €	-2.731 €
Any 13	0,233 €	287 €	0,180 €	168 €	40 €	414 €	-2.317 €
Any 14	0,245 €	299 €	0,189 €	175 €	40 €	434 €	-1.882 €
Any 15	0,257 €	313 €	0,198 €	183 €	40 €	455 €	-1.427 €
Any 16	0,270 €	326 €	0,208 €	191 €	40 €	477 €	-950 €
Any 17	0,284 €	341 €	0,218 €	199 €	40 €	500 €	-449 €
Any 18	0,298 €	356 €	0,229 €	208 €	40 €	524 €	75 €
Any 19	0,313 €	372 €	0,241 €	217 €	40 €	549 €	624 €
Any 20	0,329 €	388 €	0,253 €	227 €	40 €	575 €	1.199 €
Any 21	0,345 €	405 €	0,265 €	237 €	40 €	602 €	1.801 €
Any 22	0,362 €	423 €	0,279 €	247 €	40 €	631 €	2.431 €

Com es pot observar en aquesta última taula d'estudi econòmic la instal·lació preveu una amortització en 18 anys, degut a que la producció i l'autoconsum de la instal·lació FV són bastant inferiors als consums i demanda energètica de l'edifici de bombament. Finalment el *pay-back* exacte de la instal·lació FV es preveu que serà en 23,39 anys, tenint en compte un creixement parcial dels preus mitjos de l'energia elèctrica tant en el consum de xarxa com per part dels excedents compensats.

3 JUSTIFICACIÓ ESTRUCTURAL

3.1 SUBESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

Per a el càlcul de la càrrega exercida per l'acció del vent s'ha tingut en compte la normativa de referència, el Codi Tècnic i l'Euro Codi, així com els criteris de fabricants d'estructures. Per contrarestar la succió que produirà el vent cal instal·lar contrapesos en l'estructura dels panells híbrids i els fotovoltaics s'hauran d'ancorar a la coberta inclinada. Els càlculs justificatius queden descrits a l'annex 2. Els criteris escollits pel càlcul de sobrecàrregues:

- Elevació del terreny
- Categoria de danys (CC1, CC2 i CC3)
- Vida útil
- Zona de càrrega de vent segons zona peninsular
- Categoria del terreny (pressió de velocitat de ràfegues)
- Càrrega de neu
- Tipologia de l'entorn

A continuació, es detallen els resultats de les càrregues corresponents a la coberta del dipòsit:

Càrregues:

- *Codi de disseny:* UNE EN
- *Categoria de danys:* CC1
- *Vida útil de l'estructura:* 25 anys
- *Categoria de terreny:* II – Llanura amb obstacles dispersos

Càrrega de vent:

- *Zona de càrrega de vent:* C
- *Pressió de velocitat* = 0,6 kN/m²
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = 1,000

Càrrega de neu:

- *Entorn:* Terreny ordinari
- *Reixa de neu:* No
- *Càrrega de neu en el sòl* = 0,57 kN/m²
- *Coeficient de forma per neu* = 1
- *Factor d'inclinació de la coberta* = 0,996
- *Càrrega de neu a la coberta₅₀* = 0,57 kN/m²
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = 1,000

Càrrega neta:

- *Pes mòduls* = 21,8 kg
- *Pes del sistema de muntatge per àrea de mòdul* = 1 kg
- *Superfície de mòdul* = 1,96 m²
- *Pes net de mòdul* = 11,16 kg/m²
- *Pes net sistema de muntatge* = 1.78 kg/m²
- *Carga neta total* = 0,6 kN/m²

L'informe justificatiu de l'estructura de suport dels panells FV es pot veure a l'annex 3 del present document.

3.2 JUSTIFICACIÓ DE LA CAPACITAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI

La justificació de la capacitat estructural de les cobertes que albergaran la instal·lació FV es pot veure a l'annex 4 del present document.

ANNEX 1 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Pot pic Instal·lada (kWp)	2,10	Promotor	CONSELL COMARCAL DEL BAGES
Pot CA sortida (kWn)	2,00	Obra	FV BOMBAMENT FONTANET
Relació Pnom	1,05	Situació	Polígon 1 Parcel·la 147, Clot de Fontanet, Sant Mateu de Bages, Barcelona

Origen	Destí	Entrada MPPT	Tipus de circuit	Potencia (W)			Tensió Tram	Intensitat càlcul	Factor de correcció	cos fi	Intensitat dimensionament (A)	Intensitat Nominal Proteccions (A)	Temperatura	Conductor	Mètode insta-lació	Aïllam.	Longitud (m)	Longitud + cablejat interconnexió panells (m)	Cables per fase	Criteri caiguda de tensió				Criteri Intensitat màxima admissible					
				Unitaria	Un	Total														Secció escollida	Secció terra	Parcial	Total	I max admissible	Factor agrupament	Factor temperatura	Factor exposició sol	I max corregida	
	Inversor#1	Comb-CA#1	-	Mono-CA	2000	1	2000	230	10,00	1,25	1	12,5	16	40,0	Cu	B	XLPE	4	4	1	6	6	0,07%	0,07%	49	1	1	1	49
	String#1	Inversor#1	MPPT#1	Mono-CC	420	5	2100	157,55	14,07	1	1	14,1	16	40,0	Cu	B	XLPE	20,5	31	1	6	6	0,86%	0,86%	49	1	1	1	49

ANNEX 2 INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA



Version 7.4.0



PVsyst V7.4.0
VC0, Simulation date:
18/04/24 10:25
with v7.4.0

Project: 23302- Bombament Fontanet

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 23302- Bombament Fontanet

Variant: Nueva variante de simulación

Tables on a building

System power: 2100 Wp

Sant Mateu de Bages - Spain

Project summary			
Geographical Site Sant Mateu de Bages Spain	Situation		Project settings
	Latitude	41.79 °N	Albedo
	Longitude	1.72 °E	0.20
	Altitude	431 m	
	Time zone	UTC+1	
Meteo data Sant Mateu de Bages Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=100% - Synthetic			

System summary			
Grid-Connected System		Tables on a building	
PV Field Orientation		Near Shadings	
Fixed plane		Linear shadings	
Tilt/Azimuth		15 / 0 °	
System information			
PV Array		Inverters	
Nb. of modules		Nb. of units	
5 units		1 unit	
Pnom total		Pnom total	
2100 Wp		2000 W	
		Pnom ratio	
		1.050	

Results summary					
Produced Energy	2309.30 kWh/year	Specific production	1100 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	60.15 %

Table of contents	
Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	4
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	6
Loss diagram	7
Predef. graphs	8
Single-line diagram	9

Autor(a)



PVsyst V7.4.0

VC0, Simulation date:
18/04/24 10:25
with v7.4.0

General parameters

Grid-Connected System

PV Field Orientation

Orientation
Fixed plane
Tilt/Azimuth 15 / 0 °

Tables on a building

Sheds configuration

Nb. of sheds 3 units
Averages of diff. arrays
Sizes
Sheds spacing 1.50 m
Collector width 1.13 m
Ground Cov. Ratio (GCR) 75.4 %
Top inactive band 0.02 m
Bottom inactive band 0.02 m

Shading limit angle

Limit profile angle 37.5 °

Models used

Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

Horizon

Average Height 12.0 °

Near Shadings

Linear shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer Axitec Energy
Model AXIperfect FXXL WB AC-420TFM/108WB
(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 420 Wp
Number of PV modules 5 units
Nominal (STC) 2100 Wp
Modules 1 String x 5 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 1937 Wp
U mpp 145 V
I mpp 13 A

Total PV power

Nominal (STC) 2.10 kWp
Total 5 modules
Module area 9.8 m²
Cell area 8.9 m²

Inverter

Manufacturer Huawei Technologies
Model SUN2000-2KTL-L1
(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 2.0 kWac
Number of inverters 1 unit
Total power 2.0 kWac
Operating voltage 80-600 V
Pnom ratio (DC:AC) 1.05
Power sharing within this inverter

Total inverter power

Total power 2 kWac
Number of inverters 1 unit
Pnom ratio 1.05

Array losses

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res. 177 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.3 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor

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

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



PVsyst V7.4.0

VC0, Simulation date:
18/04/24 10:25
with v7.4.0

Horizon definition

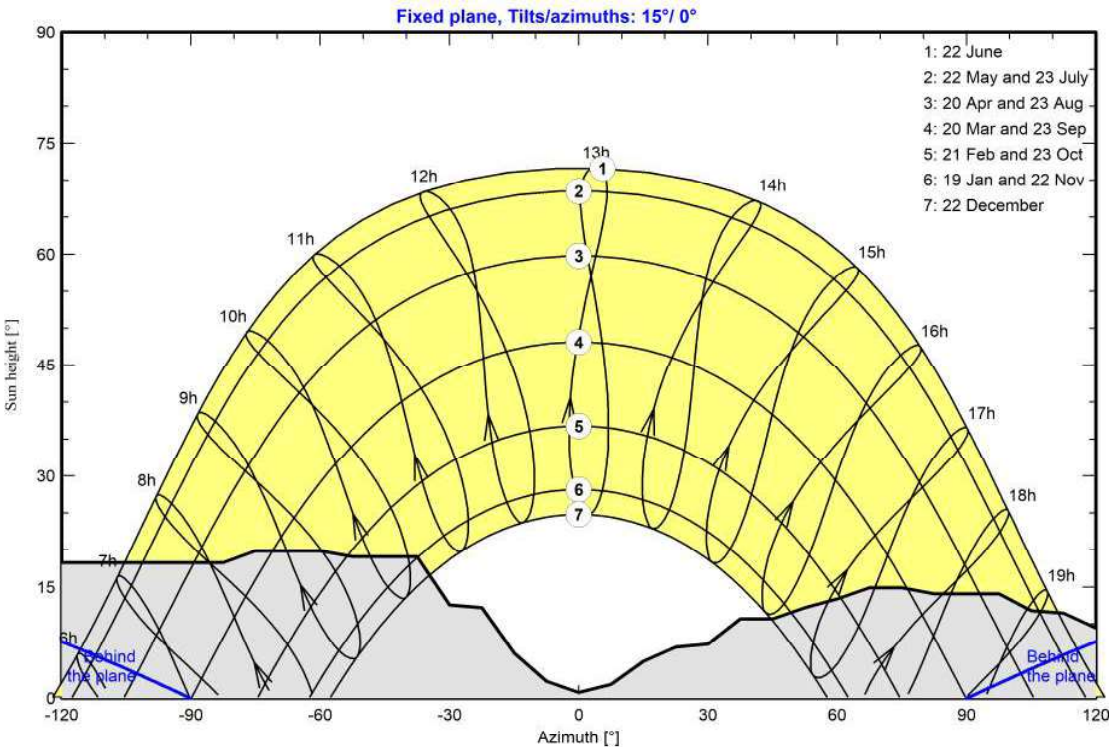
Horizon from PVGIS website API, Lat=41°47'20', Long=1°43'24', Alt=431m

Average Height 12.0 ° Albedo Factor 0.55
Diffuse Factor 0.94 Albedo Fraction 100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-83	-75	-60	-53	-38	-30	-23
Height [°]	9.5	8.8	7.3	5.3	5.7	18.3	18.3	19.9	19.9	19.1	19.1	12.6	12.2
Azimuth [°]	-15	-8	0	8	15	23	30	38	45	53	60	68	75
Height [°]	6.1	2.3	0.8	1.9	5.0	6.9	7.3	10.7	10.7	12.2	13.4	14.9	14.9
Azimuth [°]	83	98	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180
Height [°]	14.1	14.1	11.8	11.5	9.5	6.1	5.3	5.7	6.9	8.4	8.4	8.8	9.5

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



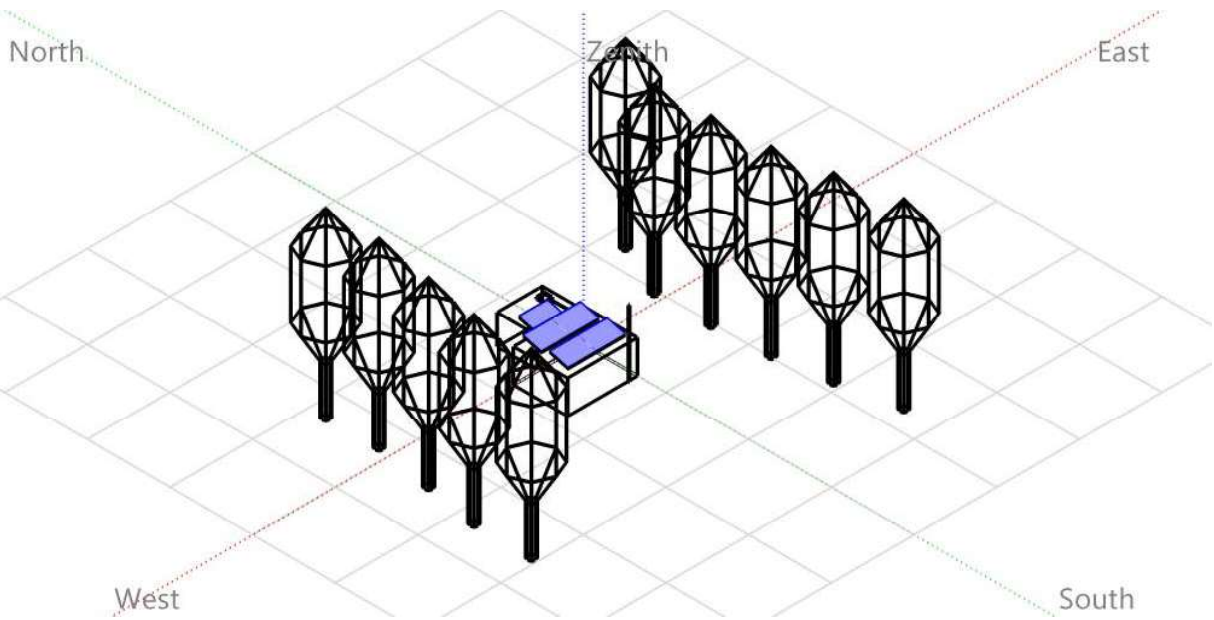


PVsyst V7.4.0

VC0, Simulation date:
18/04/24 10:25
with v7.4.0

Near shadings parameter

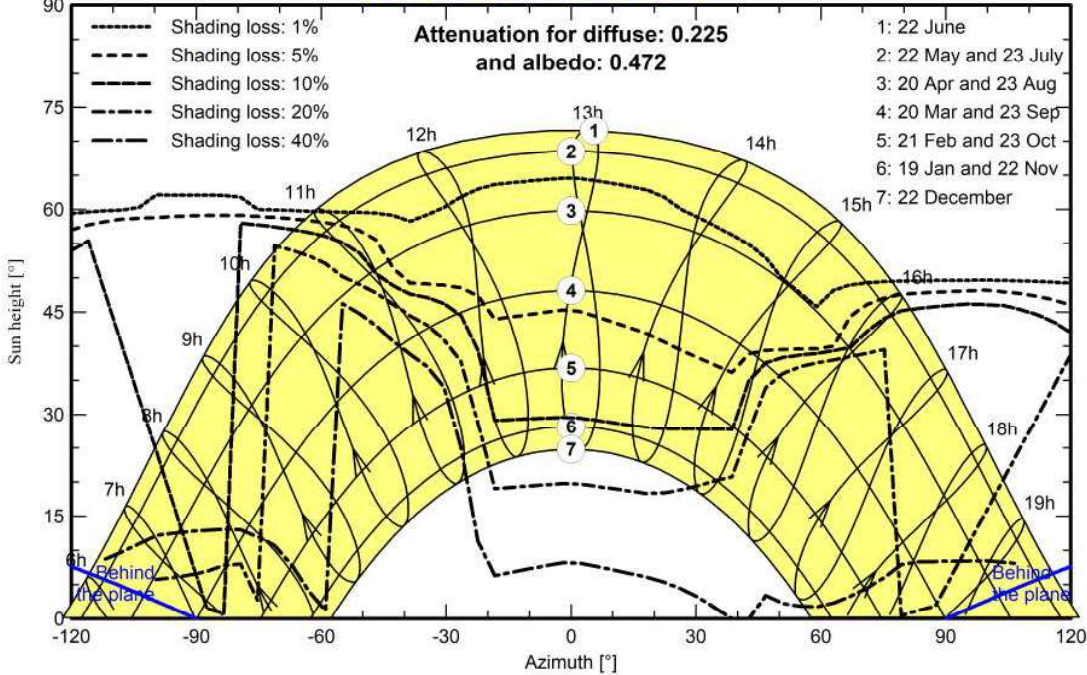
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 15°/ 0°



PVsyst V7.4.0

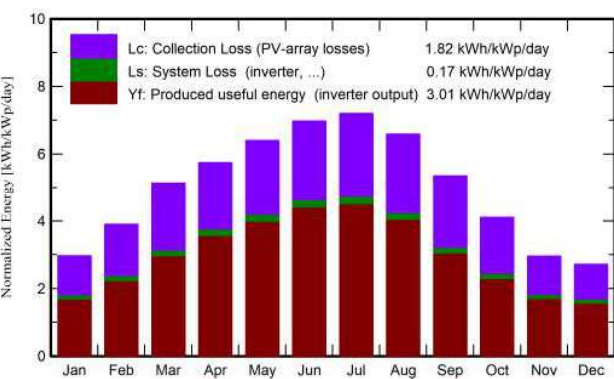
VC0, Simulation date:
18/04/24 10:25
with v7.4.0

Main results

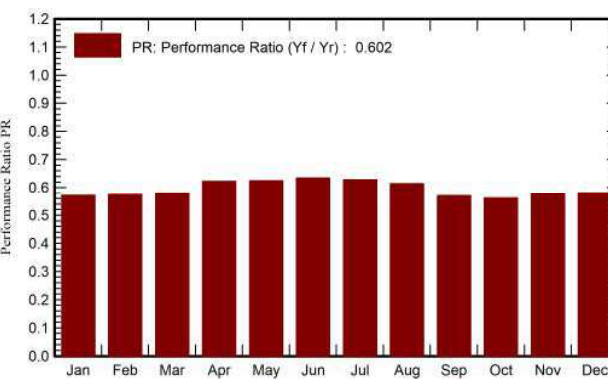
System Production

Produced Energy 2309.30 kWh/year Specific production 1100 kWh/kWp/year
Perf. Ratio PR 60.15 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	64.7	21.65	4.96	91.9	58.4	118.2	110.2	0.571
February	84.9	31.37	6.44	109.2	70.0	140.4	131.7	0.574
March	135.7	50.38	10.11	159.1	104.3	204.7	193.5	0.579
April	159.8	65.31	12.88	172.4	122.7	237.6	225.4	0.622
May	194.1	68.85	16.87	198.3	144.9	274.2	260.3	0.625
June	208.4	76.24	21.45	209.1	156.3	292.5	278.5	0.634
July	219.1	75.97	24.01	223.1	166.8	308.7	294.1	0.628
August	191.9	73.66	23.59	204.3	148.9	277.2	263.5	0.614
September	141.3	54.42	19.43	160.7	107.0	203.4	192.2	0.570
October	103.5	42.92	15.62	127.1	82.2	159.7	149.8	0.561
November	66.2	27.86	9.29	88.8	57.9	115.6	107.5	0.576
December	57.5	21.30	5.44	84.2	54.4	110.4	102.6	0.580
Year	1627.2	609.92	14.22	1828.2	1273.8	2442.5	2309.3	0.602

