PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM



Peticionari	Ajuntament de Sabadell
Emplaçament	CEE Francesc Bellapart
Adreça	Carrer de la Palma, 14-18 (Sabadell)
Tècnic Redactor	Marcos Falcón Cubillas
Data	Abril 2026

Índex

1. Memòria Tècnica 5
1.1 Antecedents 5
1.2 Objecte 6
1.3 Objectiu 6
1.4 Titularitat i agents actuants 7
1.5 Emplaçament i accés a la instal·lació 8
1.6 Punt de Subministrament 9
1.7 Tipus d'instal·lació 10
1.8 Normativa aplicable i referències 11
1.9 Resum del pressupost 16
1.10 Descripció Instal·lació 17
1.10.1 Taula resum de característiques 18
1.10.2 Estructura mòduls fotovoltaics 19
1.10.3 Mòduls fotovoltaics 22
1.10.4 Ondulador de connexió a xarxa 23
1.10.5 Sistema de bateries 25
1.10.6 Xarxa de distribució (sistema de distribució) 27
1.10.7 Sala tècnica 28
1.10.8 Proteccions elèctriques 31
1.10.9 Sistema de monitorització de la instal·lació 35
1.10.10 Instal·lacions de posada a terra 36
2. Càlculs justificatius 38
2.1 Justificació de càlcul de la producció elèctrica 38
2.2 Càlcul estalvi emissions CO_2 40
2.3 Càlcul justificatius elèctrics 41
2.3.1 Disseny de les línies de distribució 41
2.3.2 Justificació de càlcul dels conductors 42
2.4 Justificació de l'estructura de suport 44
2.4.1 Informe tècnic 44
2.4.2 Concrecions tècniques estructurals 45
3. Pressupost i amidaments 46
4. Reportatge fotogràfic 47
4.1 Coberta 47
4.2 Accés a la coberta 49
4.3 Ubicació d'inversor, bateries i quadres de proteccions 50
4.4 Recorregut cablejat 51

4.5 Punt de connexió – Ubicació TMFs i CGP 52
5. Fitxes tècniques dels equips 54
6. Plànols 55
6.1 LO-01: Localització 55
6.2 UE-01: Implantació instal·lació FV 55
6.3 UE-02: Ubicació equips instal·lació FV 55
6.4 UE-03: Detall ubicació equips punt de connexió instal·lació FV 55
6.5 UE-04: Detall ubicació equips instal·lació FV. Sala actual comptadors 55
6.6 UE-05: Detall ubicació equips instal·lació FV. Sala actual conserge 55
6.7 UE-06: Detall equips instal·lació FV 55
6.8 EL-01: Esquema unifilar 55
6.9 EL-02: Connexionat mòduls FV 55
6.10 ES-01: Estructura instal·lació FV 55
7. Pla de treball 56
7.1 Relació d'activitats per l'execució del projecte 56
7.1.1 Actuacions prèvies 56
7.1.2 Obra civil per adequació d'accessos 56
7.1.3 Execució de la instal·lació 56
7.1.4 Implantació de les mesures de seguretat i salut 56
7.1.5 Pla de control de qualitat 57
7.1.6 Verificació documental 57
7.2 Diagrama d'activitats 57
7.3 Planificació dels treballs 57
8. Pla de control de qualitat 58
8.1 Objectiu del pla de control de qualitat 58
8.2 Tipus de controls a l'obra 58
8.2.1 Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes 58
8.2.2 Control d'execució de l'obra 59
8.2.3 Documentació del control de l'obra 59
8.2.4 Certificat final d'obra 60
8.3 Descripció dels controls a l'obra 60
8.3.1 Control visual de mòduls fotovoltaics 60
8.3.2 Mesures dels strings (cadenes de mòduls) 61
8.3.3 Control final de funcionament de la instal·lació 61
9. Gestió de residus 63
9.1 Introducció 63
9.2 Normativa 63
9.3 Objectiu 64

9.4 Dades generals del productor i posseïdor dels residus 65
9.5 Definició, identificació i estimació de la quantitat segregada dels residus generats en l'obra ... 66
9.6 Mesures de prevenció de residus a l'obra 66
9.7 Especificacions tècniques 67
9.8 Generació previst per la gestió de residus 69
10. Plec de prescripcions tècniques 70
10.1 Introducció 70
10.2 Configuració del camp fotovoltaic 70
10.3 Ubicació del camp fotovoltaic 72
10.4 Mòduls fotovoltaics 72
10.5 Estructura de suport 73
10.6 Onduladors 74
10.7 Adquisició de dades fotovoltaica connexió a xarxa 76
10.8 Proteccions 76
10.9 Instal·lació d'interconnexió de la generació 78
10.10 Sala tècnica i disposició d'equips 79
10.11 Senyalització 79
10.12 Producció energètica de referència 80
10.13 Inclinació i orientació del camp generador 81
10.14 Càlcul de l'energia produïda 81
10.15 Càlcul de la potència 82
10.16 Posada en servei 84
11. Estudi bàsic de seguretat i salut 86
11.1 Introducció 86
11.2 Drets i obligacions 86
11.2.1 Dret a la protecció enfront dels riscos laborals 86
11.2.2 Principis de l'acció preventiva 86
11.2.3 Avaluació dels riscos 87
11.2.4 Equips de treball i mitjans de protecció 88
11.2.5 Informació, consulta i participació dels treballadors 89
11.2.6 Formació dels treballadors 89
11.2.7 Mesures d'emergència 89
11.2.8 Risc greu i imminent 89
11.2.9 Vigilància de la salut 89
11.2.10 Documentació 90
11.2.11 Coordinació d'activitats empresarials 90
11.2.12 Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos 90
11.3 Serveis de prevenció 90

11.3.1 Protecció i prevenció de riscos professionals 90
11.3.2 Serveis de prevenció 91
11.4 Consulta i participació dels treballadors 91
11.4.1 Consulta dels treballadors 91
11.5 Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball 92
11.5.1 Introducció 92
11.5.2 Obligacions de l'empresari 92
11.6 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina 94
11.6.1 Introducció 94
11.6.2 Obligació general de l'empresari 95
11.7 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball 95
11.7.1 Introducció 95
11.7.2 Obligació general de l'empresari 96
11.7.3 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball 97
11.7.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbils 98
11.7.5 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per a elevació de càrregues 98
11.7.6 Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària-eina. 99
11.8 Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques 100
11.8.1 Introducció 100
11.8.2 Riscos freqüents en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques 100
11.8.3 Mesures preventives de caràcter general 101
11.8.4 Mesures preventives de caràcter particular per a cada treball 103
11.8.5 Disposicions especifiques de seguretat i salut durant l'execució de les obres 105
11.8.6 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual 105
11.9 Seguretat específica de la instal·lació fotovoltaica a executar 107
11.9.1 Tancats de seguretat 107

1. Memòria Tècnica

1.1 Antecedents

L'Ajuntament de Sabadell té la intenció de desenvolupar un projecte executiu per a la instal·lació d'un sistema fotovoltaic sobre la coberta del Centre d'Educació Especial Francesc Bellapart (en endavant, CEE Francesc Bellapart), ubicat a Sabadell. Aquest espai ja va ser objecte d'un projecte de sistemes fotovoltaics l'any 2019, el qual no es va arribar a executar. El projecte original preveia la instal·lació a la mateixa zona de coberta plana que s'ha proposat en aquesta nova iniciativa. No obstant això, amb la solució estructural proposada i l'augment de l'eficiència dels mòduls fotovoltaics en els darrers anys, la potència plantejada actualment supera la que es va dissenyar inicialment.

L'escalfament global i el canvi climàtic constitueixen una de les principals preocupacions a nivell mundial pel seu impacte sobre la humanitat i la sostenibilitat del planeta. El Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC) ha publicat diversos informes en els últims anys, subratllant la necessitat de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle a escala global, amb l'objectiu de mitigar els efectes del canvi climàtic a mig termini sobre les persones, el medi ambient i l'economia.

La producció d'energia elèctrica a Catalunya l'any 2022 va assolir els 44.535,8 GWh, amb només un 15,6% d'aquesta producció provinent de fonts renovables, dels quals la solar fotovoltaica va representar un 2,0% del total. Tot i els esforços per introduir les energies renovables al context urbà, la penetració d'aquestes tecnologies continua sent minoritària en relació amb el gran potencial disponible al territori. En particular, la solar fotovoltaica representava al 2022 només un 16,1% de la potència elèctrica renovable instal·lada a Catalunya, amb un 12,7% de la producció d'energia renovable total. Tot i que aquestes xifres són encara baixes, la producció fotovoltaica ha experimentat un augment significatiu, duplicant-se aproximadament en tan sols tres anys. A l'àmbit de l'autoconsum, des de 2018 s'han establert diverses normatives que han impulsat les instal·lacions fotovoltaiques, amb l'objectiu fixat pel Consell Europeu d'assolir una quota d'energia renovable del 32% per al 2030.

És en aquest context que, més que mai, s'ha de reforçar l'aposta per una transició decidida cap a un model energètic més sostenible. Cal, per tant, treballar per maximitzar la generació d'energia a través de recursos renovables locals, alhora que es redueix el consum d'energia mitjançant l'eficiència i l'ús racional dels recursos disponibles.

Els Ajuntaments han de jugar un paper fonamental en la "Transició cap a la Sobirania Energètica", en què l'eficiència energètica i la generació mitjançant l'aprofitament de recursos renovables locals constitueixen mitjans clau per aconseguir aquesta transició. Els objectius principals han de ser:

- Reduir l'impacte ambiental derivat del consum i la generació d'energia.
- Garantir el subministrament de serveis bàsics a la ciutadania.
- Augmentar l'autonomia energètica de les ciutats i pobles.

Aquesta estratègia local s'alinea amb les iniciatives de la Generalitat de Catalunya dins el marc del Pacte Nacional per la Transició Energètica, que aposta per un model energètic sostenible, democràtic, distribuït i socialment equitatiu, amb una clara orientació cap a l'energia neta i renovable, prioritzant l'eficiència energètica en totes les polítiques públiques.

1.2 Objecte

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i dimensionament dels elements que formen la instal·lació de generació d'energia elèctrica per a autoconsum col·lectiu a la coberta del CEE Francesc Bellapart, ubicat al municipi de Sabadell. L'energia generada per aquesta instal·lació serà utilitzada per abastir el del propi edifici, així com dels edificis o subministraments que el propi Ajuntament decideixi sempre i quan aquests estiguin situats en un radi inferior als 2.000m, o sota el mateix transformador de baixa tensió, tal i com marca el Reial Decret 244/2019, amb les modificacions incorporades pel Reial Decret-Llei 20/2022.

Es descriuen les condicions tècniques i econòmiques dels diferents elements que participen de la generació i la gestió de l'energia elèctrica a partir de la instal·lació fotovoltaica. També es descriuen els equips de conversió de l'energia creada pels mòduls fotovoltaics, així com tots els equips que participen de la gestió energètica i la interconnexió a través de la xarxa de distribució segons defineix la normativa vigent.

La instal·lació fotovoltaica es dissenya amb l'objectiu d'aconseguir la major quota d'autoconsum possible. Per tal de maximitzar aquest autoconsum, es legalitzarà la instal·lació com a autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents. Tindrem un únic punt de generació amb abocament a xarxa interna que ens permetrà compensar els excedents en els diferents punts de consum associats a aquesta generació tal i com marca el Reial decret 244/2019. Per aquest motiu, la instal·lació es legalitzarà en mode d'autoconsum col·lectiu amb excedents i compensació.

1.3 Objectiu

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica provinent de fonts renovables (energia fotovoltaica en aquest cas) per poder abastir part del consum de l'emplaçament

i/o emplaçaments associats. Alhora, aquesta instal·lació pretén reduir la factura elèctrica i esdevenir un equipament més autònom i competitiu al reduir la seva dependència energètica.

La instal·lació s'ha dissenyat de manera que es pugui aprofitar el màxim d'energia elèctrica generada de forma renovable, abocant els excedents a la xarxa de distribució per poder fer autoconsum col·lectiu amb compensació. La tipologia d'instal·lació projectada permetrà tenir una posterior compensació per part de la comercialitzadora, i així maximitzar l'estalvi energètic i econòmic.

1.4 Titularitat i agents actuants

En la instal·lació fotovoltaica projectada hi actuen diversos agents, els quals intervenen en les diverses fases de l'actuació. Tot seguit es detallen les dades principals de cadascun.

Dades principals del agents actuants	
Promotor	
Nom o Raó Social	Ajuntament de Sabadell
NIF	P0818600I
Adreça	Plaça Sant Roc, 1
Codi Postal	08201
Població	Sabadell
Província	Barcelona
Telèfon	937453110
Correu electrònic	npares@ajsabadell.cat
Titular	
Nom o Raó Social	Ajuntament de Sabadell
NIF	P0818600I
Adreça	Plaça Sant Roc, 1
Població	Sabadell
Codi Postal	08201
Província	Barcelona
Telèfon	937453110
Correu electrònic	npares@ajsabadell.cat
Representant	Marta Farres Falgueras
DNI del representant	47158203S
Correu electrònic del representant	npares@ajsabadell.cat
Enginyeria	
Enginyer	Marcos Falcón Cubillas
DNI	46716930C
Nº col·legiat	12723

Col·legi	COITT
Nom o Raó Social	Arkenova SCCL
NIF	F65161226
Adreça	C/ Zamora 46, 5è 1a A
Població	Barcelona
Codi Postal	08005
Província	Barcelona
Telèfon	93 143 71 58
Email	info@arkenova.coop
Web	https://www.arkenova.coop

1.5 Emplaçament i accés a la instal·lació

El seguit d'actuacions que es presenten en aquest projecte queden emplaçades i descrites en la següent taula:

Dades de l'emplaçament i de l'accés a la instal·lació	
Nom de l'emplaçament	CEE Francesc Bellapart
Adreça	Carrer de la Palma, 14-18
Codi Postal	08205
Població	Sabadell
Província	Barcelona
Referència Cadastral	3800007DG2030A0001HL
Coordenades GPS	Lat: 41.546774 Long: 2.084567
Coordenades UTM	ETRS89 - UTM31N 423650.00 m E, 4599861.55 m N
Accés a la coberta	Escala llarga
Accés edifici	Rodat

La ubicació de l'edifici i dels seus voltants, es mostren en la següent vista aèria. La zona on s'ubica el camp fotovoltaic s'indica amb un requadre groc.

En els plànols queda també concretades les ubicacions de l'edifici i del camp fotovoltaic.



Fig. 1 Ubicació instal·lació fotovoltaica. Coberta del camp fotovoltaica en requadre groc. Font: GoogleMaps.

1.6 Punt de Subministrament

La connexió de la instal·lació fotovoltaica ha d'estar referenciada a un punt de subministrament per poder fer la tramitació amb la companyia distribuïdora.

Al ser una instal·lació fotovoltaica legalitzada com a autoconsum col·lectiu, aquesta ha de tenir el seu propi comptador de generació connectat aigües avall de la CGP (Caixa General de Proteccions). El sistema proposat per fer aquesta connexió és mitjançant un conjunt de mesura TMF per a la instal·lació de generació, que es connecta en paral·lel al conjunt de mesura TMF del punt de consum existent. Aquesta connexió en paral·lel es realitza mitjançant una centralització de comptadors.

La persona jurídica titular i les característiques de la instal·lació de baixa tensió de consum de l'edifici on s'ubica la instal·lació fotovoltaica actual, es descriu en la següent taula:

Dades punt de subministrament	
Titular	Ajuntament de Sabadell
NIF	P0818600I
Adreça	Plaça Sant Roc, 1
Codi Postal	08205
Població	Sabadell
Província	Barcelona
Referència Cadastral	3800007DG2030A0001HL
Nº CUPS	ES0031405035371001NF0F
Voltatge de subministrament	3x230/400V
Potència contractada de cada període	P1: 40kW P2: 40kW P3: 40kW P4: 40kW P5: 40kW P6: 40kW
Tipus de Contracte	3.0TD
Comercialitzadora	ENDESA ENERGÍA S.A.U.
Distribuïdora	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U

1.7 Tipus d'instal·lació

La normativa que regeix les actuals instal·lacions fotovoltaiques per autoconsum estan descrites en el Reial decret llei 20/2022, de 18 d'octubre, que modifica alguns punts del Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Aquest Reial Decret impulsa l'autoconsum de tal manera que la generació distribuïda i renovable autoconsumida estigui exempta de tot tipus de càrrecs i peatges, i ve a complementar i millorar el Reial Decret-llei 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

El RD 244/2019 distingeix diverses modalitats d'autoconsum. Entre aquestes modalitats, la que s'ha escollit per la instal·lació projectada és:

> Modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació: pertanyen a aquesta modalitat els casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en què els consumidors i el productor optin voluntàriament per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents.

En aquest cas, donada la tipologia del client, les pautes de consum i el tipus d'instal·lació possible s'ha optat per una instal·lació amb les següents característiques:

Tipologia d'Instal·lació	
Titular	Ajuntament de Sabadell
Modalitat d'instal·lació	Autoconsum compartit amb excedents acollida a compensació en instal·lació d'enllaç
Autoconsum col·lectiu	Si
Tipus de connexió de la instal·lació	Comptador de generació neta (autoconsum col·lectiu)
Potència de generació (Camp FV):	106,08 kWp
Potència nominal d'injecció (Ondulador):	100 kW
Acumulació (Bateria)	56,4 kWh
Tipus d'edifici	Edifici públic
Tipus d'activitat	Ensenyament
Tipus de sòl	Urbà
Tipus de Coberta	Coberta grava (forjat)
Azimut (orientació) de la coberta	N/A (coberta plana)
Azimut (orientació) dels mòduls	-34º / 146º
Inclinació de la coberta	0 º
Inclinació de l'estructura	15 º
Inclinació resultant del Camp FV	15 º
Superfície total fotovoltaica:	462,54 m²
Poligonal ocupació Camp FV (m²)	463,00 m²
Superfície total coberta (m²)	659 m²
Superfície total parcel·la (m²)	1.956 m²

1.8 Normativa aplicable i referències

Per la redacció del present projecte s'ha tingut en compte la següent Normativa Bàsica:

Energia Solar Fotovoltaica i Sector elèctric:

Àmbit Estatal:

- Llei 24/2013, del 26 de desembre, del Sector Elèctric (text consolidat). BOE núm. 310 de 27 de desembre de 2013.
- Llei 49/1960, del 21 de juliol, sobre propietat horitzontal (text consolidat).BOE nº177 de 23 de juliol de 1970.
- Reial decret llei 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors. BOE núm. 242 de 6 d'octubre del 2018.

- Reial decret llei 12/2021, de 24 de juny, pel qual s'adopten mesures urgents en el àmbit de la fiscalitat energètica i en matèria de generació d'energia, i sobre gestió del cànon de regulació i de la tarifa d'utilització de l'aigua BOE núm. 151 de 25 de juny de 2021.
- Reial decret llei 19/2021, del 5 d'octubre, de mesures urgents per impulsar l'activitat de rehabilitació edificatòria en el context del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència. BOE núm. 239 de 06 d'octubre del 2021.
- Reial decret llei 29/2021, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en el àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables. (text consolidat). BOE núm. 305, de 22/12/2021.
- Reial decret llei 6/2022, de 29 de març, pel qual s'adopten mesures urgents en el marc del Pla Nacional de resposta a les conseqüències econòmiques i socials de la guerra a Ucraïna. BOE núm. 76, de 30 de març de 2022
- 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. BOE núm. 423 de 10 d'octubre del 2015.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE núm. 83 de 6 d'abril del 2019.
- Reial decret llei 20/2022, de 27 de desembre, que modifica el Reial decret 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE núm. 311, de 28 de desembre de 2022.
- Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització de instal·lacions d'energia elèctrica (text consolidat). BOE núm. 310 de 27 de desembre de 2000.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (text consolidat). BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2002.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric (text consolidat).BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2007.
- Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa de instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. BOE núm. 3295 de 8 de desembre de 2011.
- Reial decret 1048/2013, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia per al càlcul de

la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica. BOE núm. 312 de 30 de desembre de 2013.

- Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE núm. 139 de 9 de juny de 2014.
- Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció de energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus. BOE núm. 140 de 10 de juny de 2014.
- Reial decret 647/2020, de 7 de juliol, pel qual es regulen aspectes necessaris per a la implementació dels codis de xarxa de connexió de determinades instal·lacions elèctriques. BOE núm. 187, de 08 de juliol de 2020.
- Reial decret 1183/2020, del 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica. BOE núm. 187, de 08 de juliol de 2020.
- Reial Decret Legislatiu 2/2004 de 5 de març pel qual s'aprova el text refós de la Llei Reguladora de les Hisendes Locals. BOE núm. 59 de 9 de març de 2004.
- Ordre TED/749/2020, de 16 de juliol, per la qual s'estableixen els requisits tècnics per a la connexió a la xarxa necessaris per a la implementació dels codis de xarxa de connexió (text consolidat). BOE núm. 208 de 01 d'agost de 2020
- Ordre TED/1247/2021, de 15 de novembre, per la qual es modifica, per a la implementació de coeficients de repartiment variables en autoconsum col·lectiu, l'annex I del Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE núm. 274 de 16 de novembre de 2021.
- Circular 1/2021, del 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència, per la qual s'estableix la metodologia i les condicions de l'accés i de la connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica. BOE núm. 19, de 22 de gener de 2021.
- Reglament (UE) 2016/631 DE LA COMISSIÓ del 14 d'abril del 2016 que estableix un codi de xarxa sobre requisits de connexió de generadors a la xarxa i la seva correcció d'errors.
- Norma tècnica de supervisió de la conformitat dels mòduls de generació de electricitat segons el Reglament UE 2016/631. Versió 2.1

Àmbit Autonòmic:

- Decret 308/1996, d'1 de setembre pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica a règim especial a Catalunya.
- Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i impuls a les energies renovables. El capítol 4 és aplicable a les instal·lacions eòliques i fotovoltaiques de més de 100 kW situades sobre el terreny a terra classificat com a no urbanitzable. (DOGC núm. 8012 de 28 de novembre de 2009).

Control Ambiental:

- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

Seguretat i Salut:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 de abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 487/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de cargues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbars, pels treballadors.
- Reial Decret 1076/2021, de 7 de desembre, pel que es modifica el Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per als treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial decret 337/2010, de 19 de març, pel qual es modifiquen el Reial decret 39/1997, de 17 de

gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desplega la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.

- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decreto 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decreto 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial Decreto 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 de octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

1.9 Resum del pressupost

Tot seguit mostrem el resum del pressupost. El pressupost detallat amb els amidaments està a l'apartat de "pressupost i amidaments". Per a l'elaboració del pressupost s'ha utilitzat al base de preus del BEDEC, amb lleugeres modificacions segons actualitzacions de preus i adaptacions de partides pressupostàries a la realitat de la instal·lació.

RESUM DE PRESSUPOST Data: 15/04/26 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capitol			Import
Capitol	01.01	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	21.268,00
Capitol	01.02	CAPTACIÓ	21.733,92
Capitol	01.03	INVERSORS	7.864,19
Capitol	01.04	ACUMULACIÓ	28.879,71
Capitol	01.05	DISTRIBUCIÓ CC	11.070,67
Capitol	01.06	DISTRIBUCIÓ CA	13.419,44
Capitol	01.07	CONNEXIÓ A TERRA	1.248,43
Capitol	01.08	PROTECCIONS	4.807,87
Capitol	01.09	MONITORATGE	406,00
Capitol	01.10	MESURA GENERACIÓ NETA	15.461,86
Capitol	01.11	SERVEIS AUXILIARS	1.087,44
Capitol	01.12	OBRA CIVIL	5.708,14
Capitol	01.13	GESTIÓ DE RESIDUS	735,00
Capitol	01.14	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT	3.748,50
Capitol	01.15	SEGURETAT I SALUT A OBRA	4.630,87
Obra	**01**	**Pressupost CEE Francesc Bellapart**	**141.870,04**
		141.870,04	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost CEE Francesc Bellapart	141.870,04
			141.870,04

1.10 Descripció Instal·lació

La present actuació és assimilable a una petita central de producció d'energia elèctrica que injecta el corrent produït pel camp solar a la xarxa interna de l'edifici pel seu autoconsum.

Al legalitzar-se com a instal·lació fotovoltaica compartida, la producció fotovoltaica es repartirà entre els edificis escollits per l'Ajuntament.

La instal·lació està ubicada sobre la coberta plana del CEE Francesc Bellapart de Sabadell, tal i com mostren els plànols. Consta d'un únic camp solar el qual ha estat dotat de 2 orientacions a fi d'aprofitar més la radiació solar al llarg del dia.

Tot seguit mostrem una visualització de com quedaria la instal·lació amb els mòduls fotovoltaics ubicats sobre la coberta.

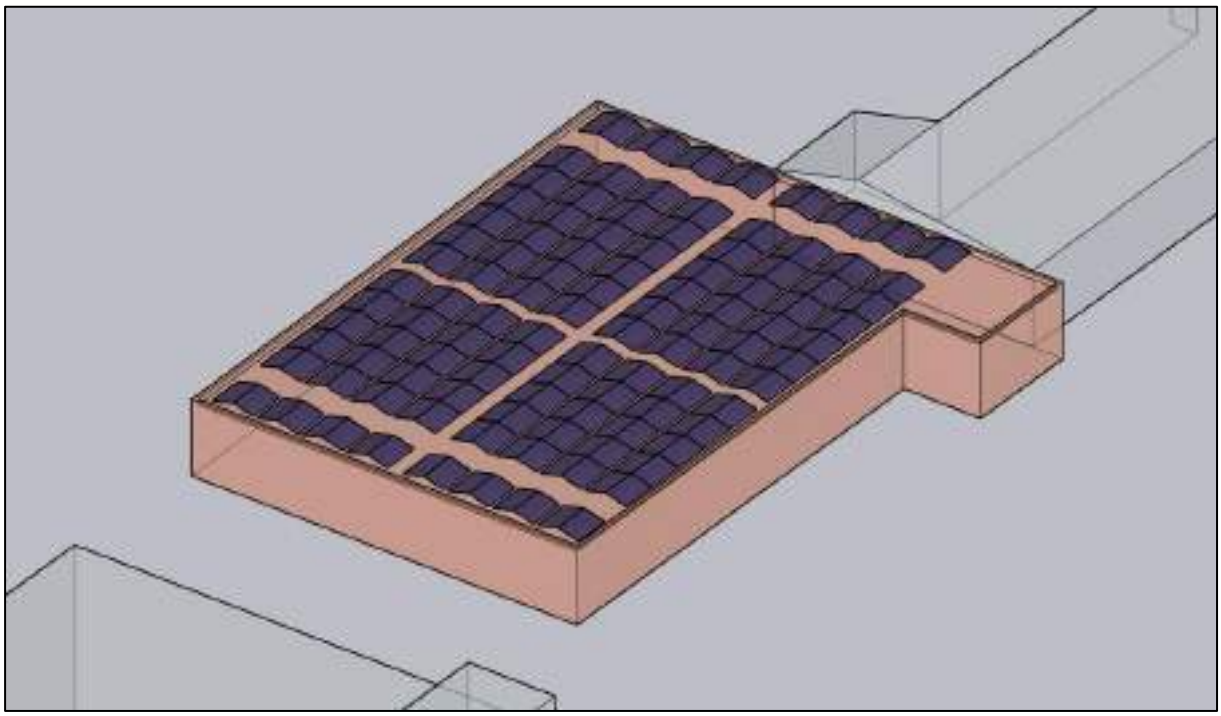


Fig. 2 Representació gràfica del camp solar. Font: SketchUp.

El sistema de producció fotovoltaic consta dels mòduls, que són l'element generador; de l'inversor fotovoltaic, que és el dispositiu electrònic necessari per transformar el corrent en contínua produït per les cel·les fotovoltaiques en corrent altern per a fer la connexió amb la xarxa; d'un sistema de bateries (connectat a l'inversor híbrid), que permet emmagatzemar part de l'energia elèctrica generada per la instal·lació; i tota una sèrie d'interruptors de maniobra i protecció, així com els equips per a monitoritzar el sistema que seran descrits en detall en els següents apartats.

Des de l'armari de proteccions de CA es fa la conducció fins al conjunt de mesura TMF de la instal·lació generadora, on s'ubicarà el comptador d'energia de generació neta necessari per poder fer la

distribució a la resta de comptadors consumidors. Aquesta repartició es farà d'una manera telemàtica i no física mitjançant el registre horari dels comptadors. Serà la companyia distribuïdora que operi a la zona l'encarregada de fer arribar les lectures a les diferents comercialitzadores per computar l'autoconsum de cada edifici.

La xarxa a la qual aboca l'energia els onduladors de connexió a xarxa és la de distribució exterior de l'edifici, i es fa a través d'un comptador d'energia que ens permet quantificar l'energia "neta" produïda, i així poder aplicar els coeficients definits en l'acord de repartiment d'excedents. En funció d'aquest es calcula la producció hora a hora que pertoca a cadascun dels edificis.

El recorregut d'aquest cablejat i la ubicació de les corresponents caixes i armaris de protecció i distribució estan definides en els plànols i respectius apartats.

En els apartats següents es detallen les parts més importants de la instal·lació.

1.10.1 Taula resum de característiques

Tot seguit mostrem la taula amb les principals característiques tècniques de la instal·lació. Com es pot observar, la instal·lació proposada incorpora un sistema de bateries.

RESUM TÈCNIC DE LA INSTAL·LACIÓ	
Modalitat d'instal·lació	Autoconsum compartit amb excedents acollida a compensació en instal·lació d'enllaç
Titular	Ajuntament de Sabadell
Edifici	CEE Francesc Bellapart
Localització	Sabadell
Coordenades GPS	Barcelona
Potència nominal	100 kW
Voltatge Nominal	400 V ac
Disponibilitat	95%
Producció específica (kWp)	1.270 kWh/kWp/any
Producció anual (kWh/any)	134.738 kWh/any
Estalvi CO_2 (T/any)	32,5 Tones
Camp Fotovoltaic	
Potència Camp FV:	106,080 kWp
Quantitat tota de mòduls	208
Superfície total fotovoltaica	462,5 m²
Mòdul fotovoltaic	JKM510N-54HL4M-BDV Tiger Neo N-Type
Potència de cada mòdul	510 Wp

Azimut (orientació) dels mòduls	-34º / 146º
Inclinació resultant del Camp FV	15 º
Estructura	
Tipus estructura	Inclinada
Tipus d'inclinació	Est-oest a 15º
Material estructura	Alumini
Tipus de coberta	Coberta grava (forjat)
Inversors	
Potència total inversors instal·lada	100 kW
Quantitat total d'inversors	2
Marca Model inversor/s	Huawei SUN2000-15K-MB0 & Huawei SUN2000-100KTL-M2
Potència de cada inversors	15kW & 85kW
Voltatge nominal inversor	400 V ac
Bateries	
Marca i model bateria	LUNA2000-19-S1
Tecnologia	Liti - Ferrofosfat (LiFePO4)
Número total d'elements	3
Capacitat total (kWh)	56,4 kWh
Potència càrrega/descàrrega	31500W (Limitada a 15.000W per l'inversor híbrid)
Voltatge nominal del banc de bateries	350-560V (sistema monofàsic) 600-980V (sistema trifàsic)

La limitació de la càrrega i descàrrega de la bateria respon a les característiques tècniques de l'inversor híbrid, així com a la limitació de l'electricitat injectada a la xarxa de distribució a un màxim de 100kW. Els 15kW màxims de descàrrega, en cas que s'arribin a donar, no podran sumar-se a la potència generada per l'inversor híbrid. D'aquesta manera, els 15kW màxims de descàrrega, sumats als 85kW de l'altre inversor, no superaran els 100kW permesos d'injecció a la xarxa elèctrica.

1.10.2 Estructura mòduls fotovoltaics

El sistema de suport proposat serà una estructura autoportant en configuració est-oest i inclinació de 10º. Els mòduls fotovoltaics es col·locaran en horitzontal reduint així l'alçada del camp solar i les càrregues de vent.

La configuració est-oest presenta un millor aprofitament de l'espai disponible respecte a la configuració tradicional orientada a sud, al no existir projecció d'ombres entre files de panells fotovoltaics.

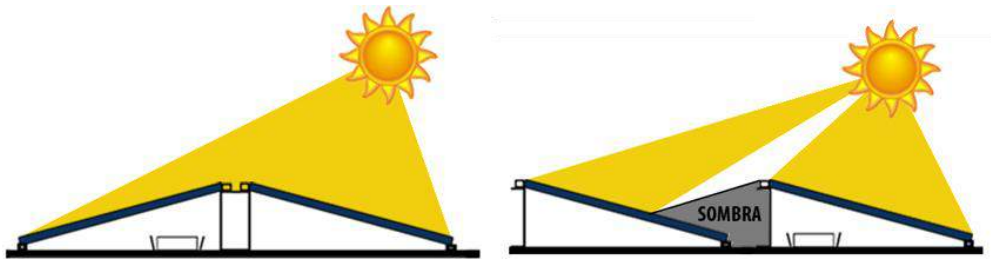


Fig. 3 Efecte ombres de la configuració sud respecte la de est-oest.

A més, aquesta solució presenta un disseny aerodinàmic que redueix l'efecte vela i és menys sensible a les forces de compressió i succió que pugui provocar l'acció del vent.

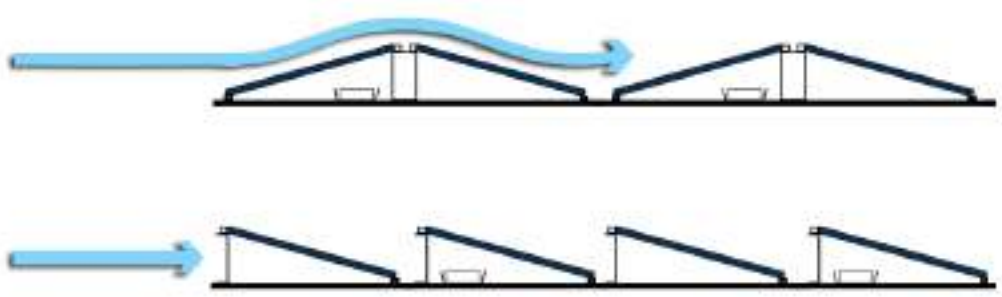


Fig. 4 Efecte vela de la configuració sud respecte la de est-oest.

Mitjançant una configuració est-oest s'aconsegueix un rang horari de generació més ampli i una corba de producció menys pronunciada. Aquestes característiques permeten un major sobredimensionat del camp solar fotovoltaic i un major aprofitament de la producció fotovoltaica.

La distribució dels mòduls es farà dins de l'espai disponible sobre la coberta respectant la presència de la línia de vida existent, tal i com consta als plànols.

L'estructura de suport constarà d'un conjunt de perfils horitzontals en paral·lel collats sobre llasts de formigó. En aquests perfils es fixaran uns triangles d'alumini dobles. Cada triangle compartirà la unió de dos mòduls fotovoltaics.

Tot seguit es mostra una visualització de l'estructura proposada, de tipus AF-AERO amb suport compartit, amb el mòdul fixat pel costat curt.

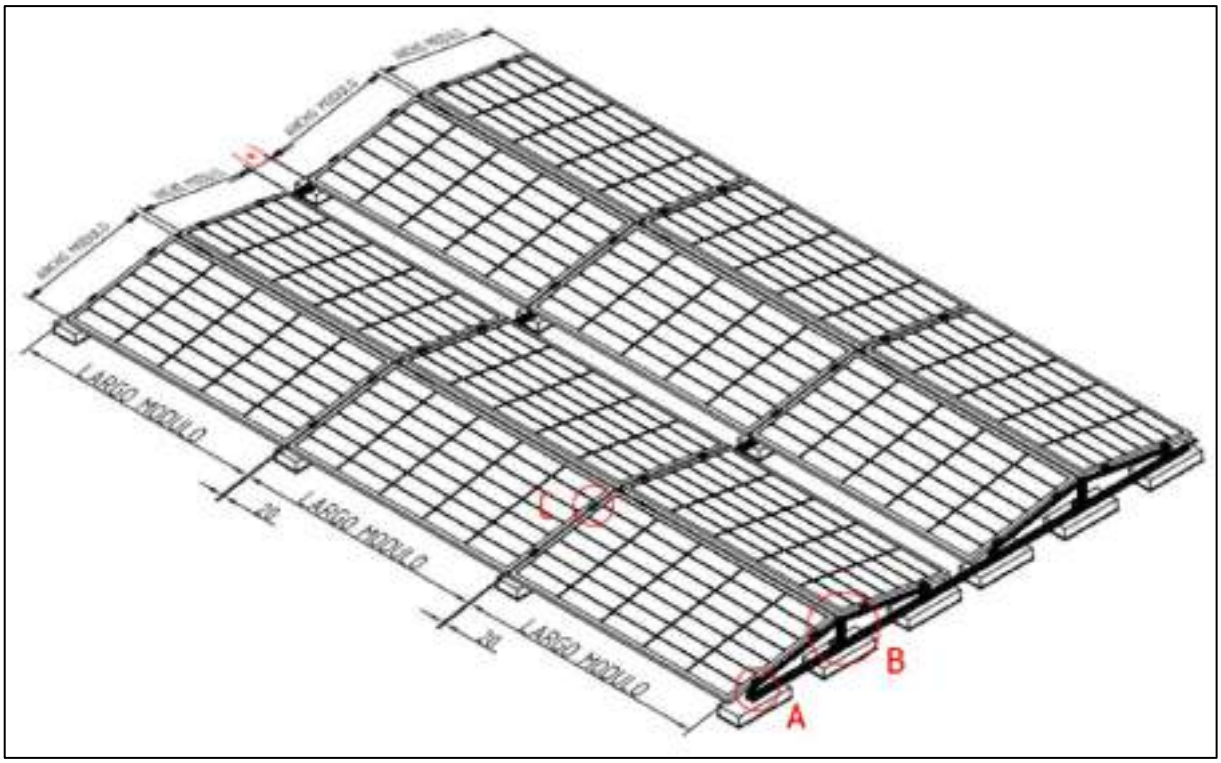


Fig. 5 Esquema del tipus d'estructura proposat. Font: Solarstem.

La descripció detallada de l'estructura de suport del camp fotovoltaic es realitza als plànols i en la justificació tècnica.

La subjecció del mòdul contra el carril es farà mitjançant unes pinces de subjecció per pressió amb una amplada de 100mm i fabricades en alumini amb cargolaria de M8 d'acer inoxidable.

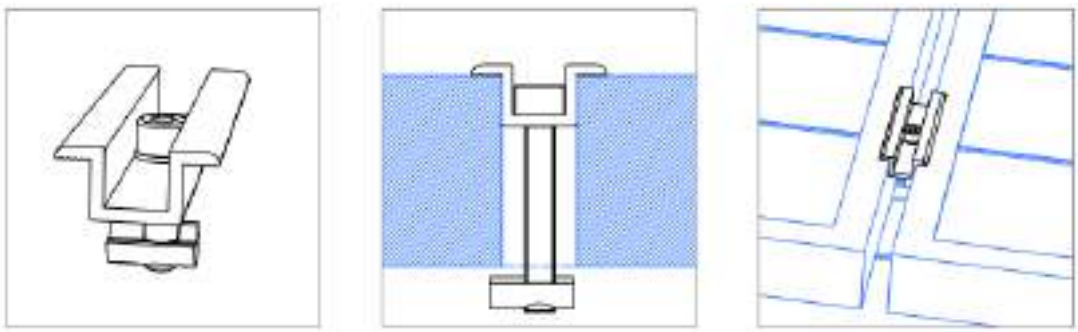


Fig. 6 Peça intermèdia per subjecció mòduls

Els mòduls fotovoltaics situats als extrems es fixaran mitjançant unes peces fabricades en alumini, amb cargols M8 d'acer inoxidable i cargol SLOT M8.

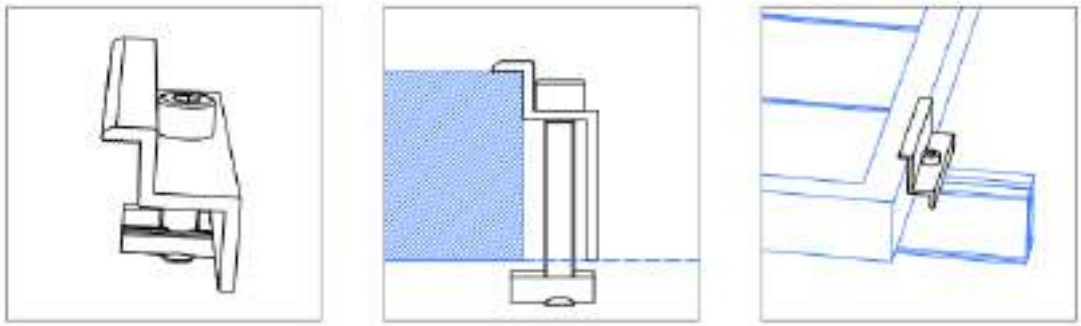


Fig. 7 Peça extrem subjecció mòduls

La descripció detallada de l'estructura de suport del camp fotovoltaic es realitza als plànols i en l'apartat de justificació tècnica.

1.10.3 Mòduls fotovoltaics

Tots els mòduls fotovoltaics instal·lats seran d'alt rendiment. Els mòduls estan conformats per cel·les de silici monocristal·lí, amb marc d'alumini anoditzat i amb doble vidre: vidre frontal amb revestiment antireflectant, vidre posterior reforçat amb calor.

Les característiques més rellevants d'aquests generadors es mostren a la següent taula:

CARACTERÍSTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT (CAMP FOTOVOLTAIC)	
Marca i model	JKM510N-54HL4M-BDV Tiger Neo N-Type
Número de mòduls instal·lats	208
Potencia nominal total instal·lada	106,08 kWp
Superfície total fotovoltaica:	462,5 m²
Superfície ocupació camp FV (m²)	463,0 m²
Azimut (orientació)	-34º / 146º
Inclinació	15 º
CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DE CADA MÒDUL	
STC: 1000 W/m^2 , espectre AM 1,5 i Tª cel·la 25ºC	
Potència Nominal mòdul (Wp)	510 Wp
Intensitat de Màxima Potència (Impp)	14,83 A
Tensió de Màxima Potència (Vmpp)	34,39 V
Intensitat de Curtcircuit (Isc)	15,73 A
Tensió de CircuitObert (Voc)	40,72 V
Eficiència mòdul	24,70%
CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DE CADA MÒDUL	

Dimensions (mm)	1961 x 1134 x 30
Superfície mòdul	2,22 m^2
Pes	27,0 kg
Cel·les	Monocristal·lí
Coeficients de temperatura de les cel·les:	
Pot γ [W/°C]	-1,48 W/ºC
Isc α [mA/°C]	7,08 mA/ºC
Voc β [mV/°C]	-10,18 mV/ºC
GARANTIES	
Garantia producció 25 anys	87%
Garantia producte	15 anys

Tots els mòduls satisfan les especificacions de la IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 i ISO 9001.

La garantia del mòdul fotovoltaic donada pel fabricant per defectes de fabricació és la indicada a la taula.

També es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys, segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà inferior al marcat a la taula. Això garanteix una vida útil del mòduls de com a mínim 25 anys.

Cada mòdul fotovoltaic porta de manera clarament visible i indeleble el model i el nom o el logotips del fabricant, així com una identificació individual o el número de sèrie traçable a la data de fabricació.

Els contactes a l'interior de les caixes de connexió estan protegides per un recobriment de silicona i equipades amb connectors ràpids tipus Multicontact 4 i cable solar de 4mm^2.

A l'apartat corresponent s'adjunta la fitxa tècnica del mòdul fotovoltaic projectat.

1.10.4 Ondulador de connexió a xarxa

Els onduladors/inversors són els encarregats de transformar el corrent continu (CC) generat pel camp fotovoltaic en corrent altern (CA). Els onduladors detecten la presència de xarxa de CA i hi injecten l'energia generada pels mòduls fotovoltaics, sempre i quan la tensió de la xarxa CA estigui entre 197 V i 251 V entre fase i neutre, i la freqüència entre 49 Hz i 51 Hz. Fora d'aquests rangs els onduladors es desconnecten i esperen a que la xarxa restableixi uns paràmetres adequats per poder abocar l'energia generada.

Els onduladors o inversors de connexió a xarxa generen una ona sinusoidal en CA igual a l'existent en aquell moment. Si es produeix un tall momentani en la xarxa de baixa tensió i l'inversor es queda sense

referencia, aquest s'aturarà i quedarà en mode "standby" fins que torni la tensió als bornes de l'inversor. Si aquesta tensió es manté dins dels paràmetres de Tensió màxima i mínima i de freqüència adient, l'inversor tornarà a produir energia passats 180 segons.

Cada inversor incorpora proteccions contra sobretensions en la part de contínua, però que si actuen poden deixar l'equip inutilitzat, i s'ha de reparar.