Legends

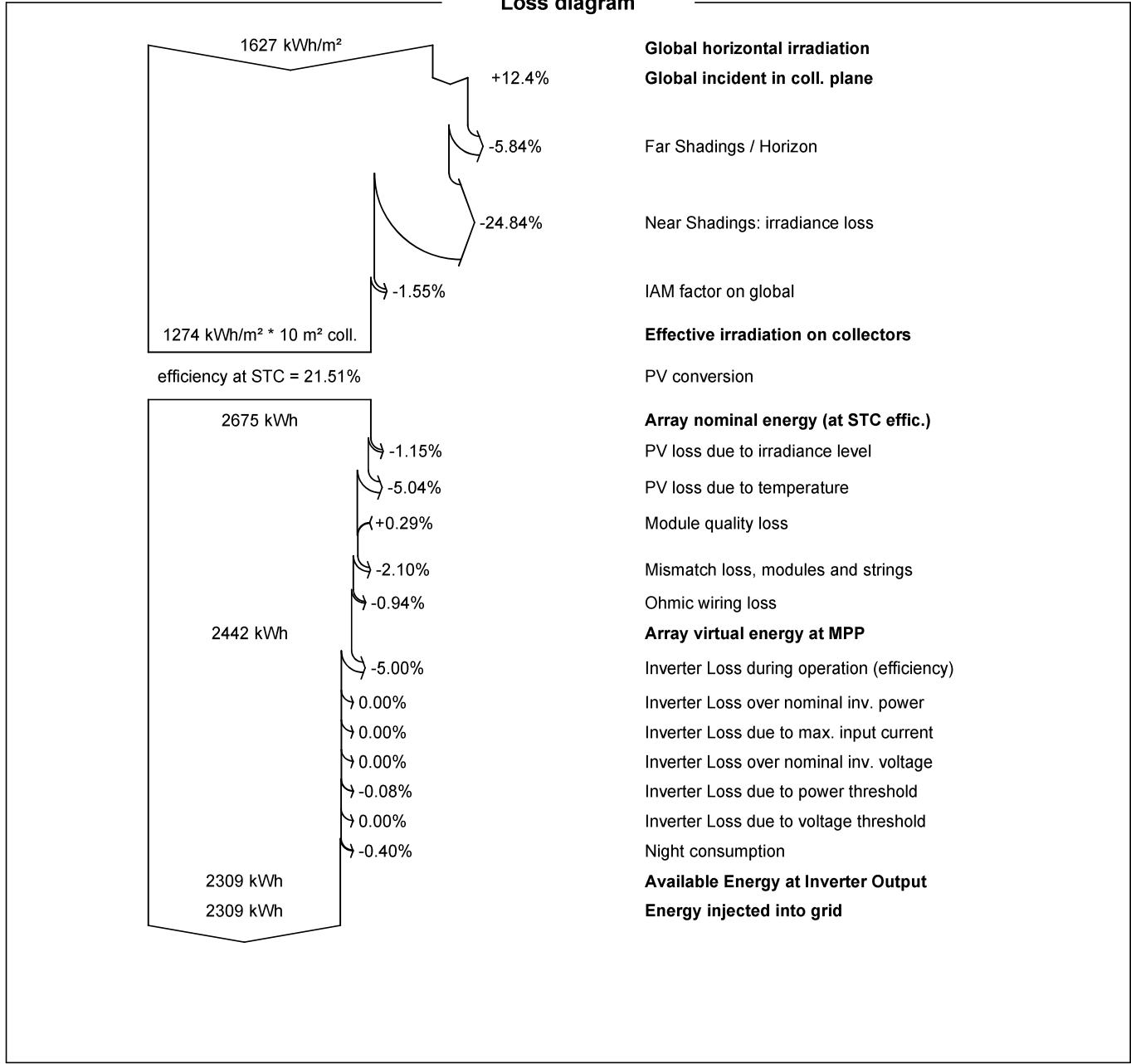
GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



PVsyst V7.4.0

VC0, Simulation date:
18/04/24 10:25
with v7.4.0

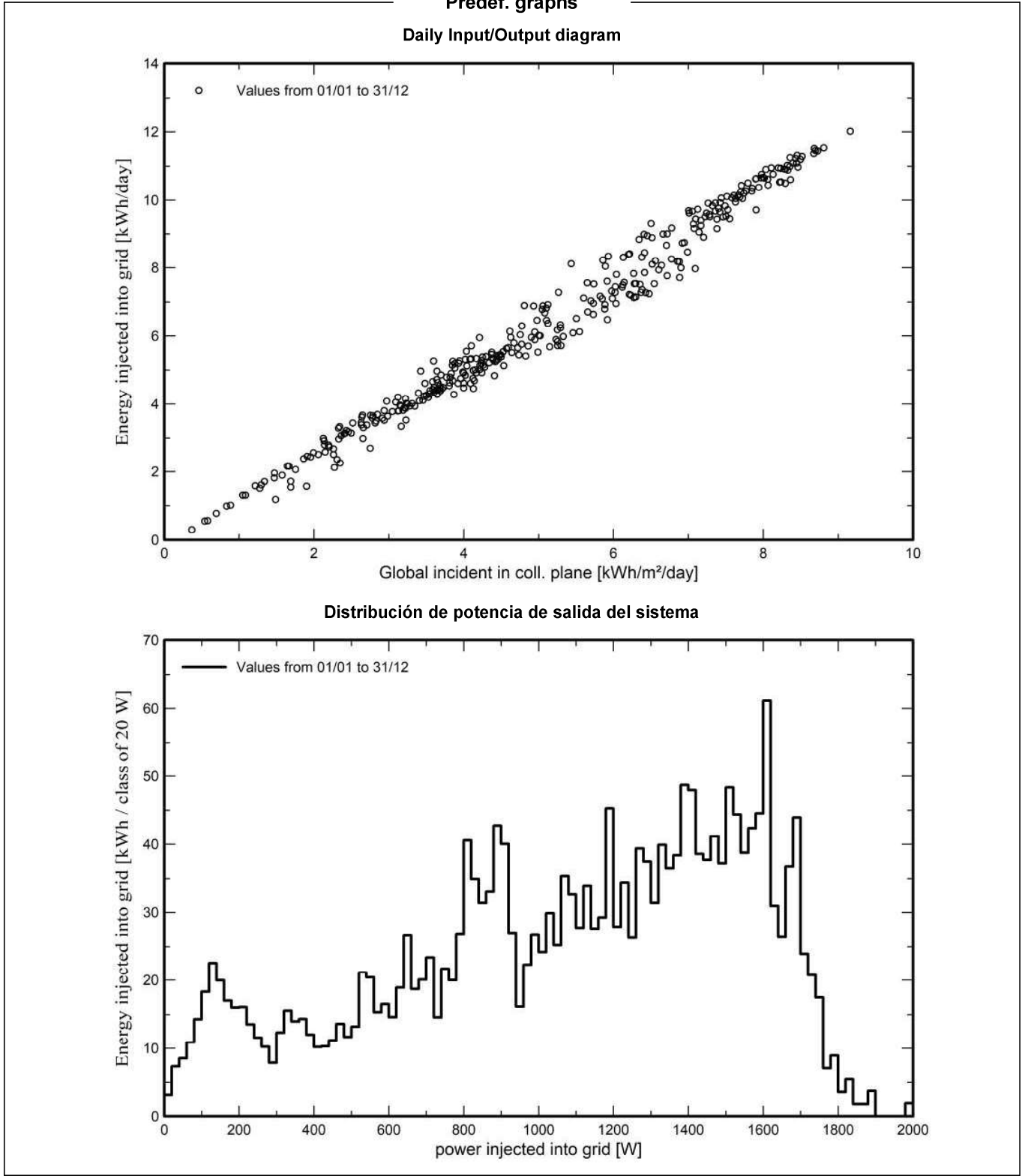
Loss diagram

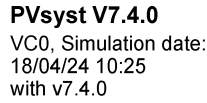


PVsyst V7.4.0

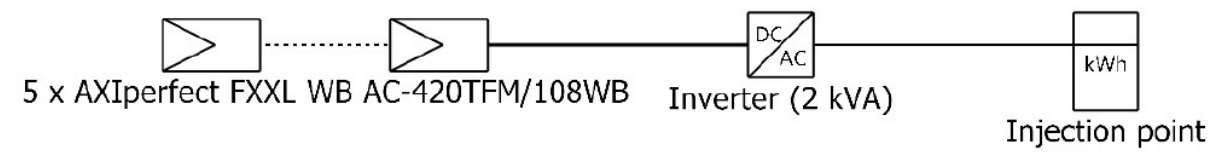
VC0, Simulation date:
18/04/24 10:25
with v7.4.0

Predef. graphs





Single-line diagram



PV module	AXIperfect FXXL WB AC-420TFM/108WB
Inverter	SUN2000-2KTL-L1
String	5 x AXIperfect FXXL WB AC-420TFM/108WB

23302- Bombament Fontanet

VC0 : Nueva variante de simulación

18/04/24

ANNEX 3 INFORME JUSTIFICATIU ESTRUCTURA DE SUPORT



RELACIÓN SISTEMA
SUN BALLAST

Calculo horizontal de acción del viento y verificación

SUN BALLAST, innovativo, eficiente y modulable, desarrolla la función de estructura y lastre por el sostén de los módulos. El sistema es específico para el pose de módulos sobre cobertura llana por adecuados triángulos en CLS denominados Sun Ballast en configuración a expedientes paralelos y oportunamente inclinados. El sistema de anclaje al desván de cobertura del edificio será tipo "a lastre", por lo tanto sin necesidad de obrar pinchazos sobre la cobertura misma. Una vez posicionada la estructura los módulos fotovoltaicos serán fijados a través de adecuado bullonería.

No se han proporcionado algunos parámetros necesarios para establecer los coeficientes de cálculo correctos, donde faltan los coeficientes estándar mínimos requeridos por la legislación vigente, por esta razón considere este documento como una estimación técnica para la construcción de la planta. Desde el momento en que se proporcionan datos técnicos específicos, será posible validar los datos informados.
(vea la tabla a continuación para saber qué parámetros faltan)

NOTAS:

- 1) Verifique y / o proporcione la hoja de datos técnicos y de montaje del módulo que se utilizará para la
- 2) Verifique la compatibilidad del sistema utilizado con el tipo de superficie de instalación del sistema
- 3) Verifique la compatibilidad de la espuma con el tipo de superficie de instalación del sistema
- 4) Asegúrese de que los parámetros proporcionados para el informe de cálculo corresponden a los reales en la fase de construcción de la planta, cuando sean diferentes, recuerde comunicarlo al técnico competente para verificar el tamaño de la misma.

RELACIÓN

REL.3D

PROYECTO n°

4371-24

OFICINA TECNICA

FECHA DE EMISION

07/03/2024

RELACIÓN SISTEMA SUN BALLAST

RELACIÓN REL.3D
PROYECTO n° 4371-24

FECHA DE EMISION
07/03/2024

Descripción del sistema:	Standard	-
Demandante:	ESITEC ENERGIA	
Destino	España	
Dirección de instalación:	Sant Mateu de Bages, Barcelona	
Altura del plano de instalación:	2.5m	
Tipo de superficie cubierta:	Cemento	
Barandilla:	No	
Número de módulos:	5	
Dimensiones del módulo:	1722 x 1134 x 30mm	- 21.8kg

LISTA Y DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES:

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD
23015	LASTRE 15° KG 60	8
KITSTAFFA.CW	CABLOWIND ESTRIBO UNIVERSAL	8
23030.CRP	PESOS ADICIONALES KG 30 POR SISTEMA CONNECT	10
KGN23125	FUNDA PROTECTORA DE EPDM 0,50 CM DE ESPESOR, MEDIDAS 24X15CM (2 PIEZAS)	30
CW.CABLOWIND.160	CABLOWIND 160 CM (VERTICAL)	5
K23920/U.50	KIT GRAPA TERMINAL EN ALUMINIO, PERNO INOX 8X50 - spess. modulo hasta 46mm	2
K23900/U.50	JUEGO DE GRAPA CENTRAL IN ALUM.,PERNO INOX 8X50 (espesor panel <46mm) (10PZ)	1
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	

NOTA ADICIONAL:



INCIDENCIA DE LAS CARGAS EN COBERTURA - 4 moduli

Área total desván interesado por la instalación	17.01 mq
Cuelga totales módulos =	87.20 Kg
Cuelga totales lastres =	360.00 Kg
Pesos adicionales=	240.00 Kg
Pesos accesorios ≈	120.00 Kg
Carga permanente instalación Ftv ≈	807.20 Kg
Considerando que el desván de cobertura ripartisca las cargas de modo uniforme:	47.47 Kg/mq

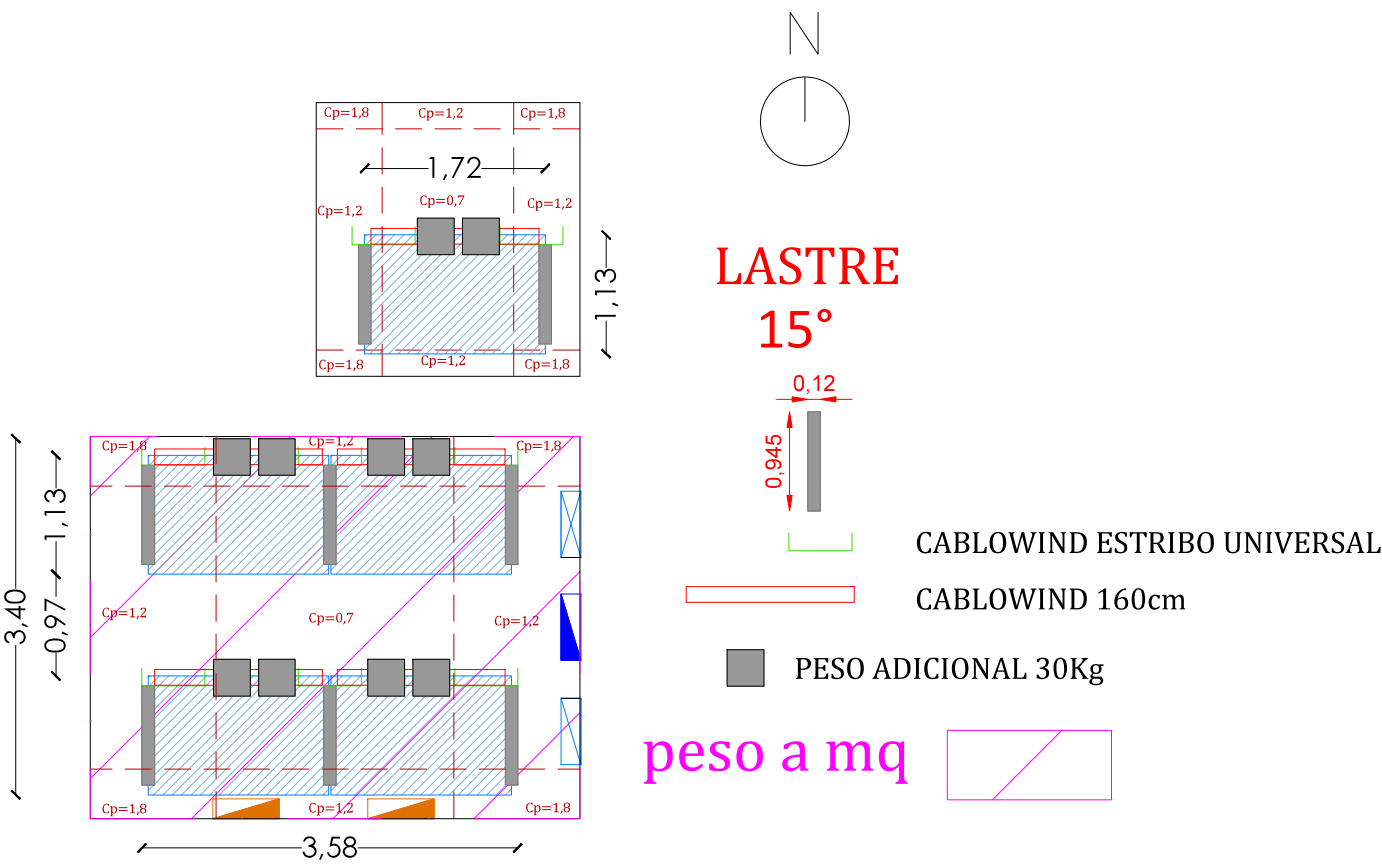


TABLA DE PESOS

CODIGO	PESOS [kg]
23015	60

RELACIÓN REL.3D
PROYECTO n° 4371-24
FECHA DE EMISION 07/03/2024

Acción del viento y del momento

LOCALIDAD: ES			
PARÁMETROS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO DE LA ACCIÓN DEL VIENTO			
V _{b,0}	29	m/s	Velocidad de referencia al nivel del mar
C _a	1		Coefficiente de altitud
V _b	29	m/s	Velocidad de referencia
T _{r,0}	50	ans	Periodo de vuelta de referencia
C _r	1.00073		Coefficiente de vuelta
V _r	29.02117	m/s	Velocidad de referencia del proyecto
C _t	1		Coefficiente de topografía x áreas planas
K _r	0.19		Coefficiente de tabla
z ₀	0.05	m	Coefficiente de tabla
z	2.50	m	Altura do edificio
C _e	1.54103986969116		Coefficiente de exposición
	1.54		Coefficiente de exposición (redondeo)
C _p	1.8		Coefficiente de presión para cubiertas planas
ρ	1.25	kg/m ³	Densidad del aire
q _b	52.64	Kg/m ²	Presión cinética de referencia
q _p	145.92	Kg/m ²	Presión cinética

REF: Acción del viento	
C _p	1.80
q _p	145.92

Datos de cálculo		
Área de fila	3.91	m ²
Inclinación de brazo	0.300	m
Brazo estabilizador de panel	0.460	m
Brazo estabilizador de lastre	0.550	m
Pesos adicionales	1.020	m
Brazo estabilizador de cablowind	1.020	m

Tamaño del panel		
Longitud	1.722	m
Anchura	1.134	m
Área del panel	1.953	m ²

Tabla de peso		
PESO DE PANEL	21.8	Kg
PESO DE LASTRE	60	Kg
PESO DE LASTRE ADICIONAL	30	Kg
PESO ADICIONAL	30	Kg
PESO CABLOWIND	30	Kg

Tabla de conteo		
N° PANES	2	44 kg
N° LASTRES	3	180 kg
N° LASTRES ADICIONALES	0	0 kg
N° PESO ADICIONAL	4	120 kg
N° CABLOWIND	2	60 kg
		404 kg



Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno			
Grado de aspereza del entorno	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

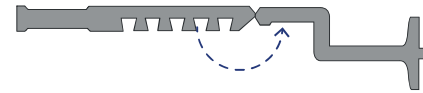
Acciones de vuelco		145.92	Kg/m ²	x	3.91	m ²	=	569.87	Kg
Fuerza del viento		569.87	kg	x	0.30	m	=	170.96	kgm

Acciones estabilizadoras									
Momento de estabilización (panel)		43.60	kg	x	0.46	m	=	20.06	Kgm
Momento de estabilización (lastres)		180.00	kg	x	0.55	m	=	99.00	Kgm
Momento de estabilización (lastres adicionales)		0.00	kg	x	0.55	m	=	0.00	Kgm
Momento de estabilización (Pesos adicionales)		120.00	kg	x	1.02	m	=	122.40	Kgm
Momento de estabilización (Pesos cablowind)		60.00	kg	x	1.02	m	=	61.20	Kgm
Momento de estabilización total		302.66						Kgm	

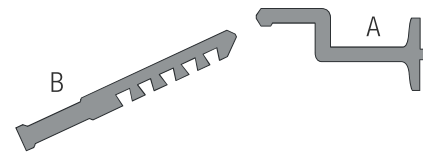
Prueba de vuelco									
Momento de estabilización total =		302.66	Kgm	x	0.90		=	272.39	Kgm
Momento de vuelco total =		170.96		x	1.50		=	256.44	Kgm
		272.39		>	256.44		OK VERIFICADO		

PREDISPOSICIÓN DE GRAPA

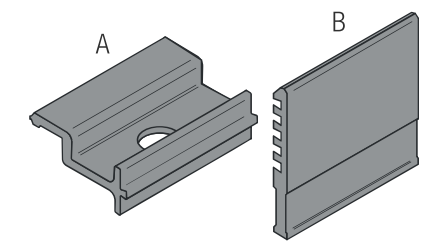
Grapa terminal



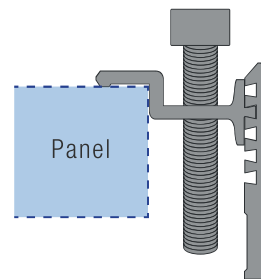
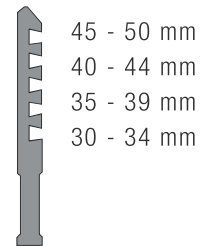
La grapa terminal viene entregado en una pieza.



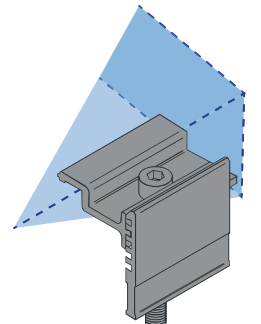
Es necesario romper las dos partes de la grapa.



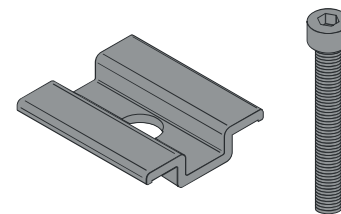
Inserte la pieza A en la pieza B a la altura específica para el panel que desea montar.



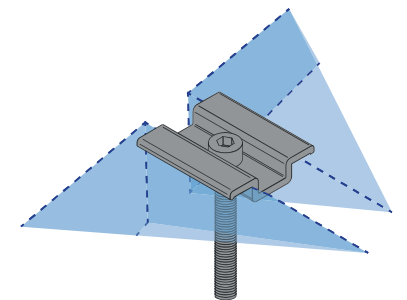
Atornille el perno apretando el clip al panel (12-14 Nm).



Grapa Central



Atornille el perno apretando el clip al panel (12-14 Nm).