Cadascun també porta incorporat un sistema d'aïllament del cablejat de contínua que desconnectarà l'equip si detecta una fuga a terra i s'ajusten a les exigències legals i de la companyia elèctrica pel que fa a l'aïllament galvànic entre part de contínua i alterna, a l'emissió d'harmònics i pertorbacions radioelèctriques, i a la protecció per desconnexió automàtica en cas de funcionament en illa (sense presència de xarxa elèctrica), per tensió fora de rang o freqüència fora de rang.

Tots els inversors satisfan les especificacions de la UNE-EN 62093, UNE-EN 61683 i IEC 62116.

La instal·lació consta de 2 inversors, un inversor híbrid de 15kW i un inversor de 100kW limitat a 85kW. La generació elèctrica en corrent altern en cap cas podrà superar els 100kW permesos per la normativa.

Tot seguit mostrem una taula amb la informació general dels inversors:

CARACTERÍSTIQUES DELS INVERSORS DE CONNEXIÓ A XARXA	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT	
Marca dels inversors	Huawei
Models dels inversors	SUN2000-15K-MB0 i SUN2000-100KTL-M2 (limitat a 85kW)
Número d'inversor de xarxa instal·lats	2
Potencia nominal total	100 kW
Tensió nominal de sortida del conjunt	400 V ac

Tot seguit mostrem la taula amb les principals característiques tècniques de l'inversor híbrid, en el qual també s'hi connectarà el sistema de bateries proposat:

CARACTERÍSTIQUES DE L'INVERSOR HÍBRID DE CONNEXIÓ A XARXA	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT	
Marca i model	Huawei SUN2000-15K-MB0
Número d'inversor de xarxa instal·lats	1
Potencia nominal total	15 kW
Tensió nominal de sortida del conjunt	400 V ac
CARACTERÍSTIQUES IDIVIDUALS DE CADA INVERSOR DE CONNEXIÓ A XARXA	

Potència Nominal individual (W)	15.000 W
Tensió de nominal de sortida	400 V
Tensió circuit obert màxima del Camp FV	1100 V
Corrent màxima de sortida	21,70 A ac
Rang d'entrada MPP del Camp Fotovoltaic	410 V a 800 V
Rendiment	98,2%
Número de MPPs	2
Entrades per cada MPP	2

Tot seguit mostrem la taula amb les principals característiques tècniques de l'inversor string de 100kW limitat a 85kW, el qual es connecta en paral·lel a l'inversor híbrid segons esquema unifilar:

CARACTERÍSTIQUES DE L'INVERSOR STRING DE CONNEXIÓ A XARXA	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT	
Marca i model	Huawei SUN2000-100KTL-M2
Número d'inversor de xarxa instal·lats	1
Potencia nominal total	85,0 kW (inversor de 100kW limitat a 85kW)
Tensió nominal de sortida del conjunt	400 V ac
CARACTERÍSTIQUES IDIVIDUALS DE CADA INVERSOR DE CONNEXIÓ A XARXA	
Potència Nominal individual (W)	15.000 W
Tensió de nominal de sortida	400 V
Tensió circuit obert màxima del Camp FV	1100 V
Corrent màxima de sortida	21,70 A ac
Rang d'entrada MPP del Camp Fotovoltaic	410 V a 800 V
Rendiment	98,2%
Número de MPPs	2
Entrades per cada MPP	2

A l'apartat corresponent del present document s'adjunten les fitxes tècniques.

1.10.5 Sistema de bateries

La instal·lació projectada permetrà acumular part de l'energia generada mitjançant un sistema de bateries. Tota o part de l'energia emmagatzemada durant el dia, serà bolcada a la xarxa elèctrica en hores en què no hi hagi possibilitat d'acumular energia, a fi que aquesta energia injectada es pugui repartir en els diversos punts de consum associats a l'autoconsum col·lectiu.

Aquest sistema de bateries estarà conformat per 3 conjunts de bateries connectades a l'inversor híbrid de la instal·lació, tot seguint el següent esquema present en el manual d'usuari del model de bateria LUNA2000-S1 projectat:

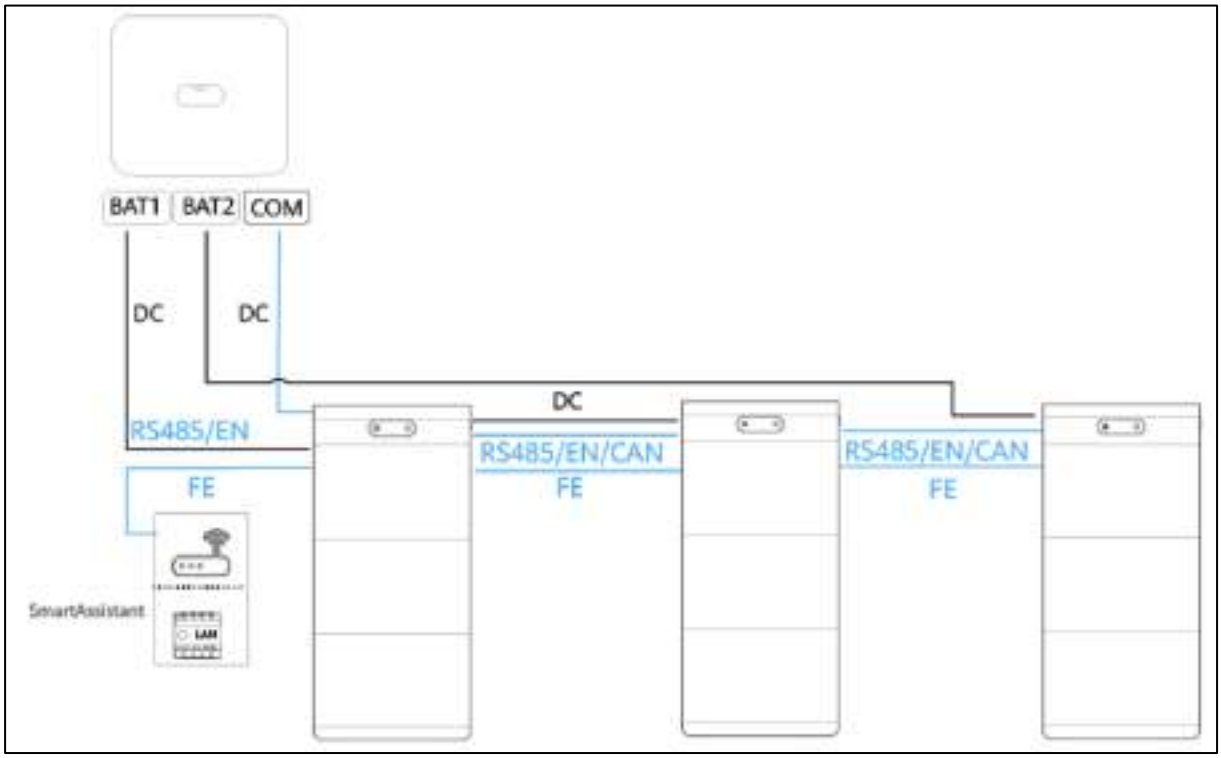


Fig. 8 Connexinat del conjunt de 3 bateries a l'inversor híbrid. Font: Manual d'usuari de la bateria LUNA2000-S1.

Tot seguit es mostra una taula amb les principals característiques tècniques del conjunt de bateries.

CARACTERÍSTIQUES DEL SISTEMA DE BATERIES	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT	
Marca i model de cada element de la bateria	LUNA2000-19-S1
Número total d'elements	3
Tensió nominal del banc de bateries	600-980V (sistema trifàsic)
Capacitat bruta del banc de bateries (WhC100)	56.400 Wh
Potència màxima del banc de bateries	31.500W (limitat a 15.000W des d'inversor híbrid)
Pes del conjunt	648 kg
CARACTERÍSTIQUES IDIVIDUALS DE CADA BATERIA	
Tensió nominal de cada element	350-560V (sistema monofàsic) 600-980V (sistema trifàsic)
Tecnologia	Liti - Ferrofosfat (LiFePO4)
Capacitat nominal de cada element (WhC100)	18.800 Wh
Potència màxima de càrrega i descàrrega	10.500 W
Pes de cada element	216 kg

La tensió serà entre 600V i 980V donat que l'inversor és trifàsic.

El sistema de bateries està format per 3 bateries LUNA2000-19-S1, cadascuna de 18,8kWh de capacitat, amb un total de 56,4kWh, superant els 0,5kWh per kW de potència instal·lada.

1.10.6 Xarxa de distribució (sistema de distribució)

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al punt de connexió. Aquest punt de connexió està forat per un comptador de generació neta que ha de complir amb les especificacions tècniques marcades pel el Vademècum de la companyia distribuïdora. El comptador es situa en paral·lel al comptador/s de consum de l'edifici mitjançant una centralització de comptadors.

Els conductors de corrent continu estan formats per cable de doble aïllament (1000 V de protecció) en el camp fotovoltaic i lliures d'halògens quan discorren per l'interior de l'edifici. Els conductors exposats a la radiació solar son resistents als raigs ultraviolats, o en el seu defecte, protegits per safata per exterior.

Es disposen les canalitzacions necessàries per una correcta conducció del cablejat i per evitar la generació d'esforços en aquests o en els elements de protecció, evitant possibles travades pel trànsit de persones. Les canalitzacions es dimensionen per a què el cablejat quedi suficientment espaiat.

Mitjançant safata metàl·lica i/o tub d'acer, es fan arribar les línies provinents de les sèries fins a la caixa de proteccions de CC situades al costat del/s inversor/s. Tots els cablejats son continus des de les connexions ràpides dels mòduls fotovoltaics fins les caixes de proteccions CC de l'inversor.

Les caixes de proteccions i connexions tenen la IP necessària segons la seva ubicació, i han d'estar degudament retolades per poder ser identificades.

Després de l'inversor i de la corresponent caixa de protecció d'alterna, la línia de evacuació transcorre per l'interior dels passos de cablejat existents fins al punt de connexió.

Totes les línies de corrent continu aniran situades en suport independent de les línies de corrent altern i portaran identificat el nom i la polaritat.

El tram de cablejat que va des de la porta d'accés al pati fins al camp fotovoltaic, tant referent a les línies de CC com de CA, es realitzarà mitjançant safata perforada amb tapa. Aquesta canalització passarà per la part interior de la paret blanca del pati.

Com es pot veure en la següent fotografia, en aquesta paret actualment hi ha unes canalitzacions que alimenten elèctricament uns altaveus collats a la mateixa paret. Per a la instal·lació de les canalitzacions de la instal·lació fotovoltaica caldrà baixar la instal·lació dels altaveus mencionada.



Fig. 9 Fotografia de detall d'un dels altaveus existents i tram de canalització existent.



Fig. 10 Fotografia general de la paret on hi ha els altaveus existents i la corresponent canalització.

1.10.7 Sala tècnica

Es preveu la construcció d'una sala tècnica al pati del centre educatiu on s'ubicarien el conjunt d'inversors, sistema de bateries i proteccions elèctriques.

Aquesta sala s'ubica en una cantonada del pati, tal i com es mostra als plànols. En les següents imatges s'indica la ubicació d'aquesta sala tècnica.

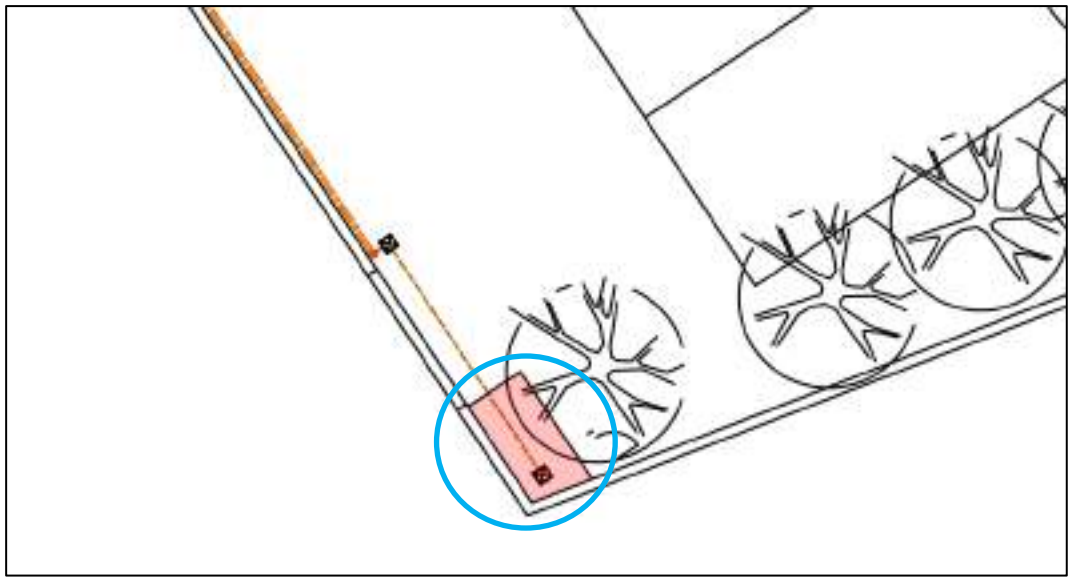


Fig. 11 Ubicació de la sala tècnica (encerclada en blau). Font: Plànols del present projecte.



Fig. 12 Vista aèria de la ubicació de la sala tècnica (encerclada en groc). Font: GoogleEarth.

On s'ubica la sala tècnica actualment hi ha un tub amb cablejat destinat a la porta que dona a l'exterior del recinte. El recorregut d'aquest tub caldrà modificar-lo per ubicar-hi la sala tècnica.

Tot seguit mostrem una imatge d'on es preveu ubicar la sala tècnica on s'observa el tub existent.



Fig. 13 Fotografia de la sala on es preveu ubicar la sala tècnica. S'observa tub a modificar el seu recorregut.

La sala constarà d'una base de formigó armat de 15cm de gruix, amb un mallat metàl·lic de 6mm de diàmetre i requadres de 20cm x 20cm. No serà necessari fonamentació sota d'aquesta base.

No obstant això, sota aquesta base de formigó s'ubica la rassa indicada als plànols per on es canalitzaran les línies de CC provinents del camp fotovoltaic i d'on sortirà la línia de CA fins al punt de connexió. Com s'indica als plànols, dins de la sala tècnica hi haurà una arqueta per accedir al pericó i la corresponent rassa.

La sala aprofitarà les parets existents de la cantonada, i només serà necessari fer les parets en forma de "L" com s'indica als plànols. Aquesta paret tindrà les dimensions indicades als plànols i estarà conformada per blocs de formigó de 20x20x40 centímetres, ancorats amb varilles de rea i tac químic al terra i a parets existents, omplert amb formigó.

Com s'observa als plànols, en una de les parets s'instal·laran reixes de ventilació de formigó amb lames per ventilar la sala.

Pel sostre de la sala, es disposaran perfils metàl·lics, sobre dels quals es realitzarà sostre ceràmic amb peces de 70x25 centímetres. Aquest s'impermeabilitzarà per evitar filtracions d'aigua dins de la sala tècnica. Tindrà una petita inclinació per evitar possible estancament d'aigua.

1.10.8 Proteccions elèctriques

Per tal de facilitar el control i les maniobres manuals, hi ha diferents proteccions tant de corrent continu (CC) com de corrent altern (CA).

1.10.8.1 Proteccions CC. Corrent Continu:

Els quadres de proteccions i paral·lels són les caixes situades al camp fotovoltaic que serveixen per fer el paral·lel de les sèries. Han de servir per poder aïllar i comprovar el correcte funcionament de cada una de les sèries.

Les sèries seran conduïdes des dels mòduls fotovoltaics fins a una caixa de proteccions de contínua situada a l'entrada dels inversors. Es disposarà d'un fusible seccionable de 20A tant pel pol positiu de les sèries com pel pol negatiu. Així mateix l'inversor pot disposar d'un fusible electrònic per cadascuna de les sèries, i d'un seccionador en càrrega per seccionar el paral·lel d'aquestes.

L'entrada en continua de les sèries a l'inversor es fa mitjançant uns connectors ràpids i estancs que protegeixen dels contactes directes per les persones i també impedeixen l'entrada d'humitat a les parts actives de l'inversor. Aquests connectors permet una desconnexió segura del camp fotovoltaic amb l'inversor.

Quan l'inversor no disposi de proteccions internes contra la sobretensió, s'haurà de disposar d'aquestes en les caixes de proteccions de CC.

1.10.8.1 Proteccions CA. Corrent Altern:

Les proteccions de CA són el conjunt de proteccions del cablejat per a la distribució d'energia en forma de corrent altern. Aquestes aniran instal·lades en una armari de proteccions situat al costat dels inversors com mostra el plànol d'ubicació d'equips.

La instal·lació disposa de 2 inversors en paral·lel. Cada inversor disposa del seu interruptor magnetotèrmic, la sortida dels quals s'uneixen en un únic magnetotèrmic de 160A, tal i com es mostra a l'esquema unifilar.

A la sortida del magnetotèrmic, s'ubica un interruptor diferencial, com també es mostra a l'esquema unifilar. Aquest interruptor diferencial serà de classe A i amb una sensibilitat de 900mA. Si bé el REBT, en la seva ITC-BT-40 referent a *Instal·lacions generadores de baixa tensió*, esmenta que cal instal·lar protecció diferencial de 30mA, aquest requisit només afecta a instal·lacions d'habitatges, o instal·lacions accessibles al públic general en zones residencials, o anàlogues. En el cas que ens afecta, la instal·lació no serà accessible al públic, i tota la conducció estarà completament protegida. Únicament personal autoritzat, i amb la clau corresponent, podran accedir a la instal·lació fotovoltaica.

A més, dins de la caixa de proteccions d'alterna, es disposarà també de descarregadors de

sobretensions del tipus II per cadascuna de les fases i el neutre.

La descripció de l'amperatge i tipologia de proteccions queden descrites en els plànols del projecte.

Amb aquestes proteccions quedarà protegida la línia entre els inversors i el punt de connexió.

1.10.8.2 Proteccions d'interconnexió

El sistema FV ha d'incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament). Aquestes estan integrades en els inversors.

1.10.8.3 Protecció contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la mateixa instal·lació, per la inaccessibilitat de les parts en tensió, normalment per interposició d'obstacles o per la protecció de les parts actives mitjançant l'aïllament adient.

1.10.8.4 Protecció contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de contínua es corresponen amb un sistema de vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposarà de dos interruptors diferencials de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en el cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat. Un interruptor estarà situat en la caixa de proteccions d'alterna, i l'altre situat en el quadre de baixa tensió.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure de secció adient a la potència que condueixen. En els plànols elèctrics estan descrites les seccions de cadascun dels cablejats de protecció.

1.10.8.5 Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els efectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics en la part d'alterna i fusibles seccionables o elèctrics en la part de contínua.

Queda garantit que no se superaran les màximes intensitats admissibles en els conductors, per l'actuació de les proteccions, alhora que queda garantida una ràpida desconnexió del circuit corresponent, en cas de curtcircuit.

1.10.8.6 Quadre de proteccions i comptador d'Energia neta per autoconsum col·lectiu

El conjunt de protecció i mesura es realitza en caixes de doble aïllament i inclou les proteccions generals, els equips de mesura de la instal·lació i els fusibles tallacircuits de seguretat. Estarà situat en el interior de la finca però amb accés permanent les 24 hores del dia els 365 dies de l'any per la companyia elèctrica.

Per a la selecció d'aquestes proteccions se seguirà la Guia Vademècum per a Instal·lacions d'Enllaç en Baixa Tensió de *EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales* complint amb el requerit en el Reial Decret 900/2015 sobre el sistema de comptatge de l'energia elèctrica generada i auto consumida.

Les proteccions generals estaran formades per una TMF per una potència nominal de 100kW formada amb els elements indicats per la normativa i especificats a l'esquema unifilar.

1.10.8.7 Equip de mesura en autoconsum col·lectiu

Per tal de poder connectar l'equip de mesura a la xarxa interior de l'edifici per poder fer autoconsum col·lectiu, s'han de complir certes mesures i indicacions per l'acompliment dels RD 15/2018 i RD244/2019 i del RD 842/2002 (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió).

Els punts de connexió venen definits per la EDE (Empresa Distribuidora d'Energia), després d'haver sol·licitat punt de connexió a aquesta. L'EDE marca la tipologia i les condicions per atorgar el punt de connexió.

D'acord amb l'article 12 del RD 1699/2011, si la potència nominal de la instal·lació de generació a connectar a la xarxa de distribució és superior a 15 kW, la connexió de la instal·lació a la xarxa serà trifàsica amb un desequilibri entre fases inferior a 5 kW. Per a connexions trifàsiques mitjançant inversors monofàsics cal instal·lar almenys un inversor en cadascuna de les fases.

La connexió de la instal·lació generadora no afectarà el funcionament normal de la xarxa d'EDE, ni la qualitat del subministrament elèctric dels clients i/o generadors connectats a aquesta.

En el cas del projecte que es descriu, es realitzarà el següent esquema de connexionat:

- Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (instal·lacions >15kW)

En aquest cas el comptador de generació neta que mesura l'autoconsum a repartir, es col·loca en paral·lel al comptador de consum existent, però no s'admet utilitzar una segona LGA (Línia General d'Alimentació) provinent de la CGP (Caixa General de Protecció), i s'ha d'intercalar un sistema per derivar la LGA provinent de la CGP per poder donar servei a la TMF de consum i a la TMF de generació neta. Aquesta derivació es realitza mitjançant una centralització de comptadors.

En la següent figura es mostren els armaris que conformen la instal·lació d'enllaç entre la xarxa interior de l'edifici i la xarxa de distribució, en la figura tenim:

- A l'esquerra: armari existent on actualment s'hi ubica la CGP (Caixa General de Proteccions).

- A la dreta: armari nou a construir on s'ubicarà la centralització de comptadors amb la TMF de la instal·lació de consum del propi edifici i la TMF de la instal·lació de generació fotovoltaica descrita en el present document. De l'embarrat de la centralització també sortirà cablejat per alimentar consums de la via pública, segons indicacions de la companyia distribuïdora. Actualment aquests consum pengen de la CGP existent incomplint normativa elèctrica.

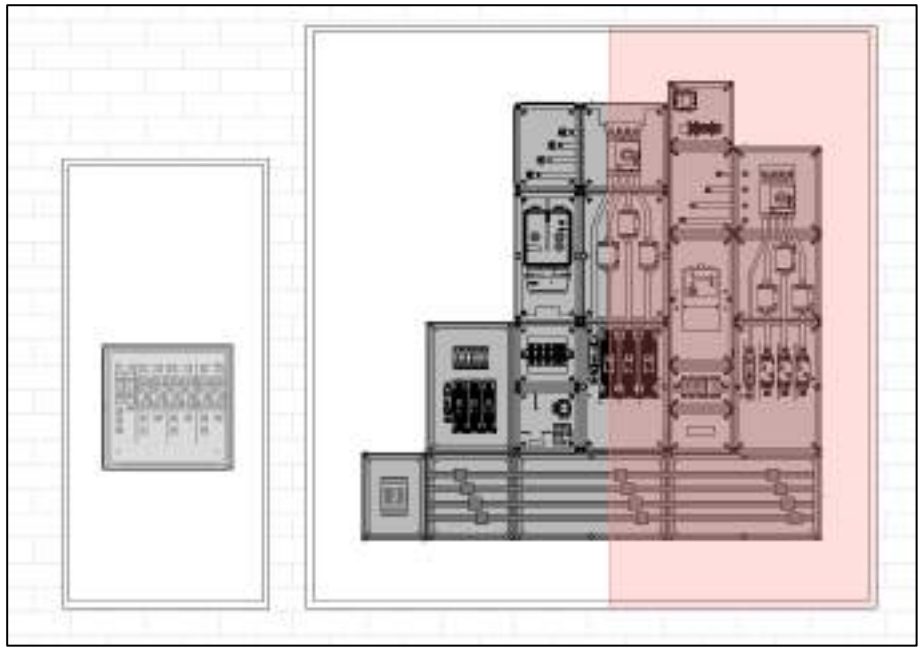


Fig. 14 Conjunt d'armaris que conformen el punt de connexió. Font: Plànols presents en aquest projecte.

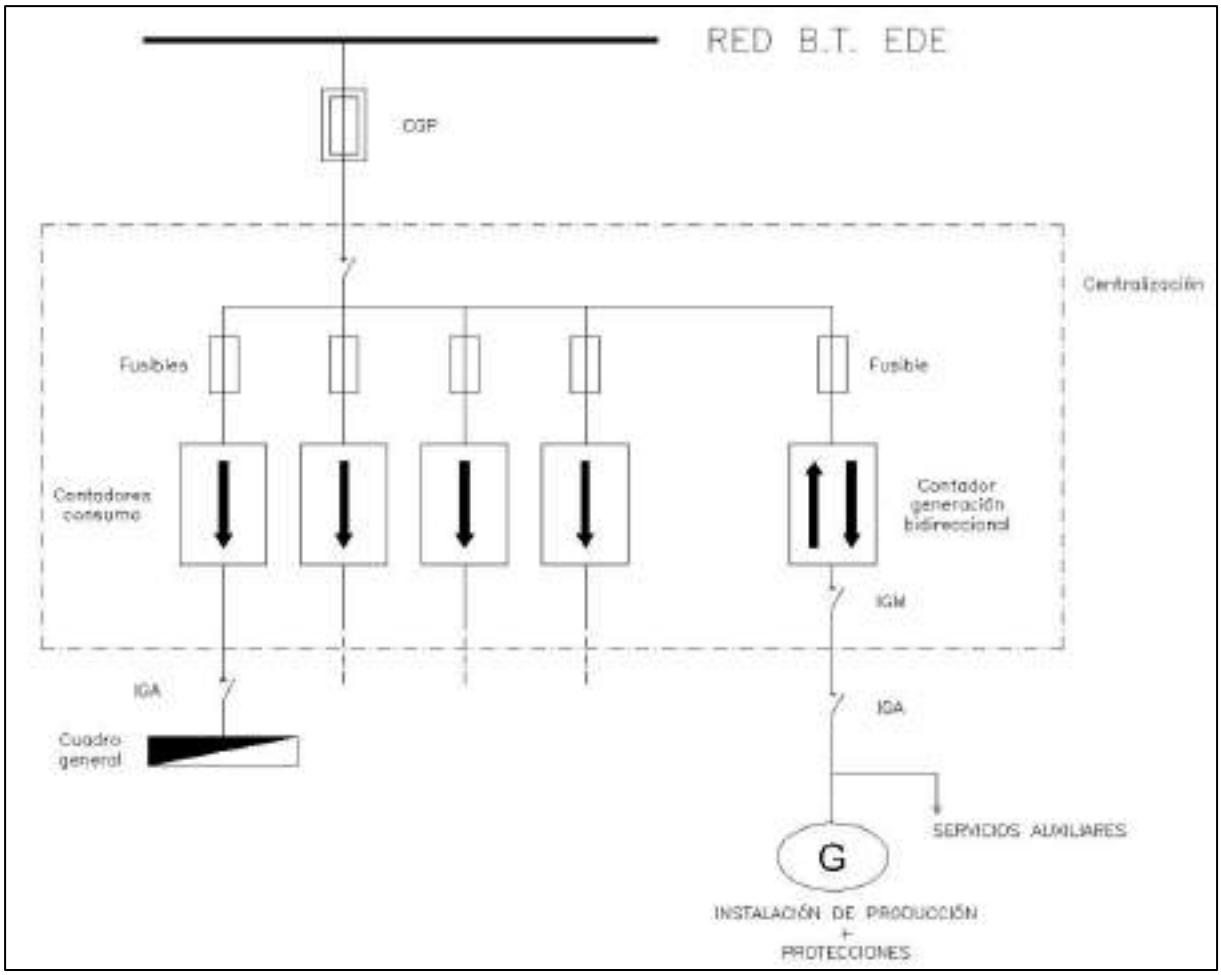


Fig. 15 Esquema connexió connectat a punt frontera mitjançant centralització de comptadors. Font: EDISTRIBUCIÓN.

En la figura anterior es mostra l'esquema de connexionat descrit per l'EDE. En el cas que ens afecta, únicament hi hauria un comptador de consum. No hi ha espai per ubicar-hi la CS, així que la companyia distribuïdora no l'hauria de requerir. Com s'observa en l'esquema anterior, el plantejament és "CGP o CSP", on CSP es correspon amb la Caixa de Seccionament i Protecció, equivalent a la CS.

1.10.9 Sistema de monitorització de la instal·lació

La instal·lació presentarà dos sistemes de monitorització:

Una de bàsica formada per la monitorització pròpia del fabricant del inversor.

- **Monitorització pròpia del fabricant d'inversors**:

L'inversor proposat disposa d'un servei integrat de connexió a internet a través d'una xarxa d'ethernet. Mitjançant aquesta connexió es poden publicar les principals dades enregistrades per l'equip (producció, tensions, Intensitats, alarmes, etc....) en el portal del propi fabricant. Aquest portal és accessible des de qualsevol ordinador amb connexió a internet, o bé des d'una aplicació mòbil.

Es poden configurar diferents informes amb periodicitat diària, setmanal o mensual, de les

produccions de l'equip, així com l'avís de possibles alarmes o anomalies en el funcionament de l'equip.

1.10.10 Instal·lacions de posada a terra

La connexió a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques té per objectiu limitar la tensió que, respecte del terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental amb una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per a què això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

Es connectaran a una única instal·lació de posada a terra general (de protecció i servei), els següents elements:

- Masses metàl·liques de farratges (estructura metàl·lica i marcs dels mòduls fotovoltaics).
- Masses metàl·liques del xassís dels equips electrònics (Inversors).

La xarxa de corrent contínua serà flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu.

La xarxa de terres estarà formada per un elèctrode de posada a terra que es constituirà a base de piques clavades verticalment en el terreny. La composició del material serà inalterable a la humitat i a l'acció química del terreny. La pica de terra tindrà una sortida a l'exterior mitjançant cable nu de coure de 35mm^2, ancorat mitjançant brida de coure. La profunditat mai no serà inferior a 0,5m. Des d'aquesta pica de terra, ubicada a la rassa (veure plànols), surt el cable nu de coure fins a la caixa seccionadora de terra, ubicada a la mateixa sala tècnica.

A partir de la caixa seccionadora de terra, es realitza la línia de distribució de terra que unirà totes les masses metàl·liques de la instal·lació. Aquesta línia anirà per dins de canal, en paral·lel a la xarxa de distribució de corrent altern i de corrent contínua.

Els càlculs es realitzen segons els valors que indiquen les taules de la Instrucció tècnica complementària ITC-BT-18 del REBT.

Es considera la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior, i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24 V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials amb una sensibilitat de 900mA, la resistència a terra ha de tenir un valor mínim de:

$$R_A \cdot I_A < U \qquad R_A < \frac{24V}{0{,}9A} \qquad R < 26{,}7\Omega$$

La resistència necessària resultant ha de ser: $R < 26{,}7\Omega$

El terreny on es clavaran les piques, és un terreny del tipus argila compacta, amb la qual cosa es pot prendre de la taula 3 del ITC-BT-18 com a valor mig de la resistivitat en 150Ωm.

En col·locar piques de terra, la fórmula per a determinar la resistència de terra de la instal·lació prevista, és:

$$R_{pica} = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{10{,}5} = 14{,}3\Omega$$

On:

ρ = Resistivitat del terreny (Ω·m) → 150 Ω·m.

L = Longitud de la pica i conductor → L = 1,5 x 2 (piques) + 7,5 (cable nu) = 10,5 m.

Tot seguit es mostra el plantejament de la distribució de les piques de terra connectades mitjançant cable nu.

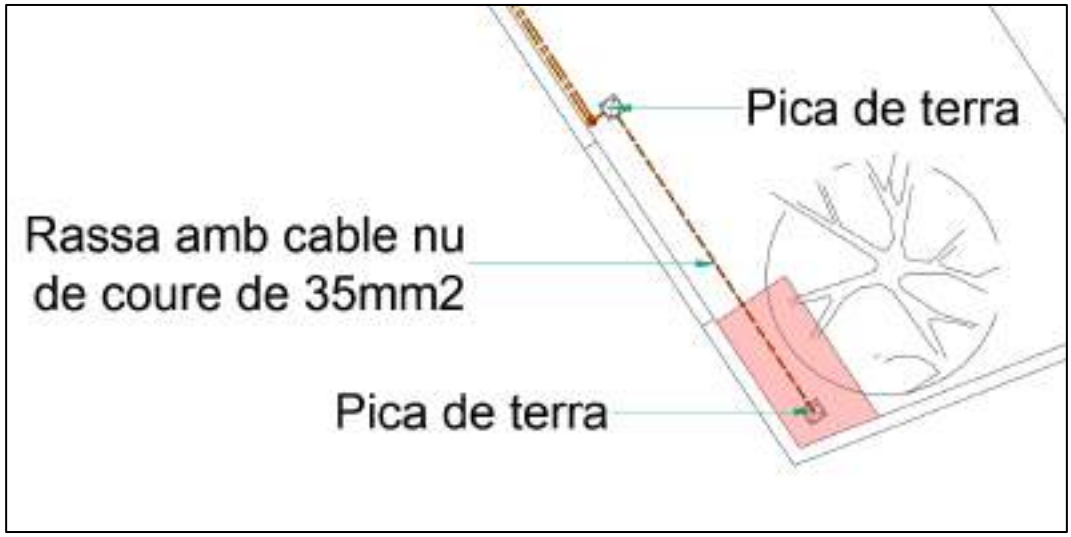


Fig. 16 Croquis d'ubicació de les piques de terra i el seu corresponent cable nu que les connecta.

Les seccions de cablejat de terra utilitzades en cada tram es poden veure en el plànol d'esquema unifilar de la instal·lació.

2. Càlculs justificatius

2.1 Justificació de càlcul de la producció elèctrica

La producció d'energia elèctrica depèn de la radiació incident, de l'orientació i la inclinació del camp fotovoltaic.

Els càlculs han estat realitzats amb el programa PVSYST v.8.0.9 i els resultats obtinguts han estat els següents:

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	65.0	22.40	7.17	64.1	58.0	5.90	5.75	0.846
Febrero	76.5	37.58	8.20	75.4	70.7	7.28	7.12	0.890
Marzo	127.5	48.79	11.65	125.3	119.4	12.18	11.89	0.895
Abril	156.7	67.85	14.16	153.6	146.4	14.80	14.45	0.887
Mayo	197.0	80.75	18.02	193.5	184.5	18.36	17.92	0.873
Junio	209.2	78.19	22.14	205.5	196.3	19.25	18.79	0.862
Julio	210.3	84.82	24.71	206.9	197.4	19.25	18.80	0.857
Agosto	180.9	77.22	24.58	177.8	169.6	16.60	16.21	0.859
Septiembre	131.3	59.46	20.86	128.9	122.6	12.19	11.90	0.871
Octubre	94.3	47.60	17.55	92.7	87.6	8.81	8.60	0.875
Noviembre	62.1	27.72	11.67	61.2	56.1	5.67	5.54	0.853
Diciembre	56.8	22.31	7.90	56.2	49.9	5.03	4.91	0.824
Año	1567.6	654.69	15.76	1540.9	1458.4	145.33	141.87	0.868

Taula. 1 Balanç i resultats.

En el present projecte s'han aplicat unes pèrdues de disponibilitat d'un 5%. Per això, la disponibilitat que apareix a les taules correspon al 95%.

S'entén que les instal·lacions fotovoltaiques no funcionen el 100% de l'any donat que no només poden tenir una fallada momentània sinó que l'absència de la referència del corrent de la xarxa (talls de subministrament) també faran que la instal·lació deixi de funcionar mentre l'avaria persisteixi.

El càlcul de la energia produïda pel sistema fotovoltaic s'ha fet mitjançant el programa PVSYST v8.0.9. Aquest software realitza simulacions de funcionament de sistemes fotovoltaics, simulant la radiació incident i els diferents components del sistema. Pel seu correcte funcionament, s'han introduït les dades corresponents als factors meteorològics, ombres produïdes per edificis o elements propers, característiques dels laminats fotovoltaics, inversors i caigudes de tensió.

S'ha definit també el camp fotovoltaic amb el número de mòduls en sèrie i paral·lel, així com el número d'inversors.

Tot seguit mostrem l'informe realitzat amb el programa PVSYST. En aquest informe trobem:

- Les característiques principals de la instal·lació, amb les dades geogràfiques de l'emplaçament, la font d'on s'han extret les dades meteorològiques, l'orientació i inclinació del camp amb les seves principals característiques de configuració (sèries/paral·lels). A continuació també podem observar els factors de pèrdues.
- L'informe ens mostra les produccions normalitzades i el rendiment del Performace Ratio. També ens mostra els balanços principals d'energia.
- Gràfic amb el diagrama de pèrdues de la instal·lació solar fotovoltaica, amb les diferents causes (pèrdues per mala orientació, pel rendiment dels mòduls FV, dels inversors....).

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: P25241N-01-CEE Francesc Bellapart

Variante: 208 Mòduls FV-510 Wp-106,08 kWp-100 kWn

Tablas en un edificio

Potencia del sistema: 106 kWp

P25241N-01-CEE Francesc Bellapart - España

Author

Azimut 360 (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
P25241N-01-CEE Francesc Bellapart
España

Situación

Latitud	41.55 °(N)
Longitud	2.08 °(E)
Altitud	188 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
P25241N-01-CEE Francesc Bellapart
Meteonorm 8.2 (2003-2020), Sat=15% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red
Tablas en un edificio

Orientación #1
Plano fijo
Inclinación/Azimut 15 / -33.9 °

Orientación #2
Plano fijo
Inclinación/Azimut 15 / 146.1 °

Sombreados cercanos
Cálculo eléctrico detallado
según el diseño de módulo : Lento (simul.)

Información del sistema

Generador FV		Inversores	
Núm. de módulos	208 unidades	Núm. de unidades	2 unidades
Pnom total	106 kWp	Potencia total	100 kWca
		Proporción Pnom	1.06

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Resumen de resultados

Energía producida	Producción específica	Proporción rend. PR
141.87 MWh/año	1337 kWh/kWp/año	86.80 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema 3
Definición del horizonte 6
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados 7
Resultados principales 9
Diagrama de pérdida 10
Gráficos predefinidos 11

Parámetros generales

Sistema conectado a la red — **Tablas en un edificio**

Orientación #1

Plano fijo
Inclinación/Azimut 15 / -33.9 °

Configuración de cobertizos		Tamaños	
Núm. de cobertizos	104 unidades	Espaciado entre cobertizos	2.44 m
Conjunto de Generadores FV		Ancho de colector	1.13 m
Ángulo límite de sombreado		GCR medio	46.5 %
Ángulo límite de perfil	12.3 °		

Orientación #2

Plano fijo
Inclinación/Azimut 15 / 146.1 °

Configuración de cobertizos		Tamaños	
Núm. de cobertizos	104 unidades	Espaciado entre cobertizos	2.44 m
Conjunto de Generadores FV		Ancho de colector	1.13 m
Ángulo límite de sombreado		GCR medio	46.5 %
Ángulo límite de perfil	12.3 °		

Modelos usados

Transposición	Perez
Difuso	Perez, Meteonorm
Circunsolar	separado

Horizonte

Altura promedio 2.6 °

Sombreados cercanos

Cálculo eléctrico detallado
según el diseño de módulo : Lento (simul.)

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo PV

Fabricante	Jinkosolar 2025
Modelo	JKM510N-54HL4M-BDV
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	510 Wp
Número de módulos FV	32 unidades
Nominal (STC)	16.32 kWp

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-15K-MB0
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	15.0 kWca
Número de inversores	1 unidad
Potencia total	15.0 kWca

Conjunto #1 - Inversor 1 - MPPT 1

Orientación	#1		
Inclinación/Azimut	15/-34 °		
Número de módulos FV	16 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 50% 0.5 unidad
Nominal (STC)	8.16 kWp	Potencia total	7.5 kWca
Módulos	1 cadenas x 16 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	7.59 kWp	Potencia máx. (=>42°C)	16.5 kWca
U mpp	504 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.09
I mpp	15 A		

Conjunto #2 - Inversor 1 - MPPT 2

Orientación	#2		
Inclinación/Azimut	15/146 °		
Número de módulos FV	16 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 50% 0.5 unidad
Nominal (STC)	8.16 kWp	Potencia total	7.5 kWca
Módulos	1 cadenas x 16 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	7.59 kWp	Potencia máx. (=>42°C)	16.5 kWca
U mpp	504 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.09
I mpp	15 A		

Características del generador FV

Módulo PV

Fabricante	Jinkosolar 2025
Modelo	JKM510N-54HL4M-BDV
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	510 Wp
Número de módulos FV	176 unidades
Nominal (STC)	89.8 kWp

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-100KTL-M2-400Vac-(LIMITAT 85kW)
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	85 kWca
Número de inversores	1 unidad
Potencia total	85.0 kWca

Conjunto #3 - Inversor 2 - MPPT 1-3

Orientación	#1		
Inclinación/Azimut	15/-34 °		
Número de módulos FV	34 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 10% 0.2 unidad
Nominal (STC)	17.34 kWp	Potencia total	16.4 kWca
Módulos	2 cadena x 17 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	16.14 kWp	Potencia máx. (=>40°C)	85 kWca
U mpp	536 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.06
I mpp	30 A		

Conjunto #4 - Inversor 2 - MPPT 2-4

Orientación	#2		
Inclinación/Azimut	15/146 °		
Número de módulos FV	34 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 10% 0.2 unidad
Nominal (STC)	17.34 kWp	Potencia total	16.4 kWca
Módulos	2 cadena x 17 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	16.14 kWp	Potencia máx. (=>40°C)	85 kWca
U mpp	536 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.06
I mpp	30 A		

Conjunto #5 - Inversor 2 - MPPT 5-7-9

Orientación	#1		
Inclinación/Azimut	15/-34 °		
Número de módulos FV	54 unidades	Número de inversores	3 * MPPT 10% 0.3 unidad
Nominal (STC)	27.54 kWp	Potencia total	26.1 kWca
Módulos	3 cadena x 18 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	25.63 kWp	Potencia máx. (=>40°C)	85 kWca
U mpp	567 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.06
I mpp	45 A		

Conjunto #6 - Inversor 2 - MPPT 6-8-10

Orientación	#2		
Inclinación/Azimut	15/146 °		
Número de módulos FV	54 unidades	Número de inversores	3 * MPPT 10% 0.3 unidad
Nominal (STC)	27.54 kWp	Potencia total	26.1 kWca
Módulos	3 cadena x 18 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	25.63 kWp	Potencia máx. (=>40°C)	85 kWca
U mpp	567 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.06
I mpp	45 A		

Potencia FV total

Nominal (STC)	106 kWp
Total	208 módulos
Área del módulo	463 m²
Área celular	429 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	100 kWca
Número de inversores	2 unidades
Proporción Pnom	1.06
Reparto de potencia definido	

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 0.6 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.987	0.969	0.929	0.741	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Inversor 1 - MPPT 1
Res. conjunto global 544 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Inversor 1 - MPPT 2
Res. conjunto global 544 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #3 - Inversor 2 - MPPT 1-3
Res. conjunto global 289 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #4 - Inversor 2 - MPPT 2-4
Res. conjunto global 289 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #5 - Inversor 2 - MPPT 5-7-9
Res. conjunto global 204 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #6 - Inversor 2 - MPPT 6-8-10
Res. conjunto global 204 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección
Voltaje inversor 400 Vca tri
Frac. de pérdida 1.50 % en STC
Sistema global
Sección cables Cobre 3 x 120 mm²
Longitud de los cables 147 m

Definición del horizonte

Horizon from Meteonorm web service, Lat=41°32'48", Long=2°5'4"

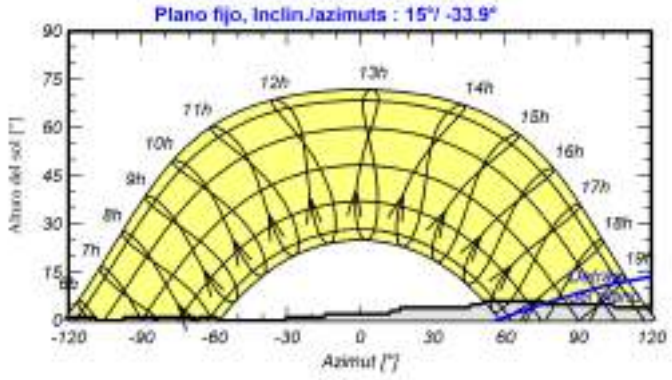
Altura promedio	**2.6 °**	**Factor Albedo**	**0.95**
Factor difuso	**1.00**	**Fracción de albedo**	**100 %**

Perfil del horizonte

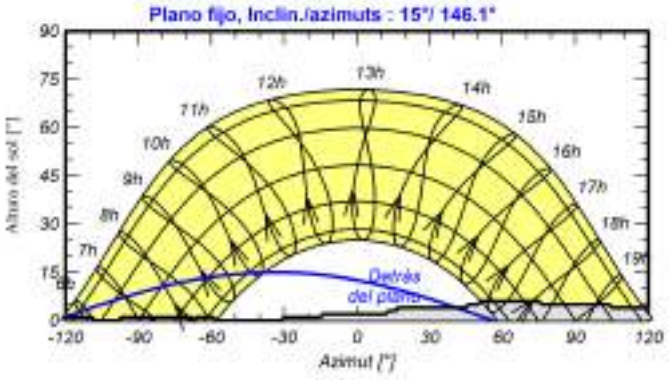
Azimut [°]	**-180**	**-163**	**-162**	**-130**	**-129**	**-109**	**-108**	**-98**	**-97**	**-85**	**-84**	**-83**	**-70**	**-69**
Altura [°]	**3.0**	**3.0**	**2.0**	**2.0**	**1.0**	**1.0**	**0.0**	**0.0**	**1.0**	**1.0**	**0.0**	**1.0**	**1.0**	**0.0**
Azimut [°]	**-68**	**-67**	**-66**	**-59**	**-58**	**-31**	**-30**	**-15**	**-14**	**12**	**13**	**16**	**17**	**45**
Altura [°]	**1.0**	**0.0**	**1.0**	**1.0**	**0.0**	**0.0**	**1.0**	**1.0**	**2.0**	**2.0**	**3.0**	**3.0**	**4.0**	**4.0**
Azimut [°]	**46**	**50**	**51**	**75**	**76**	**104**	**105**	**120**	**121**	**149**	**150**	**155**	**156**	**179**
Altura [°]	**5.0**	**5.0**	**6.0**	**6.0**	**5.0**	**5.0**	**4.0**	**4.0**	**3.0**	**3.0**	**4.0**	**4.0**	**3.0**	**3.0**

Recorridos solares (diagrama de altura / azimut)

Orientación #1



Orientación #2



Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

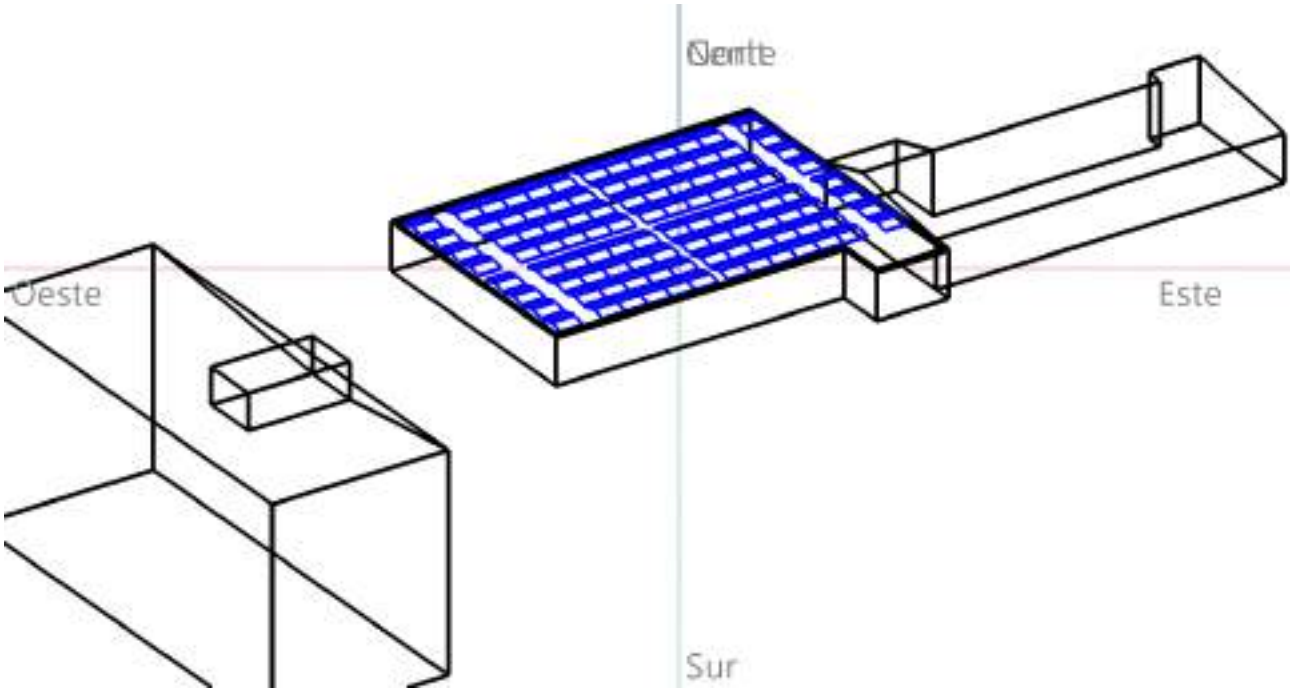
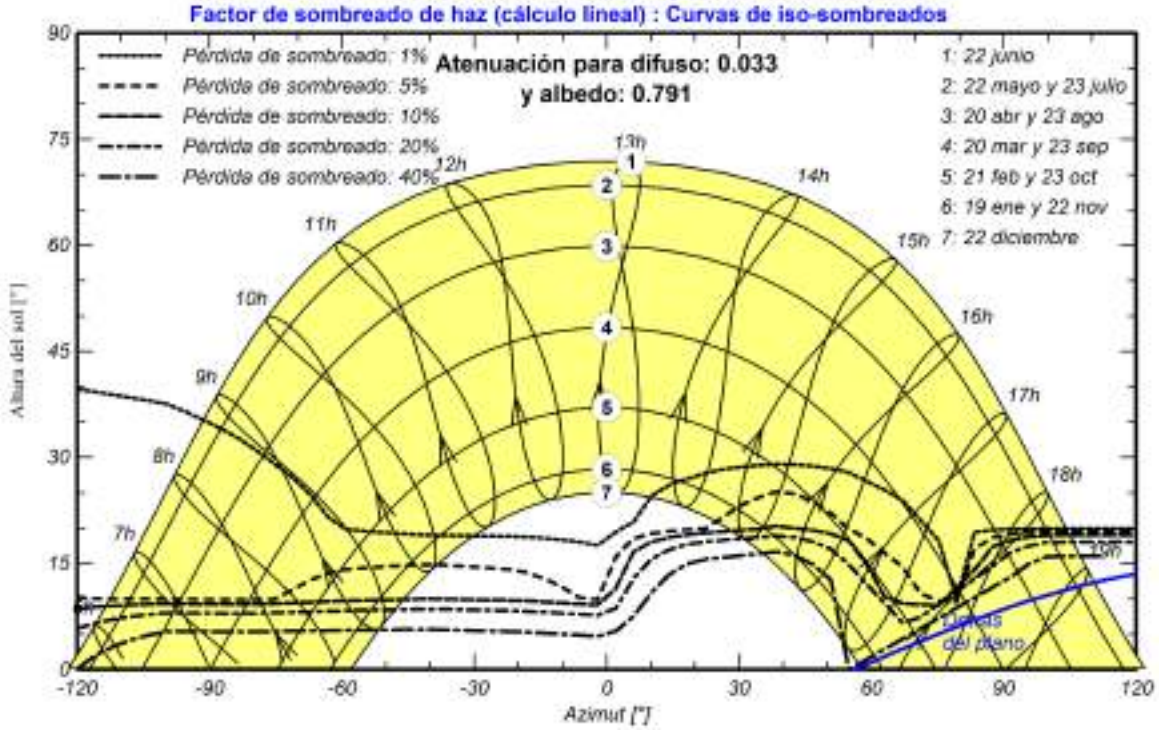
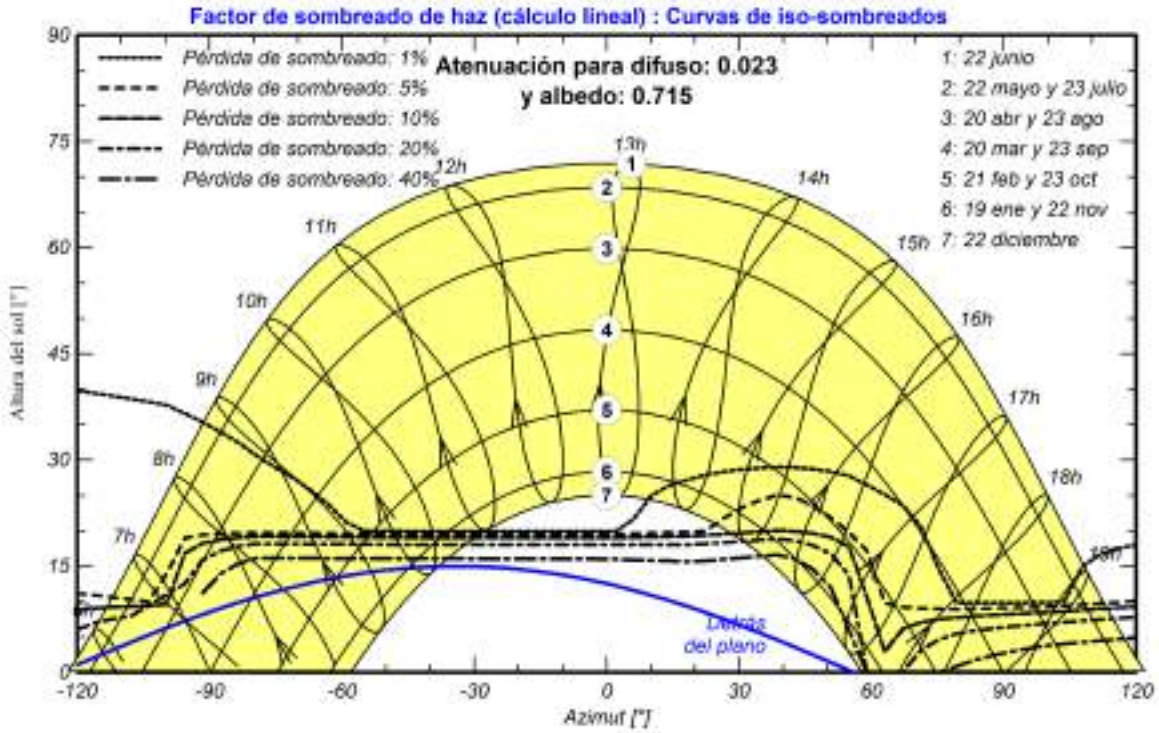


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1 - Plano fijo, Inclin./azimuts : 15°/ -33.9°



Orientación #2 - Plano fijo, Inclin./azimuts : 15°/ 146.1°

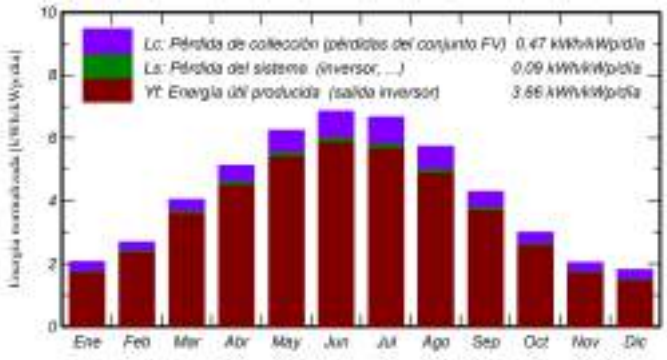


Resultados principales

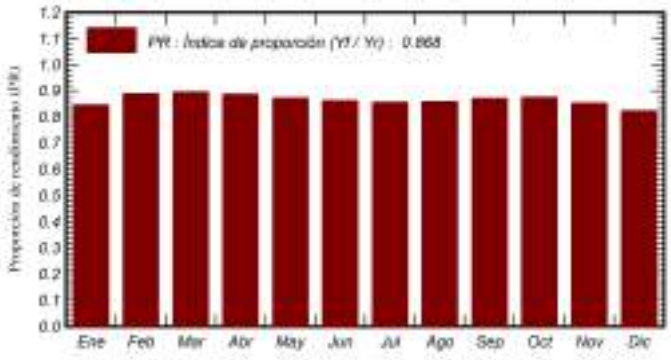
Producción del sistema

Energía producida	**141.87 MWh/año**	**Producción específica**	**1337 kWh/kWp/año**
		Proporción rend. PR	**86.80 %**

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



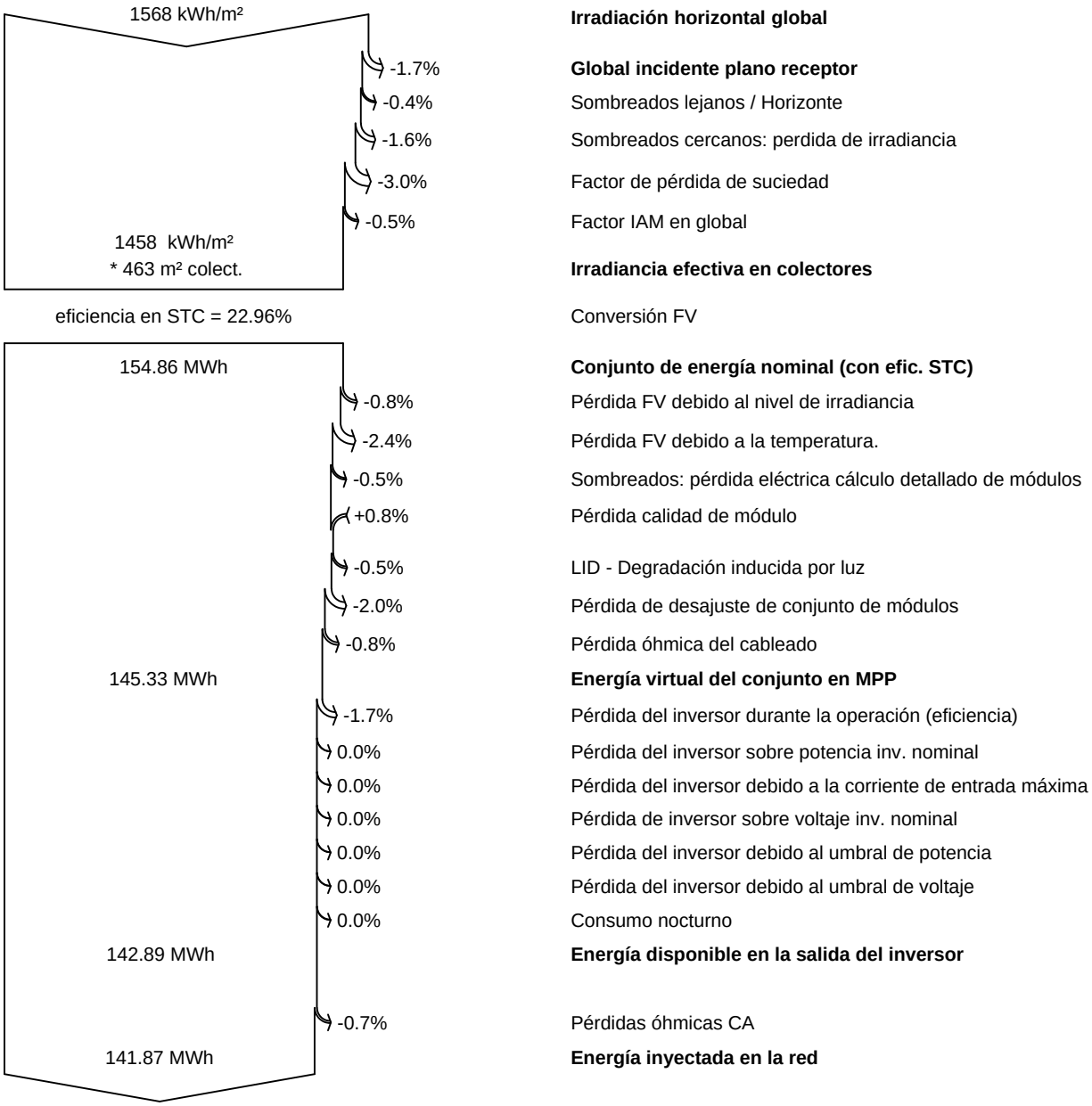
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	65.0	22.40	7.17	64.1	58.0	5.90	5.75	0.846
Febrero	76.5	37.58	8.20	75.4	70.7	7.28	7.12	0.890
Marzo	127.5	48.79	11.65	125.3	119.4	12.18	11.89	0.895
Abril	156.7	67.85	14.16	153.6	146.4	14.80	14.45	0.887
Mayo	197.0	80.75	18.02	193.5	184.5	18.36	17.92	0.873
Junio	209.2	78.19	22.14	205.5	196.3	19.25	18.79	0.862
Julio	210.3	84.82	24.71	206.9	197.4	19.25	18.80	0.857
Agosto	180.9	77.22	24.58	177.8	169.6	16.60	16.21	0.859
Septiembre	131.3	59.46	20.86	128.9	122.6	12.19	11.90	0.871
Octubre	94.3	47.60	17.55	92.7	87.6	8.81	8.60	0.875
Noviembre	62.1	27.72	11.67	61.2	56.1	5.67	5.54	0.853
Diciembre	56.8	22.31	7.90	56.2	49.9	5.03	4.91	0.824
Año	1567.6	654.69	15.76	1540.9	1458.4	145.33	141.87	0.868

Leyendas

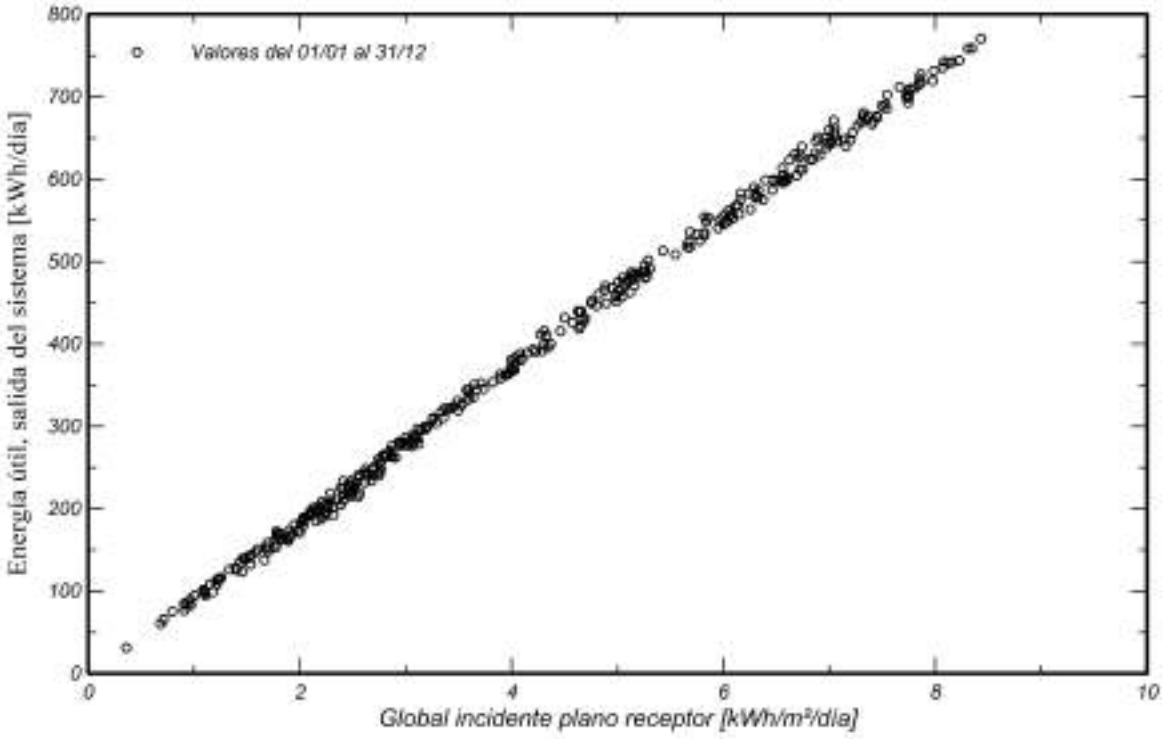
GlobHor	**Irradiación horizontal global**
DiffHor	**Irradiación difusa horizontal**
T_Amb	**Temperatura ambiente**
GlobInc	**Global incidente plano receptor**
GlobEff	**Global efectivo, corr. para IAM y sombreados**
EArray	**Energía efectiva a la salida del conjunto**
E_Grid	**Energía inyectada en la red**
PR	**Proporción de rendimiento**

Diagrama de pérdida

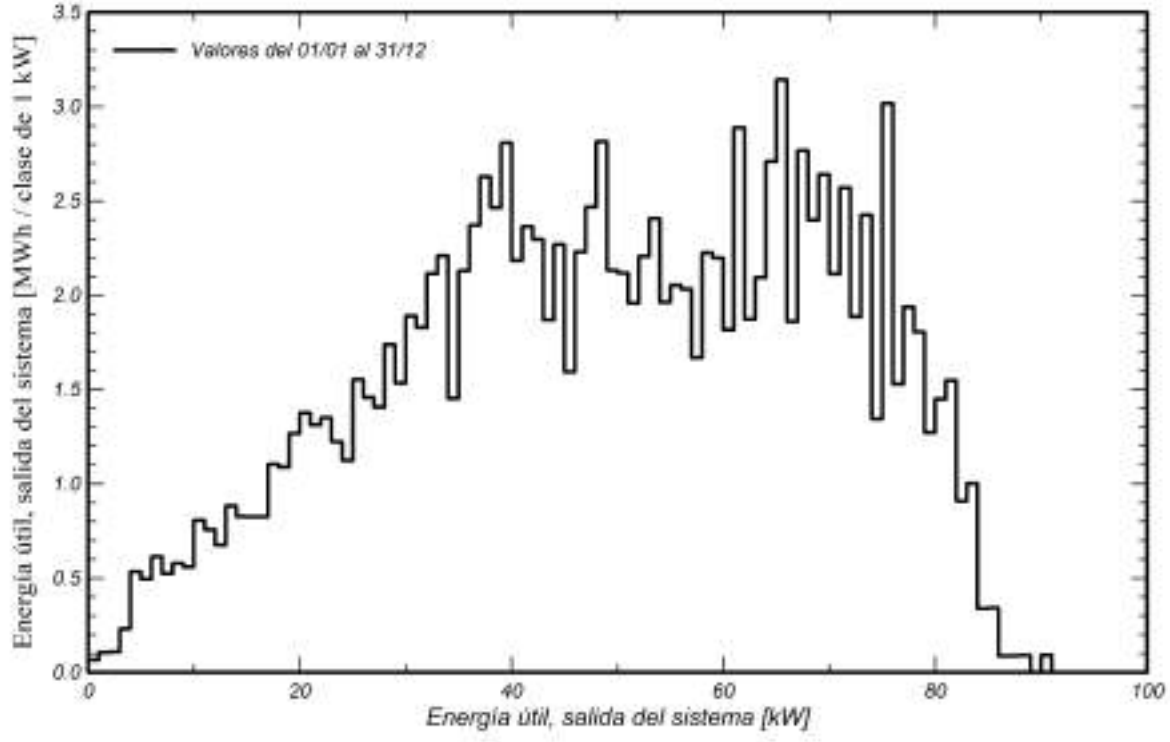


Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



2.2 Càlcul estalvi emissions CO_2

Per poder fer un estudi de l'estalvi que suposarà en emissions de CO_2 la planta fotovoltaica, i poder calcular així la petjada de carboni, necessitem poder comprar l'energia generada amb un Mix elèctric autoritzat.

El mix elèctric és el valor que expressa les emissions de CO_2 associades a la generació de l'electricitat que es consumeix, i es converteix així, en un indicador de les fonts energètiques que utilitzem per produir l'electricitat. Com més petit és el mix, més gran és la contribució de fonts energètiques baixes en carboni.

S'ha pres com a referència el Mix calculat per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, on aquesta realitza una estimació del mix elèctric seguint la mateixa metodologia per la qual la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia* (CNMC) estima la informació referent a l'origen de l'electricitat i el seu impacte de CO_2 de totes les companyies comercialitzadores que participen en el Sistema de Garanties d'Origen.

A dia d'avui, el mix elèctric calculat més recent és el de la xarxa elèctrica peninsular de 2019, on s'estima en 241 g CO_2/kWh.

En la taula mostrada a continuació es fa un càlcul aproximat de l'estalvi d'emissions de CO_2 a dia d'avui, i per una previsió de la vida útil garantida de la instal·lació a 25 anys.

Estalvi CO_2 - Petjada Carboni	
Mix Energètic	241 gr CO_2/kWh
Producció 1r any	134.738 kWh
Producció a 25 anys	3.164.715 kWh
Estalvi CO_2 1r any T CO_2	32 T CO_2
Estalvi CO_2 a 25 anys T CO_2	763 T CO_2

2.3 Càlcul justificatius elèctrics.

2.3.1 Disseny de les línies de distribució

Pel càlcul de la secció dels conductors s'han utilitzat els criteris de màxima caiguda de tensió i de màxim corrent admissible. En cada cas s'ha aplicat el més restrictiu.

A l'apartat "Justificació de càlcul dels conductors" es mostren els resultats del càlcul de les seccions de cablejat mínimes de cada línia elèctrica per a complir les condicions abans exposades.

Tensió nominal i caiguda de tensió admissible

Línies de corrent continu:

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà del 1,5%, amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions més habituals (800 W/m^2, 47,9°C (NOCT)).

La caiguda de tensió es calcula segons la fórmula següent:

$$e = \frac{P_n \cdot L}{R_0 \cdot S \cdot U_n} (\%)$$

On:

e = Caiguda de tensió (V)
P_n = Potència nominal (W)
L = Longitud línia (m)
R_o = Conductivitat del conductor $R_0 = -(0{,}0006 \cdot T^2) - (0{,}1086 \cdot T) + 58{,}4$ (Ω·m)
T = Temperatura estimada del conductor (°C)
S = Secció del conductor (mm²)
Un = Tensió nominal del camp fotovoltaic (V)

Línies de corrent altern:

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà del 1,5% amb l'ondulador treballant sota les mateixes condicions que el camp fotovoltaic (800 W/m^2, 47,9°C (NOCT)).

$$e = \frac{P_n \cdot L}{R_0 \cdot S \cdot U_n} (\%)$$

On:

e = Caiguda de tensió (V)
P_n = Potencia nominal (W)
L = Longitud línia (m)
R_o = Conductivitat del conductor:

R_0 = -(0,0006·T^2) -(0,1086·T)+58,4 (per cables de coure) (Ω·m)

R_0 = 1/35,7 (1+0,00407·(T-20)) (per cables d'alumini) (Ω·m)

T = Temperatura estimada del conductor (°C)

S = Secció del conductor de fase (mm²)

U_n = Tensió nominal de la xarxa (230/400) (V)

Intensitat màxima

La secció dels conductors serà tal que compleixi el REBT, en concret la ITC-BT-19. En aquesta instrucció tècnica complementària s'indica l'ús de factors de reducció, la qual cosa indiquem el càlcul dels coeficients realitzat:

Factor de reducció per al corrent continu (CC):

- Coeficient per temperatura (temperatura ambient de 40º): 1

  Coeficient segons taula B.52.14 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022, però referenciada a 40ºC en comptes de 30ºC.

- Factor de reducció per agrupació de circuits (16 circuits): 0,70

  Factor segons la taula C.52.3 de la UNE-HD 60364-5-52, fila 3 corresponent a safata perforada.

Factor de reducció global CC = 1 × 0,70 = **0,70**

Factor de reducció per al corrent continu (CA):

- Coeficient per temperatura (temperatura ambient de 40º): 1

  Coeficient segons taula B.52.14 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022, però referenciada a 40ºC en comptes de 30ºC.

- Factor de reducció per agrupació de circuits: Al ser únicament una línia CA, no aplica.

Factor de reducció global CA = **1**

En qualsevol cas, CC i CA, caldrà aplicar el sobredimensionament del 125% segons ITC-BT-40.

2.3.2 Justificació de càlcul dels conductors

A les taules següents es mostren els resultats del càlcul de les intensitats i les caigudes de tensió per a cada tram de la instal·lació, en funció de la secció escollida i de les condicions de funcionament. Es pren com a hipòtesi que la temperatura màxima que assoliran els conductors serà de 90ºC, que les caigudes de tensió admissibles seran com a màxim del 1,5% per la part de CC i d'un 1,5% per la part CA de la instal·lació. S'ha pres un *cos(φ)* = 1 per a la part de CA. Veure taula a la pàgina següent.

Dimensionat de cables del projecte P-25-241-N-01 propietat de Ajuntament de Sabadell ubicat a Sabadell (Lat: 41.546774 Long: 2.084567)

AVANTPROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM

Quantitat total mòduls	Potència pic [Wp]	Potència nominal [W]	Rati DC/AC	Disponibilitat	Producció amb Disp. [kWh]	Producció específica [kWh/kWp/any]	Producció específica [kWh/kW/any]
208	106.080	100.000	1,06	95%	134.738	1.270	1.347

Mòdul fotovoltaic

Mòdul fotovoltaic	Llarg [m]	Ample [m]	Gruix (mm)	Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]	Tonc [°C]	Eficiencia modul	Pot γ [W/°C]	Isc α [mA/°C]	Voc β [mV/°C]	Pot/°C [%]	Isc/°C [%]	Voc/°C [%]
JKM510N-54HL4M-BDV Tiger Neo N-Type	1,961	1,134	0,03	510	14,83	15,73	40,72	34,39	40	24,70%	-1,479	7,0785	-10,18	-0,0029	0,00045	-0,00025

Estructura

Principal
Solarstem. Triangles 15º. Teulada inclinada Est-Oest. Modul Horitz

Dades instal·lació

Radiació [W]	Temperatura ambient [°C]	Azimut [°]	Inclinació [°]	Temp. Màx. conductor [°]
1000	25	s/A (coberta plana	15	90

Criteris disseny

DC	Temperatura càlcul [°]	Coeficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]	Temperatura cèl·lua FV [°]	AC	Temperatura càlcul [°]	Coeficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]	Mono /Trifàsica
	40	0,70	1,000	1,5%	50		40	1	1,000	1,5%	Cos φ=1

CAMP FOTOVOLTAIC

Subcamp / Inversor	Entrada	Série	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m² - Temperatura cèl·lula 25 ºC)					Segons Temperatura ambient i Radiació					Longitud [m]	Secció conductor [mm²]	Fusible DC 1000V [A]	Intensitat màxima conductor [A]	Temperatura [°C]	e [V]	e [%]	Calcul Icc [A]	CT màxima [%]	Intensitat màxima
					Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]	Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]										
1	1.PV.1	16	1	16	8.160	14,83	15,73	651,52	550,24	8.087,85	15,01	15,91	647,45	546,17	141,6	1x6	20	21,7	64	7,23	1,32%	15,73	1,32%	OK
	1.PV.3	16	1	16	8.160	14,83	15,73	651,52	550,24	8.086,32	15,01	15,91	647,45	546,17	143,6	1x6	20	21,7	64	7,33	1,34%	15,73	1,34%	OK
	Inversor 1			32	16.320					16.174													1,33%	
2	2.PV.1	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	8.606,22	15,01	15,91	687,91	580,30	133,7	1x6	20	21,7	64	6,82	1,18%	15,73	1,18%	OK
	2.PV.3	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	8.604,69	15,01	15,91	687,91	580,30	135,7	1x6	20	21,7	64	6,92	1,19%	15,73	1,19%	OK
	2.PV.5	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	8.597,80	15,01	15,91	687,91	580,30	144,7	1x6	20	21,7	64	7,38	1,27%	15,73	1,27%	OK
	2.PV.7	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	8.596,27	15,01	15,91	687,91	580,30	146,7	1x6	20	21,7	64	7,49	1,29%	15,73	1,29%	OK
	2.PV.9	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	9.094,72	15,01	15,91	728,38	614,44	164,7	1x6	20	21,7	64	8,41	1,37%	15,73	1,37%	OK
	2.PV.11	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	9.092,42	15,01	15,91	728,38	614,44	167,7	1x6	20	21,7	64	8,56	1,39%	15,73	1,39%	OK
	2.PV.13	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	9.103,91	15,01	15,91	728,38	614,44	152,7	1x6	20	21,7	64	7,79	1,27%	15,73	1,27%	OK
	2.PV.15	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	9.102,38	15,01	15,91	728,38	614,44	154,7	1x6	20	21,7	64	7,90	1,28%	15,73	1,28%	OK
	2.PV.17	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	9.092,42	15,01	15,91	728,38	614,44	167,7	1x6	20	21,7	64	8,56	1,39%	15,73	1,39%	OK
	2.PV.19	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	9.090,89	15,01	15,91	728,38	614,44	169,7	1x6	20	21,7	64	8,66	1,41%	15,73	1,41%	OK
	Inversor 2			176	89.760					88.982													1,30%	
		TOTAL		208	106.080					105.156														

INVERSORs DE CONNEXIÓ A XARXA

Subcamp / Inversor	Model inversor de connexió a xarxa	Fase	Valors nominals					Segons Temperatura ambient i Radiació				Longitud [m]	Secció conductor fase [mm²]	Magneto AC [A]	Intensitat màxima conductor [A]	Temperatura [°C]	e [V]	e [%]	Calcul Icc [A]	CT màxima [%]	Intensitat màxima
			Potència [W]	Rendiment [%]	Wp/W [%]	Vac [V]	Iac [A]	Pot. sortida Inv. [W]	Pot. Protecc. AC [W]	Vac [V]	Iac [A]										
1	Huawei SUN2000-15K-MB0	r-s-t	15.000	98,2%	108,8%	400	21,65	15.000,00	14.981,54	399,51	21,65	4,0	1x6	25	41	54	0,49	0,12%	7009,84	0,12%	OK
2	Huawei SUN2000-100KTL-M2	r-s-t	85.000	98,6%	105,6%	400	122,69	85.000,00	84.962,59	399,82	122,69	4,0	1x95	160	234	54	0,18	0,04%	111064,06	0,04%	OK
QUADRE PROTECCIONS FV A PUNT DE CONNEXIÓ		r-s-t	100.000		106,1%	400	144,34	99.944,14	98.581,26	394,55	144,26	130,0	1x120	160	226	60	5,45	1,36%	4216,66	1,36%	OK
TOTAL			100.000		106,1%	400	144,34	98.581,26											CT màxima AC	1,49%	

ACUMULACIÓ

Banc de bateries	Model bateria de lití	Valors nominals				Valors de carga			Longitud anada i tornada [m]	Secció conductor [mm²]	Intensitat màxima [A]	Temperatura [°C]	e [V]	e [%]	Calcul Icc [A]	CT màxima [%]	Intensitat màxima
		Número elements	Tenisió nominal (V)	Capacitat (kWh)	Capacitat (Ah)	Potencia max demandada	V d.c. nominal [V]	I d.c. [A]									
1	LUNA2000-17-S1	1	600 V	16,90 kWh	28 Wh	10.500 W	600 V	17,50 A	3	1x6	41,00	49	0,17	0,03%	9498,03	0,03%	OK
RESUM PARAL·LEL BATERIES (EMBARRAT CC)		**3**	**600 V**	**50,70 kWh**	**8 Wh**	**31.500 W**	600 V	**52,50 A**									

Taula. 2 Dimensionament de cables del projecte.

2.4 Justificació de l'estructura de suport

2.4.1 Informe tècnic

L'estructura anirà ubicada sobre la coberta mitjançant una estructura inclinada est-oest amb llasts. Tota aquesta estructura exerceix un pes sobre la coberta, indicat en l'informe tècnic realitzat pel fabricant d'estructures Solarstem, el qual mostrem a continuació. Segons aquest informe tècnic, la repercussió màxima estimada del pes de la instal·lació fotovoltaica sobre la coberta és de ~0,30 kN/m^2, la qual cosa correspon a uns 31 kg/m^2.

Segons el certificat de solidesa de la coberta, que adjuntem a continuació de l'informe tècnic, la coberta pot suportar fins a 50 kg/m^2 sense que disminueixi la seguretat estructural.

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

INFORME TECNICO DE ESTRUCTURA DE SOPORTE DE PANELES FOTOVOLTAICOS

/ AF-TWIN/

P-25-241-N0

CEE FRANCESC BELLAPART

08205- SABADELL

(BARCELONA)

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ACCIONES CONSIDERADAS 4
   2.1 Acción del Viento 4
   2.2 Carga Permanente (Peso PV+ Peso estructura) 4
   2.3 Acción de la nieve 4
3. TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS 5
4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA 5
5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA 6
6. BIBLIOGRAFÍA 6
7. VERIFICACIONES 7
ANEXO 1- COEFICIENTES EÓLICOS 10
ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 11
ANEXO 3 – PLANOS 12

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

1. INTRODUCCIÓN

A petición de **ARKENOVA SCCL,** se emite la presente justificación de cálculo correspondiente al proyecto del sistema de soporte para módulos fotovoltaicos sobre la cubierta del edificio del CEE Francesc Bellapart en Carrer de la Palma,14, , 08205 – Sabadell (Barcelona)

Las condiciones de contorno de la estructura:

- Entorno urbano: **Categoría III** (s/EUROCODIGO)
- Altura de cubierta: **3 m**
- Inclinación de la cubierta: **0°** (cubierta plana)
- Zona de carga de viento: **C**
- Velocidad básica del viento: **29 m/s**
- Periodo de retorno: **25 años**.
  - Coeficiente corrector de la v_b para ELS: 0.958



Para el dimensionamiento de la estructura de soporte, se han tenido en cuenta las normativas y reglamentos técnicos indicados en la sección 8 – Bibliografía.

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

2. ACCIONES CONSIDERADAS

2.1 Acción del Viento

La acción del viento, que en general su efecto produce una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática del viento (q_e), puede ser obtenida a través de la siguiente expresión:

$$q_e = q_b . C_e . C_p \text{ , donde } \quad q_b = \frac{1}{2}\rho\, v^2{}_b = \textbf{0. 526 kN/m}^2$$

Donde:
q_b : es la presión dinámica del viento.
ρ : densidad del aire, 1.25 Kg/m^3
C_e: $Coeficente\ de\ Exposicion$
C_p: $Coeficiente\ de\ presiones$

La presión de la velocidad de pico se determina con la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m{}^2(z)}$$

Donde:
$\boldsymbol{q_p(z)}$: Presion correspondiente a la velocidad de pico (racha de viento)
$\boldsymbol{I_v(z)}$: Intensidad de las turbulencias
$\boldsymbol{v_m(z)}$: Velocidad media

De la siguiente expresión sacamos el valor del Coeficiente de exposición:

$$\boldsymbol{c_e(21) = \frac{q_p(z)}{q_b} = 1.281}$$

- Valores de viento de cálculo:
  - Velocidad media: **63.3 km/h** **(17.5 m/s)**
  - Racha de viento máxima: **118.2 km/h** **(32.8 m/s)**

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura, se han considerado los coeficientes eólicos según **Eurocódigo 1** (ver apartado 7- Verificaciones).

2.2 Carga Permanente (Peso modulo PV)

Se considera una carga de: **0.11 kN/m²**

2.3 Acción de la nieve

Se considera una sobrecarga de nieve de: **0.40 kN/m²**

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

3. TIPOLOGÍA PLACA FOTOVOLTAICA

Las placas fotovoltaicas utilizadas en esta instalación presentan las siguientes características:

- **Tipo y modelo:** 54HL4M-BDV (JINKO SOLAR)
- **Dimensiones:** Largo = 1961 mm, ancho = 1134 mm, espesor = 30 mm.
- **Peso unitario**: 27 kg/unidad.
- **Orientación:** Disposición **horizontal** sobre los soportes.
- **Inclinación**: **15°** respecto a la horizontal.

4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA

Las placas fotovoltaicas se apoyan sobre soportes triangulares compartidos* a dos aguas, constituidos por perfiles de aluminio tipo L40, que conforman la estructura principal del sistema. Todos los soportes se arriostran horizontalmente mediante un perfil base común PS10, el cual se fija a los lastres mediante tacos metálicos, garantizando la estabilidad global del conjunto.

* (Sistema compartido: un mismo soporte sirve de apoyo a dos módulos adyacentes, optimizando la distribución de esfuerzos y el número de elementos estructurales.)

La estructura se fija mediante lastres, evitando perforar la cubierta y preservando su impermeabilización. Cuando el proyecto lo requiera, se colocará una junta de EPDM (espesor 5 mm, desborde 10 mm) entre el lastre y la cubierta para aumentar la fricción y proteger la superficie.

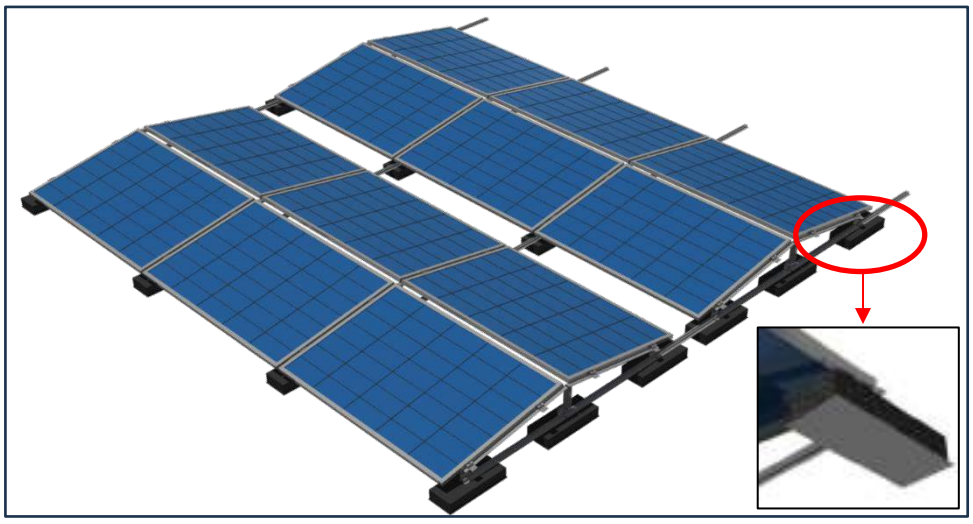


Figura 1. Estructura AF-TWIN con soporte compartido y lastre inferior

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Las placas fotovoltaicas se fijan por el lado corto **(*)** a los soportes triangulares mediante bridas de fijación de 50 mm de longitud.

(*) Este criterio de fijación deberá validarse previamente con el fabricante del módulo fotovoltaico, ya que las instrucciones de instalación pueden variar en función del modelo y del diseño del marco.

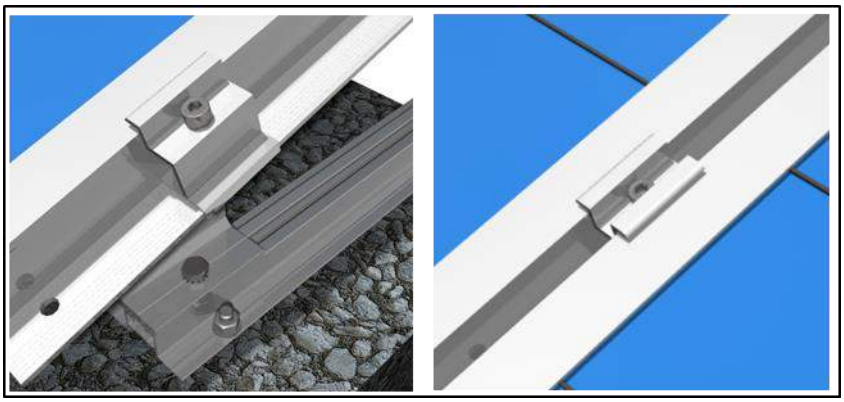


Figura 2. Detalle Brida Extremo y brida intermedia para la fijación de las placas fotovoltaicas

El posicionamiento de las bridas debe realizarse siguiendo las recomendaciones del fabricante de las placas fotovoltaicas

5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA

- Perfiles PS, Soportes SOLARSTEM : **Aluminio 6082 – T6**
- Bridas SOLARSTEM **:** **Aluminio 6082 – T6**
- Tornillos de conexión: **Inox. A2-70**
- Tacos metalicos: **Inoxidable A4**
- Lastres: **Hormigon en masa**
  - Dimensiones (Q_{LL1}) = 500 x 200 x 80 mm

6. BIBLIOGRAFÍA

- **Código Estructural**. Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- **Código Técnico de la Edificación (CTE).** Documento Básico de Seguridad Estructural (SE).
- **Eurocódigo 9.** Proyecto de estructuras de aluminio. Norma UNE-EN 1999-1-1.
- **Eurocódigo 1, Parte 1-4.** Acciones en estructuras: acciones del viento. Norma UNE-EN 1991-1-4.
- **Norma Tecnológica de la Edificación (NTE-ECV).** Estructuras. Cargas de viento.

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

7. VERIFICACIONES

Para el estudio de las cargas transmitidas a la estructura, se ha considerado cada fila de módulos como una estructura a dos aguas dispuesta sobre una cubierta plana.
En el análisis se han tenido en cuenta los siguientes datos de entrada:

Area placa 1:	=	2,224 m2	Peso placa1+Peso placa2+Peso Estructura	=	585	N
Area Placa 2	=	2,224 m2	Velocidad Basica (vb)	=	29	m/s
Coeficiente Rozamiento. (μ)	=	0,9	Categoria del terrero	=	3	
Ángulo Placa 1	=	15 °	Altura sobre el terreno	=	3	m
Ángulo Placa 2	=	15 °	Coeficiente de Exposicion (Ce)	=	1,281	

Tabla 1. Datos considerados para el cálculo.

Se ha aplicado la reducción de los coeficientes de presión de viento, considerando el conjunto como una estructura de cubierta de vanos múltiples.