El par aplicado debe referirse al estándar mecánico conforme al perno en uso; con tornillos de acero inoxidable M8 utilizar un par de apriete de 12/14 Nm.

Evitar llaves de impacto: es recomendable consultar también la información indicada en la hoja de montaje del fabricante del panel.



Manual de montaje y mantenimiento

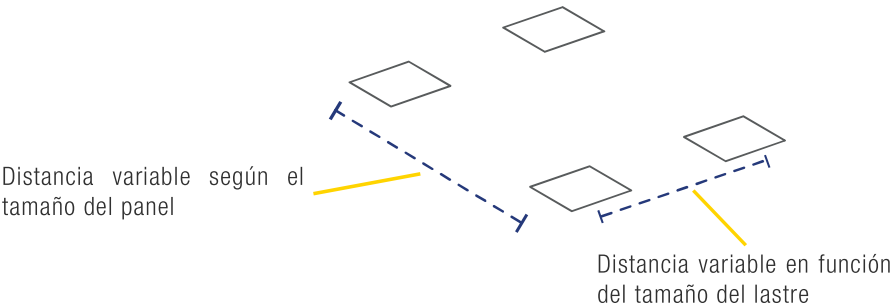
SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

SISTEMA ESTANDAR

Válido para: **0°K, 3°K, 5°, 8°K, 10°, 10°SHED, 11°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1** - Orientación del panel: **Horizontal / Vertical** -
Doble Lastre: **SI** - Cablowind: **SI** - Peso adicional: **SI**

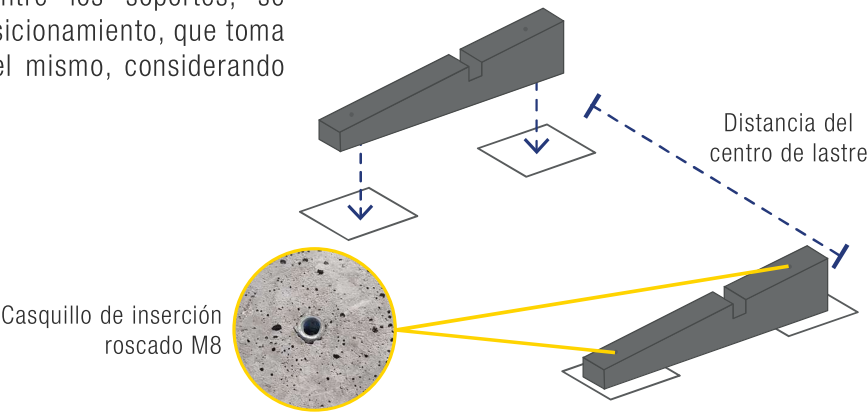
Fase 1: Colocación de las fundas

Se recomienda utilizar un alambre para posicionar las fundas linealmente con respecto al sistema y colocar el mismo en los extremos de la superficie de apoyo del soporte.



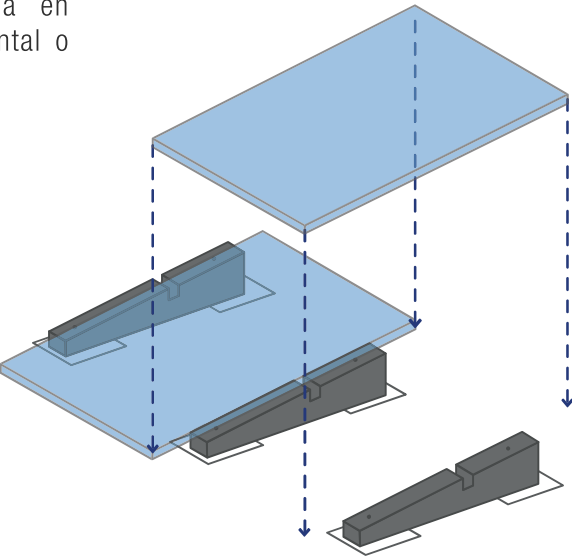
Fase 2: Colocación del lastre sobre las fundas

Para determinar la distancia entre los soportes, se recomienda utilizar la DIMA de posicionamiento, que toma como referencia los casquillos del mismo, considerando una tolerancia de ($\pm 2\text{cm}$).



Fase 3: Colocación de paneles fotovoltaicos

Coloque los paneles sobre los soportes. Tenga en cuenta que los paneles se pueden instalar horizontal o verticalmente según el diseño.



Manual de montaje y mantenimiento

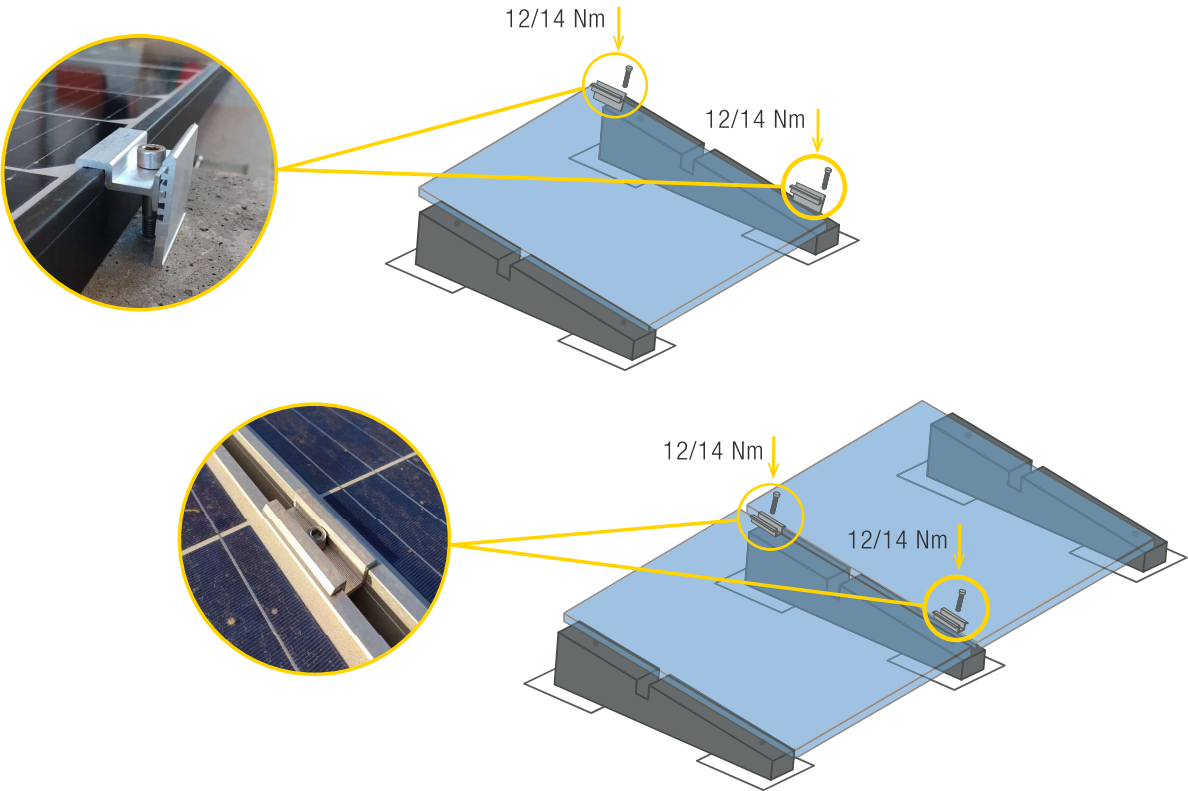
SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

SISTEMA ESTANDAR

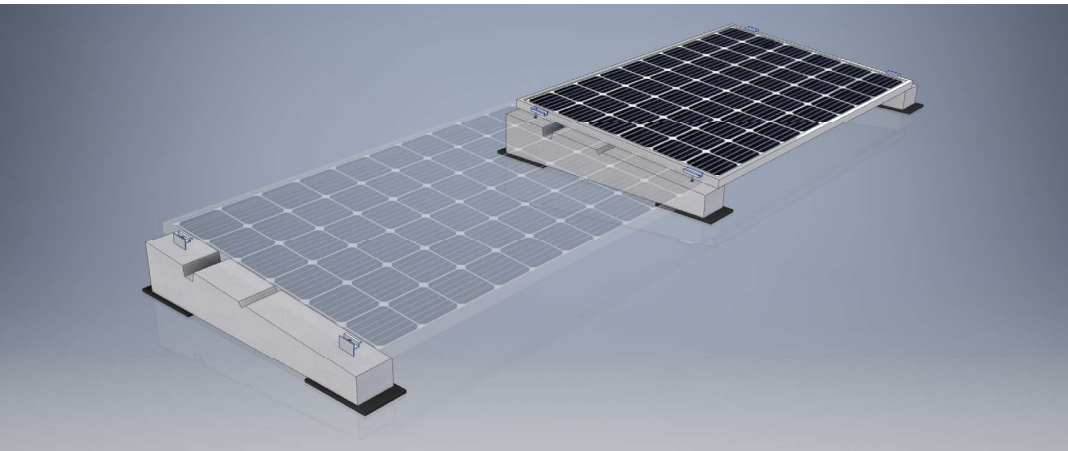
Válido para: **0°K, 3°K, 5°, 8°K, 10°, 10°SHED, 11°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1** - Orientación del panel: **Horizontal / Vertical** -
Doble Lastre: **SI** - Cablowind: **SI** - Peso adicional: **SI**

Phase 4: Paneles de fijación - Grapas finales y centrales

Utilice las grapas terminales y centrales preparados como se indica en la hoja dedicada.



El par aplicado debe referirse al estándar mecánico conforme al perno en uso; con tornillos de acero inoxidable M8 utilizar un par de apriete de 12/14 Nm.
Evitar llaves de impacto: es recomendable consultar también la información indicada en la hoja de montaje del fabricante del panel.



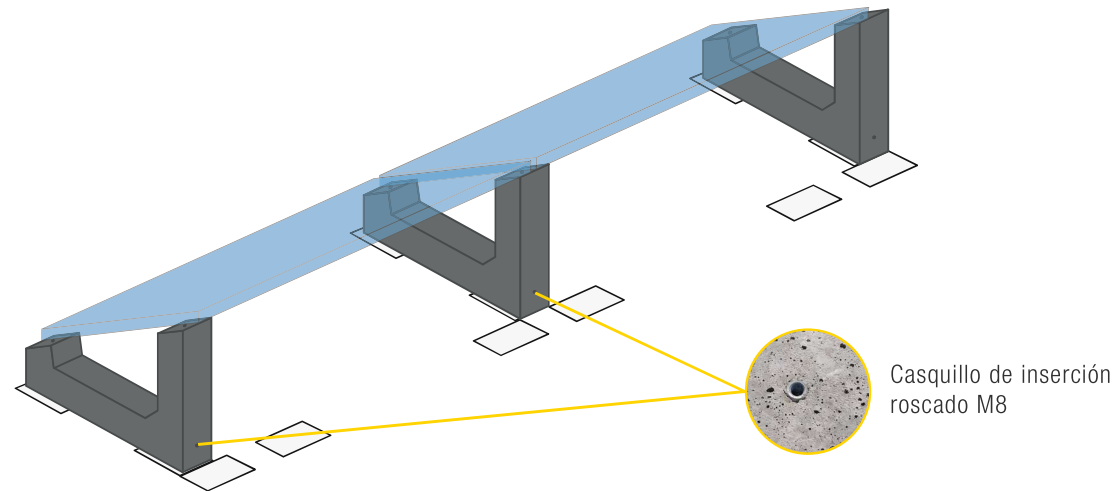
Manual de montaje y mantenimiento

SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

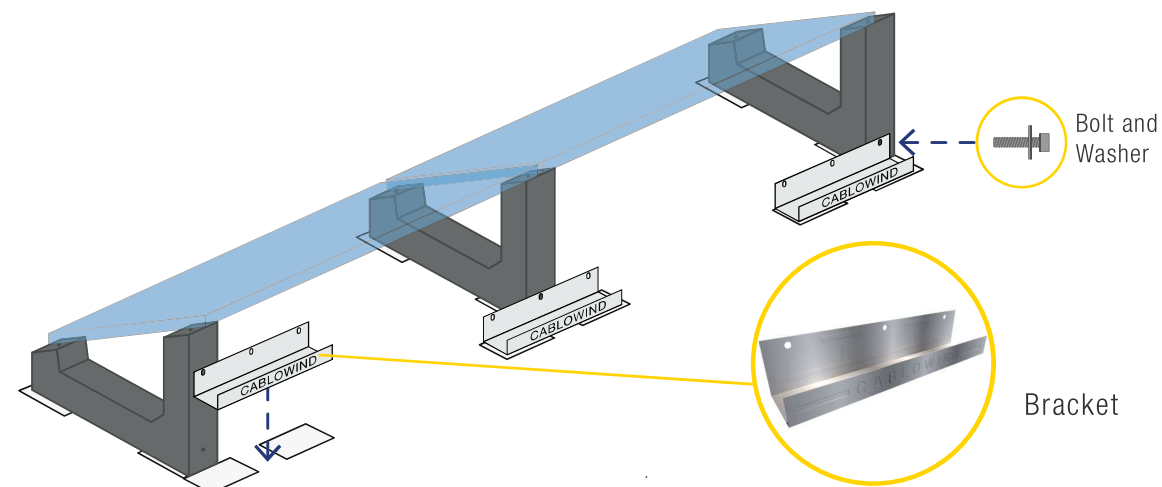
CABLOWIND

Valido para: 5°, 8°K, 10°, 11°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1 - Peso Adicional: SI

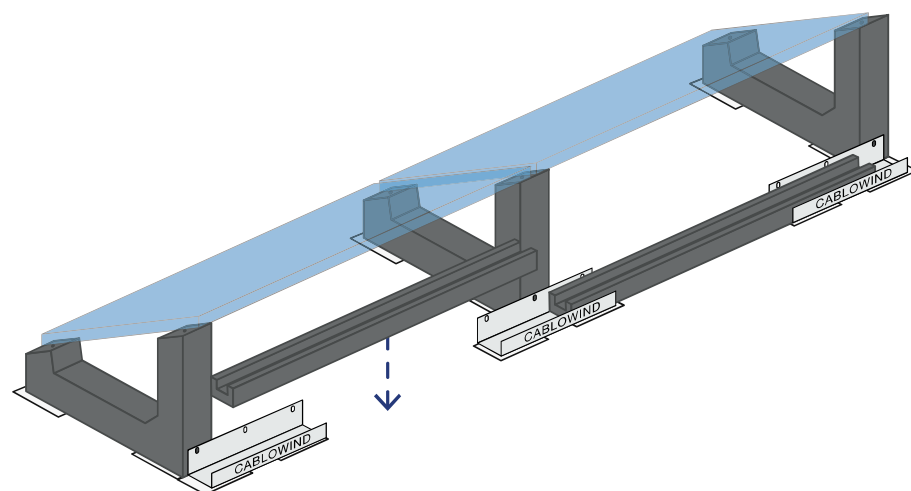
Fase 1: Colocación de las fundas para la canaleta cablowind



Fase 2: Fijación del soporte cablowind en el casquillo de lastre trasero



Fase 3: Posicionamiento de la canaleta cablowind dentro de los collares



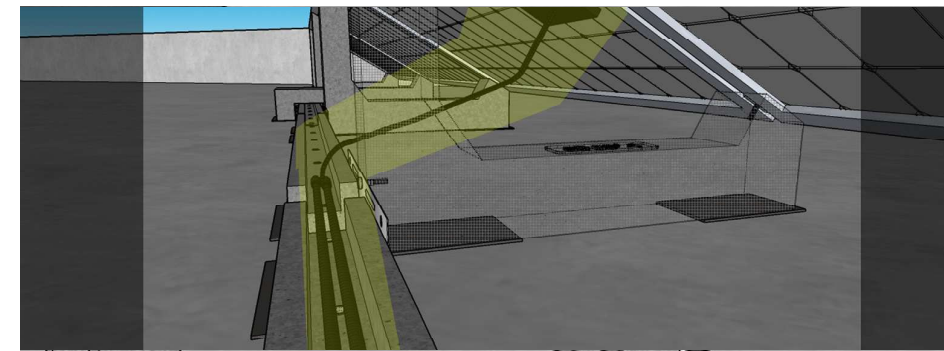
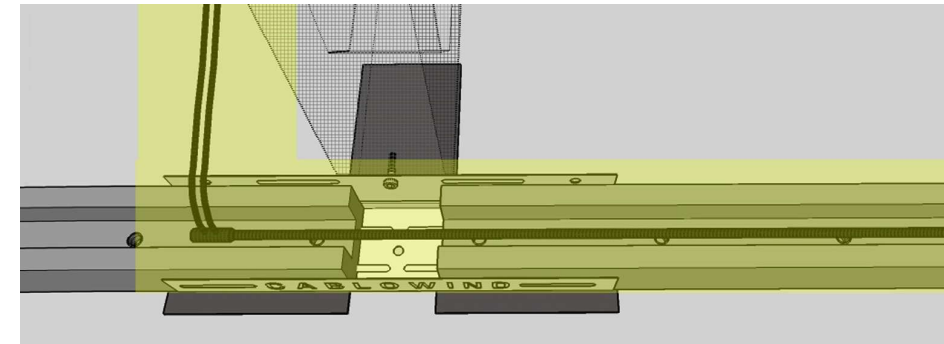
Manual de montaje y mantenimiento

SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

CABLOWIND

Valido para: 5°, 8°K, 10°, 11°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1 - Peso Adicional: SI

Fase 4: Colocación de los cables dentro de la canaleta cablowind



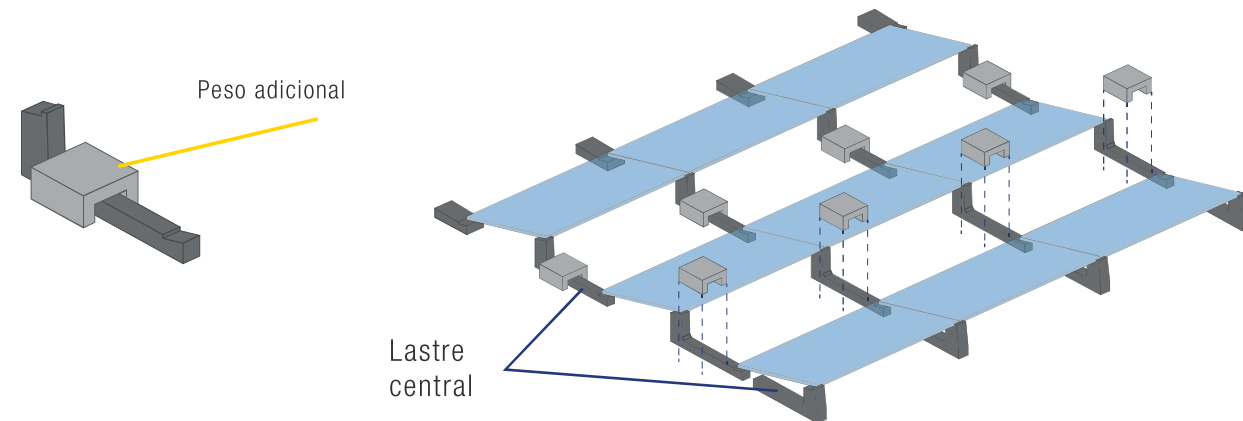
SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

PESO ADICIONAL A U

Valida para Sistema Connect: **10°, 15°, 20°, 30°, 10° vertical and 5° sail-shaped connect** -
Valida para Sistema estándar: **10°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1** - Cablowind: **SI**

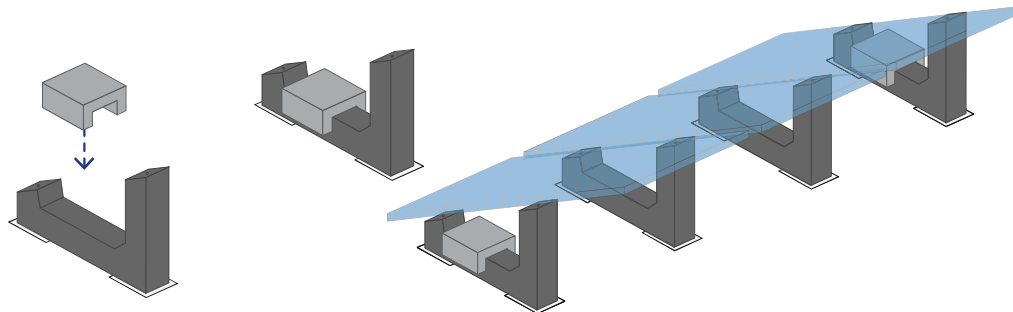
Para Sistema Connect

Coloque los lastres adicionales 'entrelazados' en los soportes centrales correspondientes según el diseño.