Con esta información se evalúan las cargas necesarias para garantizar el equilibrio del sistema estructural.

		FILA 1		FILA 2		FILA 3	
		PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2
	C_{pe} Sur	**0,20**	**-0,50**	**0,20**	**-0,40**	**0,12**	**-0,30**
	Q (N) local	299	-749	299	-599	180	-449
	CARGAS GLOBALES						
	Fv(N)	289	-723	289	-578	174	-434
	Fh(N)	77	-194	77	-155	46	-116
LEVANTAMIENTO	Fv(N)	-434		-289		-260	
DESLIZAMIENTO	Fh(N)	271		232		163	

		Fila 3		Fila 2		Fila 1	
		PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2
	Cpe Norte	**-0,30**	**0,12**	**-0,40**	**0,20**	**-0,50**	**0,20**
	Q (N) local	-449	180	-599	299	-749	299
	CARGAS GLOBALES						
	Fv(N)	-434	174	-578	289	-723	289
	Fh(N)	-116	46	-155	77	-194	77
LEVANTAMIENTO	Fv(N)	-260		-289		-434	
DESLIZAMIENTO	Fh(N)	163		232		271	

Tabla 2. Fuerzas globales transmitidas.

Con esta información se evalúan las cargas necesarias para garantizar el equilibrio del sistema estructural.
Dado que la estructura es simétrica, los estados con viento delantero y trasero son equivalentes. La carga horizontal es soportada por la fila como un conjunto rígido, ya que el perfil inferior de aluminio es continuo, mientras que la carga vertical de succión es asumida de forma individual por cada soporte.

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

Se analiza los casos más desfavorables para la *zona A*:

INCLINACION 10°

- Levantamiento (LV): **matriz de 1_{FILA} x $1_{COLUMNA}$** (VIENTO NORTE)
- Deslizamiento (DL): **matriz de 1_{FILA} x $1_{COLUMNA}$** (VIENTO NORTE)

Donde:

- Peso modulo (G_M) + Peso estructura (G_E) = 585 N
- Peso lastre (G_{LL1}) = 172 N
- Numero de lastres por placa ($n1_{LV}$) = 3 uds
- Numero de filas conectadas ($n2_{LV}$) = 1 ud
- Numero de lastres por matriz ($n1_{DL}$) = 3 uds
- Numero de filas conectadas ($n2_{DL}$) = 1 ud
- Coeficiente de fricción (μ) = 0.9 **(*)**

  (*) VALOR A VALIDAR POR EL CLIENTE
- Fuerza de levantamiento (Q_{LV-1F}) = 434 N
- Fuerza de deslizamiento (Q_{DL-1F}) = 271 N

Coeficiente de mayoración cargas variables (Q): 1.35
Coeficiente de minoración peso propio (G): 0.9

- Fuerza de levantamiento (Q_{LV-Q}) = 434 · (1.35) = 586 N
- Fuerza de deslizamiento (Q_{DL-Q}) = 271 · (1.35) = 366 N
- Peso permanente (G) = 1101· (0.9) = 991 N

$Q_{LV-Q} \leq [((G_M + G_E + (G_{LL} * n1_{LV}))* n2_{LV}]$ → $Q_{LV-Q} \leq G_{LV}$ → **CUMPLE**

$Q_{DL-G} \leq \mu * [((G_M + G_E) * n2_{DL})) + (Q_{LL} * n1_{DL}))]$ → $Q_{DL-G} \leq \mu*(G_{DL})$ → **CUMPLE**

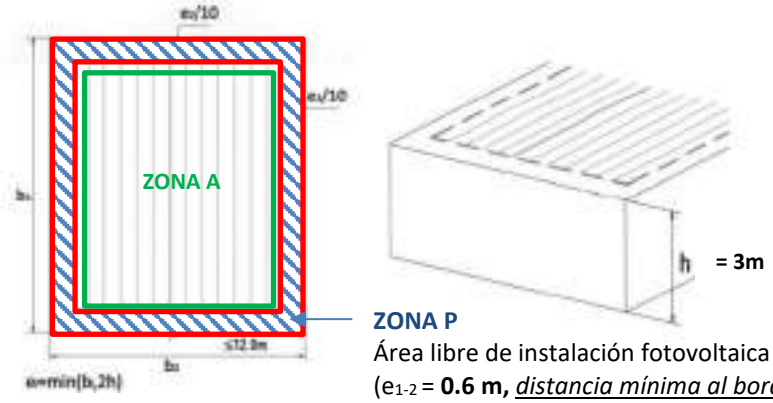
Se certifica que la estructura cumple los requisitos de integridad estructural

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

CONSIDERACIONES a tener en cuenta:

- Los coeficientes de cubierta a dos aguas serán aplicables siempre que la distancia entre el borde de la cubierta y la primera fila de módulos sea mayor o igual a e/10, siendo e el menor valor entre bi y 2h.



Área libre de instalación fotovoltaica
($e_{1\text{-}2}$ = **0.6 m,** *distancia mínima al borde)*

** **Zona P** – Zona de turbulencias y otros efectos adversos**

En caso de no cumplirse esta condición, se analizará la situación y, si procede, se reforzarán las filas más próximas al borde mediante la incorporación de lastres adicionales.

- Se ha considerado un coeficiente de rozamiento (μ) = 0,9 entre las superficies de contacto del conjunto "lastre + junta EPDM" frente a la cubierta, ***valor que deberá ser validado por el cliente.***

La *repercusión estimada* del peso propio de la instalación fotovoltaica sobre la cubierta es la siguiente:

ZONA A (RECOMENDADA)
Repercusión máxima perimetral: ~**0.30 kN/m²**
Repercusión máxima central: ~**0.25 kN/m²**

La distribución de los lastres queda condicionada por la disposición final de las placas fotovoltaicas sobre la cubierta.

c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

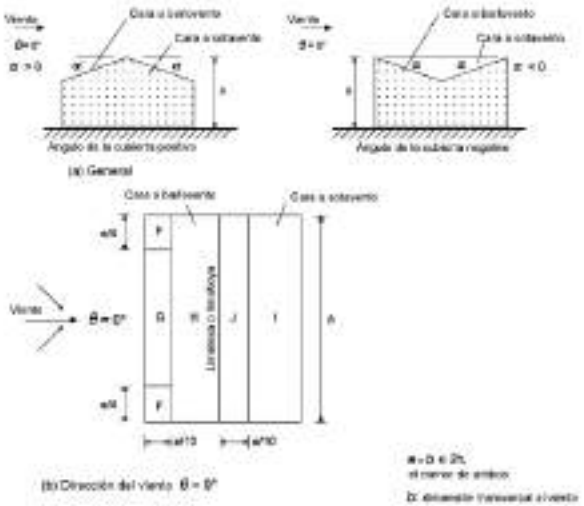
Informe Técnico

ANEXO 1- COEFICIENTES EÓLICOS

Ángulo de la cubierta α	Zona con dirección del viento $\theta = 0°$									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
- 45°	- 0,6		-0,6		- 0,8		- 0,7		- 1,0	- 1,5
- 30°	- 1,1	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,8		- 0,6		- 0,8	- 1,4
- 15°	- 2,5	- 2,8	- 1,3	- 2,0	- 0,9	- 1,2	- 0,5		- 0,7	- 1,2
- 5°	- 2,3	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,8	- 1,2	+ 0,2		+ 0,2	
							- 0,6		- 0,6	
5°	- 1,7	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,6	- 1,2	- 0,6		+ 0,2	
	+ 0,0		+ 0,0		+ 0,0				- 0,6	
15°	- 0,9	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,3		- 0,4		- 1,0	- 1,5
	+ 0,2		+ 0,2		+ 0,2		+ 0,0		+ 0,0	+ 0,0
30°	- 0,5	- 1,5	- 0,5	- 1,5	- 0,2		- 0,4		- 0,5	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,4		+ 0,0		+ 0,0	
45°	- 0,0		- 0,0		- 0,0		- 0,2		- 0,3	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,6		+ 0,0		+ 0,0	
60°	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,7		- 0,2		- 0,3	
75°	+ 0,8		+ 0,8		+ 0,8		- 0,2		- 0,3	

NOTA 1 Para un ángulo $\theta = 0°$ la presión cambia rápidamente de valores positivos a negativos en la cara situada a barlovento alrededor de un ángulo de cubierta de $\alpha = -5°$ a $+45°$, por lo que se dan valores positivos y negativos en la tabla. En estas cubiertas, se deberían considerar cuatro casos en los que los valores más altos y más pequeños de todas las áreas F, G, y H se combinen con los valores más altos y más pequeños de las áreas I y J. No se permite el empleo de valores positivos y negativos sobre la misma cara.

NOTA 2 Se puede emplear la interpolación lineal para valores de ángulo de cubierta intermedios del mismo signo. (No se permite la interpolación entre $\alpha = +5°$ y $\alpha = -5°$, para ello se emplean los datos correspondientes a las cubiertas planas del apartado 7.2.3). Los valores iguales a 0,0 se incluyen para facilitar la interpolación.



c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

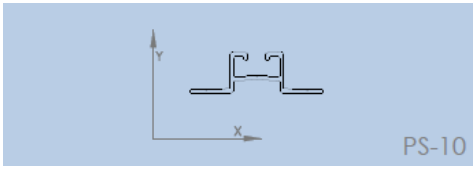
MATERIAL

Aleación de Aluminio Mg Si – 6082 T6

f_{adm} (N/mm²)	F_u (N/mm²)	E (N/mm²)	G (N/mm²)	ν	ρ (Kg/m3)
250	290	70.000	27.000	0,3	2.700

PERFIL BASE PS10

PROPIEDADES GEÓMERICAS Y MECÁNICAS



AREA (cm²)	I_x (cm⁴)	I_y (cm⁴)	W_x (cm³)	W_y (cm³)	Av_y (cm²)
2,15	1,00	5,32	0,82	1,63	0,60

ESTRUCTURA DE SOPORTE L40

PROPIEDADES GEÓMERICAS Y MECÁNICAS



AREA (cm²)	I_x (cm⁴)	I_y (cm⁴)	W_x (cm³)	W_y (cm³)	Av_y (cm²)
3,15	1,89	7,29	1,18	2,66	1,44

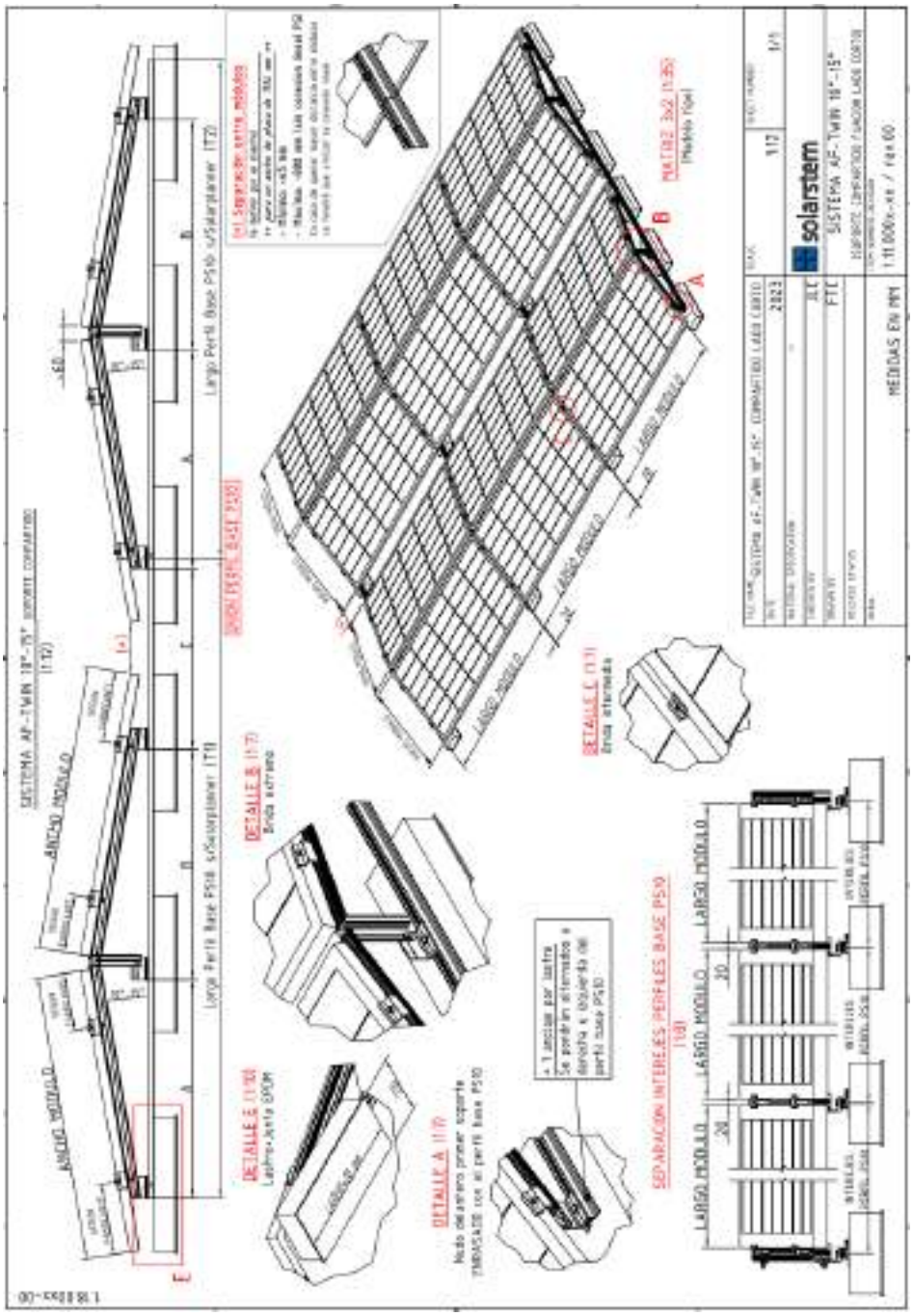
c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

ANEXO 3 – PLANOS

1. PLANO "TIPO" MONTAJE AF-AERO SOPORTE COMPARTIDO

(FIJACION POR EL LADO CORTO)

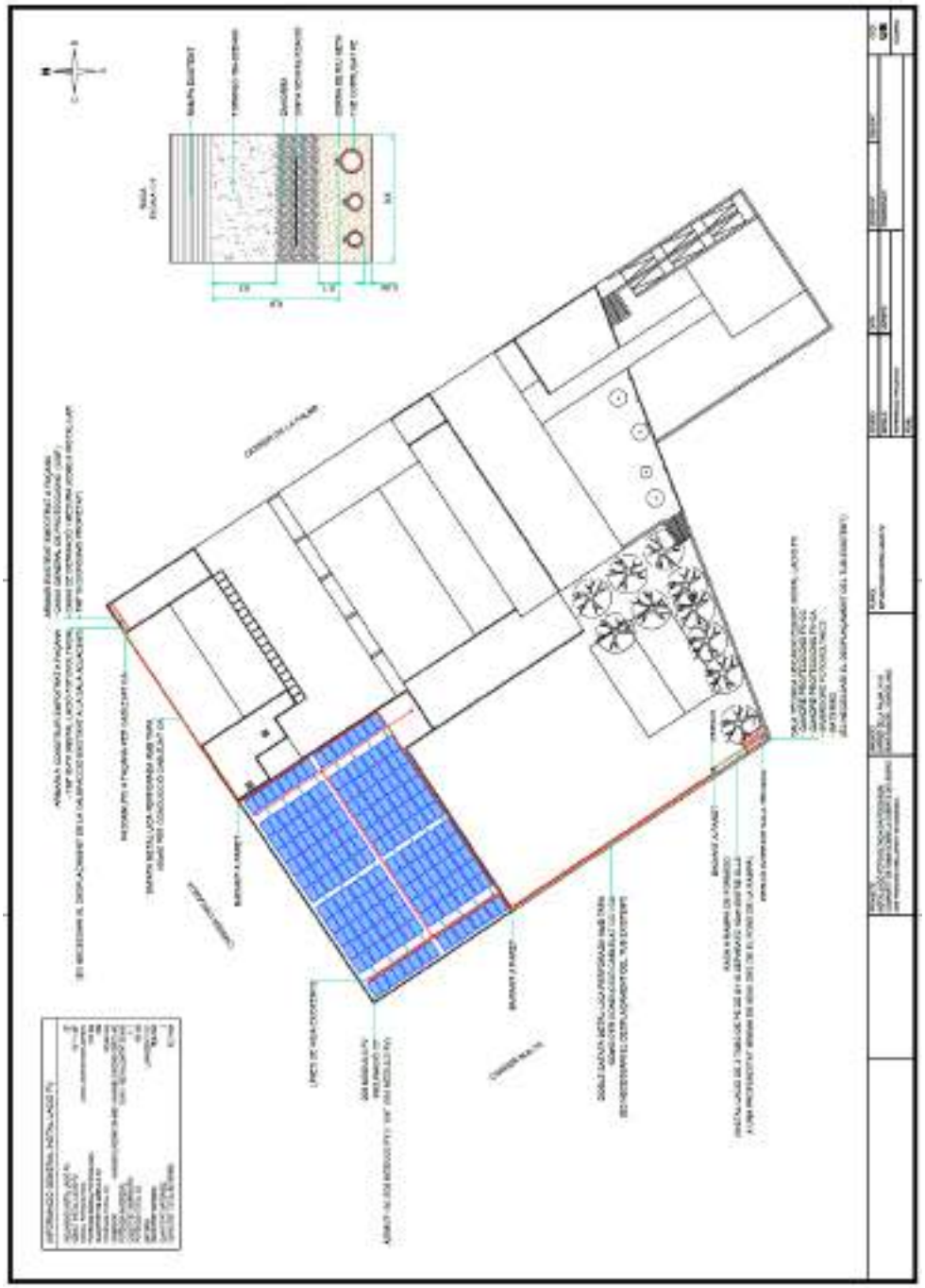


c/ Cal Ros dels Ocells,20. Pol. Ind. Coll de la Manya.
08403 Granollers (Barcelona)
Tel. 34 933 072 817
Fax. 34 933 949 838
info@solarstem.es

Informe Técnico

2. PLANO IMPLANTACION FOTOVOLTAICA

(PLANO FACILITADO POR EL CLIENTE)



Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

08002 BARCELONA
Plaça Nova, 5
Tel. 93 301 50 00
Fax 93 412 07 88

08034 BARCELONA
Av. de la Diagonal, 662-664
Edifici Banca Catalana
Tel. 93 280 15 01
Fax 93 280 25 52

08500 VIC
Plaça del Bisbe Oliva, 2
Tel. 93 889 26 91
Fax 93 889 28 16

08240 MANRESA
Carrer de l'Arquitecte Oms, 5
"Torre Lluvià"
Tel. 93 875 18 00
Fax 93 875 17 50

08222 TERRASSA
Vapor Universitari de Terrassa
Carrer de Colom, 114
Tel. 93 731 34 11
Fax 93 731 61 34

08970 ST. JOAN DESPÍ
Plaça Catalunya s/n
Edifici Can Negre
Tel. 93 477 29 72
93 477 35 48
Fax 93 373 49 77

08360 CANET DE MAR
Carrer de Riera Gavarra, 2
Tel. 93 794 08 21
93 794 17 01
Fax 93 795 41 92

17004 GIRONA
Plaça de la Catedral, 8
"Pia Almoina"
Tel. 972 41 27 27
Fax 972 21 41 51

17800 OLOT
Plaça de Clarà, 12, 1r
Tel. 972 27 27 00
Fax 972 27 30 08

17600 FIGUERES
Carrer Peralada, 8 - 2n B
Tel. 972 50 50 33
Fax 972 67 87 26

25007 LLEIDA
Carrer del Canyeret, 2
Tel. 973 23 40 51
Fax 973 23 07 35

25700 LA SEU D'URGELL
Passeig de Joan Brudieu, 20
Tel. 973 35 36 00
Fax 973 35 36 03

43003 TARRAGONA
Carrer de Sant Llorenç, 20-22
Tel. 977 24 93 67
Fax 977 24 83 83

43203 REUS
Carrer de Camí de Valls, 81-87
"Centre Internacional de Negocis"
Tel. 977 30 04 31
Fax 977 30 07 72

43500 TORTOSA
Ramon Berenguer IV, 26 – pral.
Tel. 977 44 19 72
Fax 977 44 14 04

CERTIFICADO DE SOLIDEZ E IDONEIDAD DE LAS INSTALACIONES

EL TECNICO QUE SUSCRIBE: núm. Col·legiat:

INMACULADA RABANO RODRIGUEZ	28477	/	7

A petición de Ajuntament de Sabadell con NIF P0818600I y domicilio en Plaça Sant Roc, 1 de Sabadell, propietario del edificio Centre de Educación Especial Francesc Bellapart, con emplazamiento en Carrer de la Palma número 14 de SABADELL, código postal 08205, referencia catastral 3800007DG2030A0001HL, y uso ENSEÑANZA.

CERTIFICA:

Que, tras la inspección ocular realizada particularmente de sus elementos estructurales y de su cubierta y habiendo consultado los planos de proyecto del edificio construida con un forjado de hormigón armado en el año 2.000 e impermeabilizada en el año 2.020, no se observan lesiones o degradaciones aparentes, que puedan llevar a suponer que se está produciendo un comportamiento deficiente de la estructura, según lo que normalmente se requiere para su tipología y uso actual, por lo que considero garantizada la solidez estructural y la idoneidad de su construcción, de acuerdo con las normas vigentes.

Certifico asimismo que la instalación prevista de placas solares de producción de energía eléctrica, cuyo peso es de un máximo de 50 kg/m2 (módulos + estructura + lastres bloque hormigón) no disminuye la seguridad estructural y no compromete la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, salvo vicios ocultos o causa sobrevenida.

Adjunto plano de la zona de actuación y fotografías.

BARCELONA , 7 ENERO de 2026

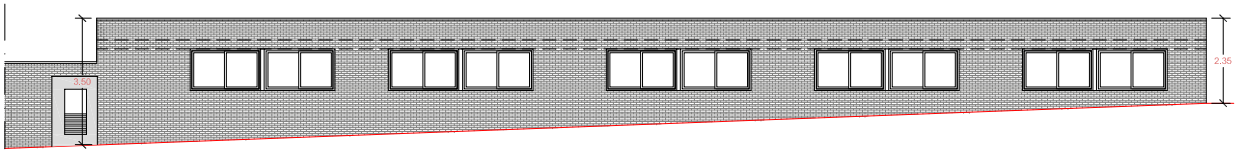
La Arquitecta

MARIA INMACULADA RABANO RODRIGUEZ / num:28477-7

Firmado digitalmente por MARIA INMACULADA RABANO RODRIGUEZ / num:28477-7
Fecha: 2026.01.08 19:40:21 +01'00'

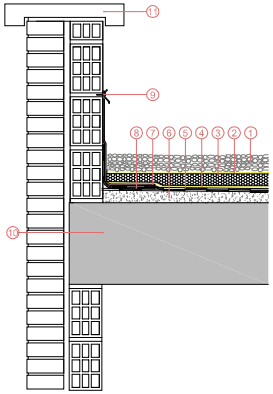
COAC
Certificat de Solidesa
TD2601952
Validació visat-lit.coac.net/ValidarCSV.aspx: AN8IJn47DTd3OH
Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
VISAT 2026000049 14/1/2026 Carrer DE LA PALMA 14, 08205 Sabadell

COAC
VISAT
Validació visat-iit.coac.net/ValidarCSV.aspx: AN8IJn47DTd3OH



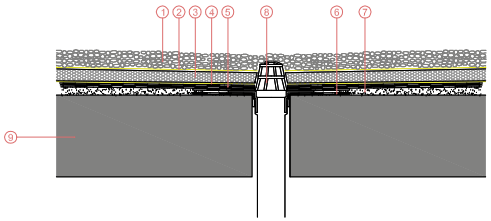
Alçat carrer d'Irlanda

DETALL 1



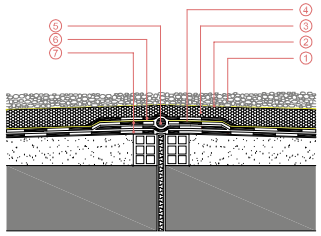
1. Grava
2. Capa separadora sota protecció
3. Aïllament tèrmic de polietilè extruït
4. Capa separadora
5. Impermeabilització doble capa
6. Formigó de pendents
7. Banda de terminació autoprotegida
8. Banda de reforç
9. Perfil de xapa d'acer galvanitzat
10. Forjat
11. Coronament pedra natural

DETALL 2

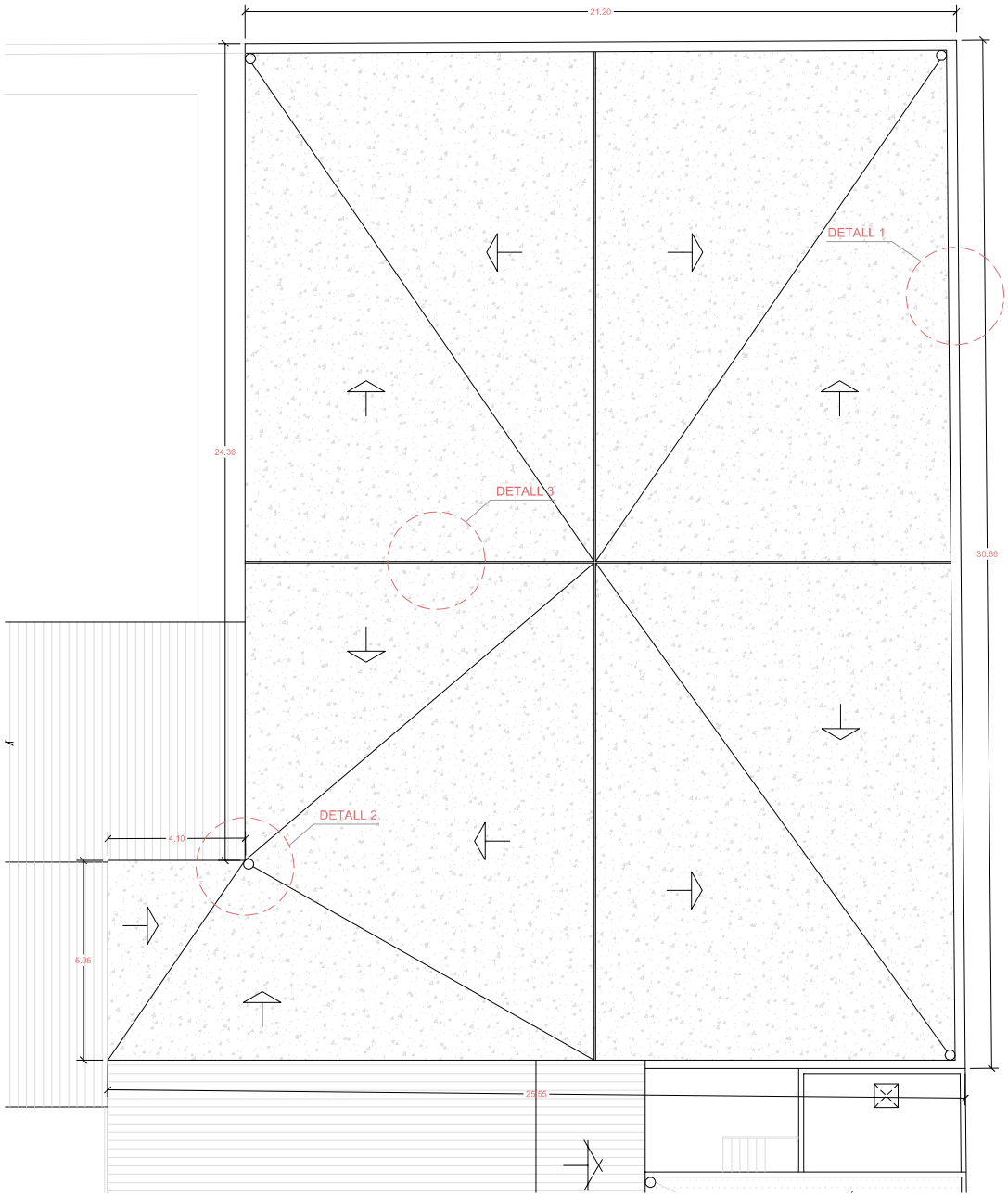


1. Grava
2. Capa separadora sota protecció
3. Aïllament tèrmic de polietilè extruït
4. Capa separadora
5. Impermeabilització doble capa
6. Reforç d'adherència
7. Formigó de pendents
8. Caçoleta sifònica
9. Forjat

DETALL 3



1. Grava
2. Capa separadora sota protecció
3. Aïllament tèrmic de polietilè extruït
4. Capa separadora
5. Cordó de reblert
6. Banda de terminació
7. Impermeabilització doble capa



Coberta plana invertida acabat graves
Sup.: 656,49 m2

REFERÈNCIA: EEE003	DATA ACTUAL: OCTUBRE 2020	LOT 3 IMPERMEABILITZACIÓ COBERTA	DIBUIXAT:	Ajuntament de Sabadell MANTENIMENT D'EQUIPAMENTS	EEE003 FRANCESC BELLAPART Carrer de la Palma, 18 COBERTA - ALÇATS - DETALLS
ESCALA: 1/150 - 1/25	ARXIU: EEE003DG022016				PLÀNOL

VISAT
Verificació visat: https://portal.coac.net/ValidarCSV.aspx: AN8lJn47DTd3OH
COAC

2.4.2 Concrecions tècniques estructurals

L'estructura proposada disposa de llasts ubicats sobre la coberta sobre els quals es col·loca l'estructura inclinada est-oest.

En vista perfil, la col·locació de l'estructura, dels mòduls i dels llasts es correspon amb la figura següent.

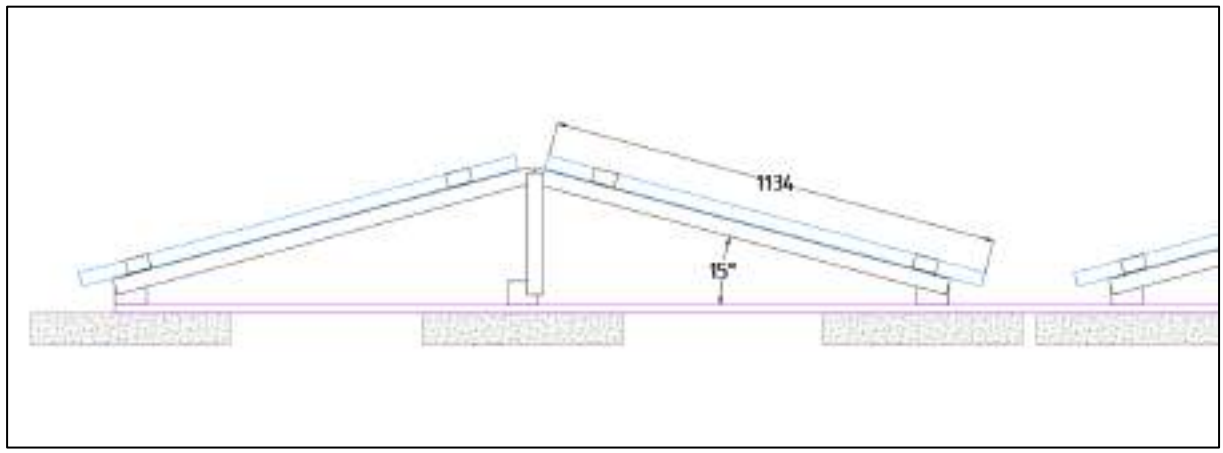


Fig. 17 Vista perfil de la disposició dels mòduls, estructura i llasts de formigó sobre la coberta. Font: Solarstem.

3. Pressupost i amidaments

AMIDAMENTS

Data: 15/04/26 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 01 ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE0A304	u	Subministrament i instal·lació d'estructura tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Tipus AF-TWIN 10º de la casa Solarstem o similar. Inclou llast i brides de subjecció

AMIDAMENT DIRECTE **208,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 02 CAPTACIÓ

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1A317	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 108 cel·les monocristal·lí, potència pic 510 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 21%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus JinkoSolar o similar.

AMIDAMENT DIRECTE **208,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 03 INVERSORS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2	EGE2A350	u	Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 04 ACUMULACIÓ

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

AMIDAMENTS

1	EGE3A302	u	Subministrament i instal·lació de sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-19-S1 de 18,8 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Incorpora base i mòdul de control de la bateria. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Potència màxima de càrrega i descàrrega: 10,5 kW Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 05 DISTRIBUCIÓ CC

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG31A301	m	Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor híbrid de 15kW:	T						
2	1.PV.1		173,000				173,000	C#*D#*E#*F#
3	1.PV.3		175,000				175,000	C#*D#*E#*F#
4	Inversor de 100kW limitat a 85kW:	T						
5	2.PV.1		167,000				167,000	C#*D#*E#*F#
6	2.PV.3		169,000				169,000	C#*D#*E#*F#
7	2.PV.5		178,000				178,000	C#*D#*E#*F#
8	2.PV.7		180,000				180,000	C#*D#*E#*F#
9	2.PV.9		200,000				200,000	C#*D#*E#*F#
10	2.PV.11		203,000				203,000	C#*D#*E#*F#
11	2.PV.13		188,000				188,000	C#*D#*E#*F#
12	2.PV.15		190,000				190,000	C#*D#*E#*F#
13	2.PV.17		203,000				203,000	C#*D#*E#*F#
14	2.PV.19		205,000				205,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.231,000**

2	EG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENT DIRECTE **60,000**

3	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.

AMIDAMENT DIRECTE **15,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 06 DISTRIBUCIÓ CA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	**130,000**
2	EG31A311	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), multipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
				AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
3	EG31A312	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
				AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
4	EG31A313	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
				AMIDAMENT DIRECTE	**130,000**
5	EG31A314	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
				AMIDAMENT DIRECTE	**12,000**
6	EG31A315	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
				AMIDAMENT DIRECTE	**390,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 07 CONNEXIÓ A TERRA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	EG32A308	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat.		
				AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
2	EG32A302	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat.		
				AMIDAMENT DIRECTE	**360,000**
3	EG32A309	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat.		
				AMIDAMENT DIRECTE	**12,000**
4	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment		
				AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

AMIDAMENTS

5	EG3B-E7CH	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra
			AMIDAMENT DIRECTE **12,000**
6	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris
			AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 08 PROTECCIONS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG14A327	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	EG14A387	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment per a quadre de distribució Inclou proteccions de corrent altern i descarregador de sobretensions CA
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 09 MONITORATGE

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal
			AMIDAMENT DIRECTE **6,000**
2	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE **6,000**
3	EP7A333	u	Subministrament i instal·lació d'accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot Inclou petit material per al muntatge. Totalment instal·lat i en funcionament.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
4	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 10 MESURA GENERACIÓ NETA

AMIDAMENTS

Data: 15/04/26 Pàg.: 5

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG1D-H9WB	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	EG52A301	u	Subministrament i instal·lació de comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar Totalment instal·lat i posat en servei
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
3	PG1D-H9WE	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura
			AMIDAMENT DIRECTE **2,000**
4	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada
			AMIDAMENT DIRECTE **8,000**
5	PG57-DSYN	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE **3,000**
6	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
7	PG1C-DXX8	u	Centralització de comptadors elèctrics per a dues TMF10, amb interruptor-seccionador i descarregador de sobretensions, muntada.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
8	PG10-DB23	u	Partida Alçada - Imprevistos Treballs de feines no previstes, fruit de possibles requeriments de companyia o nova normativa aplicable no contemplats en el projecte.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 11 SERVEIS AUXILIARS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
2	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor		
				AMIDAMENT DIRECTE	**8,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 12 OBRA CIVIL

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada.		
				AMIDAMENT DIRECTE	**9,000**
2	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150º amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn.		
				AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	P312-I7N8	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió		
				AMIDAMENT DIRECTE	**3,000**
4	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre		
				AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
5	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180		
				AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
6	E222A303	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 0,7m de fondària i fins a 0,6m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització correspontent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada		
				AMIDAMENT DIRECTE	**8,000**
7	E2K4-V04B	u	Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació		

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 13 GESTIÓ DE RESIDUS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.
			AMIDAMENT DIRECTE **3,000**
2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.
			AMIDAMENT DIRECTE **3,000**
3	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador.
			AMIDAMENT DIRECTE **7,000**
4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria.
			AMIDAMENT DIRECTE **8,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 14 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 15 SEGURETAT I SALUT A OBRA
Subcapítol 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812
			AMIDAMENT DIRECTE **4,000**
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
3	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
4	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
5	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 15 SEGURETAT I SALUT A OBRA
Subcapítol 02 EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	H15Z2011	h	Senyaler	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PB22-BSGK	m	Barrera de seguretat metàl·lica simple amb sistema de protecció per a motociclistes, per a una classe de contenció normal, amb nivell de contenció N2, índex de severitat A, amplària de treball W5, deflexió dinàmica 1,6 m segons UNE-EN 1317-2 i nivell de severitat I segons UNE 135900-2, formada per pantalla continua de secció doble ona sobre barrera reduïda, amb un perfil longitudinal de secció doble ona i suports C- 120 col·locats clavats a terra cada 4 m, col·locada en trams rectes o en corbes de radi igual o superior a 22 m	
			AMIDAMENT DIRECTE	**50,000**

Obra 01 PRESSUPOST CEE FRANCESC BELLAPART
Capítol 15 SEGURETAT I SALUT A OBRA
Subcapítol 03 EQUIPAMENT D'OBRA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (QUARANTA-DOS EUROS)	42,00	€
P-2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (QUARANTA-DOS EUROS)	42,00	€
P-3	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador. (VINT-I-UN EUROS)	21,00	€
P-4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria. (QUARANTA-DOS EUROS)	42,00	€
P-5	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (DOS-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	252,76	€
P-6	E222A303	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 0,7m de fondària i fins a 0,6m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització correspontent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada (CINQUANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	56,97	€
P-7	E2K4-V04B	u	Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (CENT CATORZE EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	114,72	€
P-8	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada. (TRES-CENTS VINT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	320,37	€
P-9	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 (DOTZE EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	12,41	€
P-10	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates (VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	24,92	€
P-11	EG14A327	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei. (DOS MIL DOS-CENTS CINC EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	2.205,08	€
P-12	EG14A387	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment per a quadre de distribució Inclou proteccions de corrent altern i descarregador de sobretensions CA (DOS MIL SIS-CENTS DOS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	2.602,79	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-13	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment (UN EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	1,65 €
P-14	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre. (NOU EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	9,99 €
P-15	EG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (VINT-I-CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	25,10 €
P-16	EG31A301	m	Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes. (QUATRE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	4,22 €
P-17	EG31A311	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), multipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (NOU EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	9,75 €
P-18	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (NOU EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	9,81 €
P-19	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (TRETZE EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	13,59 €
P-20	EG31A314	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (SETZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	16,30 €
P-21	EG31A315	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (VINT EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	20,81 €
P-22	EG32A302	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (DOS EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	2,26 €
P-23	EG32A308	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit	1,51 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			material. Totalment instal·lat. (UN EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	
P-24	EG32A309	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (ONZE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	11,25 €
P-25	EG3B-E7CH	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra (CATORZE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	14,76 €
P-26	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament. (SIS-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS)	663,01 €
P-27	EG52A301	u	Subministrament i instal·lació de comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar Totalment instal·lat i posat en servei (CINC-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	547,52 €
P-28	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris (TRENTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	39,58 €
P-29	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (TRENTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	37,51 €
P-30	EGE0A304	u	Subministrament i instal·lació d'estructura tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Tipus AF-TWIN 10º de la casa Solarstem o similar. Inclou llast i brides de subjecció (CENT DOS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	102,25 €
P-31	EGE1A317	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 108 cel·les monocristal·lí, potència pic 510 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 21%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus JinkoSolar o similar. (CENT QUATRE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	104,49 €
P-32	EGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC	4.750,64 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (QUATRE MIL SET-CENTS CINQUANTA EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)		
P-33	EGE2A350	u	Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (DOS MIL NOU-CENTS TRETZE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	2.913,55	€
P-34	EGE3A302	u	Subministrament i instal·lació de sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-19-S1 de 18,8 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Incorpora base i mòdul de control de la bateria. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Potència màxima de càrrega i descàrrega: 10,5 kW Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys. (NOU MIL SIS-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	9.626,57	€
P-35	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor (CENT VINT-I-TRES EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	123,47	€
P-36	EP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	2,70	€
P-37	EP7A333	u	Subministrament i instal·lació d'accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot Inclou petit material per al muntatge. Totalment instal·lat i en funcionament. (CENT SETANTA EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	170,88	€
P-38	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN (DOS-CENTS NOU EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	209,02	€
P-39	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	6,39	€
P-40	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	7,50	€
P-41	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420 (TRENTA EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	30,96	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-42	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (SEIXANTA-SET EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	67,44 €
P-43	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 (DOS-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	225,73 €
P-44	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001 (SETANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	75,62 €
P-45	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m (DOS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB UN CÈNTIMS)	282,01 €
P-46	H15Z2011	h	Senyaler (VINT-I-QUATRE EUROS AMB SET CÈNTIMS)	24,07 €
P-47	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT SIS EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	106,09 €
P-48	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150º amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn. (NOU-CENTS CINQUANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	950,50 €
P-49	P312-I7N8	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió (DOS-CENTS DINOU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	219,59 €
P-50	PB22-BSGK	m	Barrera de seguretat metàl·lica simple amb sistema de protecció per a motociclistes, per a una classe de contenció normal, amb nivell de contenció N2, índex de severitat A, amplària de treball W5, deflexió dinàmica 1,6 m segons UNE-EN 1317-2 i nivell de severitat I segons UNE 135900-2, formada per pantalla continua de secció doble ona sobre barrera reduïda, amb un perfil longitudinal de secció doble ona i suports C- 120 col·locats clavats a terra cada 4 m, col·locada en trams rectes o en corbes de radi igual o superior a 22 m (CINQUANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	55,82 €
P-51	PG10-DB23	u	Partida Alçada - Imprevistos Treballs de feines no previstes, fruit de possibles requeriments de companyia o nova normativa aplicable no contemplats en el projecte. (DEU MIL EUROS)	10.000,00 €
P-52	PG1C-DXX8	u	Centralització de comptadors elèctrics per a dues TMF10, amb interruptor-seccionador i descarregador de sobretensions, muntada. (MIL NOU-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	1.992,86 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-53	PG1D-H9WB	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (MIL TRES-CENTS SETANTA EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	1.370,75 €
P-54	PG1D-H9WE	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura (TRES-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	348,97 €
P-55	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (VUIT EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	8,25 €
P-56	PG57-DSYN	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment (QUARANTA-UN EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	41,26 €
P-57	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves. (DOS MIL SIS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	2.698,50 €
P-58	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (MIL CINQUANTA EUROS)	1.050,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	**42,00**	**€**
			Altres conceptes	42,00000	€
P-2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	**42,00**	**€**
			Altres conceptes	42,00000	€
P-3	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador.	**21,00**	**€**
			Altres conceptes	21,00000	€
P-4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria.	**42,00**	**€**
			Altres conceptes	42,00000	€
P-5	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	**252,76**	**€**
			Altres conceptes	252,76000	€
P-6	E222A303	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 0,7m de fondària i fins a 0,6m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització correspontent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada	**56,97**	**€**
	BG22A304	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 125 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	15,10000	€
	BG22A301	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 65 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	4,50000	€
			Altres conceptes	37,37000	€
P-7	E2K4-V04B	u	Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	**114,72**	**€**
	B069-I6LP	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm	5,97175	€
	BDK2-UB8P	u	Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis	36,22000	€
			Altres conceptes	72,52825	€
P-8	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada.	**320,37**	**€**
	B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	1,73513	€
	B0F1DHA2	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	9,54000	€
	B0111000	m3	Aigua	0,01987	€
			Altres conceptes	309,07500	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-9	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180	**12,41**	**€**
	B7D20021	kg	Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs	6,30000	€
			Altres conceptes	6,11000	€
P-10	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	**24,92**	**€**
	BB92A301	u	Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	15,50000	€
			Altres conceptes	9,42000	€
P-11	EG14A327	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei.	**2.205,08**	**€**
	BG48A301	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	938,64000	€
	BG45A301	u	Portafusible per fusible cilínidric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	357,12000	€
	BG14A308	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	207,76000	€
	BG45A304	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, tipus gPV, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	157,68000	€
			Altres conceptes	543,88000	€
P-12	EG14A387	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment per a quadre de distribució Inclou proteccions de corrent altern i descarregador de sobretensions CA	**2.602,79**	**€**
	BG41A340	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	990,36000	€
	BG14A320	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	223,74000	€
	BG42-H5SR	u	Born de connexió per a conductors flexibles de fins a 6 mm2 de secció, de 8 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN	3,12000	€
	BG49-18ON	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	74,17000	€
	BGW1A300	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució. Inclou punteres, petit cablejat i accessoris	35,00000	€
	BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat regulable, amb relé de dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	312,92000	€
	BG48A300	u	Protector contra sobretensions transitòries i permanents, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 25 kA i cartutx extraïble, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, amb contacte de senyalització, de 131,5x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.	360,90000	€
	BG42-H5SL	u	Born de connexió per a conductors flexibles des de 16 fins a 95 mm2 de secció, de 22 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN	39,76000	€
			Altres conceptes	562,82000	€
P-13	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment	**1,65**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG22A320	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,59000 €
			Altres conceptes	1,06000 €
P-14	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	**9,99** €
	BG22A330	m	Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	1,49000 €
			Altres conceptes	8,50000 €
P-15	EG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**25,10** €
	BG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	7,02000 €
	BG2ZA301	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	3,42000 €
	BGY2A301	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,14000 €
			Altres conceptes	11,52000 €
P-16	EG31A301	m	Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes.	**4,22** €
	BG31A301	ml	Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes.	1,07000 €
			Altres conceptes	3,15000 €
P-17	EG31A311	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), multipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**9,75** €
	BG33-G2RT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	6,39000 €
			Altres conceptes	3,36000 €
P-18	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**9,81** €
	BG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	6,45000 €
			Altres conceptes	3,36000 €
P-19	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**13,59** €
	BG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	9,10000 €
			Altres conceptes	4,49000 €
P-20	EG31A314	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió	**16,30** €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			fums, col·locat en canal o safata		
	BG31A314	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	11,68000	€
			Altres conceptes	4,62000	€
P-21	EG31A315	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**20,81**	**€**
	BG31A315	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	15,98000	€
			Altres conceptes	4,83000	€
P-22	EG32A302	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat.	**2,26**	**€**
	BG32-HJAZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,27000	€
			Altres conceptes	0,99000	€
P-23	EG32A308	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat.	**1,51**	**€**
	BG35-HIIU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	0,55000	€
			Altres conceptes	0,96000	€
P-24	EG32A309	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat.	**11,25**	**€**
	BG35-HK2S	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	9,83000	€
			Altres conceptes	1,42000	€
P-25	EG3B-E7CH	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra	**14,76**	**€**
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,25000	€
	BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	2,65200	€
			Altres conceptes	11,85800	€
P-26	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament.	**663,01**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BG46A302	u	Caixa de derivació i mesura per a seccionament de consum i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació.	412,00000	€
			Altres conceptes	251,01000	€
P-27	EG52A301	u	Subministrament i instal·lació de comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar Totalment instal·lat i posat en servei	**547,52**	€
	BG52A301	u	Comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar	513,22000	€
			Altres conceptes	34,30000	€
P-28	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris	**39,58**	€
	BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra	15,00000	€
			Altres conceptes	24,58000	€
P-29	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**37,51**	€
	BGDZA301	u	Caixa Seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment.	22,01000	€
			Altres conceptes	15,50000	€
P-30	EGE0A304	u	Subministrament i instal·lació d'estructura tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Tipus AF-TWIN 10º de la casa Solarstem o similar. Inclou llast i brides de subjecció	**102,25**	€
	BGE0A304	u	Conjunt de subjecció FV tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou llast i brides de subjecció.	56,24000	€
			Altres conceptes	46,01000	€
P-31	EGE1A317	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 108 cel·les monocristal·lí, potència pic 510 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 21%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus JinkoSolar o similar.	**104,49**	€
	BGE1A371	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 510 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre: vidre frontal amb revestiment antireflectant, vidre posterior reforçat amb calor. Disposa de caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball mínima de 1000V Almenys 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. Eficiència mínima del 21% IEC 61215, IEC 61730 i ISO 9001 Marcatge CE Tipus JinkoSolar o similar	67,60000	€
	BGE1A300	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per a mòdul fotovoltaic. Inclou connectors MC4 o similar, peces de subjecció de cablejat, petit cable solar de 1000V per allargament entre mòduls.	2,01000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	34,88000	€
P-32	EGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	**4.750,64**	€
	BGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 %. Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC. Grau de protecció IP66. Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	4.145,20000	€
	BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	50,00000	€
			Altres conceptes	555,44000	€
P-33	EGE2A350	u	Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	**2.913,55**	€
	BGE2A350	u	Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 %. Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC. Grau de protecció IP66. Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. Entrades pel sistema de bateries: Compatible amb sistema de bateries LUNA2000-7/14/21-S1. Número de terminals: 2 Màxima potència de càrrega: 21kW (1 string) / 25kW (2 strings) Màxima potència de descàrrega: 16,5kW Rang de voltatge d'operació: 600V - 980V	2.560,20000	€
	BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	50,00000	€
			Altres conceptes	303,35000	€
P-34	EGE3A302	u	Subministrament i instal·lació de sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-19-S1 de 18,8 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Incorpora base i mòdul de control de la bateria. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Potència màxima de càrrega i descàrrega: 10,5 kW	**9.626,57**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.		
	BGE3A303	u	Sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-7-E1 de 6,9 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	5.578,92000	€
	BGE3A302	u	Mòdul de bateria tipus HUAWEI LUNA2000-5-E1 de 5 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	1.956,23000	€
	BGE3A304	u	Base i mòdul de potència tipus HUAWEI LUNA2000-10KW-C1. Pot controlar fins a 3 mòduls LUNA2000-5-E1 i/o LUNA2000-7-E1. Compatible amb inversors híbrids tipus SUN2000-15K-MB0 Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	974,69000	€
			Altres conceptes	1.116,73000	€
P-35	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor	**123,47**	**€**
			Altres conceptes	123,47000	€
P-36	EP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	**2,70**	**€**
	BP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,78000	€
			Altres conceptes	0,92000	€
P-37	EP7A333	u	Subministrament i instal·lació d'accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot Inclou petit material per al muntatge. Totalment instal·lat i en funcionament.	**170,88**	**€**
	BP7EA332	u	Accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot	107,88000	€
			Altres conceptes	63,00000	€
P-38	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN	**209,02**	**€**
	BP7EA320	u	Router 4G per a carril DIN	165,35000	€
			Altres conceptes	43,67000	€
P-39	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**6,39**	**€**
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,09000	€
			Altres conceptes	0,30000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-40	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**7,50** €
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	7,14000 €
			Altres conceptes	0,36000 €
P-41	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	**30,96** €
	B145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	29,49000 €
			Altres conceptes	1,47000 €
P-42	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	**67,44** €
	B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	64,23000 €
			Altres conceptes	3,21000 €
P-43	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	**225,73** €
	B147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	214,98000 €
			Altres conceptes	10,75000 €
P-44	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	**75,62** €
	B15B0002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	72,02000 €
			Altres conceptes	3,60000 €
P-45	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	**282,01** €
	B15B0003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	268,58000 €
			Altres conceptes	13,43000 €
P-46	H15Z2011	h	Senyaler	**24,07** €
			Altres conceptes	24,07000 €
P-47	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**106,09** €
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	101,04000 €
			Altres conceptes	5,05000 €
P-48	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150º amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn.	**950,50** €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb reixa de ventilació i pany i clau JIS. Segons característiques de companyia	850,00000 €
			Altres conceptes	100,50000 €
P-49	P312-I7N8	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió	**219,59** €
	B06F1-I2C8	m3	Formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	102,57500 €
			Altres conceptes	117,01500 €
P-50	PB22-BSGK	m	Barrera de seguretat metàl·lica simple amb sistema de protecció per a motociclistes, per a una classe de contenció normal, amb nivell de contenció N2, índex de severitat A, amplària de treball W5, deflexió dinàmica 1,6 m segons UNE-EN 1317-2 i nivell de severitat I segons UNE 135900-2, formada per pantalla continua de secció doble ona sobre barrera reduïda, amb un perfil longitudinal de secció doble ona i suports C- 120 col·locats clavats a terra cada 4 m, col·locada en trams rectes o en corbes de radi igual o superior a 22 m	**55,82** €
	BBMZ-0SJ1	u	Peça d'acer galvanitzat per a subjecció del sistema de protecció de motociclistes	1,59500 €
	BBCK-0SJD	u	Captallums per a barreres de seguretat flexibles amb làmina retrorreflectant classe RA3 a dues cares	0,34625 €
	BBMW-0SHO	m	Perfil longitudinal d'acer galvanitzat de secció doble ona per a barrera de seguretat flexible, segons UNE 135121	18,61000 €
	BBMW-0SHQ	m	Perfil longitudinal d'acer galvanitzat de secció doble ona per a protecció de motociclistes	15,11000 €
	BBMX-0SIO	u	Suport C-120 d'acer galvanitzat, de 2000 mm de llargària, per a barrera de seguretat flexible, segons UNE 135122	7,00000 €
	BBMY-0SJI	u	Part proporcional d'elements de fixació per a barreres de seguretat flexibles amb sistema de protecció per a motociclistes	2,39250 €
			Altres conceptes	10,76625 €
P-51	PG10-DB23	u	Partida Alçada - Imprevistos Treballs de feines no previstes, fruit de possibles requeriments de companyia o nova normativa aplicable no contemplats en el projecte.	**10.000,00** €
			Sense descomposició	10.000,00000 €
P-52	PG1C-DXX8	u	Centralització de comptadors elèctrics per a dues TMF10, amb interruptor-seccionador i descarregador de sobretensions, muntada.	**1.992,86** €
	BGW4-094Z	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	22,53000 €
	BG1A-087A	u	Centralització de comptadors per a dues TMF10, amplada mínima 1800mm Inclou unitat funcional de descarregador de sobretensions i IGM 630A	1.652,42000 €
			Altres conceptes	317,91000 €
P-53	PG1D-H9W	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	**1.370,75** €
	BG4I-0A18	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	92,91000 €
	BG1B-H64W	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial	878,04000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	399,80000	€
P-54	PG1D-H9W	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura	**348,97**	**€**
	BG1B-H64L	u	Protecció diferencial per a equip de protecció i mesura TMF10 de 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre	304,48000	€
			Altres conceptes	44,49000	€
P-55	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	**8,25**	**€**
	BG2Q-1KTG	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	6,07920	€
			Altres conceptes	2,17080	€
P-56	PG57-DSYN	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment	**41,26**	**€**
	BGW8-0ASN	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,58000	€
	BG57-07S1	u	Transformador d'intensitat 200/5 A, 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	30,35000	€
			Altres conceptes	10,33000	€
P-57	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves.	**2.698,50**	**€**
			Sense descomposició	2.698,50000	€
P-58	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	**1.050,00**	**€**
			Sense descomposició	1.050,00000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no perillosos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	20,00000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A0122000	h	Oficial 1a paleta	27,19000	€
A0127000	h	Oficial 1a col·locador	27,19000	€
A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	29,51000	€
A012F000	h	Oficial 1a manyà	27,62000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,10000	€
A012T000	u	Gruista	37,19000	€
A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	25,35000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	24,14000	€
A0140000	h	Manobre	22,70000	€
A0150000	h	Manobre especialista	23,49000	€
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	22,70000	€
A0D-0007	h	Manobre	23,88000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	23,47000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	29,42000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	29,42000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	28,61000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	52,25000	€
C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 12 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kN·m de moment d'elevació	80,40000	€
C152-0039	h	Camió grua de 5 t	65,38000	€
C152-003B	h	Camió grua	62,11000	€
C1704100	h	Mesclador continu amb sitja per a morter preparat a granel	1,70000	€
C1B0-006B	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	44,50000	€
CF20-00GG	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	36,36000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0111000	m3	Aigua	1,54000	€
B069-I6LP	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm	98,87000	€
B06F1-I2C8	m3	Formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	93,25000	€
B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	33,24000	€
B0F1DHA2	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,25000	€
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,09000	€
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	7,14000	€
B145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	29,49000	€
B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	64,23000	€
B147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	214,98000	€
B15B0002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	72,02000	€
B15B0003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	268,58000	€
B7D20021	kg	Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs	0,50000	€
BADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb reixa de ventilació i pany i clau JIS. Segons característiques de companyia	850,00000	€
BB92A301	u	Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	15,50000	€
BBCK-0SJD	u	Captallums per a barreres de seguretat flexibles amb làmina retrorreflectant classe RA3 a dues cares	2,77000	€
BBMW-0SHO	m	Perfil longitudinal d'acer galvanitzat de secció doble ona per a barrera de seguretat flexible, segons UNE 135121	18,61000	€
BBMW-0SHQ	m	Perfil longitudinal d'acer galvanitzat de secció doble ona per a protecció de motociclistes	15,11000	€
BBMX-0SIO	u	Suport C-120 d'acer galvanitzat, de 2000 mm de llargària, per a barrera de seguretat flexible, segons UNE 135122	28,00000	€
BBMY-0SJI	u	Part proporcional d'elements de fixació per a barreres de seguretat flexibles amb sistema de protecció per a motociclistes	9,57000	€
BBMZ-0SJ1	u	Peça d'acer galvanitzat per a subjecció del sistema de protecció de motociclistes	6,38000	€
BDK2-UB8P	u	Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis	36,22000	€
BG10-0G4N	u	Armari metàl·lic des de 250x250x80 fins a 300x300x80 mm, per a servei exterior	75,58000	€
BG14A308	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	207,76000	€
BG14A320	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	223,74000	€
BG1A-087A	u	Centralització de comptadors per a dues TMF10, amplada mínima 1800mm Inclou unitat funcional de descarregador de sobretensions i IGM 630A	1.652,42000	€
BG1B-H64L	u	Protecció diferencial per a equip de protecció i mesura TMF10 de 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre	304,48000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG1B-H64W	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial	878,04000	€
BG22A301	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 65 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	1,50000	€
BG22A304	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 125 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	3,02000	€
BG22A320	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,59000	€
BG22A330	m	Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	1,49000	€
BG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	7,02000	€
BG2Q-1KTG	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	5,96000	€
BG2ZA301	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	3,42000	€
BG31A301	ml	Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes.	1,07000	€
BG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	6,45000	€
BG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	9,10000	€
BG31A314	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	11,68000	€
BG31A315	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	15,98000	€
BG32-HJAZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,27000	€
BG33-G2RT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	6,39000	€
BG35-HIIU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	0,55000	€
BG35-HK2S	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	9,83000	€
BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	2,60000	€
BG41A340	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	495,18000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat regulable, amb relé de dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	312,92000	€
BG42-H5SL	u	Born de connexió per a conductors flexibles des de 16 fins a 95 mm2 de secció, de 22 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN	9,94000	€
BG42-H5SR	u	Born de connexió per a conductors flexibles de fins a 6 mm2 de secció, de 8 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN	0,78000	€
BG45A301	u	Portafusible per fusible cilínidric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	14,88000	€
BG45A304	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, tipus gPV, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	6,57000	€
BG46A302	u	Caixa de derivació i mesura per a seccionament de consum i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació.	412,00000	€
BG48A300	u	Protector contra sobretensions transitòries i permanents, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 25 kA i cartutx extraïble, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, amb contacte de senyalització, de 131,5x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.	360,90000	€
BG48A301	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	78,22000	€
BG49-18ON	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	74,17000	€
BG4I-0A18	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	92,91000	€
BG52A301	u	Comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar	513,22000	€
BG57-07S1	u	Transformador d'intensitat 200/5 A, 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	30,35000	€
BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra	15,00000	€
BGDZA301	u	Caixa Seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment.	22,01000	€
BGE0A304	u	Conjunt de subjecció FV tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou llast i brides de subjecció.	56,24000	€
BGE1A300	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per a mòdul fotovoltaic. Inclou connectors MC4 o similar, peces de subjecció de cablejat, petit cable solar de 1000V per allargament entre mòduls.	2,01000	€
BGE1A371	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 510 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre: vidre frontal amb revestiment antireflectant, vidre posterior reforçat amb calor. Disposa de caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball mínima de 1000V Almenys 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. Eficiència mínima del 21% IEC 61215, IEC 61730 i ISO 9001 Marcatge CE Tipus JinkoSolar o similar	67,60000	€
BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	50,00000	€
BGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 %. Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC. Grau de protecció IP66.	4.145,20000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.		
BGE2A350	u	Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 %. Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC. Grau de protecció IP66. Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. Entrades pel sistema de bateries: Compatible amb sistema de bateries LUNA2000-7/14/21-S1. Número de terminals: 2 Màxima potència de càrrega: 21kW (1 string) / 25kW (2 strings) Màxima potència de descàrrega: 16,5kW Rang de voltatge d'operació: 600V - 980V	2.560,20000	€
BGE3A302	u	Mòdul de bateria tipus HUAWEI LUNA2000-5-E1 de 5 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	1.956,23000	€
BGE3A303	u	Sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-7-E1 de 6,9 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	2.789,46000	€
BGE3A304	u	Base i mòdul de potència tipus HUAWEI LUNA2000-10KW-C1. Pot controlar fins a 3 mòduls LUNA2000-5-E1 i/o LUNA2000-7-E1. Compatible amb inversors híbrids tipus SUN2000-15K-MB0 Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	974,69000	€
BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	5,74000	€
BGW1A300	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució. Inclou punteres, petit cablejat i accessoris	35,00000	€
BGW4-094Z	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	22,53000	€
BGW8-0ASN	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,58000	€
BGY2A301	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,14000	€
BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,25000	€
BP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,78000	€
BP7EA320	u	Router 4G per a carril DIN	165,35000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BP7EA332	u	Accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot	107,88000	€
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	101,04000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 15/04/26 Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-1 **E04GR01** m3 Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. **Rend.: 1,000** **42,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no perillosos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	2,000	/R x	20,00000	=	40,00000	
			Subtotal:					40,00000	40,00000
			COST DIRECTE						40,00000
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		2,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**42,00000**

P-2 **E04GR02** m3 Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. **Rend.: 1,000** **42,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no perillosos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	2,000	/R x	20,00000	=	40,00000	
			Subtotal:					40,00000	40,00000
			COST DIRECTE						40,00000
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		2,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**42,00000**

P-3 **E04GR04** u Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador. **Rend.: 1,000** **21,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no perillosos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	1,000	/R x	20,00000	=	20,00000	
			Subtotal:					20,00000	20,00000
			COST DIRECTE						20,00000
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		1,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**21,00000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-4	**E04GR05**	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria.	**Rend.:**	**1,000**	**42,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no perillosos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	2,000	/R x	20,00000	=	40,00000	
					Subtotal:			40,00000	40,00000
					COST DIRECTE				40,00000
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		2,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**42,00000**

P-5	**E21YA301**	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	**Rend.:**	**1,000**			**252,76**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0E-000A	h	Manobre especialista	4,000	/R x	23,47000	=	93,88000	
					Subtotal:			93,88000	93,88000
Maquinària									
	CF20-00GG	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	4,000	/R x	36,36000	=	145,44000	
					Subtotal:			145,44000	145,44000
					DESPESES AUXILIARS	1,50	%		1,40820
					COST DIRECTE				240,72820
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		12,03641
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**252,76461**

P-6	**E222A303**	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 0,7m de fondària i fins a 0,6m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització correspontent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada	**Rend.:**	**1,000**			**56,97**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	1,000	/R x	27,19000	=	27,19000	
					Subtotal:			27,19000	27,19000
Maquinària									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,143	/R x	52,25000 =	7,47175	
					Subtotal:		7,47175	7,47175
Materials								
	BG22A304	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 125 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	5,000	x	3,02000 =	15,10000	
	BG22A301	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 65 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	3,000	x	1,50000 =	4,50000	
					Subtotal:		19,60000	19,60000
					COST DIRECTE			54,26175
					DESPESES INDIRECTES	5,00 %		2,71309
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**56,97484**

P-7 **E2K4-V04B** u Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació **Rend.: 1,000** **114,72** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Mà d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	1,300	/R x	23,88000 =	31,04400	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,650	/R x	29,42000 =	19,12300	
					Subtotal:		50,16700	50,16700
Maquinària								
	C152-003B	h	Camió grua	0,260	/R x	62,11000 =	16,14860	
					Subtotal:		16,14860	16,14860
Materials								
	B069-I6LP	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm	0,0604	x	98,87000 =	5,97175	
	BDK2-UB8P	u	Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis	1,000	x	36,22000 =	36,22000	
					Subtotal:		42,19175	42,19175
					DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,75251
					COST DIRECTE			109,25986
					DESPESES INDIRECTES	5,00 %		5,46299
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**114,72285**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
					PREU

P-8 **E612A301** m2 Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada. **Rend.: 1,000** **320,37** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0140000	h	Manobre	4,000	/R x	22,70000	=	90,80000	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	4,000	/R x	27,19000	=	108,76000	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000	/R x	23,49000	=	93,96000	
					Subtotal:			293,52000	293,52000
Maquinària									
	C1704100	h	Mesclador continu amb sitja per a morter preparat a granel	0,175	/R x	1,70000	=	0,29750	
					Subtotal:			0,29750	0,29750
Materials									
	B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,0522	x	33,24000	=	1,73513	
	B0F1DHA2	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	38,160	x	0,25000	=	9,54000	
	B0111000	m3	Aigua	0,0129	x	1,54000	=	0,01987	
					Subtotal:			11,29500	11,29500
				COST DIRECTE					305,11250
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		15,25563
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**320,36813**

P-9 **E7DZA301** m2 Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 **Rend.: 1,000** **12,41** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0127000	h	Oficial 1a col·locador	0,200	/R x	27,19000	=	5,43800	
					Subtotal:			5,43800	5,43800
Materials									
	B7D20021	kg	Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs	12,600	x	0,50000	=	6,30000	
					Subtotal:			6,30000	6,30000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,08157
				COST DIRECTE					11,81957
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		0,59098
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**12,41055**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-10 EB92A301 u Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates **Rend.: 1,000** **24,92** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,150	/R x	25,35000	=	3,80250	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,150	/R x	29,51000	=	4,42650	
					Subtotal:			8,22900	8,22900
Materials									
	BB92A301	u	Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	1,000	x	15,50000	=	15,50000	
					Subtotal:			15,50000	15,50000
			COST DIRECTE						23,72900
			DESPESES INDIRECTES			5,00 %			1,18645
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**24,91545**

P-11 EG14A327 u Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC.
Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei. **Rend.: 1,000** **2.205,08** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	8,000	/R x	29,51000	=	236,08000	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	8,000	/R x	25,35000	=	202,80000	
					Subtotal:			438,88000	438,88000
Materials									
	BG14A308	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	1,000	x	207,76000	=	207,76000	
	BG45A301	u	Portafusible per fusible cilíndric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	24,000	x	14,88000	=	357,12000	
	BG45A304	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, tipus gPV, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	24,000	x	6,57000	=	157,68000	
	BG48A301	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	12,000	x	78,22000	=	938,64000	
					Subtotal:			1.661,20000	1.661,20000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			2.100,08000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	105,00400
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2.205,08400**

P-12 **EG14A387** u Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment per a quadre de distribució
Inclou proteccions de corrent altern i descarregador de sobretensions CA **Rend.: 1,000** **2.602,79** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	8,000	/R x	29,51000	=	236,08000	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	8,000	/R x	25,35000	=	202,80000	
					Subtotal:			438,88000	438,88000
Materials									
	BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat regulable, amb relé de dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	1,000	x	312,92000	=	312,92000	
	BG42-H5SR	u	Born de connexió per a conductors flexibles de fins a 6 mm2 de secció, de 8 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN	4,000	x	0,78000	=	3,12000	
	BG49-18ON	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	74,17000	=	74,17000	
	BG42-H5SL	u	Born de connexió per a conductors flexibles des de 16 fins a 95 mm2 de secció, de 22 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN	4,000	x	9,94000	=	39,76000	
	BG41A340	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	2,000	x	495,18000	=	990,36000	
	BG48A300	u	Protector contra sobretensions transitòries i permanents, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 25 kA i cartutx extraïble, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, amb contacte de senyalització, de 131,5x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.	1,000	x	360,90000	=	360,90000	
	BGW1A300	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució.
Inclou punteres, petit cablejat i accessoris	1,000	x	35,00000	=	35,00000	
	BG14A320	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	1,000	x	223,74000	=	223,74000	
					Subtotal:			2.039,97000	2.039,97000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		2.478,85000
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	123,94250
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.602,79250**

P-13 **EG22A320** m Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment **Rend.: 1,000** **1,65** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,020	/R x	25,35000	=	0,50700	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,016	/R x	29,51000	=	0,47216	
					Subtotal:			0,97916	0,97916
Materials									
	BG22A320	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,000	x	0,59000	=	0,59000	
					Subtotal:			0,59000	0,59000

COST DIRECTE		1,56916
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	0,07846
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1,64762**

P-14 **EG22A330** m Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre. **Rend.: 1,000** **9,99** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,100	/R x	29,51000	=	2,95100	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,200	/R x	25,35000	=	5,07000	
					Subtotal:			8,02100	8,02100
Materials									
	BG22A330	m	Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	1,000	x	1,49000	=	1,49000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

				Subtotal:			1,49000	1,49000
				COST DIRECTE				9,51100
				DESPESES INDIRECTES	5,00	%		0,47555
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**9,98655**

P-15 **EG2DA301** m Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport **Rend.: 1,000** **25,10** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,350	/R x	29,51000	=	10,32850	
			Subtotal:					10,32850	10,32850
Materials									
	BG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	1,000	x	7,02000	=	7,02000	
	BG2ZA301	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	1,000	x	3,42000	=	3,42000	
	BGY2A301	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	3,14000	=	3,14000	
			Subtotal:					13,58000	13,58000
			COST DIRECTE						23,90850
			DESPESES INDIRECTES		5,00	%			1,19543
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**25,10393**

P-16 **EG31A301** m Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2.
Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes. **Rend.: 1,000** **4,22** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,100	/R x	29,51000	=	2,95100	
			Subtotal:					2,95100	2,95100
Materials									
	BG31A301	ml	Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes.	1,000	x	1,07000	=	1,07000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Subtotal:		1,07000	1,07000
			COST DIRECTE			4,02100
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %		0,20105
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4,22205**

P-17 **EG31A311** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), multipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **9,75** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,052	/R x	25,35000	=	1,31820	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,052	/R x	29,51000	=	1,53452	
			Subtotal:					2,85272	2,85272
Materials									
	BG33-G2RT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,000	x	6,39000	=	6,39000	
			Subtotal:					6,39000	6,39000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,04279
			COST DIRECTE						9,28551
			DESPESES INDIRECTES		5,00 %				0,46428
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**9,74979**

P-18 **EG31A312** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **9,81** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,052	/R x	25,35000	=	1,31820	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,052	/R x	29,51000	=	1,53452	
			Subtotal:					2,85272	2,85272
Materials									
	BG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,000	x	6,45000	=	6,45000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

			Subtotal:		6,45000	6,45000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,04279
			COST DIRECTE			9,34551
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %		0,46728
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**9,81279**

P-19 **EG31A313** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **13,59** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,070	/R x	29,51000	=	2,06570	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,070	/R x	25,35000	=	1,77450	
			Subtotal:					3,84020	3,84020
Materials									
	BG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,000	x	9,10000	=	9,10000	
			Subtotal:					9,10000	9,10000
			COST DIRECTE						12,94020
			DESPESES INDIRECTES		5,00 %				0,64701
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**13,58721**

P-20 **EG31A314** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **16,30** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,070	/R x	25,35000	=	1,77450	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,070	/R x	29,51000	=	2,06570	
			Subtotal:					3,84020	3,84020
Materials									
	BG31A314	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,000	x	11,68000	=	11,68000	
			Subtotal:					11,68000	11,68000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		15,52020
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	0,77601
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**16,29621**

P-21 **EG31A315** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **20,81** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,070	/R x	29,51000	=	2,06570	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,070	/R x	25,35000	=	1,77450	
			Subtotal:					3,84020	3,84020
Materials									
	BG31A315	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,000	x	15,98000	=	15,98000	
			Subtotal:					15,98000	15,98000

COST DIRECTE		19,82020
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	0,99101
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**20,81121**

P-22 **EG32A302** m Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. **Rend.: 1,000** **2,26** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,030	/R x	29,51000	=	0,88530	
			Subtotal:					0,88530	0,88530
Materials									
	BG32-HJAZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,000	x	1,27000	=	1,27000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Subtotal:		1,27000	1,27000
			COST DIRECTE			2,15530
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %		0,10777
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,26307**

P-23 **EG32A308** m Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. **Rend.: 1,000** **1,51** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,030	/R x	29,51000	=	0,88530	
			Subtotal:					0,88530	0,88530
Materials									
	BG35-HIIU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,000	x	0,55000	=	0,55000	
			Subtotal:					0,55000	0,55000
			COST DIRECTE						1,43530
			DESPESES INDIRECTES		5,00 %				0,07177
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1,50707**

P-24 **EG32A309** m Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. **Rend.: 1,000** **11,25** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,030	/R x	29,51000	=	0,88530	
			Subtotal:					0,88530	0,88530
Materials									
	BG35-HK2S	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb	1,000	x	9,83000	=	9,83000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums		
			Subtotal:	9,83000	9,83000
			COST DIRECTE		10,71530
			DESPESES INDIRECTES 5,00 %		0,53577
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**11,25107**

P-25 EG3B-E7CH m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra **Rend.: 1,000** **14,76** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	29,57000	=	5,91400	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	25,36000	=	5,07200	
			Subtotal:					10,98600	10,98600
Materials									
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000	x	0,25000	=	0,25000	
	BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	1,020	x	2,60000	=	2,65200	
			Subtotal:					2,90200	2,90200
			DESPESES AUXILIARS 1,50 %						0,16479
			COST DIRECTE						14,05279
			DESPESES INDIRECTES 5,00 %						0,70264
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**14,75543**

P-26 EG46A302 u Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació.
Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora.
Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament. **Rend.: 1,000** **663,01** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	4,000	/R x	25,35000	=	101,40000	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	4,000	/R x	29,51000	=	118,04000	
			Subtotal:					219,44000	219,44000
Materials									
	BG46A302	u	Caixa de derivació i mesura per a seccionament de consum i generació.	1,000	x	412,00000	=	412,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació.			
				Subtotal:	412,00000	412,00000
				COST DIRECTE		631,44000
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %	31,57200
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**663,01200**

P-27 **EG52A301** u Subministrament i instal·lació de comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar Totalment instal·lat i posat en servei **Rend.: 1,000** **547,52** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,150	/R x	25,35000	=	3,80250	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,150	/R x	29,51000	=	4,42650	
					Subtotal:			8,22900	8,22900
Materials									
	BG52A301	u	Comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar	1,000	x	513,22000	=	513,22000	
					Subtotal:			513,22000	513,22000
					COST DIRECTE				521,44900
					DESPESES INDIRECTES	5,00 %			26,07245
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**547,52145**

P-28 **EGD2A301** u Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris **Rend.: 1,000** **39,58** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,7691	/R x	29,51000	=	22,69614	
					Subtotal:			22,69614	22,69614
Materials									
	BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra	1,000	x	15,00000	=	15,00000	
					Subtotal:			15,00000	15,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			37,69614
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	1,88481
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**39,58095**

P-29 **EGDZA301** u Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra.
Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

Rend.: 1,000 **37,51** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,250	/R x	29,51000	=	7,37750	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,250	/R x	25,35000	=	6,33750	
			Subtotal:					13,71500	13,71500
Materials									
	BGDZA301	u	Caixa Seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment.	1,000	x	22,01000	=	22,01000	
			Subtotal:					22,01000	22,01000

COST DIRECTE			35,72500
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	1,78625
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**37,51125**

P-30 **EGE0A304** u Subministrament i instal·lació d'estructura tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70.
Tipus AF-TWIN 10º de la casa Solarstem o similar.
Inclou llast i brides de subjecció

Rend.: 1,000 **102,25** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,750	/R x	29,51000	=	22,13250	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,750	/R x	25,35000	=	19,01250	
			Subtotal:					41,14500	41,14500
Materials									
	BGE0A304	u	Conjunt de subjecció FV tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou llast i brides de subjecció.	1,000	x	56,24000	=	56,24000	
			Subtotal:					56,24000	56,24000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			97,38500
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	4,86925
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**102,25425**

P-31 **EGE1A317** u Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 108 cel·les monocristal·lí, potència pic 510 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 21%.
Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció.
Tipus JinkoSolar o similar.

Rend.: 1,000 **104,49** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,545	/R x	25,36000	=	13,82120	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,545	/R x	29,51000	=	16,08295	
					Subtotal:			29,90415	29,90415
Materials									
	BGE1A371	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 510 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre: vidre frontal amb revestiment antireflectant, vidre posterior reforçat amb calor. Disposa de caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball mínima de 1000V Almenys 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. Eficiència mínima del 21% IEC 61215, IEC 61730 i ISO 9001 Marcatge CE Tipus JinkoSolar o similar	1,000	x	67,60000	=	67,60000	
	BGE1A300	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per a mòdul fotovoltaic. Inclou connectors MC4 o similar, peces de subjecció de cablejat, petit cable solar de 1000V per allargament entre mòduls.	1,000	x	2,01000	=	2,01000	
					Subtotal:			69,61000	69,61000

COST DIRECTE			99,51415
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	4,97571
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**104,48986**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
					PREU

P-32 **EGE2A349** u Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament.

Rendiment europeu 98,4 %
Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC
Grau de protecció IP66
Garantia de 5 anys ampliable.
Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.

Rend.: 1,000 **4.750,64** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	6,000	/R x	25,36000	=	152,16000	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	6,000	/R x	29,51000	=	177,06000	
			Subtotal:					329,22000	329,22000
Materials									
	BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	1,000	x	50,00000	=	50,00000	
	BGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 %. Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC. Grau de protecció IP66. Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	1,000	x	4.145,20000	=	4.145,20000	
			Subtotal:					4.195,20000	4.195,20000
			COST DIRECTE						4.524,42000
			DESPESES INDIRECTES	5,00	%				226,22100
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**4.750,64100**

P-33 **EGE2A350** u Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament.

Rendiment europeu 98,4 %
Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC
Grau de protecció IP66
Garantia de 5 anys ampliable.
Inclou tot el material necessari per al correcte

Rend.: 1,000 **2.913,55** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

muntatge.

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	3,000	/R x	29,51000	=	88,53000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	3,000	/R x	25,36000	=	76,08000	
					Subtotal:			164,61000	164,61000
Materials									
	BGE2A350	u	Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 %. Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC. Grau de protecció IP66. Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. Entrades pel sistema de bateries: Compatible amb sistema de bateries LUNA2000-7/14/21-S1. Número de terminals: 2 Màxima potència de càrrega: 21kW (1 string) / 25kW (2 strings) Màxima potència de descàrrega: 16,5kW Rang de voltatge d'operació: 600V - 980V	1,000	x	2.560,20000	=	2.560,20000	
	BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	1,000	x	50,00000	=	50,00000	
					Subtotal:			2.610,20000	2.610,20000

COST DIRECTE			2.774,81000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	138,74050
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2.913,55050**

P-34 **EGE3A302** u Subministrament i instal·lació de sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-19-S1 de 18,8 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. **Rend.: 1,000** **9.626,57** €

Incorpora base i mòdul de control de la bateria.
Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4)
Voltatge nominal 600–980 V
Potència màxima de càrrega i descàrrega: 10,5 kW
Grau de protecció IP66 o superior

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

IEC 62619, ISO13849, UN 38.3
Garantia mínima: 5 anys.

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	12,000	/R x	25,35000	=	304,20000	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	12,000	/R x	29,51000	=	354,12000	
					Subtotal:			658,32000	658,32000
Materials									
	BGE3A304	u	Base i mòdul de potència tipus HUAWEI LUNA2000-10KW-C1. Pot controlar fins a 3 mòduls LUNA2000-5-E1 i/o LUNA2000-7-E1. Compatible amb inversors híbrids tipus SUN2000-15K-MB0 Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	1,000	x	974,69000	=	974,69000	
	BGE3A303	u	Sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-7-E1 de 6,9 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	2,000	x	2.789,46000	=	5.578,92000	
	BGE3A302	u	Mòdul de bateria tipus HUAWEI LUNA2000-5-E1 de 5 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys.	1,000	x	1.956,23000	=	1.956,23000	
					Subtotal:			8.509,84000	8.509,84000

COST DIRECTE			9.168,16000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	458,40800
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**9.626,56800**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-35 EGEZA312 h Lloguer de camió grua de 3t amb conductor **Rend.: 1,000** **123,47** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012T000	u	Gruista	1,000	/R x	37,19000	=	37,19000	
			Subtotal:					37,19000	37,19000
Maquinària									
	C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 12 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kN·m de moment d'elevació	1,000	/R x	80,40000	=	80,40000	
			Subtotal:					80,40000	80,40000
			COST DIRECTE						117,59000
			DESPESES INDIRECTES			5,00 %			5,87950
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**123,46950**

P-36 EP43A302 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1,000** **2,70** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x	28,10000	=	0,42150	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015	/R x	24,14000	=	0,36210	
			Subtotal:					0,78360	0,78360
Materials									
	BP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,000	x	1,78000	=	1,78000	
			Subtotal:					1,78000	1,78000
			DESPESES AUXILIARS			1,50 %			0,01175
			COST DIRECTE						2,57535
			DESPESES INDIRECTES			5,00 %			0,12877
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2,70412**

P-37 EP7A333 u Subministrament i instal·lació d'accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot
Inclou petit material per al muntatge. Totalment instal·lat i en funcionament. **Rend.: 1,000** **170,88** €

		Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Mà d'obra									
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	1,000	/R x	29,51000	=	29,51000	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	1,000	/R x	25,35000	=	25,35000	
					Subtotal:			54,86000	54,86000
Materials									
	BP7EA332	u	Accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot	1,000	x	107,88000	=	107,88000	
					Subtotal:			107,88000	107,88000
					COST DIRECTE				162,74000
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		8,13700
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**170,87700**

P-38 **EP7EA320** u Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN **Rend.: 1,000** **209,02** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,200	/R x	28,10000	=	33,72000	
					Subtotal:			33,72000	33,72000
Materials									
	BP7EA320	u	Router 4G per a carril DIN	1,000	x	165,35000	=	165,35000	
					Subtotal:			165,35000	165,35000
					COST DIRECTE				199,07000
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		9,95350
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**209,02350**

P-39 **H1411111** u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 **Rend.: 1,000** **6,39** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1,000	x	6,09000	=	6,09000	
					Subtotal:			6,09000	6,09000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		6,09000
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	0,30450
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**6,39450**

P-40 H1421110 u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 **Rend.: 1,000** **7,50** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,000	x	7,14000	=	7,14000	
					Subtotal:			7,14000	7,14000

COST DIRECTE		7,14000
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	0,35700
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**7,49700**

P-41 H145K275 u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420 **Rend.: 1,000** **30,96** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	1,000	x	29,49000	=	29,49000	
					Subtotal:			29,49000	29,49000

COST DIRECTE		29,49000
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	1,47450
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**30,96450**

P-42 H1463253 u Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 **Rend.: 1,000** **67,44** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	1,000	x	64,23000	=	64,23000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

			Subtotal:		64,23000	64,23000
			COST DIRECTE			64,23000
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %		3,21150
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**67,44150**

P-43 **H147D501** u Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 **Rend.: 1,000** **225,73** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	1,000	x	214,98000	=	214,98000	
			Subtotal:					214,98000	214,98000
			COST DIRECTE						214,98000
			DESPESES INDIRECTES		5,00 %				10,74900
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**225,72900**

P-44 **H15B2002** u Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001 **Rend.: 1,000** **75,62** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B15B0002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	1,000	x	72,02000	=	72,02000	
			Subtotal:					72,02000	72,02000
			COST DIRECTE						72,02000
			DESPESES INDIRECTES		5,00 %				3,60100
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**75,62100**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-45	**H15B3003**	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	**Rend.:**	**1,000**			**282,01** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials								
	B15B0003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	1,000	x	268,58000 =	268,58000	
					Subtotal:		268,58000	268,58000
				COST DIRECTE				268,58000
				DESPESES INDIRECTES		5,00 %		13,42900
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**282,00900**
P-46	**H15Z2011**	h	Senyaler	**Rend.:**	**1,000**			**24,07** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Mà d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	22,70000 =	22,70000	
					Subtotal:		22,70000	22,70000
				DESPESES AUXILIARS		1,00 %		0,22700
				COST DIRECTE				22,92700
				DESPESES INDIRECTES		5,00 %		1,14635
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**24,07335**
P-47	**HQUA1100**	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**Rend.:**	**1,000**			**106,09** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials								
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,000	x	101,04000 =	101,04000	
					Subtotal:		101,04000	101,04000
				COST DIRECTE				101,04000
				DESPESES INDIRECTES		5,00 %		5,05200
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**106,09200**
P-48	**KADGA301**	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150º amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn.	**Rend.:**	**1,000**			**950,50** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A012F000	h	Oficial 1a manyà	2,000	/R x	27,62000	=	55,24000	
					Subtotal:			55,24000	55,24000
Materials									
	BADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb reixa de ventilació i pany i clau JIS. Segons característiques de companyia	1,000	x	850,00000	=	850,00000	
					Subtotal:			850,00000	850,00000
						COST DIRECTE			905,24000
						DESPESES INDIRECTES	5,00 %		45,26200
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**950,50200**
P-49	**P312-I7N8**	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió	**Rend.:**	**1,000**			**219,59**	**€**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	2,000	/R x	23,88000	=	47,76000	
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	2,000	/R x	28,61000	=	57,22000	
					Subtotal:			104,98000	104,98000
Materials									
	B06F1-I2C8	m3	Formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	1,100	x	93,25000	=	102,57500	
					Subtotal:			102,57500	102,57500
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %		1,57470
						COST DIRECTE			209,12970
						DESPESES INDIRECTES	5,00 %		10,45649
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**219,58619**
P-50	**PB22-BSGK**	m	Barrera de seguretat metàl·lica simple amb sistema de protecció per a motociclistes, per a una classe de contenció normal, amb nivell de contenció N2, índex de severitat A, amplària de treball W5, deflexió dinàmica 1,6 m segons UNE-EN 1317-2 i nivell de severitat I segons UNE 135900-2, formada per pantalla continua de secció doble ona sobre barrera reduïda, amb un perfil longitudinal de secció doble ona i suports C- 120 col·locats clavats a terra cada 4 m, col·locada en trams rectes o en corbes de radi igual o superior a 22 m	**Rend.:**	**1,000**			**55,82**	**€**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,092	/R x	23,47000	=	2,15924	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,092	/R x	29,42000	=	2,70664	
					Subtotal:			4,86588	4,86588
Maquinària									
	C1B0-006B	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	0,036	/R x	44,50000	=	1,60200	
	C152-0039	h	Camió grua de 5 t	0,024	/R x	65,38000	=	1,56912	
					Subtotal:			3,17112	3,17112
Materials									
	BBMY-0SJI	u	Part proporcional d'elements de fixació per a barreres de seguretat flexibles amb sistema de protecció per a motociclistes	0,250	x	9,57000	=	2,39250	
	BBMX-0SIO	u	Suport C-120 d'acer galvanitzat, de 2000 mm de llargària, per a barrera de seguretat flexible, segons UNE 135122	0,250	x	28,00000	=	7,00000	
	BBMW-0SH	m	Perfil longitudinal d'acer galvanitzat de secció doble ona per a protecció de motociclistes	1,000	x	15,11000	=	15,11000	
	BBMW-0SH	m	Perfil longitudinal d'acer galvanitzat de secció doble ona per a barrera de seguretat flexible, segons UNE 135121	1,000	x	18,61000	=	18,61000	
	BBCK-0SJD	u	Captallums per a barreres de seguretat flexibles amb làmina retrorreflectant classe RA3 a dues cares	0,125	x	2,77000	=	0,34625	
	BBMZ-0SJ1	u	Peça d'acer galvanitzat per a subjecció del sistema de protecció de motociclistes	0,250	x	6,38000	=	1,59500	
					Subtotal:			45,05375	45,05375
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,07299
				COST DIRECTE					53,16374
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		2,65819
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**55,82193**

P-51 **PG10-DB23** u Partida Alçada - Imprevistos **Rend.: 1,000** **10.000,00** €

Treballs de feines no previstes, fruit de possibles requeriments de companyia o nova normativa aplicable no contemplats en el projecte.