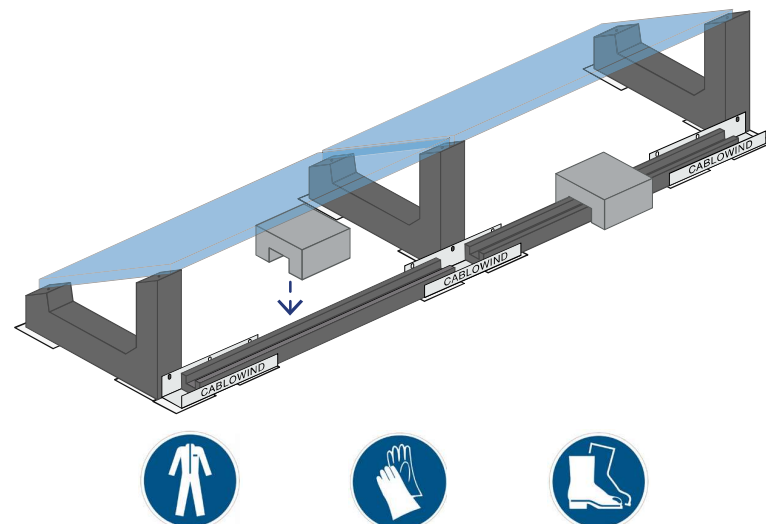
Para Sistema Estándar

Coloque los lastres adicionales 'entrelazados' en los soportes en cuestión según el diseño.



Para Sistema Cablowind

Coloque los lastres adicionales de "enclavamiento" en las canaletas de cablowind correspondientes según el diseño.



ANNEX 4 JUSTIFICACIÓ ESTRUCTURAL DE LES COBERTES



1673 008

**INFORME D'AVALUACIÓ DE LA CAPACITAT PORTANT DE LES
COBERTES DE L'ESTACIÓ DE BOMBAMENT DE FONTANET
A SANT MATEU DE BAGES PER A LA INSTAL·LACIÓ
DE PANELLS FOTOVOLTAICS EN LA COBERTA.**

Client:
Raimon Renau - ESITEC

25 de juliol de 2024

ÍNDEX

1. Introducció	3
2. Objecte de l'encàrrec	3
3. Antecedents	3
4. Metodologia	4
5. Solució constructiva de la coberta i de la instal·lació fotovoltaica	4
6. Estat de càrregues originals de la coberta	6
7. Estat de càrregues amb la instal·lació fotovoltaica en la coberta	6
8. Conclusions i recomanacions	7

1. INTRODUCCIÓ

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

2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC

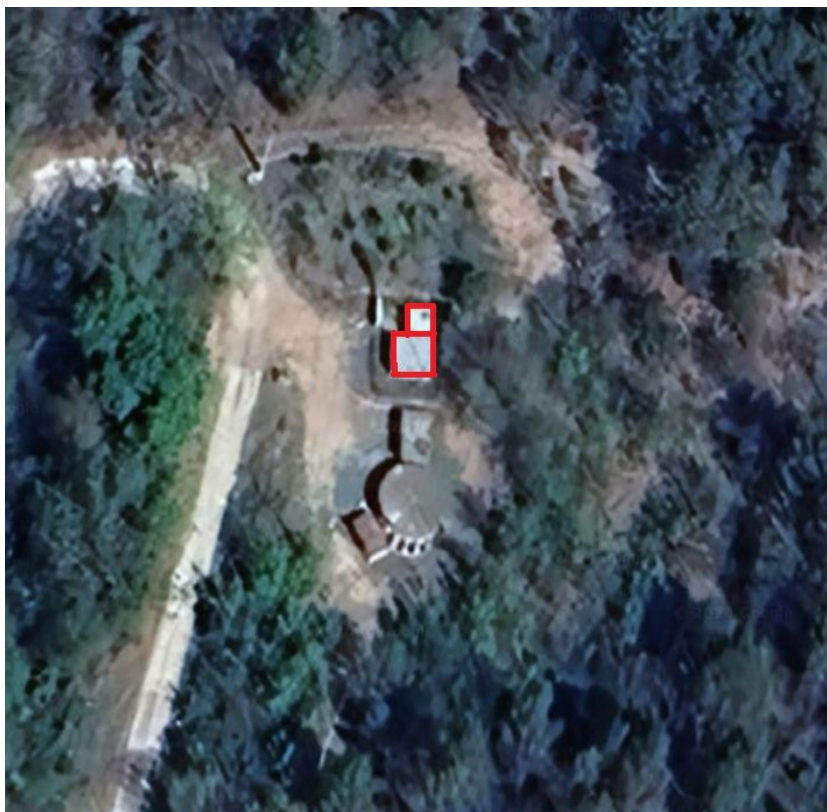
L'encàrrec té com a finalitat determinar si les cobertes de l'Estació de Bombament Comarcal de Fontanet a Sant Mateu de Bages són capaces de suportar les accions produïdes per la instal·lació de panells fotovoltaics i la seva posterior explotació.

3. ANTECEDENTS

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

- a) Projecte de instal·lació fotovoltaica sobre les cobertes del recinte de bombament i el dipòsit annex.
- b) Visita a la instal·lació realitzada pel tècnic que subscriu el 21 de juny de 2024.
- c) Reportatge fotogràfic realitzat el dia de la visita especificada en el punt anterior.

En la següent imatge s'observa la localització de les cobertes sobre les que es projecta la col·locació de panells fotovoltaics.



4. METODOLOGIA

Aquest informe pretén emprar la informació de que es disposa en relació a la solució constructiva de les cobertes i dels seus diversos estats de càrrega, per tal de poder determinar la seva idoneïtat per a suportar les accions derivades de la instal·lació de plaques fotovoltaïques.

El procediment a seguir per a determinar la idoneïtat de les cobertes per al suport dels panells fotovoltaïcs és el següent:

- Determinació de la solució constructiva de les cobertes afectades per la instal·lació dels panells fotovoltaïcs.
- Determinació de l'estat de càrregues pel que han estat dimensionades les cobertes o que les cobertes han estat suportant fins a l'actualitat.
- Determinació de l'estat de càrregues que han de suportar les cobertes amb els panells fotovoltaïcs instal·lats.
- Comparació dels diversos estats de càrrega.
- Conclusions i recomanacions.

5. SOLUCIÓ CONSTRUCTIVA DE LES COBERTES I DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Coberta del recinte de bombament

El recinte de bombament és de planta rectangular de 3,60 x 4,60 m aproximadament.

L'estructura vertical de l'edificació és de murs de bloc de morter vistos. L'estructura horitzontal de la coberta és un forjat unidireccional de formigó armat amb les biguetes en la direcció dels 3,60 m i alleugeridors de revoltons de morter en volta.



Recinte de bombament. Estructura vertical de bloc de morter i forjat unidireccional.

L'acabat superior del forjat és l'acabat de coberta del recinte. No s'aprecia impermeabilització.



Forjats de coberta del recinte de bombament i del dipòsit annex, de formigó vist.

Aquest tipus de coberta es caracteritza per ser no-transitable, accessible només per al manteniment. Les accions que hi actuen són les de pesos propis i variables d'ús, neu, vent i sísmiques.

Coberta del dipòsit annex.

La dimensió en planta del dipòsit annex és d'aproximadament 2,60 x 2,50 m.



Dipòsit prefabricat de formigó armat.

El dipòsit annex al recinte de bombament és un paral·lelepípede prefabricat de formigó armat de murs i llosa superior massissos.

Panells fotovoltaics

La instal·lació de panells fotovoltaics es resol amb uns contrapesos de formigó que suporten directament els panells o que suporten una estructura de perfils metàl·lics, que a la vegada suporta els panells.

De les dades del projecte elèctric es conclou que la repercussió màxima superficial del pes dels panells sobre la coberta és de $0,12 \text{ kNm}^{-2}$ i la dels contrapesos de $0,20 \text{ kNm}^{-2}$. La sobrecàrrega en la zona estrictament ocupada pels panells fotovoltaics és doncs de $0,32 \text{ kNm}^{-2}$.

6. ESTAT DE CÀRREGUES ORIGINALS DE LES COBERTES

Es desconeix amb exactitud l'estat de càrregues emprat per al dimensionat de l'estructura de les cobertes. Tanmateix es coneix l'estat de càrregues que la normativa actual, el Codi Tècnic de l'Edificació, en el seu DB-SE AE d'accions a l'edificació els assigna. Donat que l'estructura actual del dipòsit i el recinte de bombament es troben en bon estat i no s'aprecien patologies significatives, es conclou que actualment les cobertes són capaces de suportar les següents accions:

Recinte de bombament i dipòsit – Accions Permanents

Pes mitjà del forjat	2,50	kNm^{-2}
Total accions permanents	2,50	kNm^{-2}

Recinte de bombament i dipòsit – Accions Variables

Manteniment	1,00	kNm^{-2}
Neu	1,00	kNm^{-2}
Vent pressió: $0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,0 \cdot 0,2 =$	0,21	kNm^{-2}
Total accions variables	2,21	kNm^{-2}

7. ESTAT DE CÀRREGUES AMB LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN LES COBERTES

Les accions sobre les cobertes amb la instal·lació dels panells fotovoltaics varien respecte a les de les cobertes originals en els següents aspectes:

- Cal afegir el pes propi dels panells, en el seu cas, les guies de suport i els contrapesos, com a càrrega variable en la superfície de les cobertes.
- Cal afegir l'acció del vent de pressió sobre les cobertes.
- Cal eliminar la sobrecàrrega d'ús en l'espai ocupat pels panells fotovoltaics.

La sobrecàrrega d'ús i la del pes de la instal·lació fotovoltaica són no-concomitants. La pressió del vent varia respecte l'estat original donada la inclinació necessària en els panells. La resta de càrregues i sobrecàrregues es mantenen invariables respecte el projecte original.

Recinte de bombament i dipòsit annex – Accions Permanents

Pes mitjà del forjat	2,50	kNm ⁻²
Total pesos propis	2,50	kNm ⁻²

Recinte de bombament i dipòsit annex – Accions Variables

Instal·lació fotovoltaica	0,32	kNm ⁻²
Neu	1,00	kNm ⁻²
Vent pressió: $0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,0 \cdot 0,4 =$	0,42	kNm ⁻²
Total accions variables	1,74	kNm ⁻²

8. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

L'estructura de les cobertes del recinte de bombament i del dipòsit annex troben en bon estat i no mostren signes de patologia estructural.

La inspecció visual del conjunt de les cobertes no ha posat de manifest patologies significatives en l'envolupant de impermeabilització.

L'existència de panells solars sobre la coberta impossibilita que en l'àrea estrictament ocupada per ells i de manera simultània, hi actuï la sobrecàrrega d'ús de manteniment.

Donades les següents determinacions assolides en aquest informe:

1. Les càrregues permanents de les cobertes no varien pel fet de instal·lar els panells fotovoltaics projectats.
2. La suma de les accions variables que actuen sobre les cobertes originals és de $2,21 \text{ kNm}^{-2}$ i sobre les cobertes amb la instal·lació fotovoltaica la suma és de $1,74 \text{ kNm}^{-2}$.
3. Les accions que podran actuar sobre les cobertes, un cop instal·lats els panells fotovoltaics, no seran superiors, ans al contrari, seran menors a les que les cobertes podrien haver estat sotmeses fins a l'actualitat.

De les determinacions anteriors es conclou que l'estructura de les cobertes del recinte de bombament i del dipòsit annex suporten correctament la instal·lació dels panells fotovoltaics projectada i sense cap mena de condicionant més enllà que el de les càrregues considerades.

Es recomana que durant la instal·lació dels panells fotovoltaics no es col·loquin piles o conjunts de plaques que impliquin una sobrecàrrega repartida superior a $1,50 \text{ kNm}^{-2}$.

Aquest informe ha estat conclòs per en Jordi Oliveras i Reder, arquitecte, col·legiat nº 24.776, el 25 de juliol de 2024.

Jordi Oliveras i Reder – Arquitecte

DOCUMENT 3 PLÀNOLS

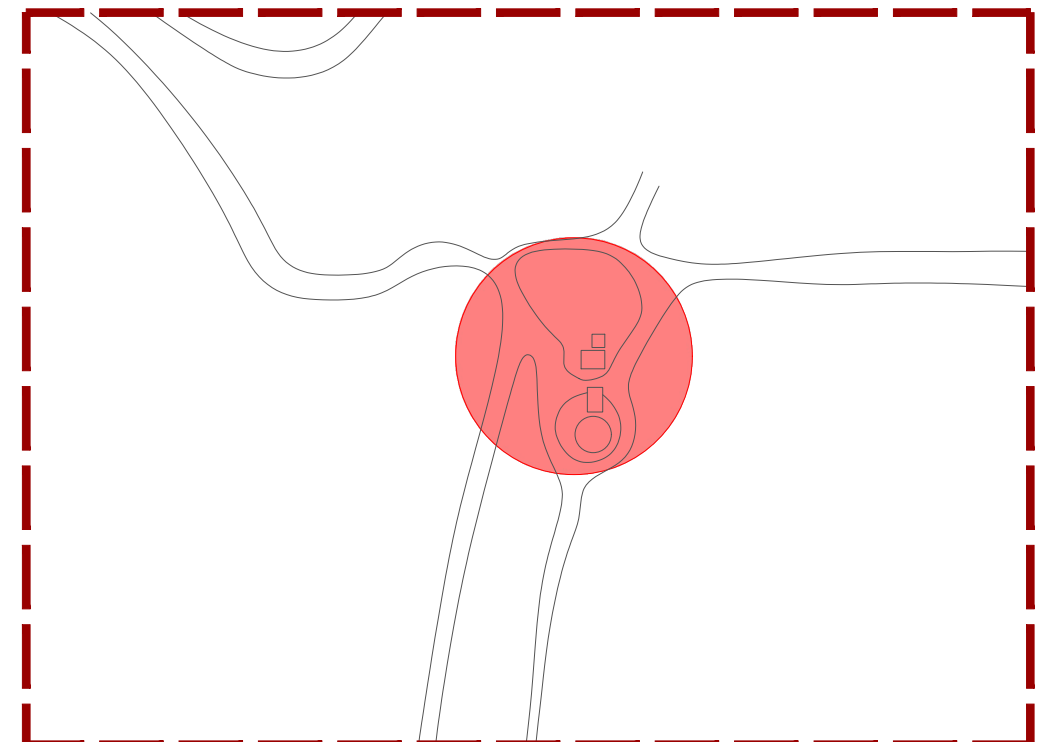
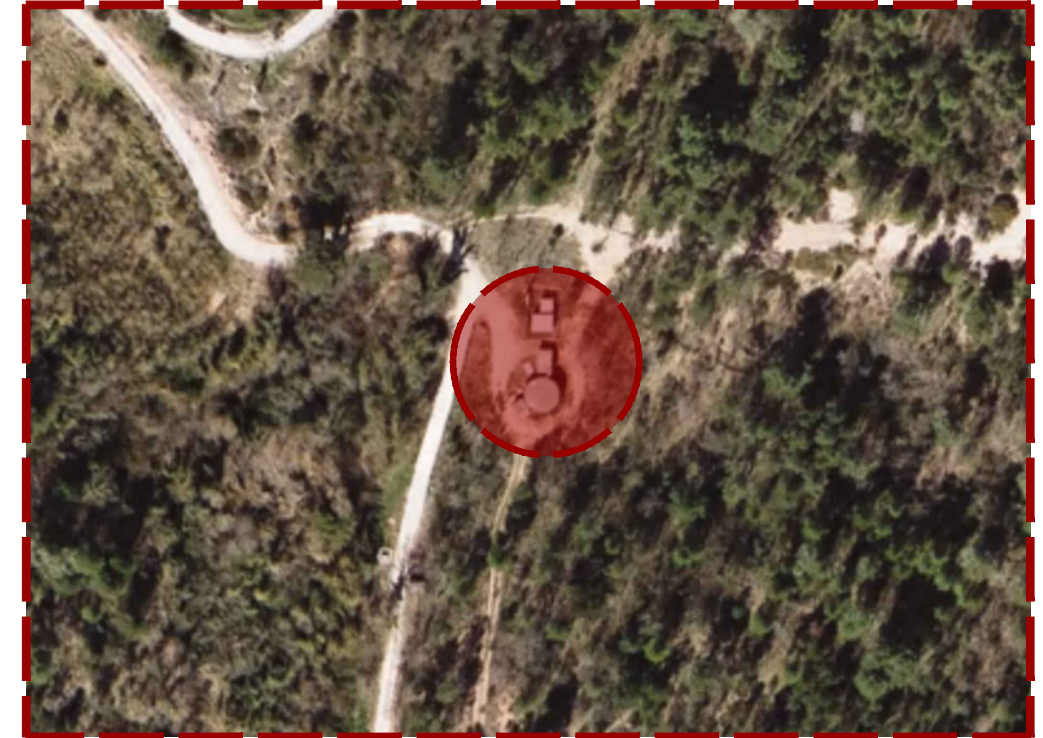
MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 2,1 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A LA COBERTA DE L'EDIFICI DE BOMBAMENT FONTANET



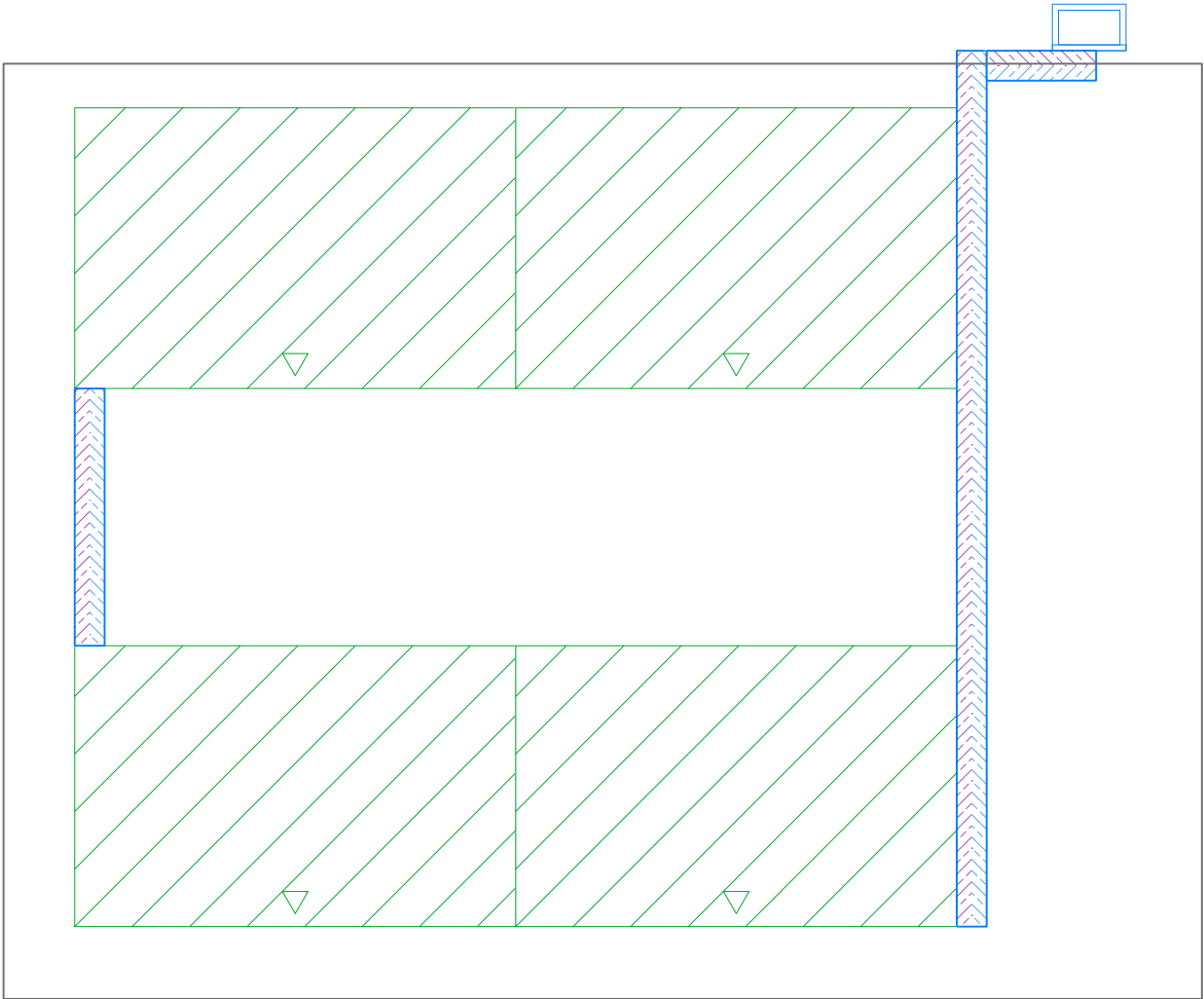
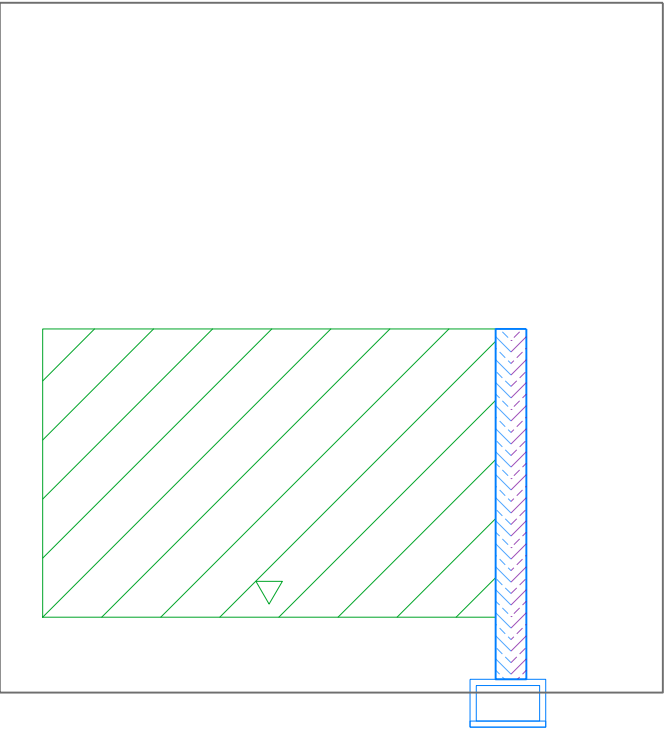
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT



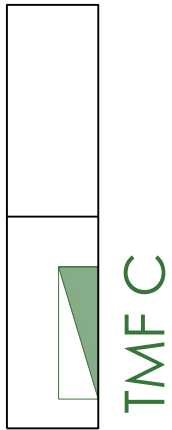
Situació. Escala: A3 1/10000



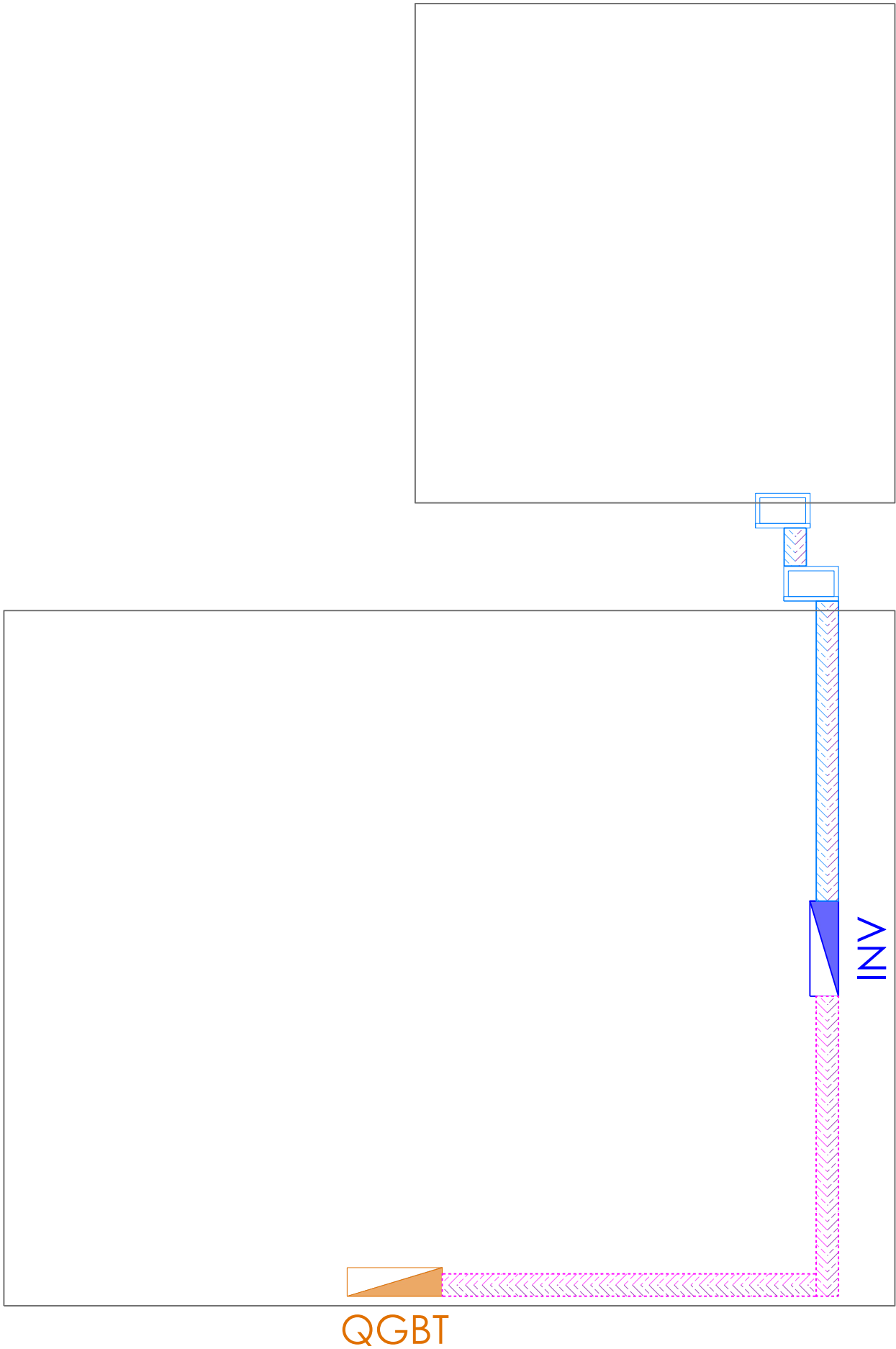
Emplaçament. Escala: A3 1/1500



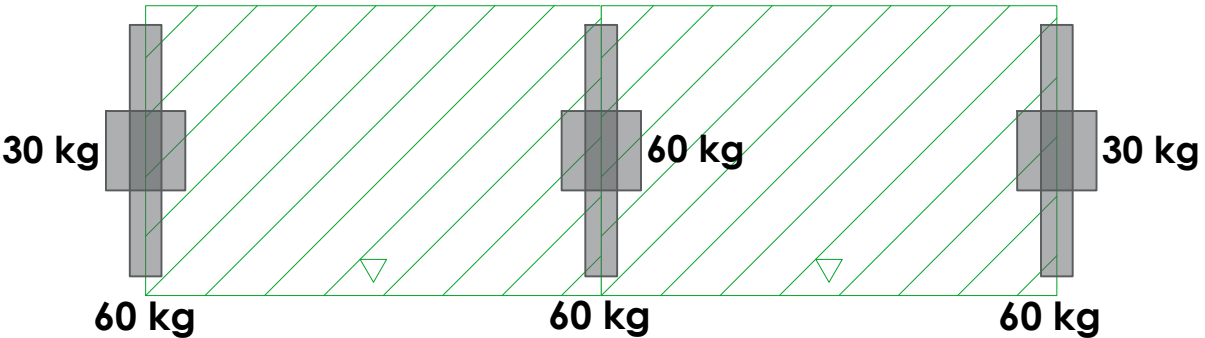
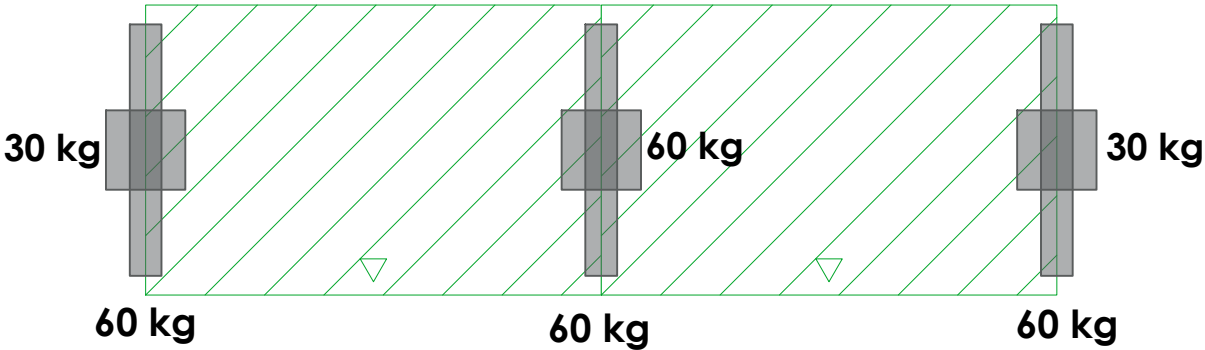
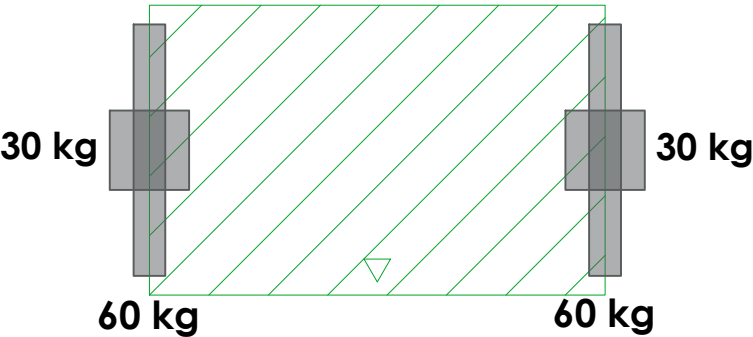
LLEGENDA FOTOVOLTAICA	
	PANELL FOTOVOLTAIC AXITEC DE 420 W
	CANAL CC
	BAIXANT VERTICAL CANAL



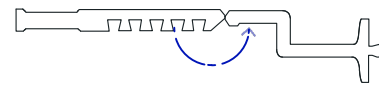
LLEGENDA FOTOVOLTAICA	
	INVERSOR HUAWEI DE 2 kW
	TMF CONSUMS
	QGBT
	CANAL CC
	CANAL CA
	BAIXANT VERTICAL CANAL



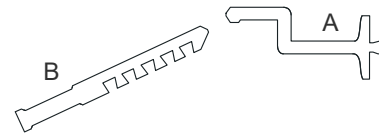
LLEGENDA ESTRUCTURA FV	
	Bloc de formigó de 60kg amb inclinació de 15°
	Contrapesos de formigó de 30kg
	Panell FV de 420W



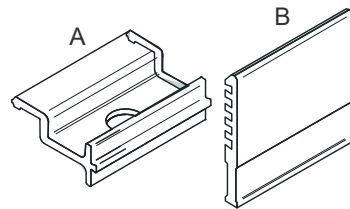
Grapa terminal



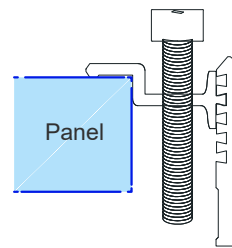
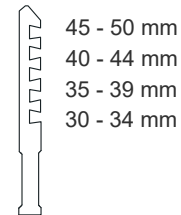
La grapa terminal ve entregada en una peça.



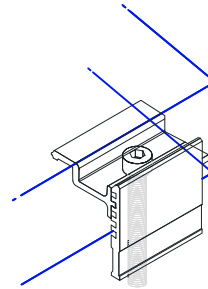
Es necessari separar les dues parts de la grapa.



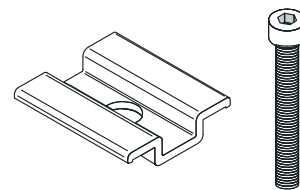
Inserir la peça A en la peça B a l'alçada específica per el panell que es desitja muntar.



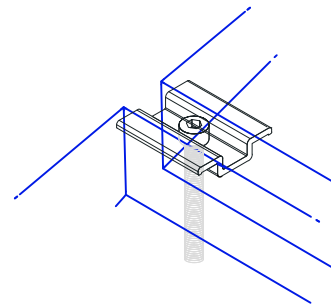
Cargoleu el pern prement el clip al panell (12-14 Nm).



Grapa Central

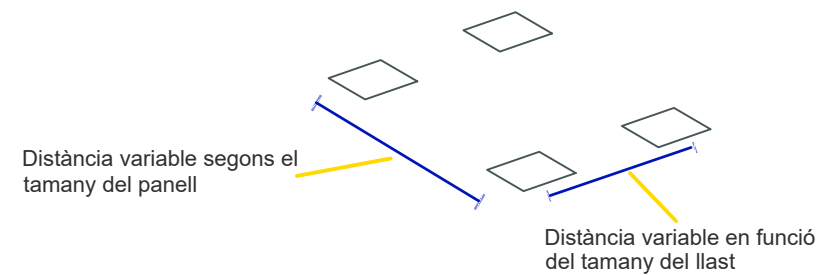


Cargoleu el pern prement el clip al panell (12-14 Nm).



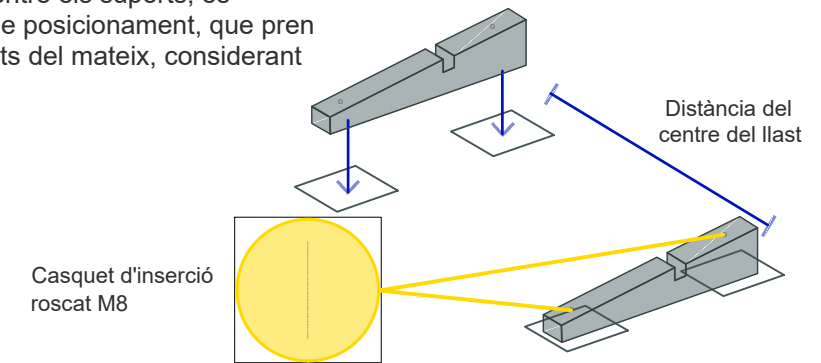
Col·locació de les fundes

Es recomana utilitzar un filferro per posicionar les fundes linealment respecte el sistema y col·locar el mateix en els extrems de la superfície de recolzament del suport.



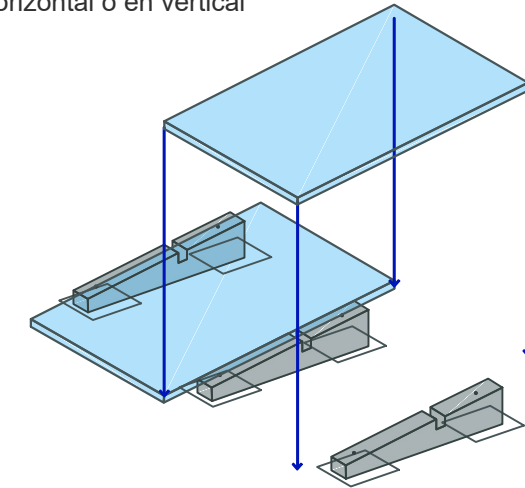
Col·locació del llast sobre les fundes

Per determinar la distància entre els suports, es recomana utilitzar la DIMA de posicionament, que pren com a referència els casquets del mateix, considerant una tolerància de (± 2 cm).

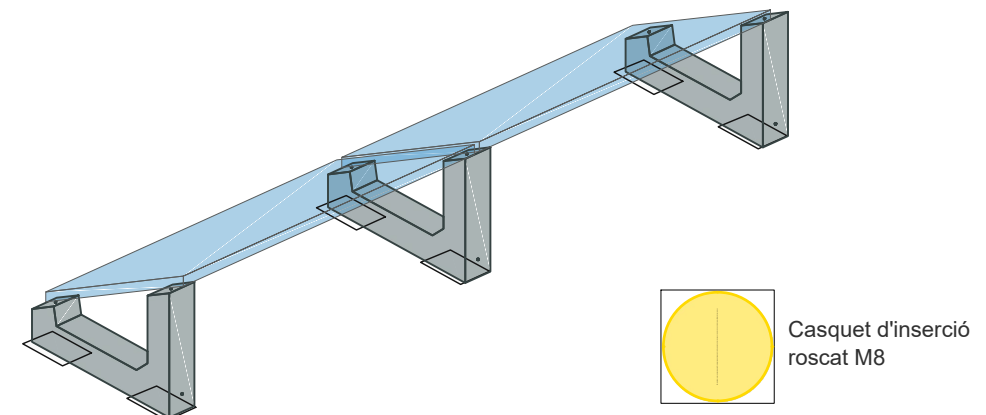


Col·locació de panells fotovoltaics

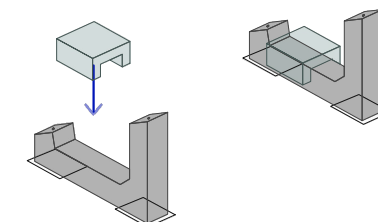
Col·loqui els panells sobre els suports. En horitzontal o en vertical



Esquema resultat final instal·lació estructura amb panells



Col·loqui els llasts addicionals 'entrellaçats' en els suports en qüestió segons el disseny.



LLEGENDA FOTOVOLTAICA ESQUEMA UNIFILAR

CABLE CORRENT CONTINUA

CABLE CORRENT ALTERNA

XARXA TERRES

STR#X xxx

STRING FOTOVOLTAIC

FUSIBLE CILÍNDRIC

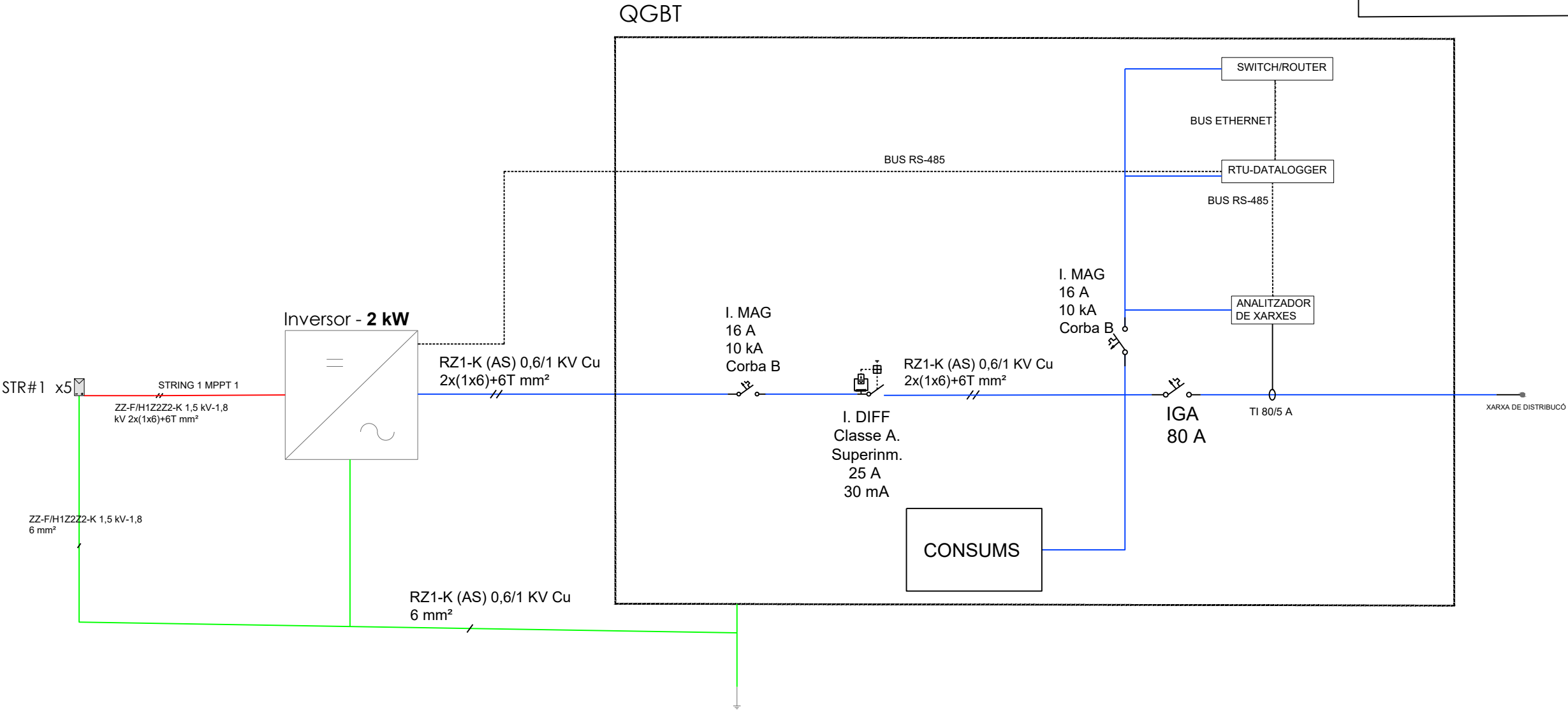
PROTECTOR DE SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES (SPD)