COST DIRECTE		9.523,80952
DESPESES INDIRECTES	5,00 %	476,19048
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**10.000,0000**

P-52 **PG1C-DXX8** u Centralització de comptadors elèctrics per a dues TMF10, amb interruptor-seccionador i descarregador de sobretensions, muntada. **Rend.: 1,000** **1.992,86** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	25,36000	=	101,44000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	29,57000	=	118,28000	
					Subtotal:			219,72000	219,72000
Materials									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG1A-087A	u	Centralització de comptadors per a dues TMF10, amplada mínima 1800mm Inclou unitat funcional de descarregador de sobretensions i IGM 630A	1,000	x	1.652,42000	=	1.652,42000
	BGW4-094Z	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	1,000	x	22,53000	=	22,53000
					Subtotal:			1.674,95000	1.674,95000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			3,29580
			COST DIRECTE						1.897,96580
			DESPESES INDIRECTES		5,00	%			94,89829
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.992,86409**

P-53 **PG1D-H9WB** u Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment

Rend.: 1,000 **1.370,75** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	6,000	/R x	29,57000	=	177,42000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	6,000	/R x	25,36000	=	152,16000	
					Subtotal:			329,58000	329,58000
Materials									
	BG1B-H64W	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial	1,000	x	878,04000	=	878,04000	
	BG4I-0A18	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	1,000	x	92,91000	=	92,91000	
					Subtotal:			970,95000	970,95000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			4,94370
			COST DIRECTE						1.305,47370
			DESPESES INDIRECTES		5,00	%			65,27369
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.370,74739**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-54 PG1D-H9WE u Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura **Rend.: 1,000** **348,97** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	25,36000	=	12,68000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	29,57000	=	14,78500	
			Subtotal:					27,46500	27,46500
Materials									
	BG1B-H64L	u	Protecció diferencial per a equip de protecció i mesura TMF10 de 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre	1,000	x	304,48000	=	304,48000	
			Subtotal:					304,48000	304,48000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,41198
			COST DIRECTE						332,35698
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		16,61785
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**348,97482**

P-55 PG2N-EUFR m Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada **Rend.: 1,000** **8,25** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	25,36000	=	0,50720	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,042	/R x	29,57000	=	1,24194	
			Subtotal:					1,74914	1,74914
Materials									
	BG2Q-1KTG	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x	5,96000	=	6,07920	
			Subtotal:					6,07920	6,07920
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,02624
			COST DIRECTE						7,85458
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		0,39273
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**8,24731**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
P-56	**PG57-DSYN**	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment	**Rend.:**	**1,000**			**41,26**	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	29,57000	=	4,43550	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	25,36000	=	3,80400	
					Subtotal:			8,23950	8,23950
Materials									
	BGW8-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000	x	0,58000	=	0,58000	
	BG57-07S1	u	Transformador d'intensitat 200/5 A, 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	1,000	x	30,35000	=	30,35000	
					Subtotal:			30,93000	30,93000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,12359
			COST DIRECTE						39,29309
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		1,96465
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**41,25775**
P-57	**ZLEGA301**	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves.	**Rend.:**	**1,000**			**2.698,50**	€
			COST DIRECTE						2.570,00000
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		128,50000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2.698,5000**
P-58	**ZLEGA304**	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	**Rend.:**	**1,000**			**1.050,00**	€
			COST DIRECTE						1.000,00000
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		50,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.050,0000**

PRESSUPOST

Data: 15/04/26 Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 01 ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE0A304	u	Subministrament i instal·lació d'estructura tipus est-oest amb inclinació 10º. Formada amb perfils d'alumini EN AW-6082 T6 i cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Tipus AF-TWIN 10º de la casa Solarstem o similar. Inclou llast i brides de subjecció (P - 30)	102,25	208,000	21.268,00
TOTAL	**Capítol**		**01.01**			**21.268,00**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 02 CAPTACIÓ

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1A317	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 108 cel·les monocristal·lí, potència pic 510 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb doble vidre, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 21%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus JinkoSolar o similar. (P - 31)	104,49	208,000	21.733,92
TOTAL	**Capítol**		**01.02**			**21.733,92**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 03 INVERSORS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 limitat a 85kW o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima d'entrada CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (P - 32)	4.750,64	1,000	4.750,64
2	EGE2A350	u	Inversor fotovoltaic híbrid trifàsic tipus HUAWEI SUN2000-15K-MB0 o equivalent. Sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100 Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Rendiment europeu 98,4 % Descarregadors de sobretensió (tipus II) CA/CC Grau de protecció IP66 Garantia de 5 anys ampliable. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (P - 33)	2.913,55	1,000	2.913,55
TOTAL	**Capítol**		**01.03**			**7.664,19**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 04 ACUMULACIÓ

PRESSUPOST

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE3A302	u	Subministrament i instal·lació de sistema d'emmagatzematge tipus HUAWEI LUNA2000-19-S1 de 18,8 kWh de capacitat, amb possibilitat de connectar-se en paral·lel. Incorpora base i mòdul de control de la bateria. Tecnologia de liti fosfat de ferro (LiFePO4) Voltatge nominal 600–980 V Potència màxima de càrrega i descàrrega: 10,5 kW Grau de protecció IP66 o superior IEC 62619, ISO13849, UN 38.3 Garantia mínima: 5 anys. (P - 34)	9.626,57	3,000	28.879,71
TOTAL	**Capítol**		**01.04**			**28.879,71**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 05 DISTRIBUCIÓ CC

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG31A301	m	Cable solar de tensió asignada CC:1,8 kV, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x6mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Resistent a raigs ultraviolats (UV) i alta resistència a influències externes. (P - 16)	4,22	2.231,000	9.414,82
2	EG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 15)	25,10	60,000	1.506,00
3	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaiques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre. (P - 14)	9,99	15,000	149,85
TOTAL	**Capítol**		**01.05**			**11.070,67**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 06 DISTRIBUCIÓ CA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG2DA301	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 15)	25,10	130,000	3.263,00
2	EG31A311	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), multipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 17)	9,75	4,000	39,00
3	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 18)	9,81	4,000	39,24
4	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 19)	13,59	130,000	1.766,70
5	EG31A314	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta	16,30	12,000	195,60

PRESSUPOST

			del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 20)			
6	EG31A315	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 21)	20,81	390,000	8.115,90

TOTAL Capítol 01.06 **13.419,44**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 07 CONNEXIÓ A TERRA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG32A308	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (P - 23)	1,51	4,000	6,04
2	EG32A302	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (P - 22)	2,26	360,000	813,60
3	EG32A309	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) groc/verd, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (P - 24)	11,25	12,000	135,00
4	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 29)	37,51	1,000	37,51
5	EG3B-E7CH	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra (P - 25)	14,76	12,000	177,12
6	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris (P - 28)	39,58	2,000	79,16

TOTAL Capítol 01.07 **1.248,43**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 08 PROTECCIONS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG14A327	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei. (P - 11)	2.205,08	1,000	2.205,08
2	EG14A387	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment per a quadre de distribució Inclou proteccions de corrent altern i descarregador de sobretensions CA (P - 12)	2.602,79	1,000	2.602,79

TOTAL Capítol 01.08 **4.807,87**

PRESSUPOST

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 09 MONITORATGE

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 36)	2,70	6,000	16,20
2	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment (P - 13)	1,65	6,000	9,90
3	EP7A333	u	Subministrament i instal·lació d'accessori de comunicació mòbil (4G) intel·ligent / mini-sim (15x25 mm, > 64kB) / Compatible amb tota la gamma d'inversors Huawei / Plug & Play / Gestiona fins a 10 dispositius / Admet WLAN hotspot Inclou petit material per al muntatge. Totalment instal·lat i en funcionament. (P - 37)	170,88	1,000	170,88
4	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN (P - 38)	209,02	1,000	209,02
TOTAL	**Capítol**		**01.09**			**406,00**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 10 MESURA GENERACIÓ NETA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG1D-H9WB	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 53)	1.370,75	1,000	1.370,75
2	EG52A301	u	Subministrament i instal·lació de comptador trifàsic tipus CIRCUTOR B 410T-QT5A-90B10 o similar Totalment instal·lat i posat en servei (P - 27)	547,52	1,000	547,52
3	PG1D-H9WE	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de poliéster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura (P - 54)	348,97	2,000	697,94
4	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (P - 55)	8,25	8,000	66,00
5	PG57-DSYN	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment (P - 56)	41,26	3,000	123,78
6	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament. (P - 26)	663,01	1,000	663,01

PRESSUPOST

7	PG1C-DXX8	u	Centralització de comptadors elèctrics per a dues TMF10, amb interruptor-seccionador i descarregador de sobretensions, muntada. (P - 52)	1.992,86	1,000	1.992,86
8	PG10-DB23	u	Partida Alçada - Imprevistos Treballs de feines no previstes, fruit de possibles requeriments de companyia o nova normativa aplicable no contemplats en el projecte. (P - 51)	10.000,00	1,000	10.000,00

TOTAL Capítol 01.10 **15.461,86**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 11 SERVEIS AUXILIARS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates (P - 10)	24,92	4,000	99,68
2	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor (P - 35)	123,47	8,000	987,76

TOTAL Capítol 01.11 **1.087,44**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 12 OBRA CIVIL

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada. (P - 8)	320,37	9,000	2.883,33
2	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150º amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn. (P - 48)	950,50	1,000	950,50
3	P312-I7N8	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió (P - 49)	219,59	3,000	658,77
4	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (P - 5)	252,76	2,000	505,52
5	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 (P - 9)	12,41	2,000	24,82
6	E222A303	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 0,7m de fondària i fins a 0,6m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització correspontent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada (P - 6)	56,97	8,000	455,76

PRESSUPOST

7	E2K4-V04B	u	Pericó de formigó prefabricat sense fons de 55x55 cm i fondària de 70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 7)	114,72	2,000	229,44

TOTAL Capítol 01.12 **5.708,14**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 13 GESTIÓ DE RESIDUS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (P - 1)	42,00	3,000	126,00
2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (P - 2)	42,00	3,000	126,00
3	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador. (P - 3)	21,00	7,000	147,00
4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria. (P - 4)	42,00	8,000	336,00

TOTAL Capítol 01.13 **735,00**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 14 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves. (P - 57)	2.698,50	1,000	2.698,50
2	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (P - 58)	1.050,00	1,000	1.050,00

TOTAL Capítol 01.14 **3.748,50**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 15 SEGURETAT I SALUT A OBRA
Subcapítol 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 39)	6,39	4,000	25,56
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 40)	7,50	4,000	30,00
3	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 41)	30,96	4,000	123,84

PRESSUPOST

4	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 42)	67,44	4,000	269,76
5	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 (P - 43)	225,73	4,000	902,92

TOTAL Subcapítol 01.15.01 **1.352,08**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 15 SEGURETAT I SALUT A OBRA
Subcapítol 02 EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001 (P - 44)	75,62	1,000	75,62
2	H15Z2011	h	Senyaler (P - 46)	24,07	1,000	24,07
3	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m (P - 45)	282,01	1,000	282,01
4	PB22-BSGK	m	Barrera de seguretat metàl·lica simple amb sistema de protecció per a motociclistes, per a una classe de contenció normal, amb nivell de contenció N2, índex de severitat A, amplària de treball W5, deflexió dinàmica 1,6 m segons UNE-EN 1317-2 i nivell de severitat I segons UNE 135900-2, formada per pantalla continua de secció doble ona sobre barrera reduïda, amb un perfil longitudinal de secció doble ona i suports C- 120 col·locats clavats a terra cada 4 m, col·locada en trams rectes o en corbes de radi igual o superior a 22 m (P - 50)	55,82	50,000	2.791,00

TOTAL Subcapítol 01.15.02 **3.172,70**

Obra 01 Pressupost CEE Francesc Bellapart
Capítol 15 SEGURETAT I SALUT A OBRA
Subcapítol 03 EQUIPAMENT D'OBRA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 47)	106,09	1,000	106,09

TOTAL Subcapítol 01.15.03 **106,09**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 15/04/26 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	21.268,00
Capítol	01.02	CAPTACIÓ	21.733,92
Capítol	01.03	INVERSORS	7.664,19
Capítol	01.04	ACUMULACIÓ	28.879,71
Capítol	01.05	DISTRIBUCIÓ CC	11.070,67
Capítol	01.06	DISTRIBUCIÓ CA	13.419,44
Capítol	01.07	CONNEXIÓ A TERRA	1.248,43
Capítol	01.08	PROTECCIONS	4.807,87
Capítol	01.09	MONITORATGE	406,00
Capítol	01.10	MESURA GENERACIÓ NETA	15.461,86
Capítol	01.11	SERVEIS AUXILIARS	1.087,44
Capítol	01.12	OBRA CIVIL	5.708,14
Capítol	01.13	GESTIÓ DE RESIDUS	735,00
Capítol	01.14	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT	3.748,50
Capítol	01.15	SEGURETAT I SALUT A OBRA	4.630,87
Obra	**01**	**Pressupost CEE Francesc Bellapart**	**141.870,04**
			141.870,04

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost CEE Francesc Bellapart	141.870,04
			141.870,04

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		141.870,04
6 % Benefici industrial SOBRE 141.870,04.....		8.512,20
13 % Despeses Generals SOBRE 141.870,04.....		18.443,11
	Subtotal	168.825,35
21 % IVA SOBRE 168.825,35.....		35.453,32
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	204.278,67

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(DOS-CENTS QUATRE MIL DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)

4. Reportatge fotogràfic

4.1 Coberta



Fig. 18 Vista de la zona sud de la coberta plana on es preveu ubicar el camp fotovoltaic.



Fig. 19 Vista de la zona nord de la coberta plana on es preveu ubicar el camp fotovoltaic.



Fig. 20 Vista detall d'un dels punts de subjecció de la línia de vida existent a la coberta.

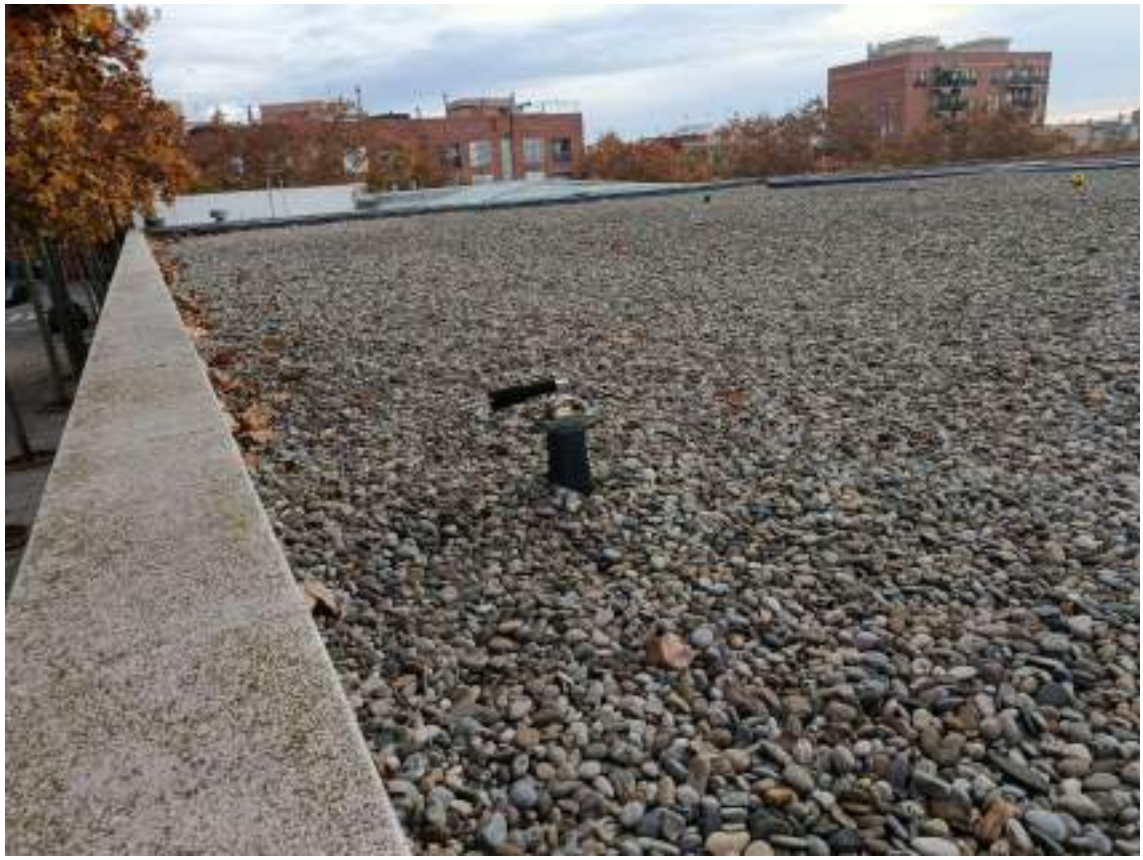


Fig. 21 Vista general de la coberta on s'ubicarà el camp fotovoltaic.

4.2 Accés a la coberta

Donat que l'alçada de la coberta respecte al terra no supera els 3 metres d'alçada, s'hi accedirà col·locant una escala amb la longitud adequada, i sempre complint amb les corresponents mesures de seguretat.



Fig. 22 Vista de la zona sud de la coberta plana vista des del carrer, on s'observa la poca alçada respecte la vorera.



Fig. 23 Vista de la zona sud de la coberta plana des d'ubicació més propera.

4.3 Ubicació d'inversor, bateries i quadres de proteccions



Fig. 24 Vista de la zona del pati on es preveu ubicar la sala tècnica amb l'inversor, les bateries i les proteccions elèctriques.



Fig. 25 Vista més en detall de la zona del pati on es preveu ubicar la sala tècnica.

4.4 Recorregut cablejat



Fig. 26 A l'esquerra: Paret blanca per on passaran les línies de CC cap a la sala tècnica, i la línia de CA fins al punt de connexió. Al fons de la imatge: paret de maons sobre la qual s'ubicarà el camp fotovoltaic.



Fig. 27 Paret blanca per on passaran les línies de CC cap a la sala tècnica, i la línia de CA fins al punt de connexió.

4.5 Punt de connexió – Ubicació TMFs i CGP



Fig. 28 Armaris on s'ubica el punt de connexió amb la xarxa de distribució. Armari de l'esquerra: ubicació CGP. Armari de la dreta: ubicació TMF de consum. Font: GoogleMaps.



Fig. 29 Armari obert amb la CGP.



Fig. 30 Armari obert amb la TMF de consum de l'escola.

5. Fitxes tècniques dels equips

www.jinkosolar.com

Tiger Neo

54HL4M-BDV

495-525 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

N-type

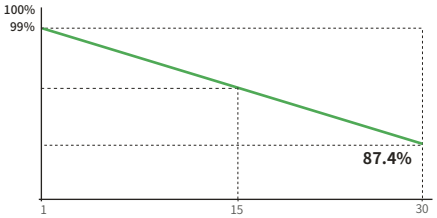


N-type Technology

N-type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPCon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.

HOT 3.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 3.0 technology offer better reliability and efficiency.



15 Year Product Warranty | **30** Year Linear Power Warranty | **1**% First-year Degradation | **0.40**% Annual Degradation Over 30 Years

Dual-Sided Power Generation

Dual-sided power generation gain increases with backside exposure to light, significantly reducing LCOE.

Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load

- IEC61215:2021 / IEC61730:2023
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems

SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

Anti-PID Guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.

CLEAN ENERGY COUNCIL MEMBER

POSITIVE QUALITY™ Continuous Quality Assurance

JKM495-525N-54HL4M-BDV-Z1-EU

54HL4M-BDV 495-525 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N- type Mono-crystalline
No. of cells	108 (54×2)
Dimensions	1961×1134×30 mm
Weight	27.0 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Connector Type	JK03M / JK03M2 / Others*
Output Cables (Including Connector)	4.0 mm² (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

* MC4 and MC4-EVO2 available upon request and subject to availability

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	1981×1140×1249 mm
Packing Detail (Two pallets = One stack)	37 pcs/pallets, 74 pcs/stack, 888 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	495	500	505	510	515	520	525
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	33.72	33.95	34.17	34.39	34.62	34.83	35.05
Maximum Power Current - Imp [A]	14.68	14.73	14.78	14.83	14.88	14.93	14.98
Open-circuit Voltage - Voc [V]	40.21	40.38	40.55	40.72	40.89	41.06	41.23
Short-circuit Current - Isc [A]	15.58	15.63	15.68	15.73	15.78	15.83	15.88
Module Efficiency STC [%]	22.26	22.48	22.71	22.93	23.16	23.38	23.61
Power Tolerance	0 ~ + 3 %						
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C						
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C						
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C						

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (BNPI)

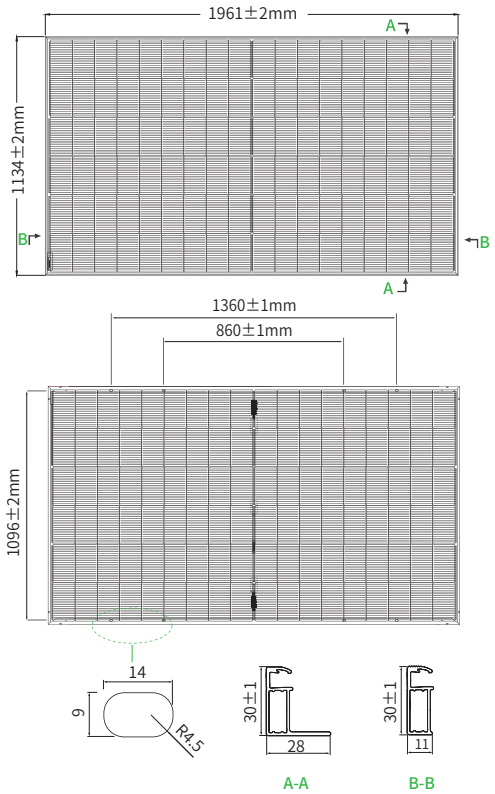
Maximum Power - Pmax [Wp]	545	551	556	562	567	573	578
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	33.72	33.95	34.17	34.39	34.62	34.83	35.05
Maximum Power Current - Imp [A]	16.16	16.22	16.27	16.33	16.38	16.44	16.49
Open-circuit Voltage - Voc [V]	40.21	40.38	40.55	40.72	40.89	41.06	41.23
Short-circuit Current - Isc [A]	17.15	17.21	17.26	17.32	17.37	17.43	17.48

BNPI: Irradiance: front 1000W/m², rear 135W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Application Conditions

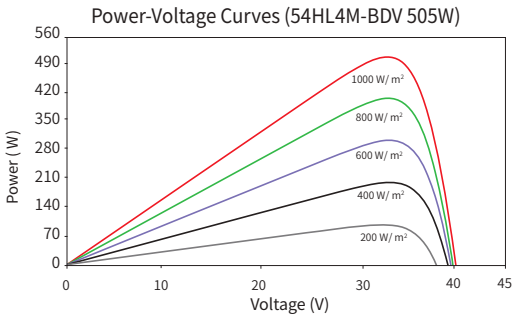
Operating Temperature	-40 °C ~ +70 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	35 A
Bifaciality Coefficient	φVoc: 98±5 %, φIsc: 80±5 %, φPmax: 80±5 %

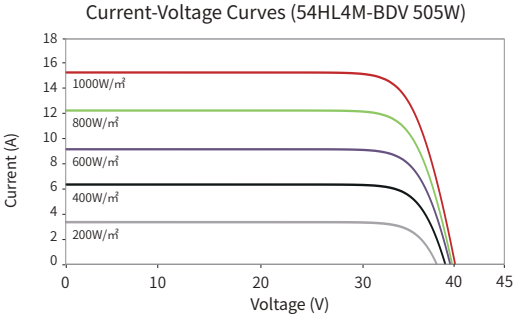
Engineering Drawings



*Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.

Electrical Performance





© 2024 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Note: Please read the safety and installation manual before using the product. We reserve the right of final interpretation. The specifications in this datasheet are subject to change without notice.

JKM495-525N-54HL4M-BDV-Z1-EU

www.jinkosolar.com
www.jinkosolar.eu

HUAWEI

SMART ENERGY CONTROLLER

Model：SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0



Active Safety
AFCI Active Arcing Protection

Higher Yields
Up to 30% More Energy with Optimizer [1]

Battery Ready
2 Battery Terminals; Compatible with LUNA2000-S0

Version No.: 01-202411

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0

Technical Specification

Technical Specification [1]	SUN2000-12K-MB0	SUN2000-15K-MB0	SUN2000-17K-MB0	SUN2000-20K-MB0	SUN2000-25K-MB0
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage [2]	1,100 V				
Max. input current per MPPT	30 A (two strings) / 20 A (single string)				
Max. short-circuit current	40 A				
Start-up voltage	200 V				
MPPT operating voltage range [3]	200 V–1000 V				
Full-load MPPT voltage range	370 V–800 V	410 V–800 V	440 V–800 V	480 V–800 V	530 V–800 V
Rated input voltage	600 V				
Max. number of inputs	4				
Number of MPP trackers	2				
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS	LUNA2000-5/10/15-S0, LUNA2000-7/14/21-S1				
Number of terminals	2				
Max. charging power	21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)				
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current	26.25 A (per string)				
Operating voltage range	600 V ~ 980 V				
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power (cosϕ = 1)	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage	220 V AC/380 V AC, 230 V AC/400 Vac, 240 V AC/415 V AC; 3 W/N + PE				
Rated output current	18.2 A/380 V AC	22.8 A/380 V AC	25.8 A/380 V AC	30.4 A/380 V AC	38.0 A/380 V AC
	17.3 A/400 V AC	21.7 A/400 V AC	24.5 A/400 V AC	28.9 A/400 V AC	36.1 A/400 V AC
	16.7 A/415 V AC	20.9 A/415 V AC	23.7 A/415 V AC	27.8 A/415 V AC	34.8 A/415 V AC
Max. output current	20.2 A/380 V AC	25.2 A/380 V AC	28.6 A/380 V AC	33.6 A/380 V AC	42.0 A/380 V AC
	19.1 A/400 V AC	23.9 A/400 V AC	27.1 A/400 V AC	31.9 A/400 V AC	39.9 A/400 V AC
	18.5 A/415 V AC	23.1 A/415 V AC	26.1 A/415 V AC	30.8 A/415 V AC	38.5 A/415 V AC
Rated AC grid frequency	50 Hz/60 Hz				
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3%				
Feature & Protection					
Overvoltage category	PV II/AC III				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
AC over-current protection	Yes				
DC reverse-polarity protection	Yes				
DC surge protection	TYPE II				
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
DC insulation resistance detection	Yes				
Residual current monitoring unit	Yes				
Arc fault protection	Yes				
General Specification					
Operating temperature range	-25 °C to +60 °C (-13 °F to 140 °F)				
Relative humidity	0 % RH–100 % RH				
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derated above 2,000 m)				
Cooling	Smart air cooling				
Display	LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP				
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G/3G/2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)				
Weight	21 kg				
Dimensions (W x H x D)	546 mm x 460 mm x 228 mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)				
Protection level	IP66				
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)	3				
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P				
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2				
Grid connection standards	IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110				

*1 For Thailand, only SUN2000-12K-MB0 & SUN2000-15K-MB0 & SUN2000-20K-MB0 are available.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage the inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter malfunction.

Disclaimer: The preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.

Version No.: 01-202411

SUN2000-100KTL-M2

Smart PV Controller



10
MPP Trackers

98.8% (@480V)
Max. Efficiency

String-level
Management

Smart I-V Curve Diagnosis
Supported

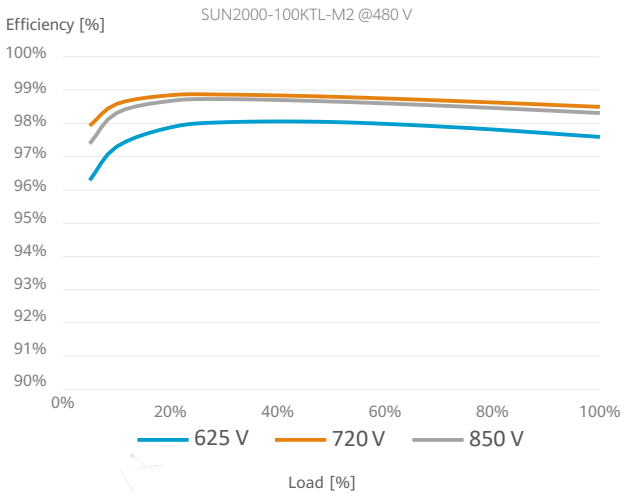
MBUS
Supported

Support AFCI &
Smart String Level
Disconnector

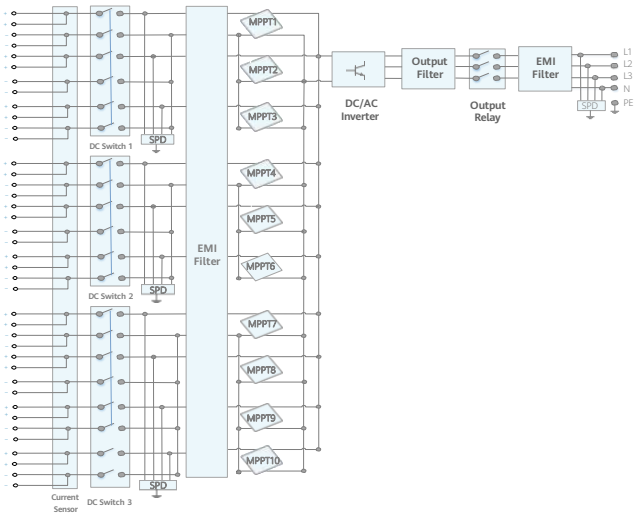
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-100KTL-M2
Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency	98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V
Input	
Max. Input Voltage [1]	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. input number per MPP tracker	2
Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	400 V/ 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current	160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G via Smart Dongle – 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	93 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

SMART STRING ENERGY STORAGE SYSTEM

Model: LUNA2000-5/7/10/12/14/15/17/19/21-S1



Flexible Capacity
Flexible combination of 5 kWh with
7 kWh per power podule
Max. 4 groups for an inverter[8]

More Usable Energy
Module+ architecture, built-in energy optimizer
Ultra-long service time
100% Depth of Discharge

5-layer Safety Protection
Cell-level, electrical-level, structural-level,
active protection, emergency protection

Ultimate Use Experience
–20°C to +55°C operating temperature
Max 10.5 kW charging & discharging power per group
Super quiet operation

Easy Installation
Cable free connection between modules
Horizontal adjustment design
Quick commissioning

Aesthetically Pleasing Design
Breathing star ring display
Silky curve design
Simplistic and borderless

Version No.: 01-202509

LUNA2000-5/7/10/12/14/15/17/19/21-S1
Technical Specification



LUNA2000 -5-S1	LUNA2000 -7-S1	LUNA2000 -10-S1	LUNA2000 -12-S1	LUNA2000 -14-S1	LUNA2000 -15-S1	LUNA2000 -17-S1	LUNA2000 -19-S1	LUNA2000 -21-S1

Performance									
Power module	LUNA2000-10KW-C1								
Battery module	LUNA2000-5-E1 / LUNA2000-7-E1								
Battery module energy	LUNA2000-5-E1: 5 kWh / LUNA2000-7-E1: 6.9 kWh								
Number of power modules	1								
Number of battery modules	1(5)	1(7)	2(5+5)	2(5+7)	2(7+7)	3(5+5+5)	3(5+5+7)	3(5+7+7)	3(7+7+7)
Battery usable energy [1]	5 kWh	6.9 kWh	10 kWh	11.9 kWh	13.8 kWh	15 kWh	16.9 kWh	18.8 kWh	20.7 kWh
Max. charging & discharging power	3.5 kW		7 kW			10.5 kW			
Operating voltage range (single-phase system)	350–560 V								
Operating voltage range (three phase system)	600–980 V								
Communication									
Display	SOC status indicator, LED indicator								
Communication [2]	RS485 / FE / CAN								
General Specification									
Dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 510 mm		590 mm x 255 mm x 870 mm			590 mm x 255 mm x 1230 mm			
Weight (Floor stand toolkit included)	80 kg		148 kg			216 kg			
Power module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 150 mm								
Power module weight	10 kg								
Battery module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 360 mm								
Battery module weight [3]	68 kg								
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)								
Operating temperature [4]	–20°C to +55°C (–4°F to +131°F)								
Max. operating altitude [5]	4,000 m (13,123 ft.) (Derated above 2,000 m)								
Environment [6]	Outdoor / Indoor								
Relative humidity	5%–95%								
Cooling	Natural convection								
IP rating	IP66								
Noise emission	< 29 dB [7]								
Cell technology	Lithium-iron phosphate ($LiFePO_4$)								
Scalability [8]	Max.4 systems in parallel operation								
Compatible inverters	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-3/3.68/4/4.6/5/6K-LB0, SUN2000-8/10K-LC0, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1, SUN2000-5/6/8/10/12K-MAP0, SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0, SUN5000-3/6K-LB0, SUN5000-8/12K-MAP0, SUN5000-17/25K-MB0								
Standards Compliance (More Available Upon Request)									
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, UN38.3, ISO13849, REACH, RoHS								
Ordering and Deliverable Part									
Available for ordering	LUNA2000-5-E1, LUNA2000-7-E1, LUNA2000-10KW-C1, LUNA2000 S1 Wall Bracket								

*1 Test conditions: 100% depth of discharge (DoD), 0.2C rate charge & discharge at 25℃ , at the beginning of service life.
*2 CAN is for communication between ESSs in parallel scenarios only. The launch time of the FE communication version is to be determined. Please confirm with your local product manager of Huawei for information about the final version.
*3 The weight of the battery modules varies with products, with a tolerance of ±3%.
*4 The output power may be affected by temperature. Please refer to the output derating curve for details.
*5 The output power may be affected by altitude. Please refer to the output derating curve for details.
*6 Outdoor installation is recommended. For indoor installation instructions, please refer to the user manual.
*7 The data is from Huawei lab, and the test condition is 1m distance and typical working voltage.
*8 Only inverter MB0 supports 4 energy storage systems in parallel operation.

Disclaimer: The preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.

Version No.: 01-202509

HUAWEI

SMART DONGLE-4G



Smart
4G Communication [1]
Support for 3Rd-party [2]
Monitoring System

Simple
Plug-and-play Wlan-ap for
Local Deployment [3]

Reliable
IP65
Auto Reconnection

Version No.: 06-202311

Smart Dongle-4G
Technical Specifications

Technical Specification	SDongleB-06-EU	SDongleB-06-AU	SDongleB-06-NH
General Specification			
Max. devices supported	10		
Max. inverters supported	10		
Connection interface	USB		
Installation	Plug-and-play		
Indicator	LED indicator		
Dimensions (W x H x D)	162 mm x 48 mm x 28 mm		
IP rating	IP65		
Power (typical)	3.5 W		
Wireless Parameter			
SIM card type	Mini-SIM (15 mm x 25 mm)		
Supported standards & frequencies [4]	LTE-FDD: B1/B3/B7/B8/B20/B28 LTE-TDD: B38/B40/B41 GSM: 850/900/1800/1900 MHz	LTE-FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B28 LTE-TDD: B40 WCDMA: B1/B2/B5/B8 GSM: 850/900/1800/1900 MHz	LTE-FDD: B1/B3/B8/B18/B19/B26 LTE-TDD: B41 WCDMA: B1/B6/B8/B19
Wi-Fi operation mode	AP		
Supported standards & frequencies	802.11b/g/n (2.412-2.484 GHz)		
Environment			
Operating temperature range	–30°C to +65°C (–22°F to +149°F)		
Relative humidity range	5% ~ 95% RH		
Storage temperature range	–40°C to +70°C (–40°F to +158°F)		
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.)		
Standards Compliance (More Available Upon Request)			
Certificate	CE	RCM	TELEC
Inverter Compatibility			
Inverter model	SUN600-5/6KTL-L0 SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN2000-8/10K-LC0 SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 SUN2000-12/15/17/20KTL-M2 SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0 SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5 SUN2000-30/36/40/50KTL-M3	SUN2000-50/60KTL-M0 SUN2000-50KTL-JPM1 SUN2000-63KTL-JPM0 SUN2000-75KTL-M1 SUN2000-100KTL-M0/M1 SUN2000-100KTL-INM0 SUN2000-100/115KTL-M2	

1: To ensure stable data transmission, Huawei recommends that a 4G Dongle be installed in areas with stable mobile signal (2G signal ≥4 bars, 3G/4G signal ≥3 bars).
2: 3rd-party management system shall support the communication protocol used on Huawei Smart Dongle.
3: When all inverters support WLAN hotspot, hotspot of Dongle will be disabled by default.
4: For recommended carriers list and details on supported frequencies, please contact local distributors.

Disclaimer: the preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.

Version No.: 06-202311

HUAWEI

SMART POWER SENSOR

SmartPS-100A-S0



DDSU666-H



YDS70-C16



DDSU1079-CT



DDSU71

Accurate
Class Ⅰ Measurement Accuracy

Simple & Easy
LCD Display, Easy to Set and Check

Energy Efficient Overall Power Consumption ≤ 1.5 W

Version No.: 02-202311

Smart Power Sensor

Technical Specifications

Technical Specification	SmartPS-100A-S0			
	DDSU666-H	YDS70-C16	DDSU1079-CT	DDSU71
General Specification				
Dimensions (H x W x D)	100 mm x 36 mm x 65.5 mm	101mm x 36mm x 66mm	99mm × 36mm × 66 mm	99mm × 36mm × 66 mm
Mounting type	DIN35 Rail			
Weight	0.2kg	0.133kg	0.15kg	0.196kg
Power Supply				
Power grid type	1P2W			
Input voltage (phase voltage)	230V			
Power consumption	<1.5W			
Measurement Range				
Line voltage	/			
Phase voltage	176VAC~288VAC			
Current	0.5~100A	0.5~100A	0.5~100A	0~100A
Measurement Accuracy				
Current/Voltage	±0.5%			
Power/Energy	±1%			
Frequency	±0.01 Hz			
Communication				
Interface	RS485			
Baud rate	4800/9600 (Default) /19200/115200			
Communication protocol	Modbus-RTU			
Environment				
Operating temperature range	–25°C to +60°C	–35°C to +70°C	–25°C to +60°C	–25°C to +60°C
Storage temperature range	–35°C to +70°C	–40°C to +85°C	–35°C to +70°C	–40°C to +85°C
Operating humidity	5% RH–95% RH (non-condensing)			
Others				
Accessories	RS485 Cable (10 m / 33 ft.)			
	1 CT 100 A/40 mA			

Disclaimer: The preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.

HUAWEI

SMART POWER SENSOR

SmartPS-250A-T0



DTSU666-H
250A/50mA



YDS60-C24



DTSU71



DHSU1079-CT

Accurate
Class Ⅰ Measurement Accuracy

Simple & Easy
LCD Display, Easy to Set and Check

Energy Efficient Overall Power Consumption ≤ 1.5 W

Version No.: 02-202311

Smart Power Sensor

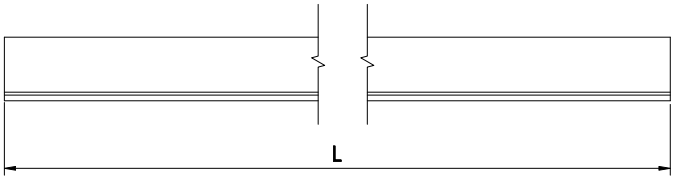
Technical Specifications

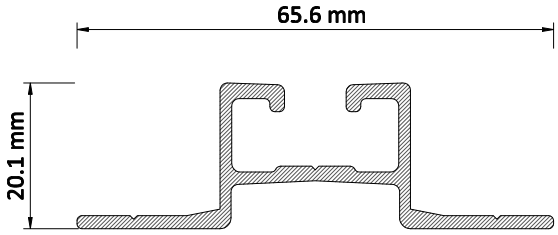
Technical Specification	SmartPS-250A-T0			
	DTSU666-H 250A/50mA	YDS60-C24	DTSU71	DHSU1079-CT
General Specification				
Dimensions (H x W x D)	100 mm x 36 mm x 65.5 mm	101mm x 36mm x 66mm	99mm × 36mm × 66 mm	99mm × 36mm × 66 mm
Mounting type	DIN35 Rail			
Weight	0.3kg	0.285kg	0.248kg	0.26kg
Power Supply				
Power grid type	3P3W/3P4W			
Input voltage (phase voltage)	230 V AC/400 V AC			
Power consumption	<1.5W			
Measurement Range				
Line voltage	90Vac~500Vac			
Phase voltage	176VAC~288VAC			
Current	0.5 ~250A	0.5 ~250A	0 ~250A	0 ~250A
Measurement Accuracy				
Current/Voltage	±0.5%			
Power/Energy	±1%			
Frequency	±0.01 Hz			
Communication				
Interface	RS485			
Baud rate	4800/9600 (Default) /19200/115200			
Communication protocol	Modbus-RTU			
Environment				
Operating temperature range	–25°C to +60°C			
Storage temperature range	–40°C to +85°C	–40°C to +85°C	–35°C to +70°C	–40°C to +85°C
Operating humidity	5% RH–95% RH (non-condensing)			
Others				
Accessories	RS485 Cable (10 m / 33 ft.)			
	3 CT 100 A/40 mA			

Disclaimer: The preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.

Perfiles de aluminio mecanizados

Perfil PS10



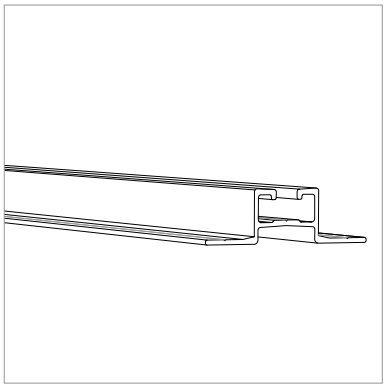


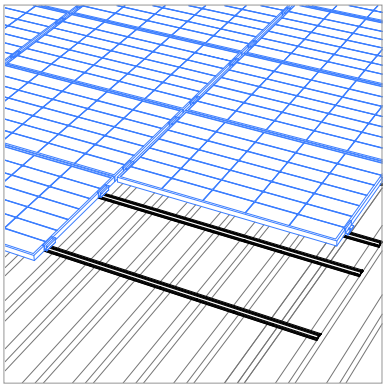
- Puede actuar como perfil portante de módulos en instalaciones coplanares.
- Fabricados en aluminio de alta calidad 6082-T6.
- Guía para inserción de tuercas anti-deslizantes de montaje rápido.
- Diseñado para fijarse a la cubierta o a las correas sin elementos adicionales.
- Aplicación que facilita el cálculo de la cantidad de perfiles necesarios para cada instalación.

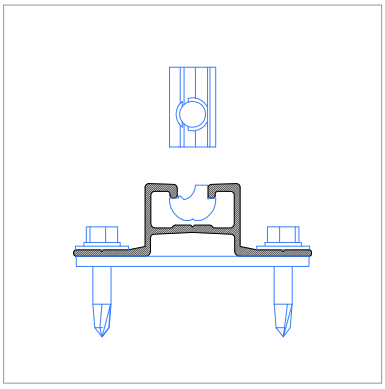




Referencia	Denominación
1.02.0004-2000	Perfil PS10 2000mm
1.02.0004-3100	Perfil PS10 3100mm







Solarstem®
c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya
08403 Granollers | SPAIN
Tel. +34 933 072 817
mail: info@solarstem.com
www.solarstem.com

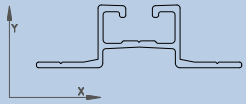
Solarstem® & CAD India Export PVT. LTD.
Survey No. 140, near Shell Petrol Pump, At Post. Bhukum, Tal. Mulshi
Pune 41057 | INDIA
Tel. +91 955 287 17 99
mail: india@solarstem.com
www.solarstem.com

TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Perfiles de aluminio mecanizados

Perfil PS10

		$F_{y0,2}$	F_u (N/mm^2)	E (N/mm^2)	G (N/mm^2)	v	ρ (Kg/m3)
Perfilería, Aluminio EN AW- 6082-T6		250	290	70.000	27.000	0,3	2.700

PROPIEDADES MECÁNICAS		AREA (cm^2)	I_X (cm^4)	I_Y (cm^4)	W_X (cm^3)	W_Y (cm^3)	Av_y (cm^2)
		2,15	1,00	5,32	0,82	1,63	0,60

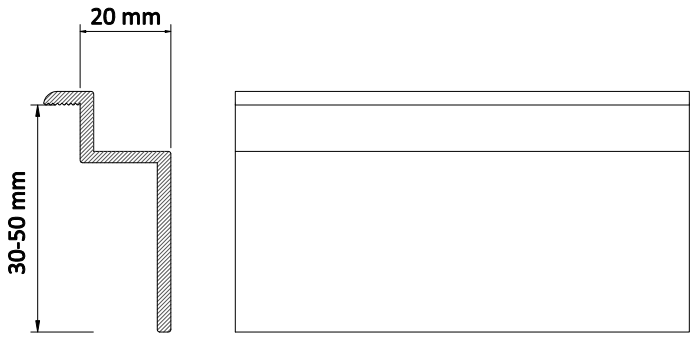
Solarstem®
c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya
08403 Granollers | SPAIN
Tel. +34 933 072 817
mail: info@solarstem.com
www.solarstem.com

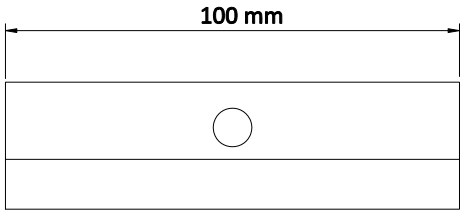
Solarstem® & CAD India Export PVT. LTD.
Survey No. 140, near Shell Petrol Pump, At Post. Bhukum, Tal. Mulshi
Pune 41057 | INDIA
Tel. +91 955 287 17 99
mail: india@solarstem.com
www.solarstem.com

TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Bridas

Brida extremo para módulos con marco de 30-50mm





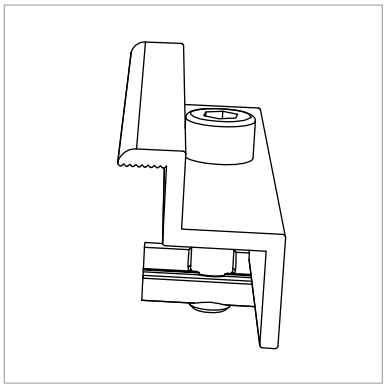
- Brida extremo mecanizada a la medida exacta del marco del módulo, entre 30 y 50mm.
- Fabricadas en aluminio 6063-T5.
- Tornillería de acero inoxidable incluida.
- Aplicación que facilita el cálculo de la cantidad de bridas necesarias para cada instalación.

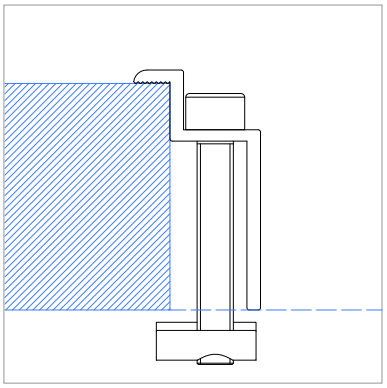
Al 6082 | Inox A2

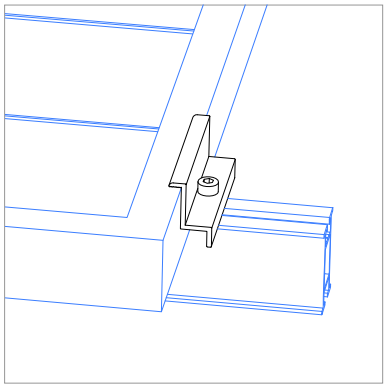
PV warranty Observed

MR configurador

Referencia	Denominación
1.02.0029-L100	Brida extremo 100mm marco L mm
1.08.0014-L100	Conjunto brida extremo 100mm marco L mm







Solarstem®
c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya
08403 Granollers | SPAIN
Tel. +34 933 072 817
mail: info@solarstem.com
www.solarstem.com

Solarstem® & CAD India Export PVT. LTD.
Survey No. 140, near Shell Petrol Pump, At Post. Bhukum, Tal. Mulshi
Pune 41057 | INDIA
Tel. +91 955 287 17 99
mail: india@solarstem.com
www.solarstem.com

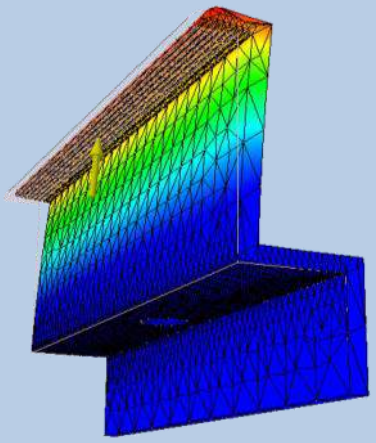
TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Bridas

Brida extremo para módulos con marco de 30-50mm

	Par Apriete (Nm)	$F_{y0,2}$ (N/mm^2)	F_u (N/mm^2)	E (N/mm^2)	G (N/mm^2)	v	ρ (Kg/m^3)
Bridas, Aluminio EN AW- 6063-T6		130	175	70.000	27.000	0,3	2.700
Tornillería M8, Acero Inoxidable A2-70	18	450	700				

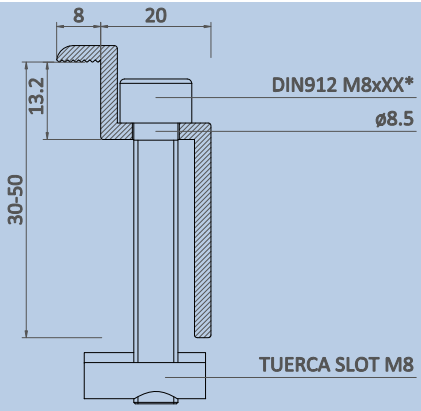
PROPIEDADES DIMENSIONALES Y RESISTENTES

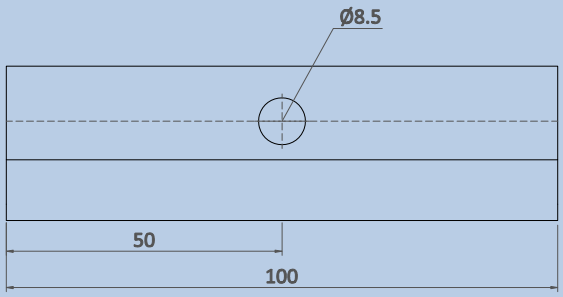


CARGA MÁXIMA TOTAL APLICABLE : 2,0 KN

LONGITUD DE LOS TORNILLOS PARA TUERCA SLOT

ALTURA DEL MODULO *MODULE HEIGHT*	TORNILLO *BOLT*	ARANDELA *WASHER*
50	M8x50	-
49	M8x50	-
48	M8x50	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
45	M8x45	-
44	M8x45	-
43	M8x45	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
40	M8x40	-
39	M8x40	-
38	M8x40	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
35	M8x35	-
34	M8x35	-
33	M8x35	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
30	M8x30	-





*** LA LONGITUD DEL TORNILLO DIN912 M8 DEPENDERÁ DEL GRUESO DE LA PLACA A SUJETAR**

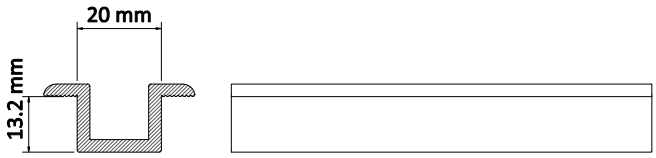
Solarstem®
c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya
08403 Granollers | SPAIN
Tel. +34 933 072 817
mail: info@solarstem.com
www.solarstem.com

Solarstem® & CAD India Export PVT. LTD.
Survey No. 140, near Shell Petrol Pump, At Post. Bhukum, Tal. Mulshi
Pune 41057 | INDIA
Tel. +91 955 287 17 99
mail: india@solarstem.com
www.solarstem.com

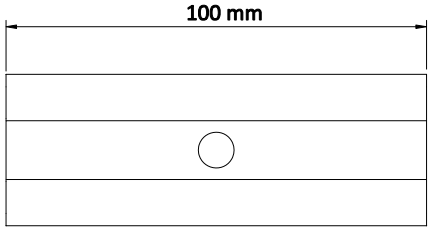
TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Bridas

Brida intermedia para módulos con marco de 30-50mm



- Brida intermedia con tornillería precisa para marcos de módulos entre 30 y 50mm
- Fabricadas en aluminio 6063-T6.
- Tornillería de acero inoxidable.
- Aplicación que facilita el cálculo de la cantidad de bridas necesarias para cada instalación.

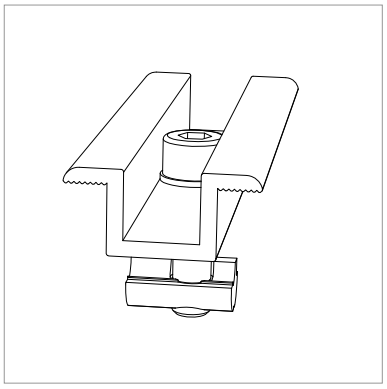


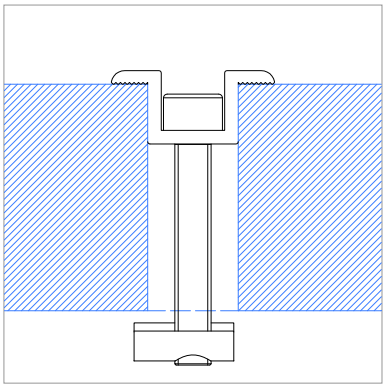
Al 6082 Inox A2

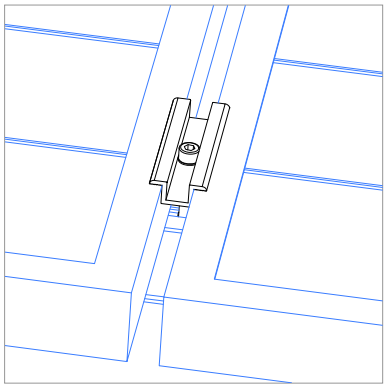
PV warranty Observed

configurador

Referencia	Denominación
1.02.0030-100	Brida intermedia 100mm marco 30-50 mm
1.08.0015-L100	Conjunto brida intermedia 100mm marco L mm







Solarstem®
c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya
08403 Granollers | SPAIN
Tel. +34 933 072 817
mail: info@solarstem.com
www.solarstem.com

Solarstem® & CAD India Export PVT. LTD.
Survey No. 140, near Shell Petrol Pump, At Post. Bhukum, Tal. Mulshi
Pune 41057 | INDIA
Tel. +91 955 287 17 99
mail: india@solarstem.com
www.solarstem.com

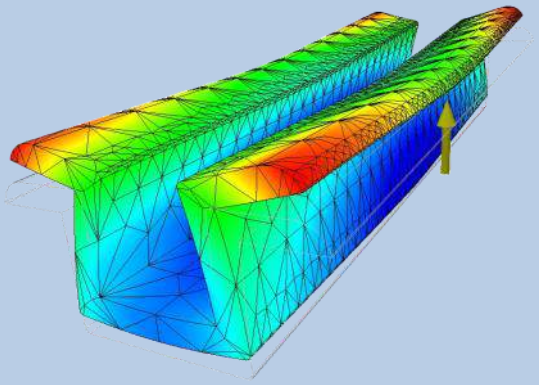
TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Bridas

Brida intermedia para módulos con marco de 30-50mm

	Par Apriete (Nm)	$F_{y0,2}$ (N/mm^2)	F_u (N/mm^2)	E (N/mm^2)	G (N/mm^2)	v	ρ (Kg/m^3)
Bridas, Aluminio EN AW- 6063-T6		170	175	70.000	27.000	0,3	2.700
Tornillería M8, Acero Inoxidable A2-70	18	450	700				

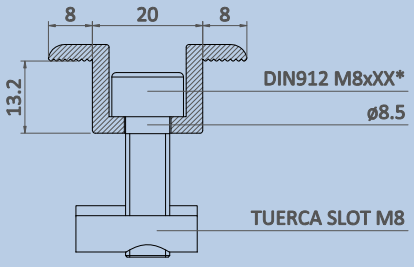
PROPIEDADES DIMENSIONALES Y RESISTENTES

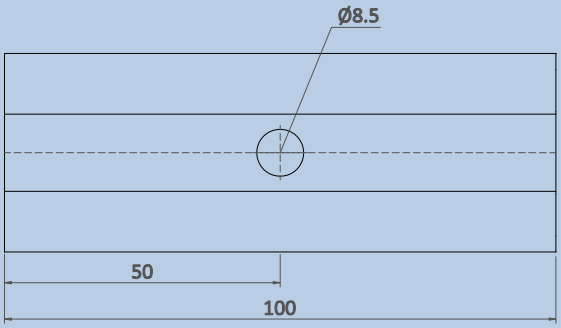


CARGA MÁXIMA TOTAL APLICABLE : 4,0 KN (2,0 KN/LADO)

LONGITUD DE LOS TORNILLOS PARA TUERCA SLOT

ALTURA DEL MODULO *MODULE HEIGHT*	TORNILLO *BOLT*	ARANDELA *WASHER*
50	M8x50	-
49	M8x50	-
48	M8x50	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
45	M8x45	-
44	M8x45	-
43	M8x45	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
40	M8x40	-
39	M8x40	-
38	M8x40	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
35	M8x35	-
34	M8x35	-
33	M8x35	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
30	M8x30	-





*** LA LONGITUD DEL TORNILLO DIN912 M8 DEPENDERÁ DEL GRUESO DE LA PLACA A SUJETAR**

Solarstem®
c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya
08403 Granollers | SPAIN
Tel. +34 933 072 817
mail: info@solarstem.com
www.solarstem.com

Solarstem® & CAD India Export PVT. LTD.
Survey No. 140, near Shell Petrol Pump, At Post. Bhukum, Tal. Mulshi
Pune 41057 | INDIA
Tel. +91 955 287 17 99
mail: india@solarstem.com
www.solarstem.com

TÜVRheinland® CERT ISO 9001

6. Plànols

6.1 LO-01: Localització

6.2 UE-01: Implantació instal·lació FV

6.3 UE-02: Ubicació equips instal·lació FV

6.4 UE-03: Detall ubicació equips punt de connexió instal·lació FV

6.5 UE-04: Detall ubicació equips instal·lació FV. Sala actual comptadors

6.6 UE-05: Detall ubicació equips instal·lació FV. Sala actual conserge

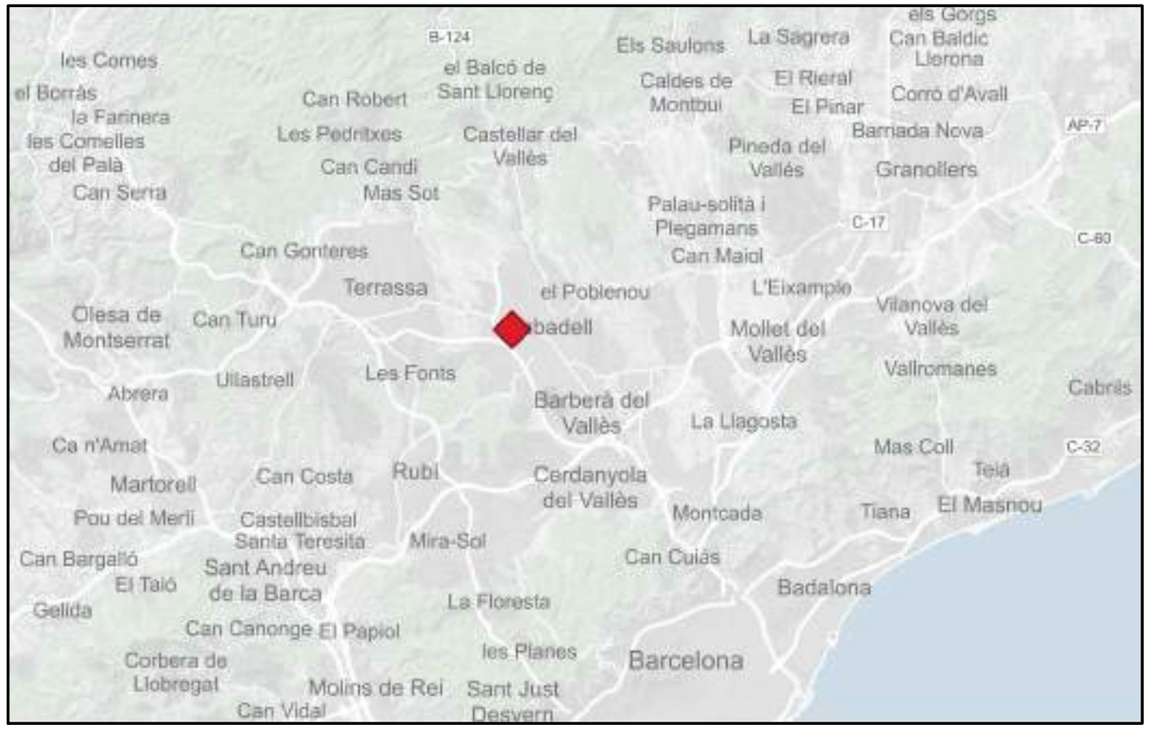
6.7 UE-06: Detall equips instal·lació FV

6.8 EL-01: Esquema unifilar

6.9 EL-02: Connexionat mòduls FV

6.10 ES-01: Estructura instal·lació FV

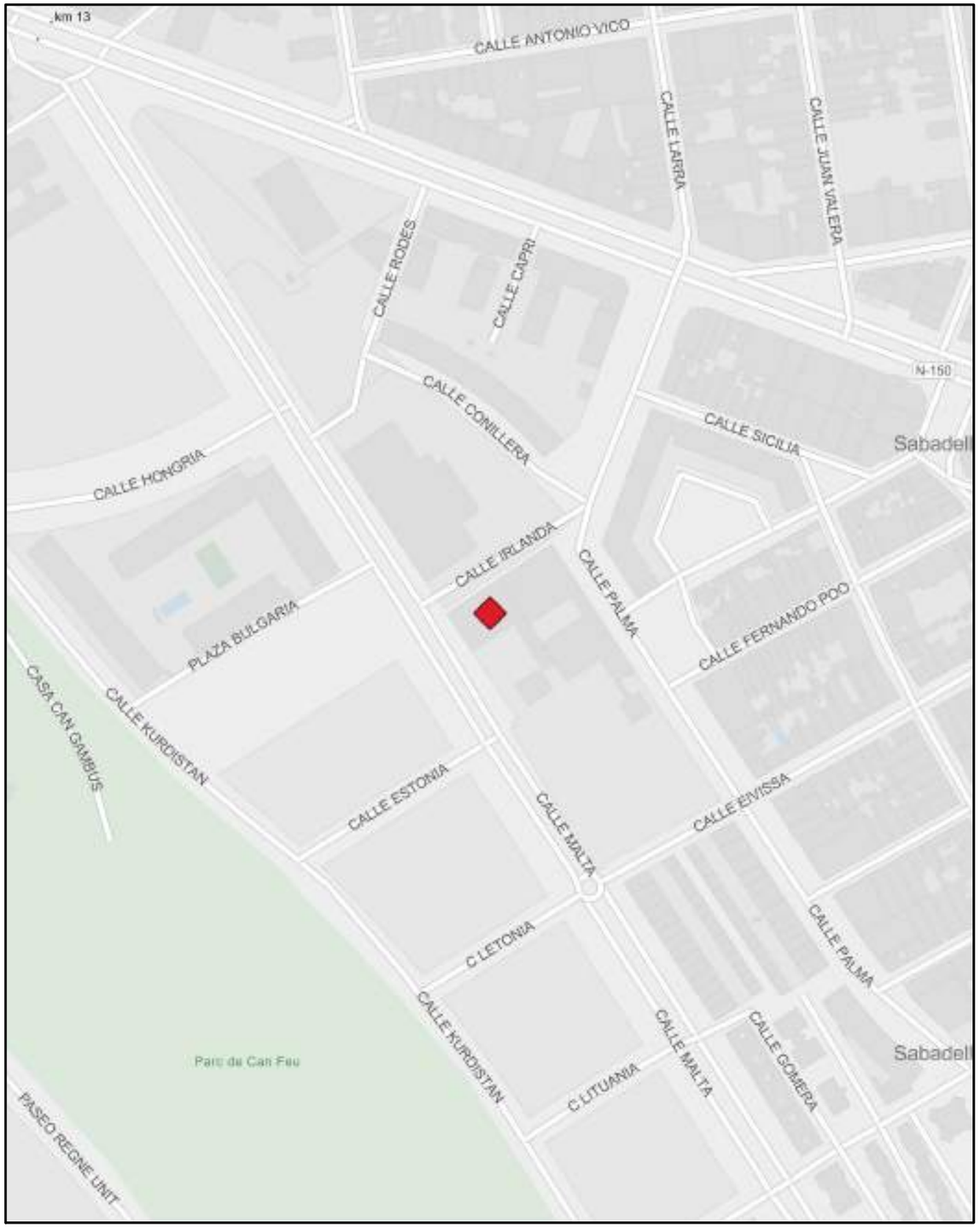
LOCALITZACIÓ: UTM EPSG:25831 423656.24 m E 4599857.93 m N



LOCALITZACIÓ (© IGN)
ESCALA 1:250000



SITUACIÓ (© IGN)
ESCALA 1:25000



EMPLAÇAMENT (© IGN)
ESCALA 1:2500

ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÉFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

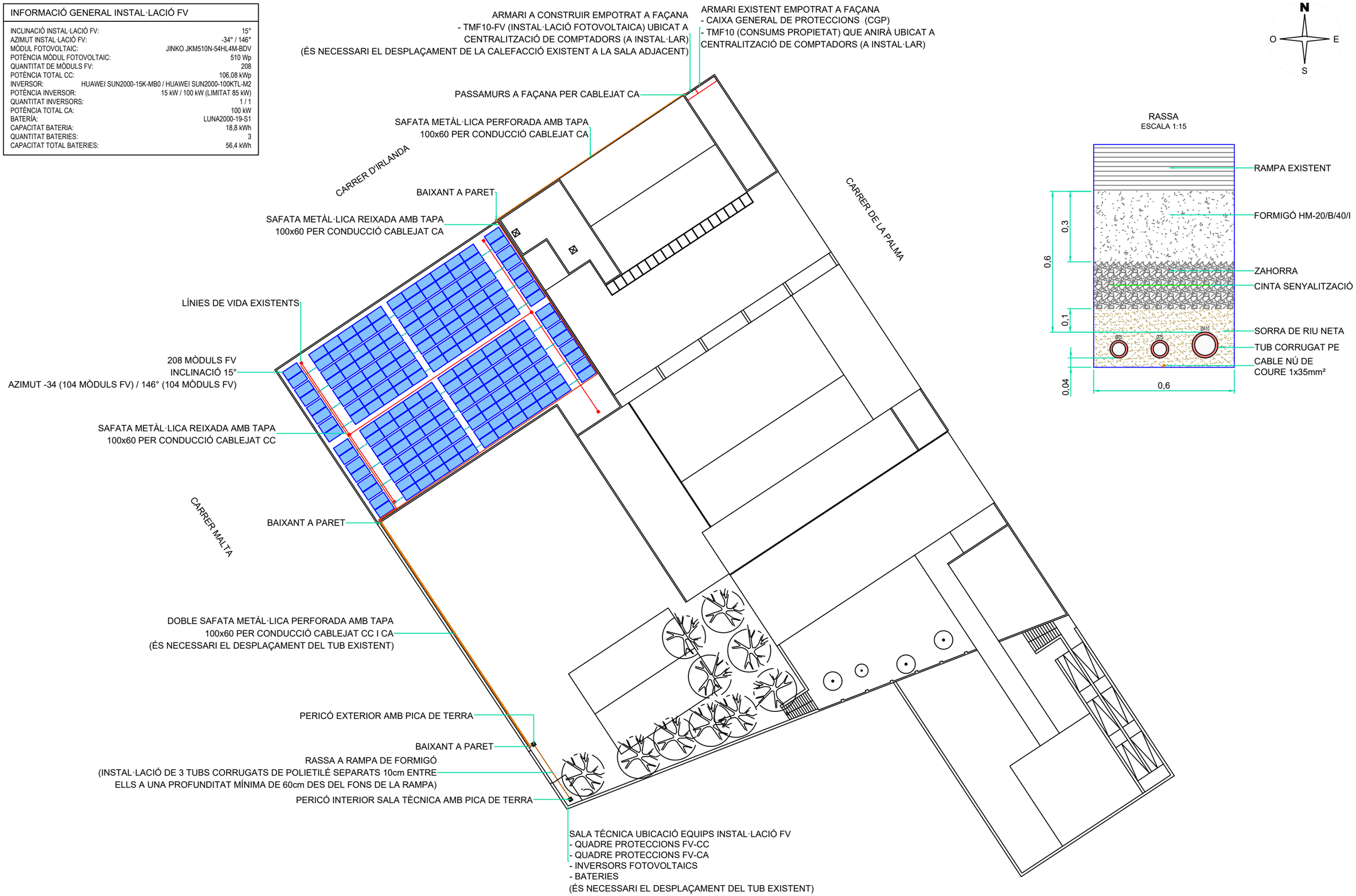
PLÀNOL:
LOCALITZACIÓ

REVISIÓ:	20260204	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	INDICADES	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:		MARCOS FALCÓN CUBILLAS	
REFERÈNCIA PROJECTE:			P25241N-01			COITT Nº 12723	
ARXIU:						P25241N-01-PE-20260204.dwg	

CODI: **LO**

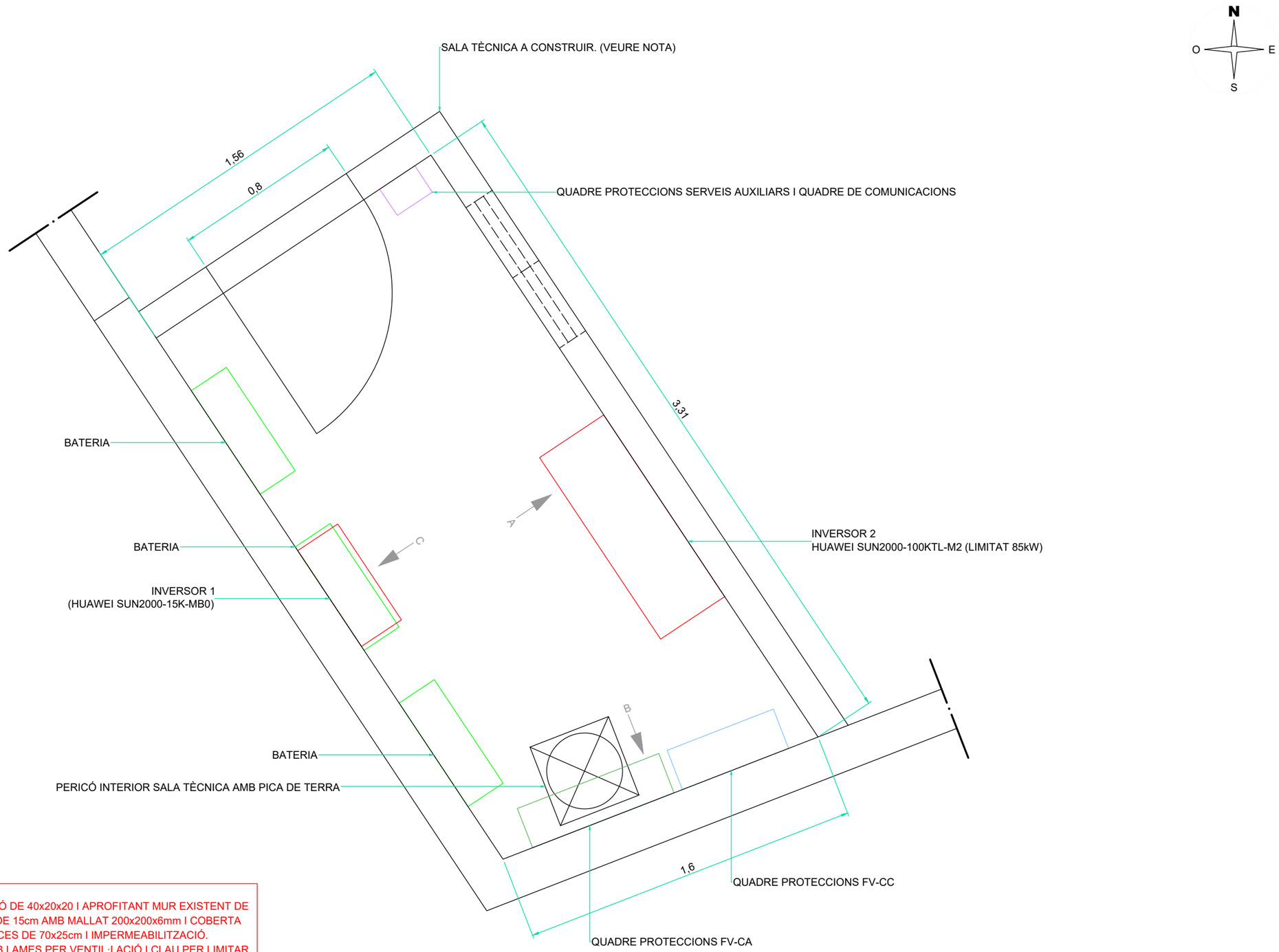
NÚMERO: **01**

INFORMACIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ FV	
INCLINACIÓ INSTAL·LACIÓ FV:	15°
AZIMUT INSTAL·LACIÓ FV:	-34° / 146°
MÒDUL FOTOVOLTAIC:	JINKO JKM510N-54HL4M-BDV
POTÈNCIA MÒDUL FOTOVOLTAIC:	510 Wp
QUANTITAT DE MÒDULS FV:	208
POTÈNCIA TOTAL CC:	106,08 kWp
INVERSOR:	HUAWEI SUN2000-15K-MB0 / HUAWEI SUN2000-100KTL-M2
POTÈNCIA INVERSOR:	15 kW / 100 kW (LIMITAT 85 kW)
QUANTITAT INVERSORS:	1 / 1
POTÈNCIA TOTAL CA:	100 kW
BATERÍA:	LUNA2000-19-S1
CAPACITAT BATERIA:	18,8 kWh
QUANTITAT BATERIES:	3
CAPACITAT TOTAL BATERIES:	56,4 kWh



RASSA
ESCALA 1:15

ARKENOVA, SCCL CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A 08005 BARCELONA TELÈFON +34 931 437 158 www.arkenova.coop	PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SABADELL PLAÇA SANT ROC, 1 08201 SABADELL (BARCELONA)	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL	UBICACIÓ: CARRER DE LA PALMA, 14-18 08205 SABADELL (BARCELONA)	PLÀNOL: IMPLANTACIÓ INSTAL·LACIÓ FV.	REVISIÓ: 20260415	DATA: 04.02.2026	DISSENYAT: EPS	DIBUIXAT: RSS	CODI: **UE**
					ESCALA: 1:400	UNITATS: METRE (m)	COMPROVAT: MARCOS FALCÓN CUBILLAS		
					REFERÈNCIA PROJECTE: P25241N-01		COITT Nº 12723		NÚMERO: **01**
					ARXIU: P25241N-01-PE-20260415.dwg				



NOTA:
- SALA TÈCNICA A CONSTRUIR AMB MUR DE BLOC DE FORMIGÓ DE 40x20x20 I APROFITANT MUR EXISTENT DE TANCA DE LA PROPIETAT, SOBRE BASE DE FORMIGÓ ARMAT DE 15cm AMB MALLAT 200x200x6mm I COBERTA FORMADA PER PERFIL METÀL·LIC I SOSTRE CERÀMIC AMB PECES DE 70x25cm I IMPERMEABILITZACIÓ.
- LA PORTA D'ACCÉS SERÀ DE 80cm D'AMPLE, METÀL·LICA AMB LAMES PER VENTIL·LACIÓ I CLAU PER LIMITAR L'ACCÉS NOMÉS PER MANTENIMENT.
- A LES PARETS ES COL·LOCARAN FINESTRES DE FORMIGÓ AMB LAMES PER VENTIL·LACIÓ DELS EQUIPS I TOTES LES FINESTRES DURAN UNA PROTECCIÓ PER EVITAR L'ENTRADA D'ANIMALS.
- LA SALA INCLOURÀ UN SISTEMA D'ENLLUMENAT INTERIOR AMB INTERRUPTOR I MÍNIM DOS ENDOLLS DE 16A, TOT PROTEGIT PER QUADRE DE SERVEIS AUXILIARS D'ÚS EXCLUSIU.
- TOTS ELS ELEMENTS METÀL·LICS I ELÈCTRICS ES CONNECTARAN AL SISTEMA DE TERRA CONSTRUIT.
VEURE VISTES A, B I C A PLÀNOL UE03

ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÈFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

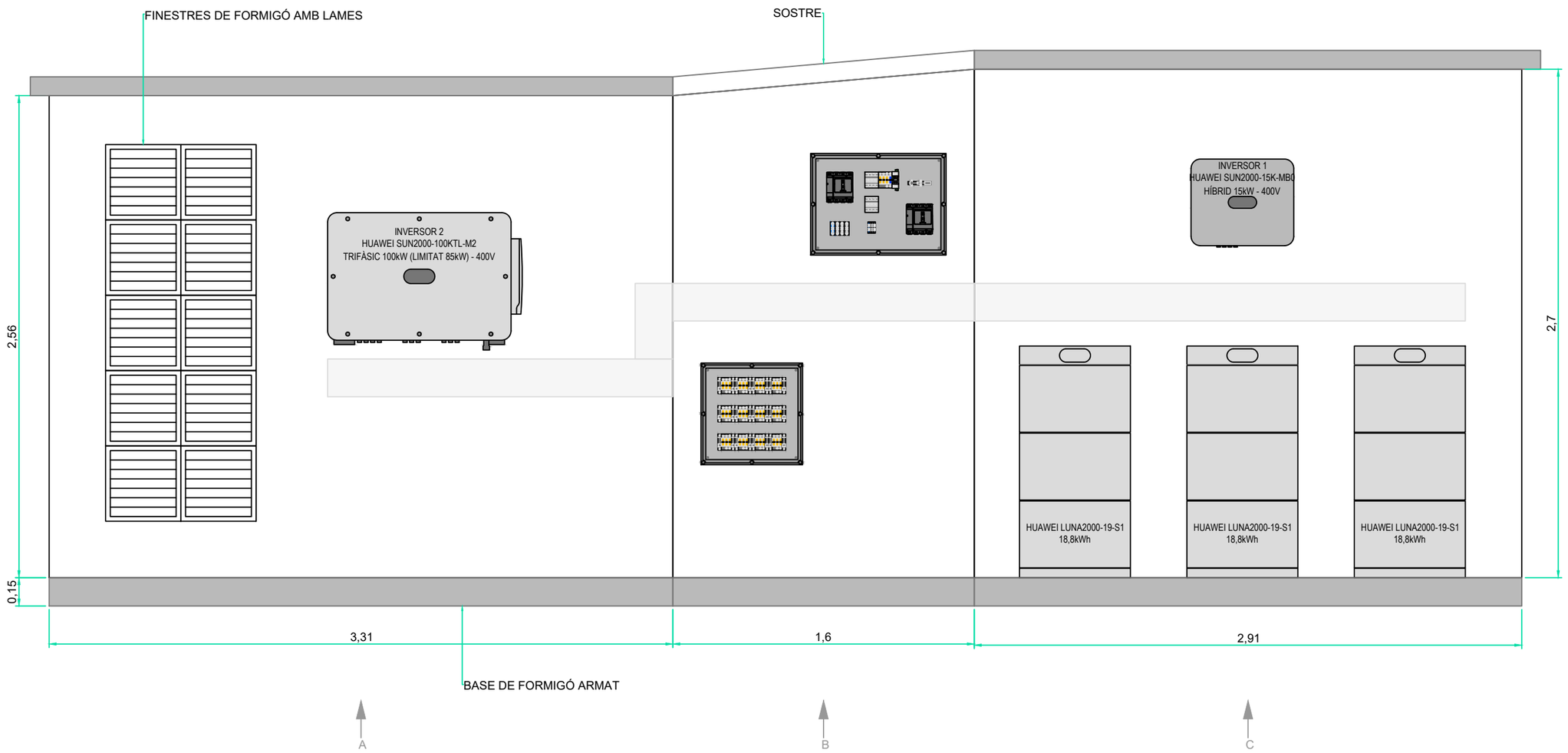
PLÀNOL:
DETALL UBICACIÓ EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV.

PLANTA

REVISIÓ:	20260204	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	1:20	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:	MARCOS FALCÓN CUBILLAS		
REFERÈNCIA PROJECTE:			P25241N-01		COITT Nº 12723		
ARXIU:					P25241N-01-PE-20260204.dwg		

CODI: **UE**
NÚMERO: **02**

NOTA:
ELS EQUIPS S'INSTAL·LARAN RESPECTANT LES DISTÀNCIES MÍNIMES D'INSTAL·LACIÓ INDICADES PELS DIFERENTS FABRICANTS.



ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÉFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

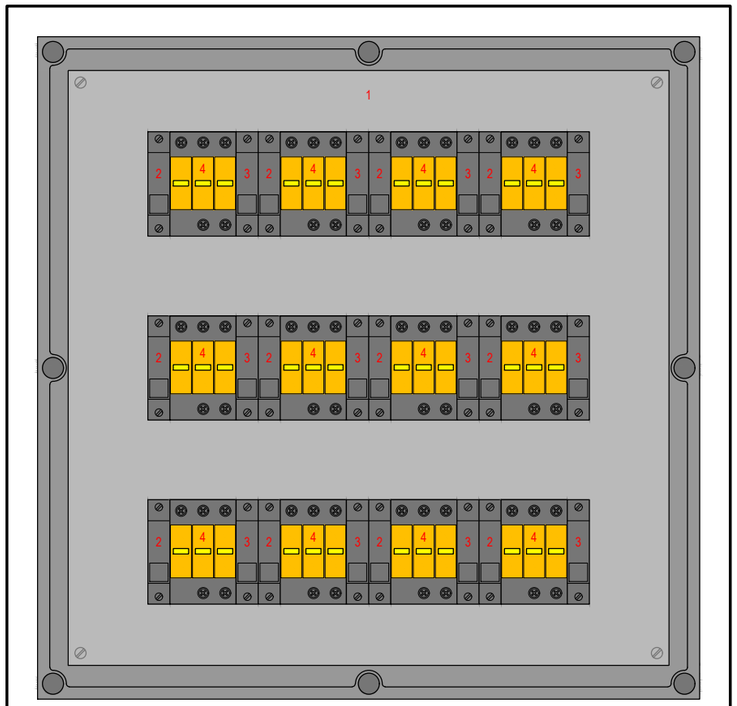
UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

PLÀNOL:
DETALL UBICACIÓ EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV.

ALÇATS

REVISIÓ:	20260410	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	1:25	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:		MARCOS FALCÓN CUBILLAS	
REFERÈNCIA PROJECTE:		P25241N-01				COITT Nº 12723	
ARXIU:						P25241N-01-PE-20260410.dwg	

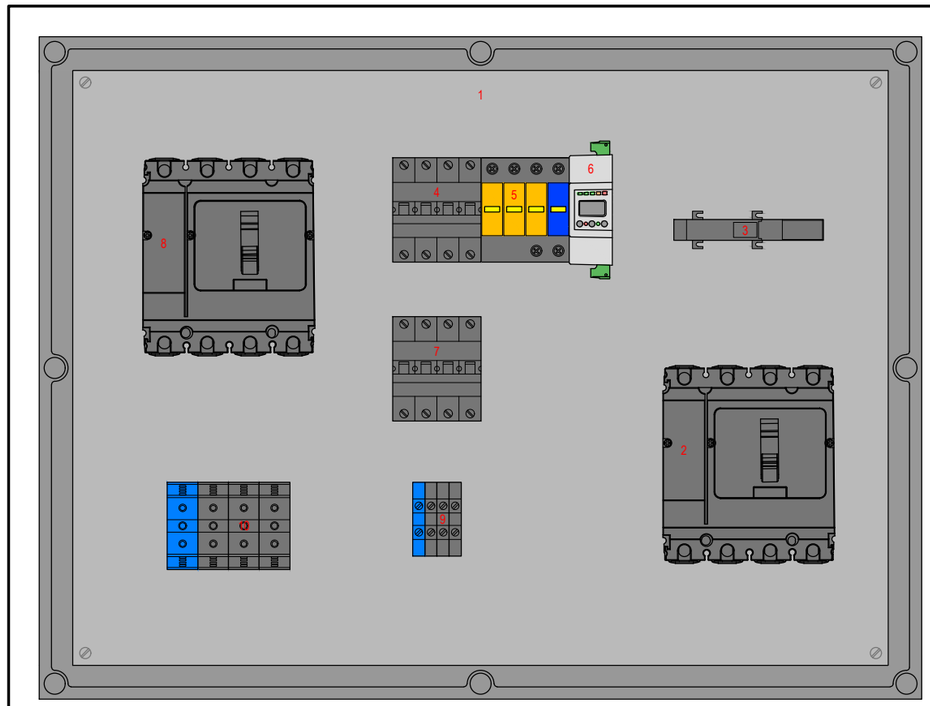
CODI: **UE**
NÚMERO: **03**



DETALL QUADRE DE PROTECCIONS FV-CC

ESCALA 1:5

1. QUADRE DE PROTECCIONS FV-CC
2. PORTAFUSIBLES 10x38 + FUSIBLE 20A gPV 1000V (POL POSITIU)
3. DESCARREGADOR DE SOBRETENSIONS LST CC TIPUS II 1000V
4. PORTAFUSIBLES 10x38 + FUSIBLE 20A gPV 1000V (POL NEGATIU)



DETALL QUADRE DE PROTECCIONS FV-CA

ESCALA 1:5

1- QUADRE DE PROTECCIONS FV-CA
2- INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 160A 25kA (INTERRUPTOR GENERAL)
3- DIFERENCIAL TOROIDAL 900mA
4- INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 25A 6kA
5- DESCARREGADOR DE SOBRETENCIONS TRANSITÒRIES I PERMANETS TIPUS II 400V CA
6- RELÉ PER DIFERENCIAL
7- INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 25A 6kA (INVERSOR 1)
8- INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 160A 25kA (INVERSOR 2)
9- CONJUNT BORNERES ENTRADA CABLEJAT (INVERSOR 1)
10- CONJUNT BORNERES ENTRADA CABLEJAT (INVERSOR 2)

ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÉFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

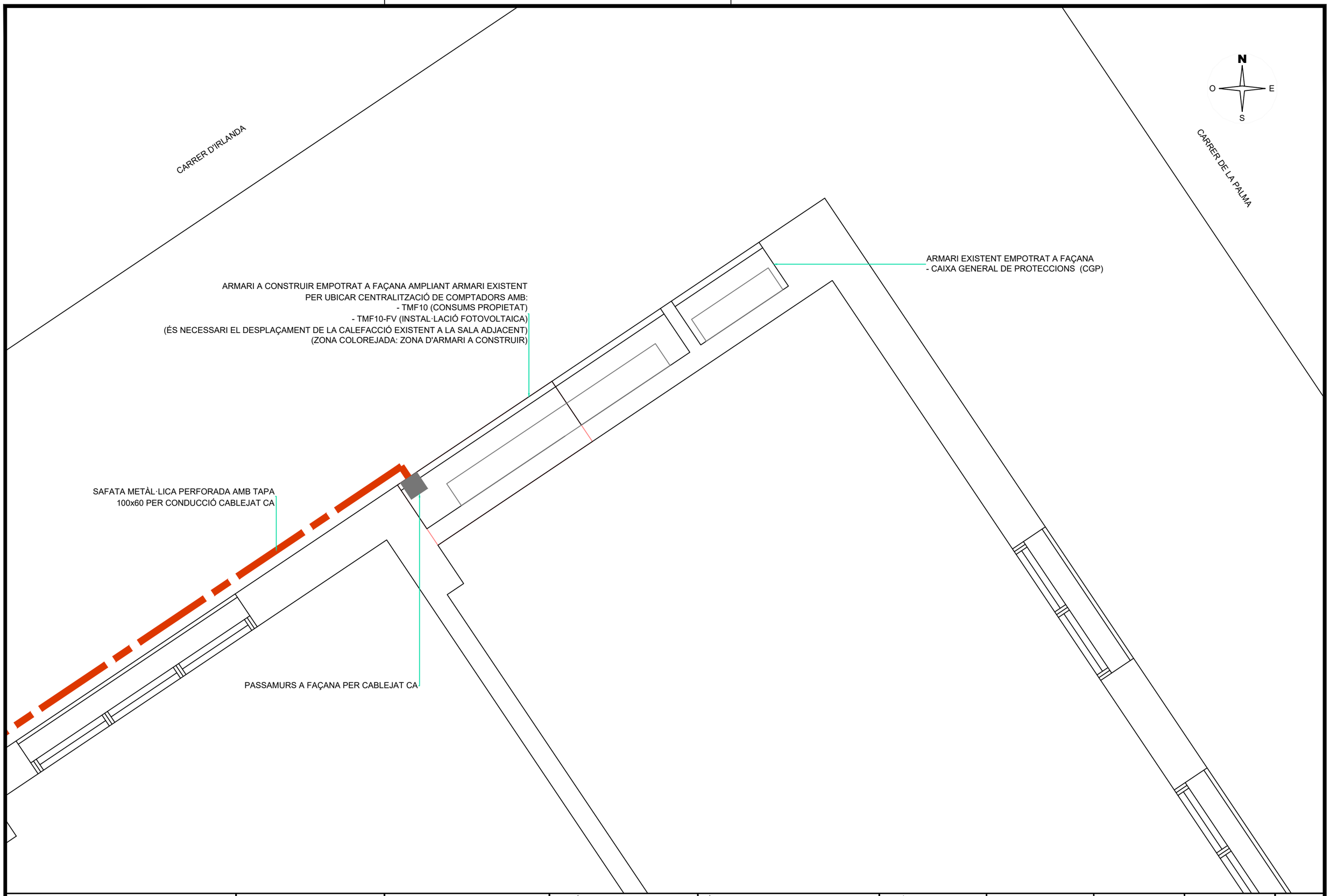
UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

PLÀNOL:
DETALL EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ:	20260204	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	1:5	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:			MARCOS FALCÓN CUBILLAS
REFERÈNCIA PROJECTE:			P25241N-01				COITT Nº 12723
ARXIU:							P25241N-01-PE-20260204.dwg

CODI: **UE**

NÚMERO: **04**



ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÈFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

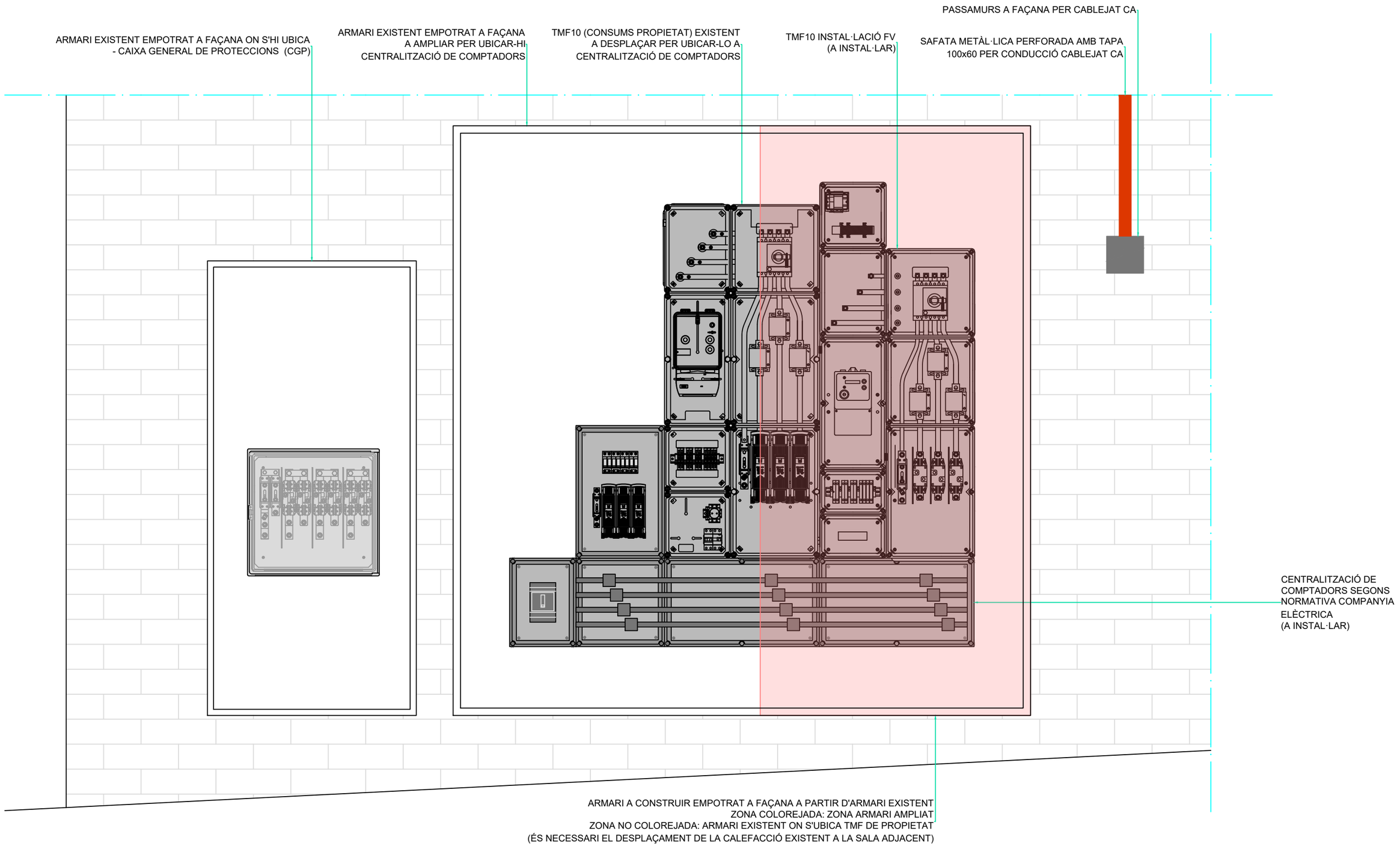
PLÀNOL:
DETALL UBICACIÓ EQUIPS PUNT DE CONNEXIÓ.