SECCIONADOR DE CÀRREGUES

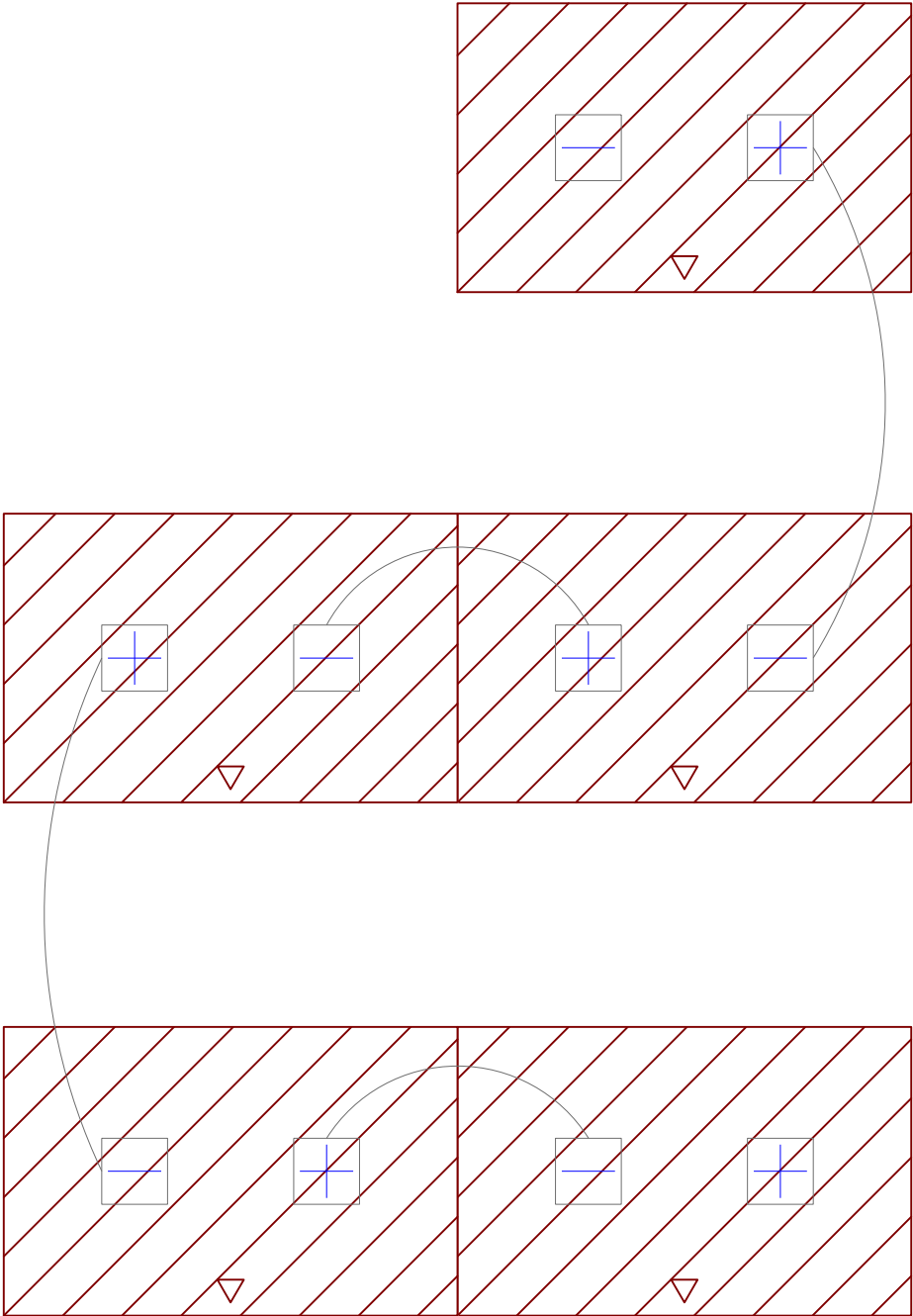
CONNEXIÓ A TERRA

INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC

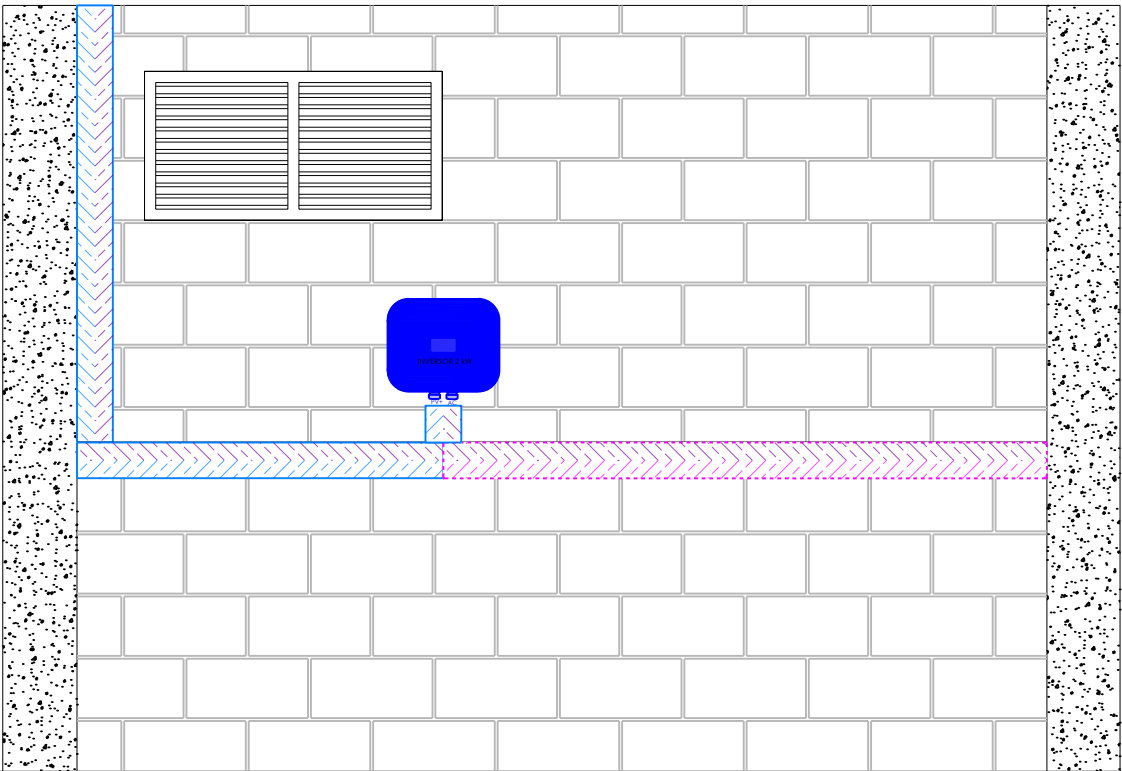
INTERRUPTOR AUTOMÀTIC DIFERENCIAL



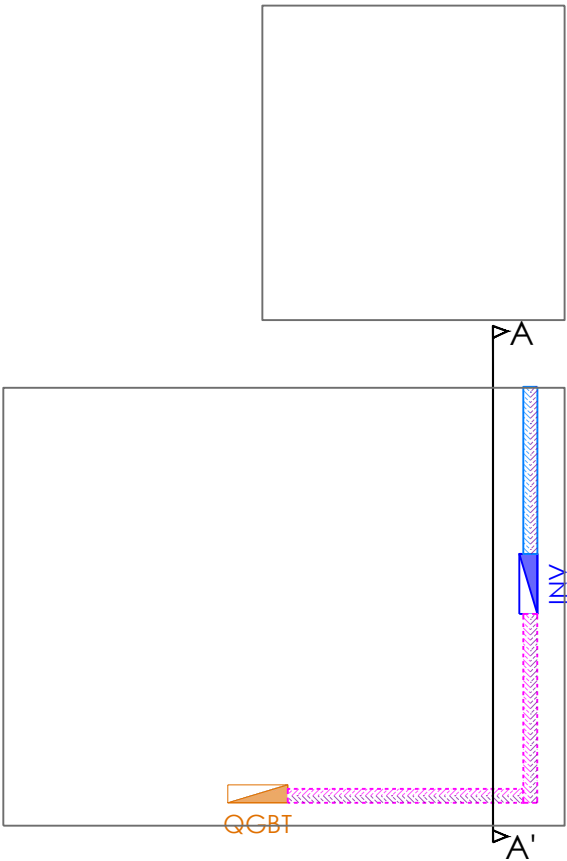
STRING 1 (MPPT1)



DETALL ALÇAT INTERIOR AA'



SECCIÓ A-A'



DOCUMENT 4 PRESSUPOST

MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 2,1 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A LA COBERTA DE L'EDIFICI DE BOMBAMENT FONTANET



AMIDAMENTS

Data: 17/06/24 Pàg.: 1

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	01	ACTUACIONS PRÈVIES O AUXILIARS
Títol 3	01	TRANSPORT I ACOPI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ																											
1	P129-0001	h	Camió grua																											
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>3,000</td><td></td><td></td><td></td><td>3,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>3,000</td><td></td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							3,000	
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																						
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#																						
TOTAL AMIDAMENT							3,000																							

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ																											
1	PGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristal·lines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent.																											
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>5,000</td><td></td><td></td><td></td><td>5,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>5,000</td><td></td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							5,000	
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																						
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#																						
TOTAL AMIDAMENT							5,000																							

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	02	INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 2.000W, tensió nominal de sortida de 230V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor	T	Unitats					
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	03	ESTRUCTURES

AMIDAMENTS

Data: 17/06/24 Pàg.: 2

Títol 4	01	COBERTA
---------	----	---------

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de formigó per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Cobera Dipòsit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	04	CABLEJAT
Títol 4	01	CABLEJAT CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Longitud	Num cables				
2	String		10,500	2,000			21,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				1,050	PERORIGEN(
TOTAL AMIDAMENT							22,050	

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	04	CABLEJAT
Títol 4	02	CABLEJAT CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	PG33-E4DJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Longitud	Num Cables				
2			3,000	4,000			12,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				0,600	PERORIGEN(
TOTAL AMIDAMENT							12,600	

AMIDAMENTS

Data: 17/06/24 Pàg.: 3

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	04	CABLEJAT
Títol 4	03	XARXA DE TERRA
Títol 5	01	CABLEJAT CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PG33-E4CF m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Longitud	Num cables				
2	String		12,000	1,000			12,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				0,600	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 12,600

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	04	CABLEJAT
Títol 4	03	XARXA DE TERRA
Títol 5	02	CABLEJAT CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PG33-E4DJ m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Longitud	Num Cables				
2			3,000	1,000			3,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				0,150	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 3,150

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Títol 4	01	MAGNETOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PG47-EMST u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1 1,000 1,000 C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 17/06/24 Pàg.: 4

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Títol 4	02	DIFERENCIALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PG4B-DWY5 u Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	06	PAS D'INSTAL·LACIONS
Títol 4	01	CANALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PG25-MBDY m Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en sostre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Longitud					
2	Coberta		3,700				3,700	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				0,185	PERORIGEN(
5	String	T	Longitud					
6	Interior		5,500				5,500	C#*D#*E#*F#
7	Mermes	P	5,000				0,469	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 9,854

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	06	PAS D'INSTAL·LACIONS
Títol 4	03	TUBS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PG20-6SYP m Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500				1,500	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,500	

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capitol 03 CONTROL I MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PP44-6658 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							5,000	

2 PG55-0001 u Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants.

Altres característiques són:

Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus
Amb tecnologia ITF: Protecció d'aïllament galvànic ITF.
Format carril DIN de només 3 mòduls.
Pantalla retro il·luminada d'alt contrast.
Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal.
Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth®
Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web.
Tapa cobreix bornes precintable.
Visualitzador d'harmonics en tensió i corrent fins al 31è.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

3 PG47-ELX5 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

4 PG2P-6T0A m Tub rígida de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT							5,000
-----------------	--	--	--	--	--	--	-------

5 PP71-0001 u Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485 i integració de protocol per a comunicacions amb plataforma. Inclou font d'alimentació i convertidor RS485/USB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

6 PG8L-HD2H u Router para acceso al bus del sistema por IP, montado en carril DIN y conectado

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Router		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capitol 04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
------	------	----	------------

1 PJPF-0001 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 i posta en marxa de la instal·lació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

2 PPAB-0001 u Confecció del projecte i plànols As-Built.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

3 PLEF-0001 u Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments:
- Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries.
- Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC).
- Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC.
- Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora.
- Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora.
- Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

AMIDAMENTS

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	05	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO																																				
1	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus																																				
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Concepte</td><td>T</td><td>m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>0,020</td><td></td><td></td><td></td><td>0,020</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>0,020</td><td></td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Concepte	T	m3						2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							0,020	
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																															
1	Concepte	T	m3																																				
2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#																															
TOTAL AMIDAMENT							0,020																																
2	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus																																				
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Concepte</td><td>T</td><td>m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>0,020</td><td></td><td></td><td></td><td>0,020</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>0,020</td><td></td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Concepte	T	m3						2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							0,020	
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																															
1	Concepte	T	m3																																				
2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#																															
TOTAL AMIDAMENT							0,020																																
3	P2R2-EU9U	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals																																				
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Concepte</td><td>T</td><td>m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Residus de construcció</td><td></td><td>0,020</td><td></td><td></td><td></td><td>0,020</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>0,020</td><td></td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Concepte	T	m3						2	Residus de construcció		0,020				0,020	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							0,020	
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																															
1	Concepte	T	m3																																				
2	Residus de construcció		0,020				0,020	C#*D#*E#*F#																															
TOTAL AMIDAMENT							0,020																																
4	P2R6-4I4K	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km																																				
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Concepte</td><td>T</td><td>m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>0,020</td><td></td><td></td><td></td><td>0,020</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>0,020</td><td></td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Concepte	T	m3						2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							0,020	
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																															
1	Concepte	T	m3																																				
2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#																															
TOTAL AMIDAMENT							0,020																																
5	P2RA-EU2N	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus																																				
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Concepte</td><td>T</td><td>m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>0,020</td><td></td><td></td><td></td><td>0,020</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>0,020</td><td></td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Concepte	T	m3						2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							0,020	
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																															
1	Concepte	T	m3																																				
2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#																															
TOTAL AMIDAMENT							0,020																																
6	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals																																				
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Concepte</td><td>T</td><td>m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>0,020</td><td></td><td></td><td></td><td>0,020</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr></table>				Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Concepte	T	m3						2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#									
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																															
1	Concepte	T	m3																																				
2			0,020				0,020	C#*D#*E#*F#																															

AMIDAMENTS

			TOTAL AMIDAMENT	0,020				
Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA						
Capítol	06	SEGURETAT I SALUT						
Títol 3	01	INFORMES						
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO					
1	PESS-0001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
			TOTAL AMIDAMENT	1,000				

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	28,50000 €
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	28,55000 €
A0D-0007	h	Manobre	26,84000 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	31,34000 €
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	31,34000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	91,46000 €
C152-003B	h	Camió grua	55,10000 €
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	40,00000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	24,73000	€
B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
B447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de formigó per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.	275,35000	€
BG23-2IZ5	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	5,27000	€
BG2C-2YF7	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 30 mm	0,98000	€
BG2O-1KWG	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	16,86000	€
BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	3,14000	€
BG33-G2SX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,44000	€
BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,57000	€
BG49-18GG	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	28,30000	€
BG49-18GH	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	33,27000	€
BG4L-09YE	u	Interrupctor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	199,97000	€
BG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d'aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d'alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'armònics en tensió i corrent fins al 31è.	272,00000	€
BG84-H6JU	u	Router para acceso al bus del sistema por IP, para carril DIN	338,96000	€
BGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 2.000W, tensió nominal de sortida de 230V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a	492,53000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.		
BGE5-0001	u	Mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent.	120,00000	€
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000	€
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	10,23000	€
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,17000	€
BGWC-09N6	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,27000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,51000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000	€
BGWG-M31I	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 60 mm d'amplària, de 30 mm d'alçària, de color blanc	1,32000	€
BP44-1A3N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,08000	€
BP71-0001	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485 i integració de protocol per a comunicacions amb plataforma Sentilo. Inclou font d'alimentació i convertor RS485/USB.	250,00000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
P-1	P129-0001	h	Camió grua	Rend.: 1,000				55,10	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import		
Maquinària	C152-003B	h	Camió grua	1,000	/R x 55,10000 =	55,10000			
				Subtotal:		55,10000	55,10000		
				COST DIRECTE			55,10000		
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			55,10000		
P-2	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	Rend.: 1,000				27,24	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import		
Ma d'obra	A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x 26,84000 =	26,84000			
				Subtotal:		26,84000	26,84000		
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,40260		
				COST DIRECTE			27,24260		
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			27,24260		
P-3	P2R2-EU9U	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	Rend.: 1,000				27,24	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import		
Ma d'obra	A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x 26,84000 =	26,84000			
				Subtotal:		26,84000	26,84000		
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,40260		
				COST DIRECTE			27,24260		
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			27,24260		
P-4	P2R6-4I4K	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	Rend.: 1,000				8,19	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import		
Maquinària	C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	0,182	/R x 40,00000 =	7,28000			
	C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010	/R x 91,46000 =	0,91460			

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:		8,19460	8,19460	
				COST DIRECTE			8,19460	
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			8,19460	
P-5	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no peril·losos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	Rend.:	1,000		0,00 €	
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no peril·losos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,035	x	0,00000 =	0,00000	
				Subtotal:			0,00000	0,00000
				COST DIRECTE				0,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				0,00000
P-6	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no peril·losos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	Rend.:	1,000		0,00 €	
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no peril·losos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,040	x	0,00000 =	0,00000	
				Subtotal:			0,00000	0,00000
				COST DIRECTE				0,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				0,00000
P-7	P2RA-EU2N	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	Rend.:	1,000		24,73 €	
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU					
	B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	1,000	x	24,73000	=	24,73000	
				Subtotal:				24,73000	24,73000
				COST DIRECTE				24,73000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				24,73000	
P-8	P447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de formigó per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.	Rend.: 1,000				754,47	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	8,000	/R x	28,55000	=	228,40000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	8,000	/R x	31,34000	=	250,72000	
				Subtotal:				479,12000	479,12000
Materials									
	B447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de formigó per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.	1,000	x	275,35000	=	275,35000	
				Subtotal:				275,35000	275,35000
				COST DIRECTE				754,47000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				754,47000	
P-9	PESS-0001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...	Rend.: 1,000				80,00	€
				COST DIRECTE				80,00000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				80,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU					
P-10	PG25-MBDY	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en sostre	Rend.:	1,000			14,15	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,070	/R x	28,50000	=	1,99500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,140	/R x	31,34000	=	4,38760	
				Subtotal:				6,38260	6,38260
Materials									
	BG2C-2YF7	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 30 mm	1,000	x	0,98000	=	0,98000	
	BGWG-M31I	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 60 mm d'amplària, de 30 mm d'alçària, de color blanc	1,000	x	1,32000	=	1,32000	
	BG23-2IZ5	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	1,020	x	5,27000	=	5,37540	
				Subtotal:				7,67540	7,67540
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,09574
				COST DIRECTE					14,15374
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					14,15374
P-11	PG20-6SYP	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.:	1,000			20,57	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	28,50000	=	1,42500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x	31,34000	=	1,62968	
				Subtotal:				3,05468	3,05468
Materials									
	BGWC-09N6	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	1,000	x	0,27000	=	0,27000	
	BG20-1KW	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	1,020	x	16,86000	=	17,19720	
				Subtotal:				17,46720	17,46720

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,04582
			COST DIRECTE	20,56770
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	20,56770

P-12	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.: 1,000	5,84	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	28,50000 =	1,42500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	31,34000 =	1,00288	
				Subtotal:		2,42788	2,42788
Materials							
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000 x	0,17000 =	0,17000	
	BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020 x	3,14000 =	3,20280	
				Subtotal:		3,37280	3,37280
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,03642
				COST DIRECTE			5,83710
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			5,83710

P-13	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			2,53	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	28,50000 =	0,91200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	31,34000 =	1,00288	
				Subtotal:			1,91488	1,91488
Materials								
	BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	0,57000 =	0,58140	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Subtotal:	0,58140 0,58140
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,02872
			COST DIRECTE	2,52500
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	2,52500

P-14	PG33-E4DJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	3,41	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	28,50000 =	0,91200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	31,34000 =	1,00288	
				Subtotal:		1,91488	1,91488
Materials							
	BG33-G2SX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	1,44000 =	1,46880	
				Subtotal:		1,46880	1,46880
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,02872
				COST DIRECTE			3,41240
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3,41240

-15	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				40,96	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	31,34000	=	6,26800	
				Subtotal:				11,96800	11,96800
Materials									
	BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN	1,000	x	28,30000	=	28,30000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000
			Subtotal:			28,81000		28,81000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,17952
			COST DIRECTE					40,95752
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					40,95752

P-16	PG47-EMST	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				45,93	€
------	-----------	---	--	--------------	--	--	--	-------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	31,34000	=	6,26800	
			Subtotal:			11,96800		11,96800	
Materials									
	BG49-18GH	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	33,27000	=	33,27000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
			Subtotal:			33,78000		33,78000	
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,17952	
			COST DIRECTE					45,92752	
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					45,92752	

P-17	PG4B-DWY5	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				217,35	€
------	-----------	---	---	--------------	--	--	--	--------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,350	/R x	31,34000	=	10,96900	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			Subtotal:			16,66900		16,66900
Materials								
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,46000	=	0,46000
	BG4L-09YE	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	199,97000	=	199,97000
			Subtotal:			200,43000		200,43000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,25004
			COST DIRECTE					217,34904
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					217,34904

P-18	PG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants.	Rend.: 1,000				290,22	€
------	-----------	---	---	--------------	--	--	--	--------	---

			Altres característiques són:
			Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus
			Amb tecnologia ITF: Protecció d'aïllament galvànic ITF.
			Format carril DIN de només 3 mòduls.
			Pantalla retro il·luminada d'alt contrast.
			Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal.
			Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth®
			Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web.
			Tapa cobreix bornes precintable.
			Visualitzador d'armònics en tensió i corrent fins al 31è.

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300	/R x	28,50000	=	8,55000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	31,34000	=	9,40200	
			Subtotal:			17,95200		17,95200	

Materials									
	BG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants.	1,000	x	272,00000	=	272,00000	

			Altres característiques són:
			Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			Amb tecnologia ITF: Protecció d'aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d'alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmonics en tensió i corrent fins al 31è.				
				Subtotal:	272,00000		272,00000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,26928
			COST DIRECTE				290,22128
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				290,22128
P-19	PG8L-HD2H	u	Router para acceso al bus del sistema por IP, montado en carril DIN y conectado	Rend.: 1,000			351,12 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x 31,34000 =	6,26800	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,200	/R x 28,55000 =	5,71000	
				Subtotal:		11,97800	11,97800
Materials							
	BG84-H6JU	u	Router para acceso al bus del sistema por IP, para carril DIN	1,000	x 338,96000 =	338,96000	
				Subtotal:		338,96000	338,96000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,17967
			COST DIRECTE				351,11767
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				351,11767
P-20	PGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 2.000W, tensió nominal de sortida de 230V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.	Rend.: 1,000			623,11 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x 28,50000 =	57,00000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x 31,34000 =	62,68000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	119,68000		119,68000
Materials							
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x 9,10000 =	9,10000	
	BGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 2.000W, tensió nominal de sortida de 230V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.	1,000	x 492,53000 =	492,53000	
				Subtotal:		501,63000	501,63000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %			1,79520
			COST DIRECTE				623,10520
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				623,10520
P-21	PGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristal·lines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent.	Rend.: 1,000			166,67 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,600	/R x 28,50000 =	17,10000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600	/R x 31,34000 =	18,80400	
				Subtotal:		35,90400	35,90400
Materials							
	BGE5-0001	u	Mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristal·lines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent.	1,000	x 120,00000 =	120,00000	
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x 10,23000 =	10,23000	
				Subtotal:		130,23000	130,23000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,53856
				COST DIRECTE			166,67256
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			166,67256
P-22	PJPF-0001	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 i posta en marxa de la instal·lació.	Rend.: 1,000			100,00 €
				COST DIRECTE			100,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			100,00000
P-23	PLEF-0001	u	Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments: - Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries. - Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC). - Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC. - Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora. - Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora. - Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC)	Rend.: 1,000			200,00 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Altres	LEGE-0003	u	Tràmits per a la legalització elèctrica en BT. Confecció de la següent documentació: - Declaració responsable signada pel titular de la instal·lació (DR). Aquest document s'ha de presentar també davant l'organisme competent. - Projecte de la instal·lació redactat i signat per un tècnic titulat competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent (CFO, Model Elec-4). - Certificat d'instal·lació emès per una empresa instal·ladora habilitada en la categoria i modalitat (CIE). - Certificat de les inspeccions inicials amb qualificació favorable, emès per un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT. - Justificant d'inscripció al RITSIC de la instal·lació. - Instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació.	1,000	x	100,00000 =	100,00000
	LEGE-0006	u	Tràmit per a la sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva per a instal·lacions generadores d'autoconsum acollides a la venda d'excedents de 10 kW a 100 kW, inscripció en el RAC. Documentació necessària per a la realització	1,000	x	100,00000 =	100,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				d'aquest tràmit: - Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum. - Document de constitució de la Socieat o Comunitat (en cas que es tracti d'una societat diferent a SL i SA). - Projecte de la instal·lació signat per facultatiu competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra (CFO). - Declaració del tècnic competent. - Contracte tècnic amb l'empresa distribuïdora. - Informe gestor xarxa. - Certificat de compliment de punts de mesura, amb detall del Codi de la instal·lació de producció a efectes de liquidació (CIL).			
				Subtotal:		200,00000	200,00000
				COST DIRECTE			200,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			200,00000
P-24	PP44-6658	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1,000			2,05 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015 /R x	28,55000 =	0,42825	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x	31,34000 =	0,47010	
				Subtotal:		0,89835	0,89835
Materials	BP44-1A3N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050 x	1,08000 =	1,13400	
				Subtotal:		1,13400	1,13400
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01348
				COST DIRECTE			2,04583
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,04583
P-25	PP71-0001	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485 i integració de protocol per a comunicacions amb plataforma. Inclou font d'alimentació i convertor RS485/USB.	Rend.: 1,000			374,36 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	28,50000	=	28,50000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	31,34000	=	94,02000	
				Subtotal:				122,52000	122,52000
Materials									
	BP71-0001	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485 i integració de protocol per a comunicacions amb plataforma Sentilo. Inclou font d'alimentació i convertor RS485/USB.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
				Subtotal:				250,00000	250,00000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	1,83780	
				COST DIRECTE		374,35780			
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		374,35780			
P-26	PPAB-0001	u	Confecció del projecte i plànols As-Built.	Rend.: 1,000				100,00	€
				COST DIRECTE		100,00000			
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		100,00000			

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/06/24 Pàg.: 18

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
LEGE-0003	u	Tràmits per a la legalització elèctrica en BT. Confecció de la següent documentació: - Declaració responsable signada pel titular de la instal·lació (DR). Aquest document s'ha de presentar també davant l'organisme competent. - Projecte de la instal·lació redactat i signat per un tècnic titulat competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent (CFO, Model Elec-4). - Certificat d'instal·lació emès per una empresa instal·ladora habilitada en la categoria i modalitat (CIE). - Certificat de les inspeccions inicials amb qualificació favorable, emès per un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT. - Justificant d'inscripció al RITSIC de la instal·lació. - Instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació.	100,00000 €
LEGE-0006	u	Tràmit per a la sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva per a instal·lacions generadores d'autoconsum acol·lides a la venta d'excedents de 10 kW a 100 kW, inscripció en el RAC. Documentació necessària per a la realització d'aquest tràmit: - Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum. - Document de constitució de la Socieat o Comunitat (en cas que es tracti d'una societat diferent a SL i SA). - Projecte de la instal·lació signat per facultatiu competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra (CFO). - Declaració del tècnic competent. - Contracte tècnic amb l'empresa distribuïdora. - Informe gestor xarxa. - Certificat de compliment de punts de mesura, amb detall del Codi de la instal·lació de producció a efectes de liquidació (CIL).	100,00000 €

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	01	Actuacions prèvies o auxiliars
Títol 3	01	Transport i acopi

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P129-0001	h	Camió grua (P - 1)	55,10	3,000	165,30

TOTAL	Títol 3	01.01.01	165,30
-------	---------	----------	--------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	01	Mòduls fotovoltaics

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent. (P - 21)	166,67	5,000	833,35

TOTAL	Títol 3	01.02.01	833,35
-------	---------	----------	--------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	02	Inversors

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 2.000W, tensió nominal de sortida de 230V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66. (P - 20)	623,11	1,000	623,11

TOTAL	Títol 3	01.02.02	623,11
-------	---------	----------	--------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	03	Estructures
Títol 4	01	Coberta

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de formigó per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic. (P - 8)	754,47	1,000	754,47

PRESSUPOST

TOTAL	Títol 4	01.02.03.01	754,47
-------	---------	-------------	--------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	01	Cablejat CC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 13)	2,53	22,050	55,79

TOTAL	Títol 4	01.02.04.01	55,79
-------	---------	-------------	-------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	02	Cablejat CA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E4DJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 14)	3,41	12,600	42,97

TOTAL	Títol 4	01.02.04.02	42,97
-------	---------	-------------	-------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	03	Xarxa de terra
Títol 5	01	Cablejat CC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 13)	2,53	12,600	31,88

TOTAL	Títol 5	01.02.04.03.01	31,88
-------	---------	----------------	-------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	03	Xarxa de terra
Títol 5	02	Cablejat CA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E4DJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4,	3,41	3,150	10,74

PRESSUPOST

unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 14)		
--	--	--

TOTAL	Titol 5	01.02.04.03.02	10,74
-------	---------	----------------	-------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	05	Equips de protecció
Titol 4	01	Magnetos

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG47-EMST	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 16)	45,93	1,000	45,93

TOTAL	Titol 4	01.02.05.01	45,93
-------	---------	-------------	-------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	05	Equips de protecció
Titol 4	02	Diferencials

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG4B-DWY5	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 17)	217,35	1,000	217,35

TOTAL	Titol 4	01.02.05.02	217,35
-------	---------	-------------	--------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	06	Pas d'instal·lacions
Titol 4	01	Canals

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG25-MBDY	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en sostre (P - 10)	14,15	9,854	139,43

TOTAL	Titol 4	01.02.06.01	139,43
-------	---------	-------------	--------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	06	Pas d'instal·lacions
Titol 4	03	Tubs

PRESSUPOST

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	-----------	--------

1	PG20-6SYP	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 11)	20,57	1,500	30,86
---	-----------	---	---	-------	-------	-------

TOTAL	Titol 4	01.02.06.03	30,86
-------	---------	-------------	-------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	03	Control i monitoratge

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PP44-6658	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal (P - 24)	2,05	5,000	10,25
2	PG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants.	290,22	1,000	290,22

Altres característiques són:

Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,...../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus
Amb tecnologia ITF: Protecció d'aïllament galvànic ITF.
Format carril DIN de només 3 mòduls.
Pantalla retro il·luminada d'alt contrast.
Muntatge a plafo 72 x 72 mm amb adaptador frontal.
Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth®
Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web.
Tapa cobreix bornes precintable.
Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è. (P - 18)

3	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 15)	40,96	1,000	40,96
4	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 12)	5,84	5,000	29,20
5	PP71-0001	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485 i integració de protocol per a comunicacions amb plataforma. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB. (P - 25)	374,36	1,000	374,36
6	PG8L-HD2H	u	Router para acceso al bus del sistema por IP, montado en carril DIN y conectado (P - 19)	351,12	1,000	351,12

TOTAL	Capítol	01.03	1.096,11
-------	---------	-------	----------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	04	Legalització i projecte As-built

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PJPF-0001	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 i posta en marxa de la instal·lació. (P - 22)	100,00	1,000	100,00

PRESSUPOST

Data: 17/06/24Pàg.: 5

2	PPAB-0001	u	Confecció del projecte i plànols As-Built. (P - 26)	100,00	1,000	100,00
3	PLEF-0001	u	Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments: - Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries. - Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC). - Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC. - Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora. - Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora. - Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC) (P - 23)	200,00	1,000	200,00

TOTAL	Capítol	01.04	400,00
-------	---------	-------	--------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	05	Gestió de residus

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 5)	0,00	0,020	0,00
2	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 6)	0,00	0,020	0,00
3	P2R2-EU9U	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 3)	27,24	0,020	0,54
4	P2R6-4I4K	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 4)	8,19	0,020	0,16
5	P2RA-EU2N	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 7)	24,73	0,020	0,49
6	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 2)	27,24	0,020	0,54

TOTAL	Capítol	01.05	1,73
-------	---------	-------	------

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	06	Seguretat i salut
Títol 3	01	Informes

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PESS-0001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés... (P - 9)	80,00	1,000	80,00

PRESSUPOST

Data: 17/06/24Pàg.: 6

TOTAL	Títol 3	01.06.01	80,00
-------	---------	----------	-------

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 17/06/24

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Actuacions prèvies o auxiliars	165,30
Capítol	01.02	Instal·lació fotovoltaica	2.785,88
Capítol	01.03	Control i monitoratge	1.096,11
Capítol	01.04	Legalització i projecte As-built	400,00
Capítol	01.05	Gestió de residus	1,73
Capítol	01.06	Seguretat i salut	80,00
Obra	01	Pressupost Fotovoltaica	4.529,02
			4.529,02
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost Fotovoltaica	4.529,02
			4.529,02

Pressupost D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg.1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	4.529,02
13 % Despeses Generals SOBRE 4.529,02.....	588,77
6 % Benefici Industrial SOBRE 4.529,02.....	271,74

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

5.389,53

21 % IVA SOBRE 5.389,53.....	1.131,80
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	6.521,33

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

sis mil cinc-cents vint-i-un euros amb trenta-tres cèntims

PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

	Concepte	Valor %	Import
PEM			4.529,02
Despeses Generals		13,00 %	588,77
Benefici Industrial		6,00 %	271,74
	Subtotal		5.389,53

PEM acumulat anterior 5.389,53

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 5.389,53

			5.389,53
	Suma PEC		5.389,53
	IVA	21,00 %	1.131,80
	Subtotal		6.521,33

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (sense IVA) 5.389,53

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:
CINC MIL TRES-CENTS VUITANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs) 6.521,33

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:
SIS MIL CINC-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)			6.521,33
Direcció d'Obra		2,00 %	130,43
Coordinació de Seguretat i Salut		1,00 %	65,21

TOTAL PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 6.716,97

El pressupost pel coneixement de l'administració del seguiment econòmic puja a la quantitat de:
SIS MIL SET-CENTS SETZE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS

DOCUMENT 5 FITXES TÈCNIQUES

MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 2,1 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A LA COBERTA DE L'EDIFICI DE BOMBAMENT FONTANET



AXIperfect FXXL WB 415 - 430 Wp

High performance solar module
108 halfcell, N-Type TOPCon

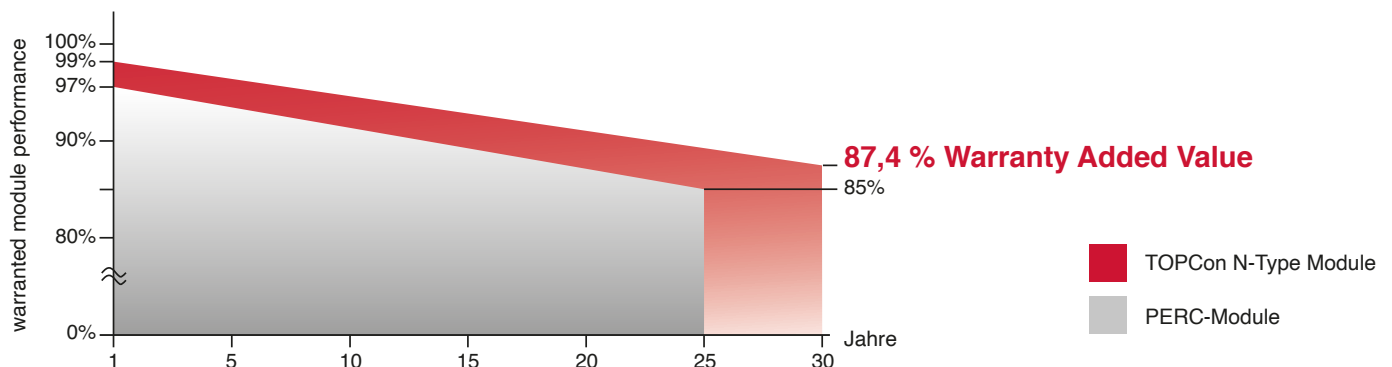
The advantages:

- 15** Years 15 years Manufacturer's warranty
- 30** Years 30 years Performance guarantee
- HC** High module performance through Half-Cut-technology and selected materials
- + Wp** Guaranteed positive power tolerance from 0-5 Wp by individual measurement
- 100%** 100 % visual electroluminescence inspection in production
- Frame** High stability due to innovative frame design
- IP 68** High quality junction box and connector systems
- TOP** More performance through innovative N-Type TOPCon-Technology



Fig. similar 08TFMEN230315A

Exclusive linear AXITEC high performance guarantee!



AXIperfect FXXL WB 415 - 430 Wp

Electrical data (at standard conditions (STC) irradiance 1000 watt/m², spectrum AM 1.5 at a cell temperature of 25°C)

Type	Nominal output P _{mpp}	Nominal voltage U _{mpp}	Nominal current I _{mpp}	Short circuit current I _{sc}	Open circuit voltage U _{oc}	Module conversion efficiency
AC-415TFM/108WB	415 Wp	31.32 V	13.26 A	13.99 A	37.92 V	21.25 %
AC-420TFM/108WB	420 Wp	31.51 V	13.33 A	14.07 A	38.11 V	21.51 %
AC-425TFM/108WB	425 Wp	31.70 V	13.41 A	14.15 A	38.30 V	21.76 %
AC-430TFM/108WB	430 Wp	31.88 V	13.49 A	14.23 A	38.49 V	22.02 %

Design

Frontside	3.2 mm hardened, low-reflection white glass
Cells	108 N-Type TOPCon high efficiency cells
Backside	Composite film
Frame	30 mm black aluminium frame

Mechanical data

L x W x H	1722 x 1134 x 30 mm
Weight	21.8 kg with frame

Mechanical load

Design load (pressure/suction)	3600 Pa / 1600 Pa
Test load (pressure/suction)	5400 Pa / 2400 Pa

Power connection

Socket	Protection Class IP68
Wire	approx. 1.2 m, 4 mm ²
Plug-in system	Plug/socket IP68, Stäubli EVO2 / EVO2 pluggable

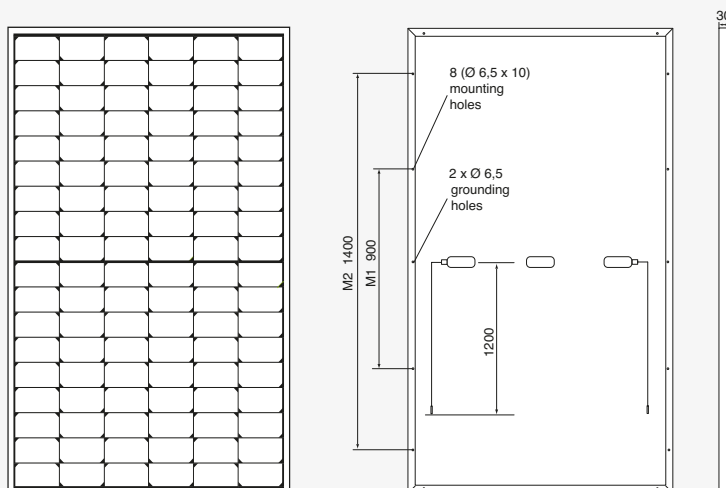


Fig. principle sketch

All dimensions in mm

Limit values

System voltage	1500 VDC
NOCT (nominal operating cell temperature)*	45°C +/-2K
Reverse current feed IR	25.0 A

Permissible operating

temperature	-40°C to 85°C / -40F to 185F
-------------	------------------------------

(No external voltages greater than U_{oc} may be applied to the module)

* NOCT, irradiance 800 W/m²; AM 1,5; wind speed 1 m/s; Temperature 20°C

Temperature coefficients

Voltage U _{oc}	-0.26 %/K
Current I _{sc}	0.047 %/K
Output P _{mpp}	-0.31 %/K

Low-light performance (Example for AC-430TFM/108WB)

I-U characteristic curve	Current I _{pp}	Voltage U _{pp}
200 W/m ²	2.76 A	30.68 V
400 W/m ²	5.56 A	31.04 V
600 W/m ²	8.31 A	31.28 V
800 W/m ²	10.99 A	31.55 V
1000 W/m ²	13.49 A	31.88 V

Packaging

Module pieces per pallet	36
Module pieces per HC-container	936





Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



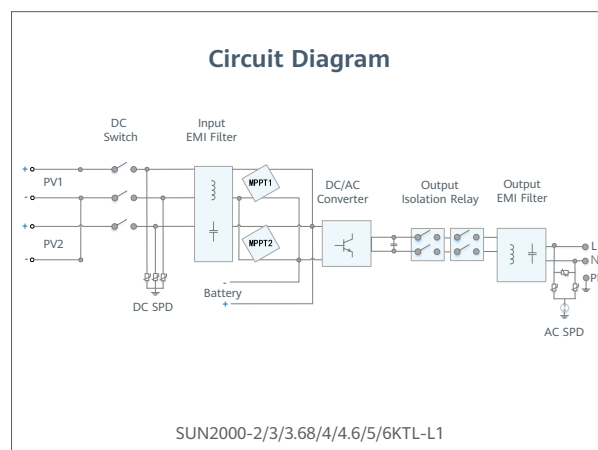
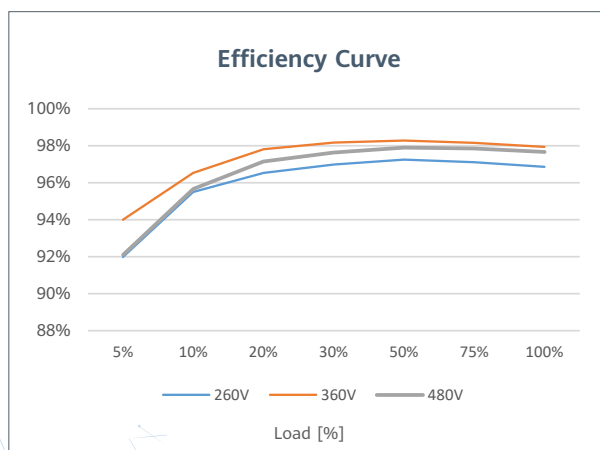
Higher Yields

Up to 30% More
Energy with Optimizer



2x POWER Battery Ready

5KW AC Output plus
5KW Battery Charge



SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -2KTL-L1	SUN2000 -3KTL-L1	SUN2000 -4KTL-L1	SUN2000 -4.6KTL-L1	SUN2000 -5KTL-L1	SUN2000 -6KTL-L1 ¹
Efficiency						
Max. efficiency	98.2 %	98.3 %	98.4 %	98.4 %	98.4 %	98.4 %
European weighted efficiency	96.7 %	97.3 %	97.5 %	97.7 %	97.8 %	97.8 %
Input (PV)						
Recommended max. PV power ²	3,000 Wp	4,500 Wp	6,000 Wp	6,900 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp
Max. input voltage	600 V ³					
Start-up voltage	100 V					
MPPT operating voltage range	90 V ~ 560 V ³					
Rated input voltage	360 V					
Max. input current per MPPT	12.5 A					
Max. short-circuit current	18 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. number of inputs	2					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	LG Chem RESU 7H_R / 10H_R					
Operating voltage range	350 ~ 450 Vdc					
Max operating current	10 A @7H_R / 15 A @10H_R					
Max charge power	3,500 W @7H_R / 5,000 W @10H_R					
Max discharge Power @7H_R	2,200 W	3,300 W	3,500 W	3,500 W	3,500 W	3,500 W
Max discharge Power @10H_R	2,200 W	3,300 W	4,400 W	4,600 W	5,000 W	5,000 W
Compatible Battery	HUAWEI PowerMate ESS Battery 5kWh ~ 30kWh ¹					
Operating voltage range	350 ~ 560 Vdc					
Max operating current	15 A					
Max charge / discharge Power	5,000 W ⁴					
Output						
Grid connection	Single phase					
Rated output power	2,000 W	3,000 W	4,000 W	4,600 W	4,990 W ⁵	6,000 W
Max. apparent power	2,200 VA	3,300 VA	4,400 VA	4,600 VA	4,990 VA ⁶	6,000 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V / 240 V					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	10 A	15 A	20 A	20.9 A	21.7 A ⁷	27 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Backup power output	Yes (via Backup Box-5000 ¹)					
Protection & Feature						
Anti-Islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Over-heat protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ +60 °C (Derating above 45°C @ Rated output power)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Operating altitude	0 ~ 4,000 m (Derating above 2,000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED indicators; integrated WLAN + FusionSolar APP					
Communication	RS485, WLAN via inverter built-in WLAN module Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional); 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	12.3 kg (27.1 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	365mm * 365mm * 140 mm (14.4 x 14.4 x 5.5 inch)					
Degree of protection	IP65					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50549-1, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, IEC61727, IEC62116					

^{*1} Available in 2020 Q3.

^{*2} Inverter max input PV power is 10,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

^{*3} The maximum input voltage and operating voltage upper limit will be reduced to 495 V when inverter connects and works with LG battery.

^{*4} 2,500 W @ 5kWh HUAWEI ESS battery

^{*5} AS4777: 4990W. ^{*6} AS4777: 4990VA. ^{*7} AS4777: 21.7A.

Version No.:03-(20200409)

SOLAR.HUAWEI.COM



Supporting solar innovation

Patented systems - Made in Italy

NO-FLEX

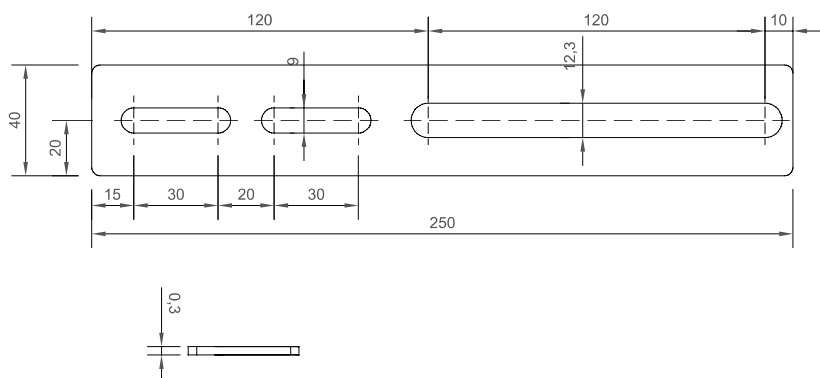
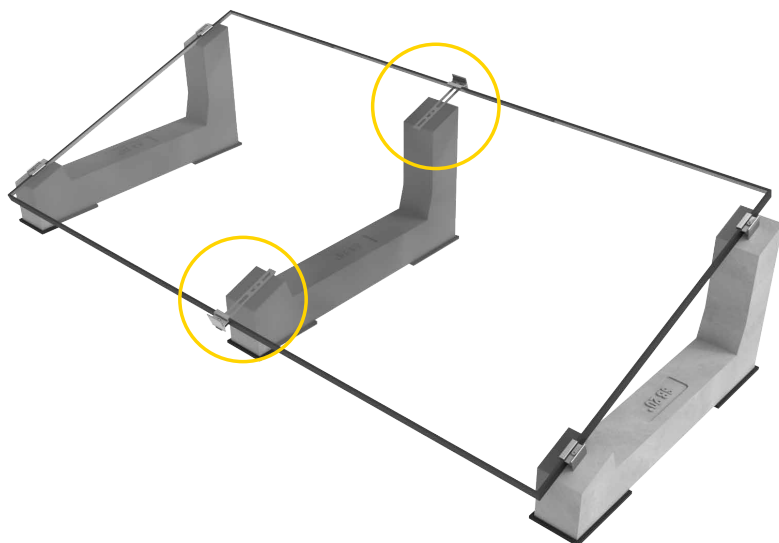
La solución ideal
para los módulos de gran tamaño

KIT NO-FLEX STANDARD

LA NOVEDAD PARA LOS PANELES DE GRAN TAMAÑO

NO-FLEX Standard es un accesorio de Sun Ballast, ideado para ser añadido a los soportes de hormigón centrales de refuerzo, de modo que puedan sostener paneles de gran tamaño evitando que se flexionen por el centro.

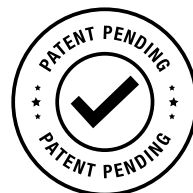
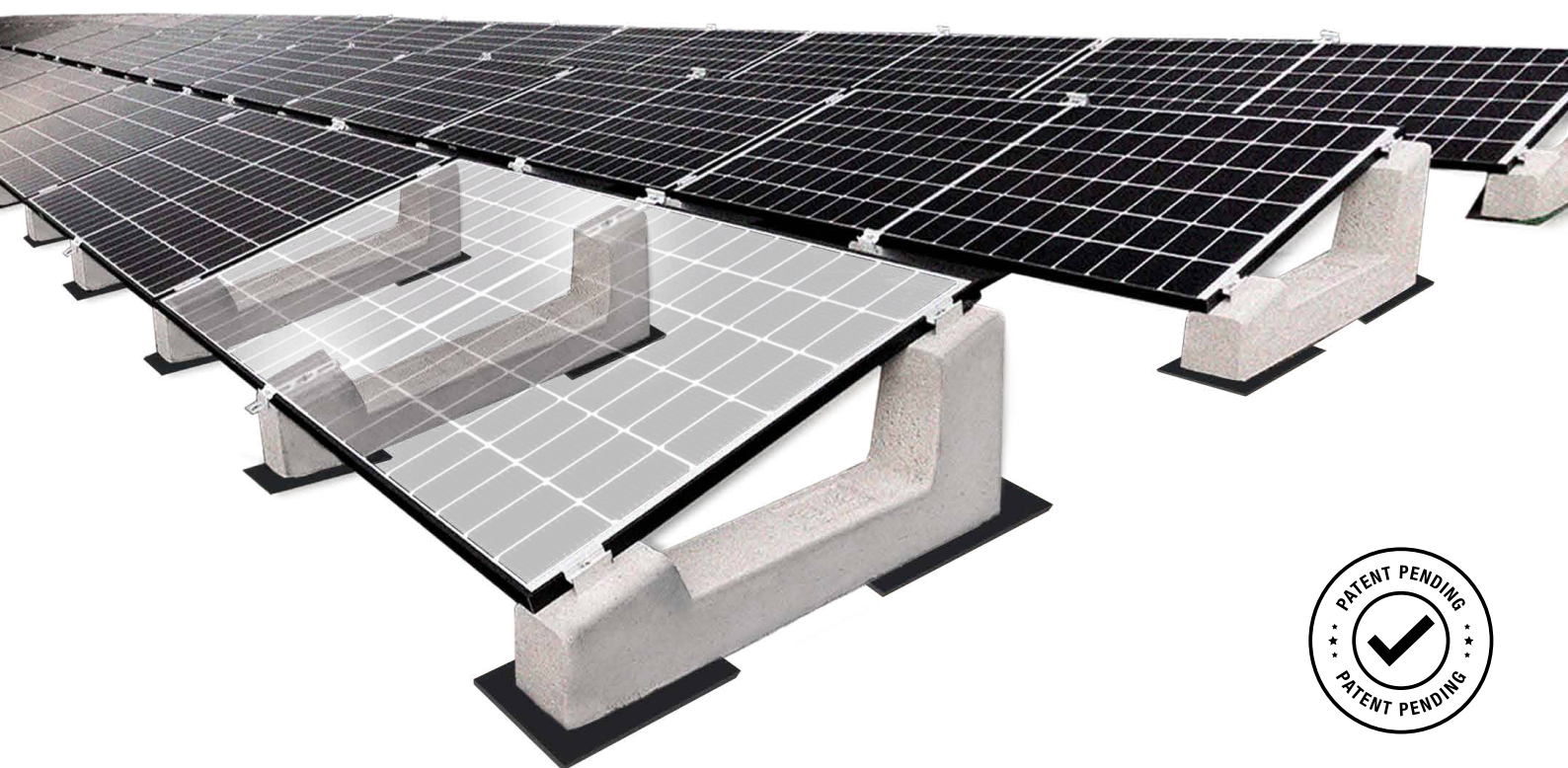
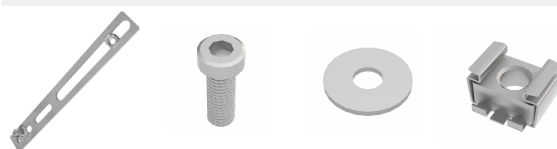
Su forma en "I" ha sido estudiada para que sea compatible con todas las inclinaciones de los sistemas Standard de Sun Ballast, de 3° a 30°, con paneles colocados en horizontal.

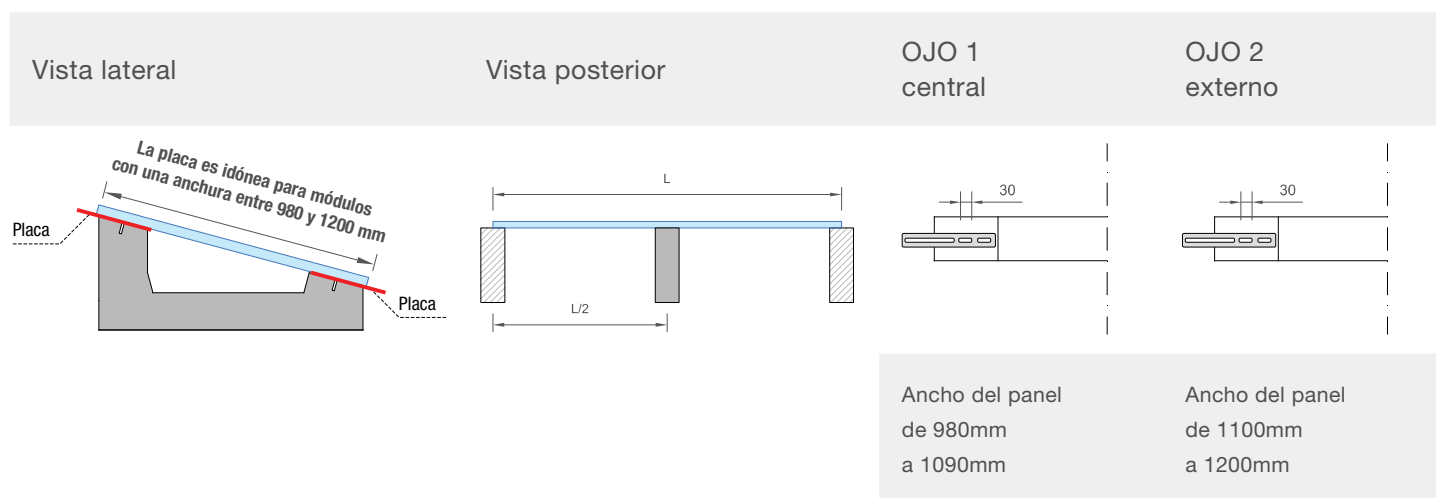


Artículo	Material	Espesor	Peso
----------	----------	---------	------

K23712	Acero	30/10	120g
--------	-------	-------	------

Placa	Perno	Arandela	Tuerca enjaulada
-------	-------	----------	------------------

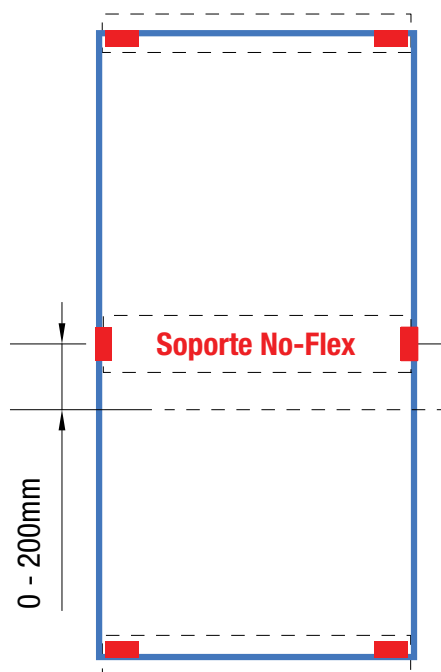
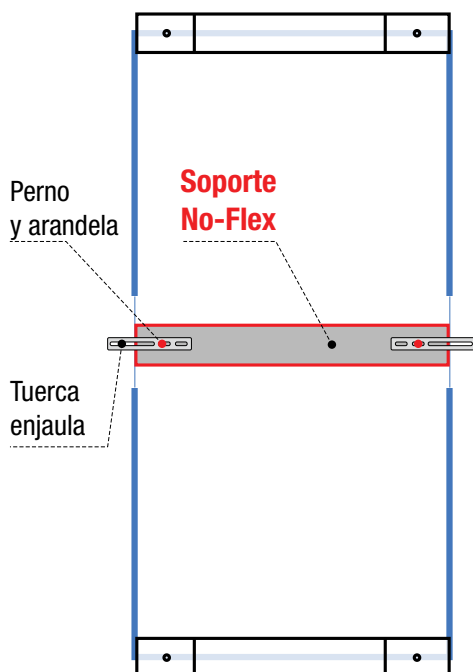




UTILICE UNO DE LOS DOS OJALES DE 30 MM PARA FIJAR LA PLACA EN LOS SOPORTES DE HORMIGÓN CENTRALES DE REFUERZO EN FUNCIÓN DE LA ANCHURA DEL PANEL

Vista del sistema **Standard** y **No-Flex** desde arriba

En rojo los 6 puntos de apoyo a los que se fija el panel

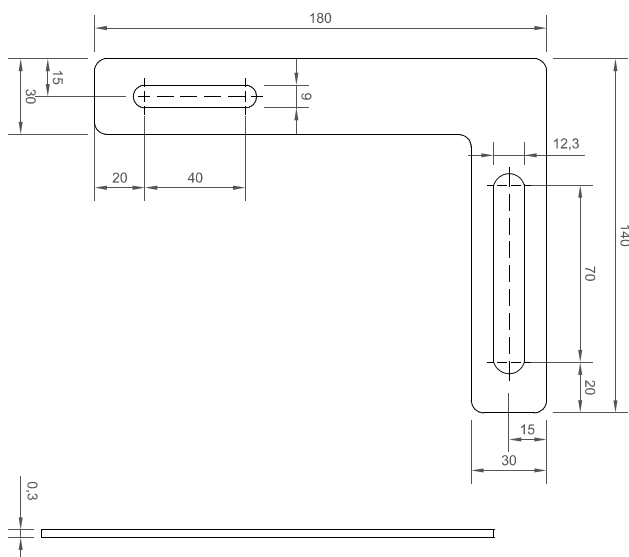
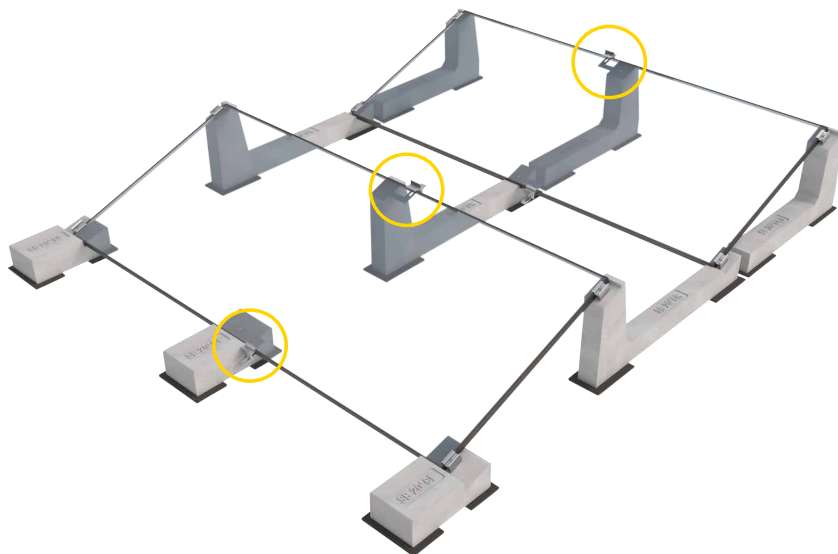


KIT NO-FLEX CONNECT

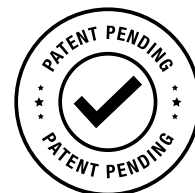
LA NOVEDAD PARA LOS PANELES DE GRAN TAMAÑO

NO-FLEX Connect es un accesorio de Sun Ballast ideado para ser añadido a los soportes de hormigón centrales de refuerzo, de modo que puedan sostener paneles de gran tamaño evitando que se flexionen por el centro.

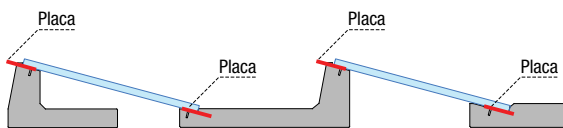
Se le ha dado una forma en “L” para que sea compatible con todas las inclinaciones de los sistemas Connect de Sun Ballast, de 5° a 30°, con paneles colocados en horizontal.



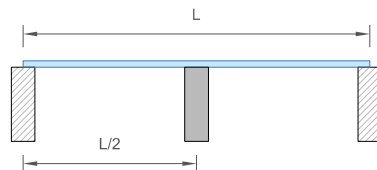
Artículo	Material	Espesor	Peso
K23711	Acero	30/10	120g
Placa	Perno	Arandela	Tuerca enjaulad



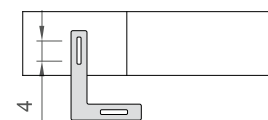
Vista lateral



Vista posterior



Buje M8



UTILICE EL OJO DE 4 CM PARA FIJAR LA PLACA EN LOS SOPORTES CENTRALES DE REFUERZO

SISTEMAS CONNECT 5°-10°-15°;
Ancho del panel de 980 a 1150mm

SISTEMAS CONNECT 20°-30°;
Ancho del panel de 980 a 1050mm

Vista del sistema **Connect y No-Flex** desde arriba

En rojo los 6 puntos de apoyo a los que se fija el panel