PLANTA

REVISIÓ:	20260415	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	1:25	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:		MARCOS FALCÓN CUBILLAS	
REFERÈNCIA PROJECTE:		P25241N-01				COITT Nº 12723	
ARXIU:		P25241N-01-PE-20260415.dwg					

CODI: **UE**

NÚMERO: **05**



ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÉFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

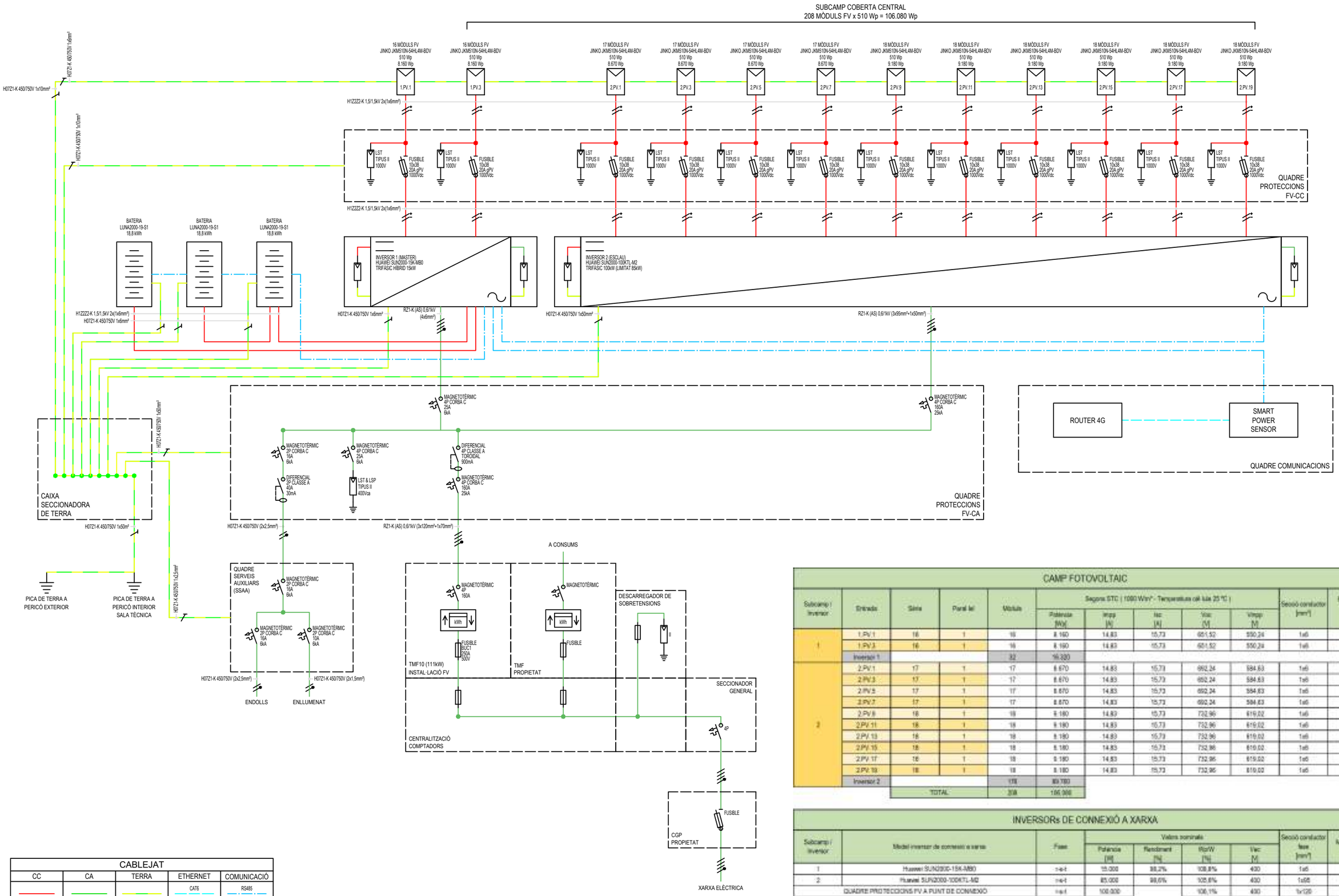
PLÀNOL:
DETALL UBICACIÓ EQUIPS PUNT DE CONNEXIÓ.

ALÇAT

REVISIÓ:	20260415	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	1:25	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:		MARCOS FALCÓN CUBILLAS	
REFERÈNCIA PROJECTE:		P25241N-01				COITT Nº 12723	
ARXIU:						P25241N-01-PE-20260415.dwg	

CODI: **UE**

NÚMERO: **06**



CABLEJAT				
CC	CA	TERRA	ETHERNET	COMUNICACIÓ
			CAT6	RS485

CAMP FOTOVOLTAIC

Subcamp / Inversor	Entrada	Sèrie	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m² - Temperatura cèl·lula 25 ºC)					Secció conductor [mm²]	Fusible DC 1000V [A]
					Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]		
1	1.PV.1	16	1	16	8.160	14,83	15,73	651,52	550,24	1x6	20
	1.PV.3	16	1	16	8.160	14,83	15,73	651,52	550,24	1x6	20
	Inversor 1			32	16.320						
2	2.PV.1	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	1x6	20
	2.PV.3	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	1x6	20
	2.PV.5	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	1x6	20
	2.PV.7	17	1	17	8.670	14,83	15,73	692,24	584,63	1x6	20
	2.PV.9	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	1x6	20
	2.PV.11	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	1x6	20
	2.PV.13	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	1x6	20
	2.PV.15	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	1x6	20
	2.PV.17	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	1x6	20
	2.PV.19	18	1	18	9.180	14,83	15,73	732,96	619,02	1x6	20
	Inversor 2			176	89.760						
		TOTAL		208	106.080						

INVERSORs DE CONNEXIÓ A XARXA

Subcamp / Inversor	Model inversor de connexió a xarxa	Fases	Valors nominals				Secció conductor fase [mm²]	Magnetot. AC [A]
			Potència [W]	Rendiment [%]	Wcc/W [%]	Vac [V]		
1	Huawei SUN2000-15K-MB0	t+n-t	15.000	98,2%	108,8%	400	1x6	25
2	Huawei SUN2000-100KTL-M2	t+n-t	85.000	98,6%	105,8%	400	1x95	160
	QUADRE PROTECCIONS FV A PUNT DE CONNEXIÓ	t+n-t	100.000		106,1%	400	1x120	160

1. ELS INVERSORS INCORPOREN DESCARREGADORS DE SOBRETENSIONS.

ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÈFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

PLÀNOL:
ESQUEMA UNIFILAR

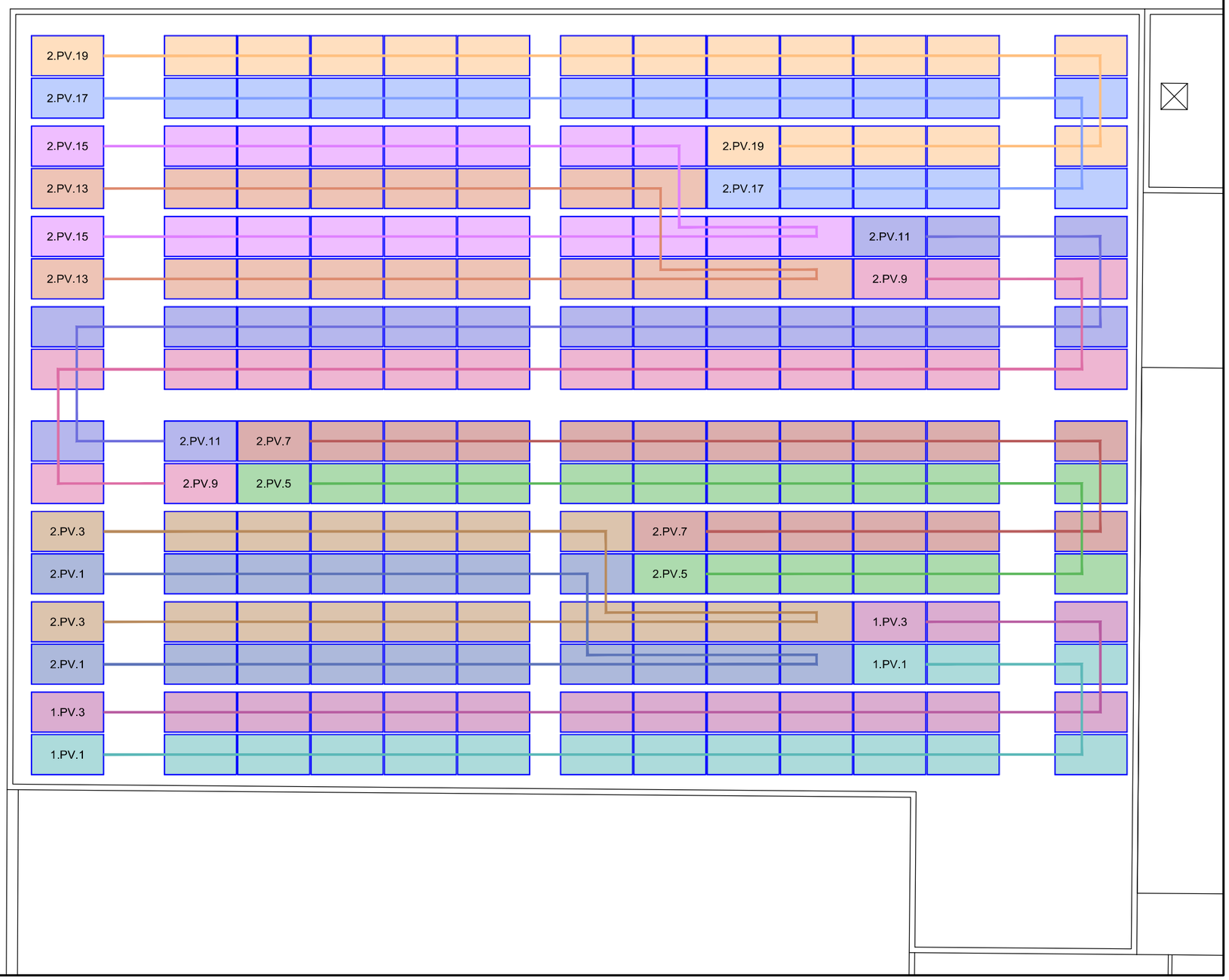
REVISIÓ:	20260415	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT: EPS	DIBUIXAT: RSS
ESCALA:	SENSE ESCALA	UNITATS:	SENSE UNITATS	COMPROVAT:	MARCOS FALCÓN CUBILLAS
REFERÈNCIA PROJECTE:			P25241N-01		COITT Nº 12723
ARXIU:					P25241N-01-PE-20260415.dwg

CODI: **EL**

NÚMERO: **01**

- 2.PV.19 - MPPT 10 - 18 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT 146°
- 2.PV.17 - MPPT 9 - 18 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT -34°
- 2.PV.15 - MPPT 8 - 18 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT 146°
- 2.PV.13 - MPPT 7 - 18 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT -34°
- 2.PV.11 - MPPT 6 - 18 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT 146°
- 2.PV.9 - MPPT 5 - 18 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT -34°
- 2.PV.7 - MPPT 4 - 17 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT 146°
- 2.PV.5 - MPPT 3 - 17 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT -34°
- 2.PV.3 - MPPT 2 - 17 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT 146°
- 2.PV.1 - MPPT 1 - 17 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT -34°
- 1.PV.3 - MPPT 2 - 16 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT 146°
- 1.PV.1 - MPPT 1 - 16 MÒDULS FV - INCLINACIÓ 15° - AZIMUT -34°





ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÈFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE SABADELL
PLAÇA SANT ROC, 1
08201 SABADELL (BARCELONA)

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL

UBICACIÓ:
CARRER DE LA PALMA, 14-18
08205 SABADELL (BARCELONA)

PLÀNOL:
CONNEXIONAT MÒDULS FV.

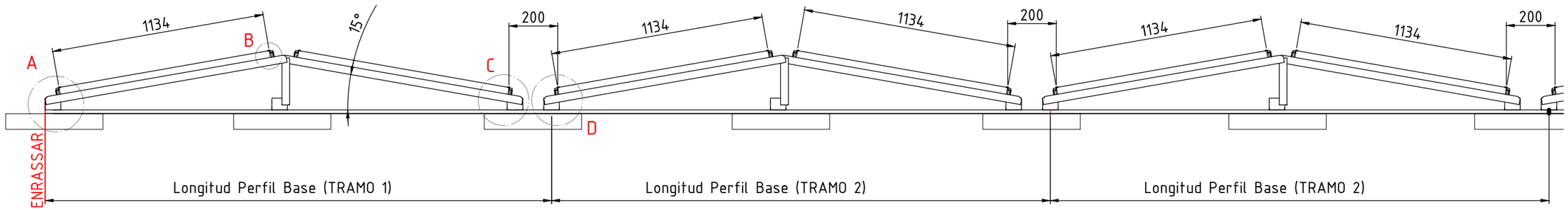
REVISIÓ:	20260204	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	1:125	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:		MARCOS FALCÓN CUBILLAS	
REFERÈNCIA PROJECTE:			P25241N-01			COITT Nº 12723	
ARXIU:						P25241N-01-PE-20260204.dwg	

CODI: **EL**

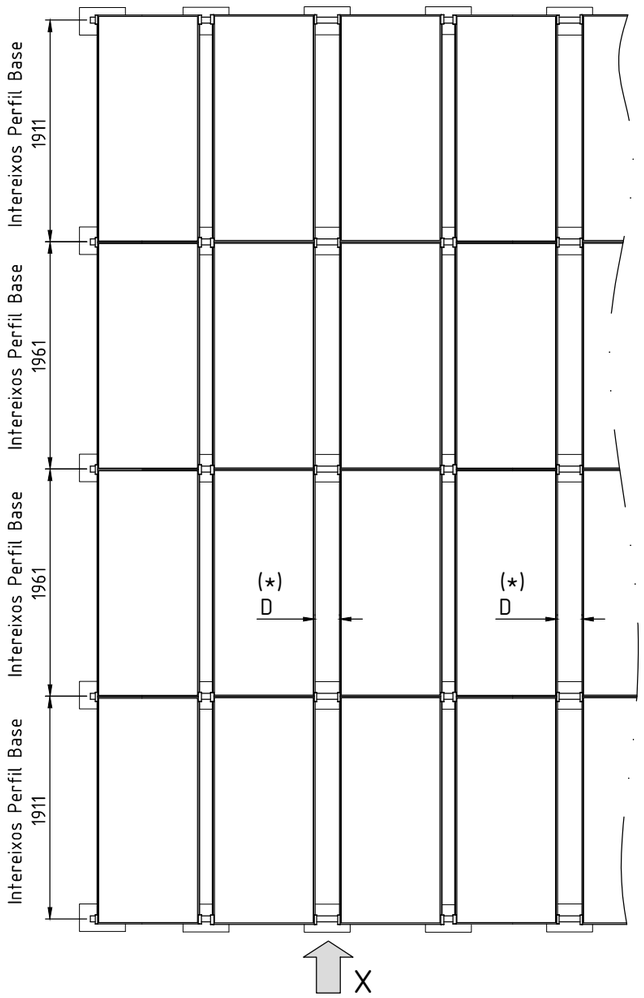
NÚMERO: **02**

NOTA: EL CÀLCUL DEL LLAST ESTÀ INCLÓS A L'INFORME TÈCNIC DEL CÀLCUL D'ESTRUCTURA.

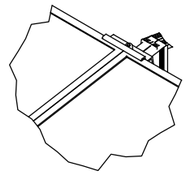
VISTA LATERAL (X)



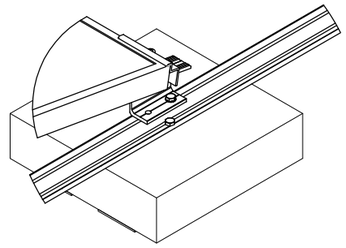
SEPARACIÓ ENTRE PLAQUES I PERFILS BASE (1:60)



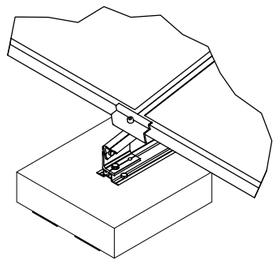
DETALL B
BRIDA EXTREM SUPERIOR



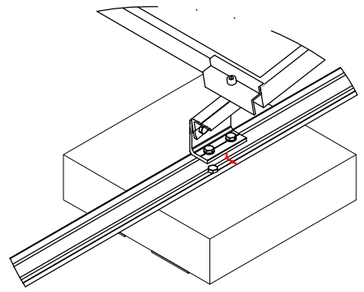
DETALL C
UNIó
ESQUADRA-PERFIL BASE-LLAST



DETALL A
BRIDA EXTREM INFERIOR



DETALL D
UNIÓ ESQUADRA-PERFILS BASE-LLAST



VISTA 3D



ARKENOVA, SCCL
CARRER DE ZAMORA, 46, 5-A
08005 BARCELONA
TELÉFON +34 931 437 158
www.arkenova.coop

PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE SABADELL PLAÇA SANT ROC, 1 08201 SABADELL (BARCELONA)
PROJECTE:	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 100kW SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CEE FRANCESC BELLAPART DE SABADELL
UBICACIÓ:	CARRER DE LA PALMA, 14-18 08205 SABADELL (BARCELONA)
PLÀNOL:	ESTRUCTURA INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ:	20260204	DATA:	04.02.2026	DISSENYAT:	EPS	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	SENSE ESCALA	UNITATS:	MILÍMETRE (mm)	COMPROVAT:	MARCOS FALCÓN CUBILLAS		
REFERÈNCIA PROJECTE:	P25241N-01				COITT Nº 12723		
ARXIU:	P25241N-01-PE-20260204.dwg						

CODI: **ES**

NÚMERO: **01**

7. Pla de treball

7.1 Relació d'activitats per l'execució del projecte

A continuació es detallen el conjunt de tasques a realitzar per la correcte execució del projecte. En el cronograma queden especificades les durades de cada tasca.

7.1.1 Actuacions prèvies

La primera actuació encomanada al Contractista és verificar que les dades del Projecte són reals, sense que s'hagin produït noves dades que interfereixin les obres. No es començarà cap activitat fins que aquesta no estigui totalment finalitzada. Les sub-tasques incloses en aquesta activitat són:

i. Verificar amb la DF la solució adoptada
ii. Comprovar l'estat de la coberta
iii. Tramitar permisos i autoritzacions

7.1.2 Obra civil per adequació d'accessos

En aquest projecte no caldrà adequar els accessos al camp fotovoltaic, donat que els mateixos compleixen amb la normativa i es consideren suficients. Tampoc caldrà adequar la coberta en termes de seguretat i salut.

7.1.3 Execució de la instal·lació

És l'activitat que conté totes les tasques relacionades directament amb l'execució de l'obra. Es pot dividir en els quatre elements a instal·lar:

i. Subministrament i instal·lació de les estructures de suport dels mòduls FV.
ii. Subministrament i instal·lació dels mòduls FV.
iii. Subministrament i instal·lació d'inversors i proteccions.
iv. Subministrament i instal·lació dels equips de mesura.
v. Connexió elèctrica dels elements.

7.1.4 Implantació de les mesures de seguretat i salut

Aquesta activitat contempla les següents tasques:

i. Col·locació de cartells d'obra

ii. Vallat d'obra

iii. Instal·lació de proteccions col·lectives

iv. Retirada del tancat d'obra

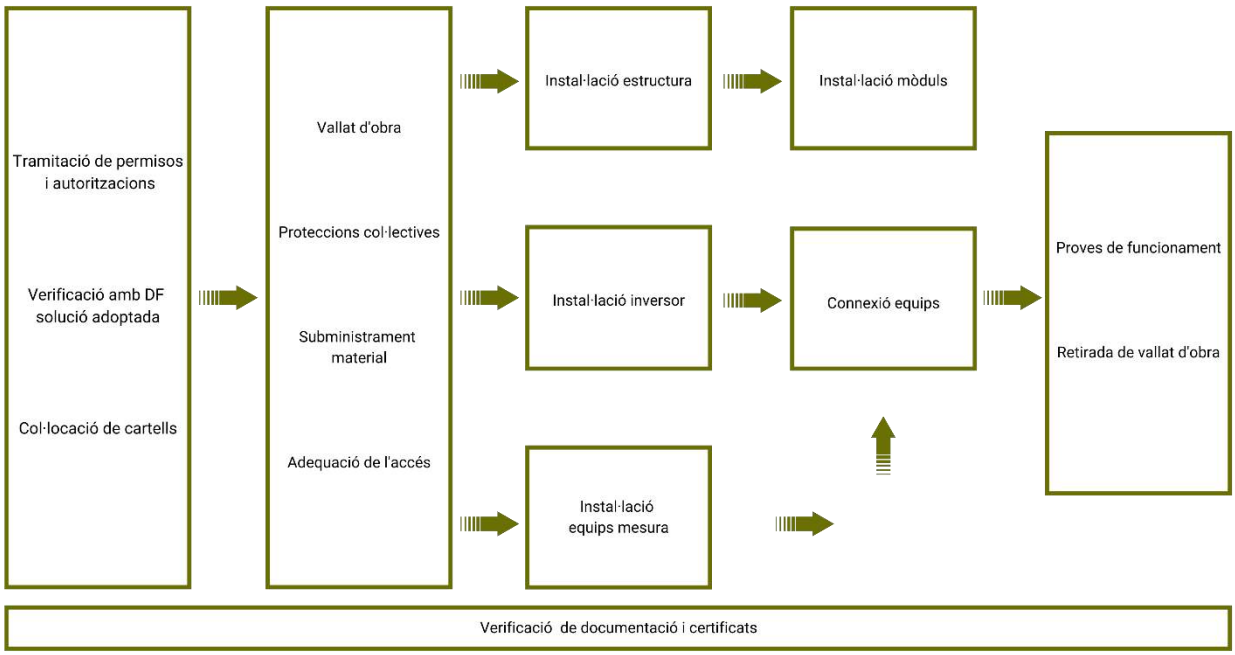
7.1.5 Pla de control de qualitat

El control de qualitat es realitzarà a través de les proves de funcionament, que es realitzaran un cop finalitzi l'obra.

7.1.6 Verificació documental

La verificació documental es realitzarà durant el transcurs de tota l'obra.

7.2 Diagrama d'activitats

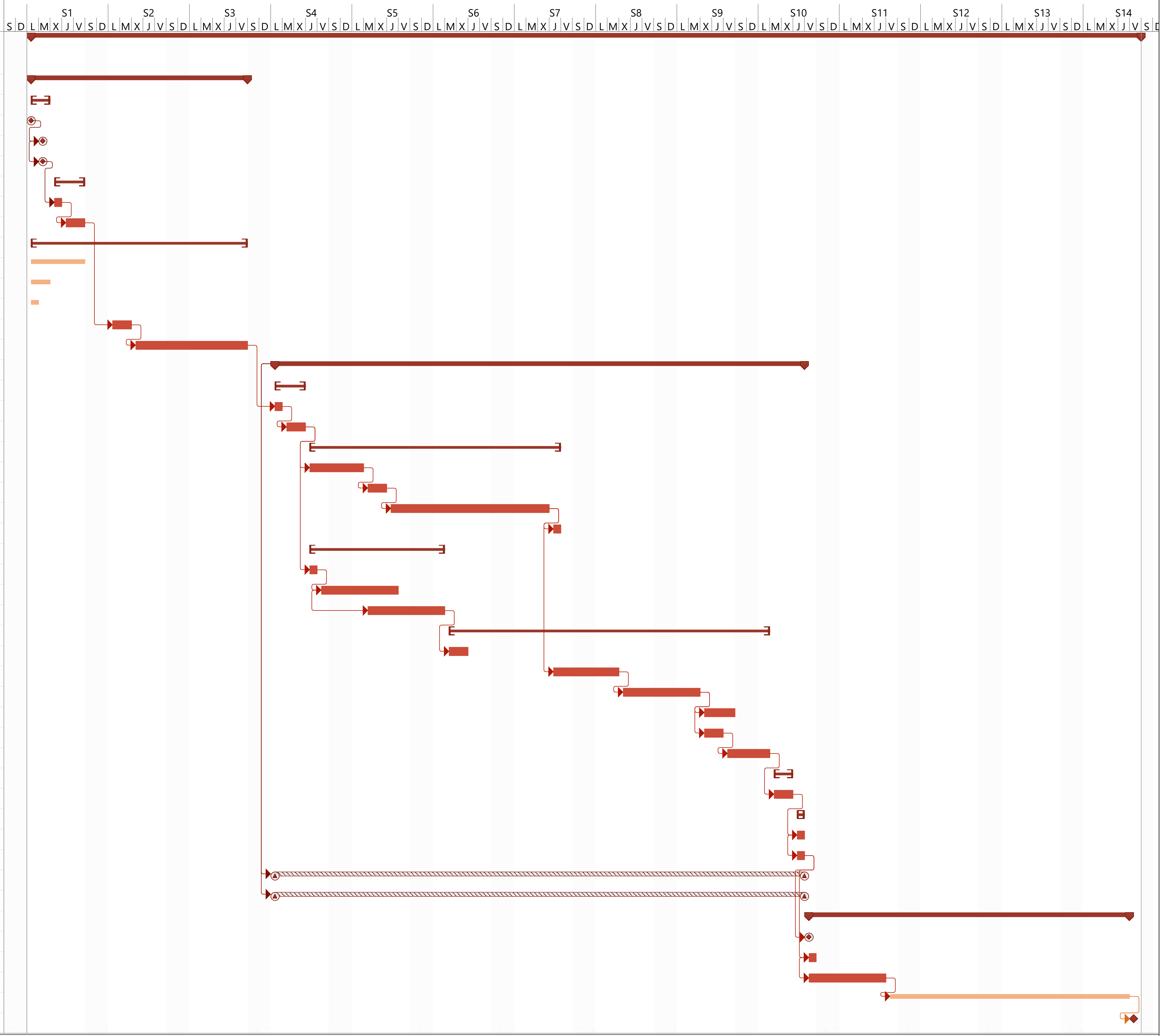


7.3 Planificació dels treballs

Tot seguit mostrem el cronograma de la obra en un diagrama de Gantt, en el qual es fa una planificació dels treballs. En aquest es mostra la previsió de realització de la instal·lació de forma cronològica des de les tasques prèvies a la instal·lació fins a tenir la instal·lació ja en funcionament.

Projecte executiu d’instal·lació fotovoltaica d’autoconsum al CEE Francesc Bellapart

Id	Task Name	Duración
0	**CALENDARI D'ACTUACIONS**	**70 días**
1	**TASQUES PRÈVIES**	**15 días**
2	**Replanteig I formalització del contracte**	**2 días**
3	Formalització del contracte	1 día
4	Visita replanteig inicial	1 día
5	Acta de replanteig	1 día
6	**Recull informació I verificació solució adoptada**	**3 días**
7	Recull informació de base	1 día
8	Verificació de la solució adoptada	2 días
9	**Tràmits inicials**	**15 días**
10	Permís d'obra	5 días
11	Validació punt de connexió	2 días
12	Pla de seguerat I salut	1 día
13	Compra de materials	2 días
14	Recepció de materials	8 días
15	**EXECUCIÓ DE L'OBRA**	**34 días**
16	**Aplec de material I mesures de seguretat**	**3 días**
17	Col·locació de perímetre de seguretat	1 día
18	Aplec de material	2 días
19	**Obra civil**	**16 días**
20	Armari empotrat per ubicació TMF FV	3 días
21	Execució de rasa	2 días
22	Construcció de sala tècnica	10 días
23	Gestió del residu	1 día
24	**Instal·lació estructures I mòduls**	**8 días**
25	Replanteig col·locació d'estructures	1 día
26	Col·locació d'estructures	5 días
27	Col·locació dels mòduls	5 días
28	**Instal·lació elèctrica**	**20 días**
29	Connexions de mòduls	2 días
30	CC: canalitzacions, cablejat, caixes CC	4 días
31	Inversor I CA: canalitzacions, cablejat, caixes CA	5 días
32	Instal·lació sistema de bateries	3 días
33	BT: Posada a terra, quadres BT, proteccions	2 días
34	BT: Connexió quadre BT de distribució	2 días
35	**Instal·lació sistema de monitoratge I visualització de dades**	**2 días**
36	Instal·lació equipament monitoratge	2 días
37	**Proves I posada en servei**	**1 día**
38	Realització de mesures	1 día
39	Proves del sistema	1 día
40	***Control de Qualitat***	34 días
41	***Seguretat I Salut***	34 días
42	**RECEPCIÓ I LEGALITZACIÓ**	**20 días**
43	Proves amb la Direcció d'Obra	1 día
44	Certificats I acta de recepció	1 día
45	Redacció obra executada (As-built)	5 días
46	Tràmits legalització de la instal·lació	15 días
47	**INICI EXPLOTACIÓ**	**1 día**



Fase principal d'obra — Tràmits Administració — Tasques de control contínues — Puntuals

Agrupació de tasques per sistemes — Tasques generals — Fita

8. Pla de control de qualitat

8.1 Objectiu del pla de control de qualitat

Es redacta el present document de condicions i mesures per obtenir les qualitats dels materials i dels processos constructius de l'obra associada al present projecte.

Amb tal finalitat, l'actuació de la direcció facultativa s'ajustarà al següent:

Les obres es duran a terme amb subjecció al projecte i les seves modificacions autoritzades pel director d'obra, prèvia conformitat del promotor, i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

8.2 Tipus de controls a l'obra

El director d'obra i el director de l'execució de l'obra realitzaran, segons les seves competències respectives, els controls següents:

8.2.1 Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes

Les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan allò exigit en el projecte i es documentaran d'alguna de les formes següents:

Control de la documentació dels subministraments

Els subministradors entregaran al constructor, el qual els facilitarà al director d'execució de l'obra, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa, el projecte o per la direcció facultativa. Aquesta documentació es compondrà dels documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge; el certificat de garantia del fabricant, signat per persona física; i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcat CE dels productes de construcció.

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica.

El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats i les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors.

El director de l'execució de l'obra es el responsable de comprovar que aquest productes, equips o sistemes satisfaran les característiques tècniques exigides al projecte i verificarà que amb aquesta documentació n'hi ha prou per a l'acceptació dels mateixos.

Control de recepció mitjançant assajos.

Quan la reglamentació vigent o el projecte els consideri, o la direcció facultativa així l'especifiqui, serà necessari realitzar assajos.

Les proves s'efectuaran d'acord a les especificacions del projecte o les indicacions de la direcció facultativa sobre el mostratge del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

8.2.2 Control d'execució de l'obra

Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replantejament, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així corn les verificacions i la resta de controls a realitzar per comprovar la seva conformitat amb allò que s'ha indicat en el projecte, la legislaci6 aplicable i les instruccions de la direcció facultativa.

En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat i es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

En la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que intervenen, així corn les verificacions que, si escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificaci6.

8.2.3 Documentació del control de l'obra

El control de qualitat de les obres realitzat inclourà el control de recepció de productes, els controls de l'execució i de l'obra acabada.

- El director de l'execució de l'obra recopilarà la Documentació del control realitzat, verificant que és conforme amb allò que s'ha establert en el projecte, els seus annexos i modificacions.
- El constructor demanarà dels subministradors de productes i facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la Documentació dels productes anteriorment assenyalada així corn les seves instruccions d'us i manteniment, i les garanties corresponents quan procedeixi.
- La documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà servir, si així ho autoritzés el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

Un cop finalitzada l'obra, la Documentació del seguiment del control serà dipositada pel director de l'execució de l'obra al Col·legi Professional corresponent o, si s'escau a l'Administració Publica competent.

8.2.4 Certificat final d'obra

En el certificat final d'obra, el director de l'execució de l'obra certificarà haver dirigit l'execució material de les obres i controlat quantitativament i qualitativament la construcció i la qualitat d'allò que s'ha edificat d'acord amb el projecte, la Documentació tècnica que ho desenvolupa i les normes de la bona construcció.

El director de l'obra certificarà que l'edificaci6 ha estat realitzada sota la seva direcció, de conformitat amb el projecte objecte de llicencia i la Documentació tècnica que el complementa, trobant-se disposada per a la seva adequada utilitzaci6 d'acord amb les instruccions d'us i manteniment.

Al certificat final d'obra se li uniran com annexos els documents següents:

a. Descripció de les modificacions que, amb la conformitat del promotor, s'haguessin introduït durant l'obra, fent constar la seva compatibilitat amb les condicions de la llicència.

b. Relació dels controls realitzats durant l'execució de l'obra i els seus resultats.

8.3 Descripció dels controls a l'obra

8.3.1 Control visual de mòduls fotovoltaics

Control Execució Obra

1. Control execució moviment de terres obres urbanització.

- Replanteig: Situació i les dimensions dels elements es corresponen amb les mides i formes referides al projecte executiu o als plànols definitius del final d'obra.
- Geometria: Els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i que la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.
- Col·locació: Abans de la col·locació, es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.
- Execució: Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions i detalls del projecte i que es compleixen les condicions i restriccions referides a la normativa que els afecta.
- Materials: S'inspeccionarà la seva correcta disposició, geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa que se li aplica.

2. Control Obra Acabada

   - Verificació obra realitzada. Mòduls en perfecte estat implantats segon projecte executiu.

8.3.2 Mesures dels strings (cadenes de mòduls)

Control Execució Obra

1. Control d'execució de cablejat de les sèries

   - Replanteig: Situació dels elements i les dimensions dels elements es corresponen amb les mides i formes referides al projecte executiu o als plànols definitius del final d'obra.
   - Geometria: Els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i que la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.
   - Col·locació: Abans de la col·locació, es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.
   - Execució: Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions i detalls del projecte i que es compleixen Les condicions i restriccions referides a Ja normativa que els afecta.
   - Materials: S'inspeccionarà la seva correcta disposició, geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de Les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa que li aplica.

2. Control Obra Acabada

   - Verificació obra finalitzada. Strings connectats segons projecte executiu en perfecte funcionament.

8.3.3 Control final de funcionament de la instal·lació

Comprovació del camp fotovoltaic. Es comproven les característiques següents per a donar per finalitzada la instal·lació:

- Mesura de la tensió en circuit obert.
- Mesura de la intensitat de curt-circuit.
- Mesura de l'aïllament.
- Comprovació de les connexions.

Comprovació de la resta de la instal·lació. Es comproven les característiques següents per a donar per finalitzada la instal·lació:

- Caiguda de tensió mòduls-inversor.
- Caiguda de tensió en altres elements.
- Caiguda de tensió en altres elements.

Una vegada s'hagin verificat els conceptes anteriorment descrits es donarà per finalitzada la obra i es procedirà a la seva legalització.

9. Gestió de residus

9.1 Introducció

El present apartat pretén fer una breu descripció sobre la gestió dels residus que es poden generar durant l'execució de l'obra corresponent al present projecte.

Amb l'aprovació del Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la Producció i Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, s'intenta fomentar la prevenció, reutilització, reciclatge i altres formes de valoració, per assegurar que els residus destinats a operacions d'eliminació rebin un tracte adequat, i contribuir a un desenvolupament sostenible de l'activitat constructiva. Per la redacció del present document s'ha tingut en compte l'articulat del citat Reial Decret, així com la normativa que es relaciona en els apartats següents.

Destacar també el fet de l'aprovació el 2011 de la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats, publicada el 29/07/2011 en el B.O.E., i que deroga a la Llei 10/1998 de Residus, però pell qual el seu desenvolupament reglamentari està encara pendent, pel que encara pot haver terminologia o conceptes que haurà de clarificar en el moment de redactar el pla de gestió de residus del projecte de construcció.

No obstant, el present document està actualitzat tenint en compte les noves directrius i terminologia d'aquesta recent normativa.

Abans de l' inici de les obres, l'empresa contractista presentarà un Pla d'Execució de la Gestió de Residus (PGR), on es realitzarà l'actualització del present estudi en funció del programa definitiu de treballs.

9.2 Normativa

L'article 45 de la Constitució Espanyola estableix el dret de tots els ciutadans a gaudir d'un ambient adequat pel desenvolupament de la persona, així como el deure de conservar-lo i l'obligació dels poders públics per vigilar per l' utilització racional dels recursos naturals, amb la fi de protegir i millorar la qualitat de vida i defensar i restaurar el medi ambient.

Per l'elaboració del present estudi es tindrà en compte el Reial Decret 105/2008 i les següents disposicions:

- A nivell nacional, la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de Residus i Sòls Contaminats, i el Pla Nacional Integrat de Residus pel període 2008-2015, aprovat per Resolució el 20 de gener de 2009.

- A nivell comunitari, l'Ordre MAM/304/2002, del 8 de febrer, per la que es publiquen les operacions de valoració i eliminació de residus i la llista europea de residus (LER).
- A nivell de Catalunya s'ha de considerar el Pla de Gestió de Residus de Catalunya

També caldrà tenir en compte també la legislació local relativa als residus.

9.3 Objectiu

Aquest Pla té per objectiu definir i quantificar els residus que es preveu puguin generar-se, així com justificar les mesures que es puguin adoptar per la seva correcta gestió. Segons la Llei 22/2011, la gestió de residus es refereix a "*la recollida, el transport i tractament dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions, així com el manteniment posterior al tancament dels abocadors, incloses les actuacions realitzades en qualitat de negociant o agent*".

Mitjançant el present document s'analitza la gestió dels residus en l'obra, considerant les seves característiques específiques i les possibles alternatives existents.

Cal destacar que, independentment de les mesures de gestió proposades, la correcta informació i la conscienciació ambiental de tot el personal implicat en l'obra, suposen un paper fonamental per assolir els objectius desitjats.

En els següents apartats s'estableixen les mesures per la correcta classificació i gestió dels materials que es caracteritzen com a residus.

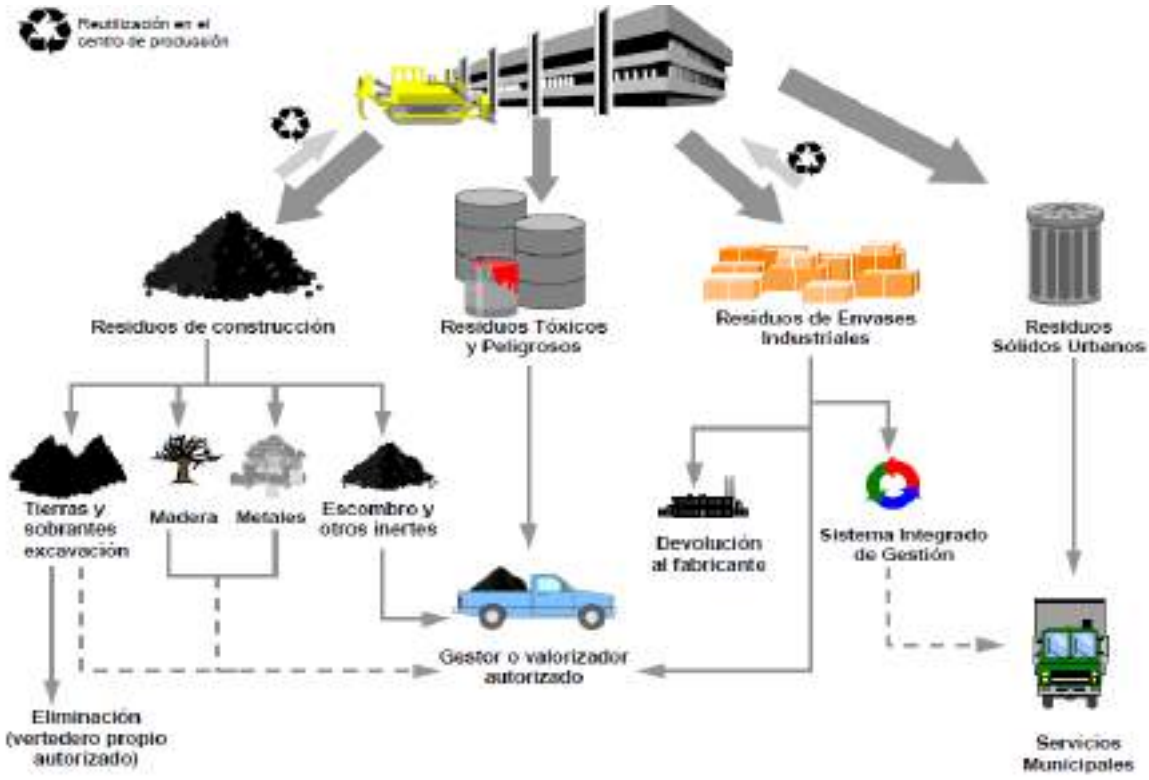
Un residu és qualsevol substància o objecte del qual el seu posseïdor té per objectiu desprendre-se'n.

Durant l'execució de les obres, els principals residus que es generaran es poden classificar en:

- Residus inerts: residus de construcció i/o demolició, sobrants d'excavació, brossa, ferralla, fusta, etc.
- Residus tòxics i perillosos: restes de desencofrats, pintures sintètiques, adhesius de PVC, olis lubricants usats, etc.
- Residus assimilables a urbans: residus d'envasos, en general tots aquells embolcalls (metàl·lics, de fusta, plàstic, paper, cartró, etc.) amb els quals es reben els subministraments per l'obra.

A l'obra s'implantarà un sistema de classificació de residus, procedint a la seva recol·lecció diferenciada atenent al seu posterior tractament o gestió. Alguns dels residus inerts i dels residus assimilables a urbans poden ser reciclats i/o reutilitzats, una vegada recollits i classificats.

A continuació es mostra un gràfic representatiu de la gestió dels diferents residus, així como el destí final dels mateixos.



9.4 Dades generals del productor i posseïdor dels residus

A continuació es defineixen les obligacions de productors i posseïdors de residus.

- Productor dels residus (promotor): és el titular de la llicència de l'obra de construcció i/o demolició. Les obligacions dels productores són:
  - Complir amb els requisits de la llei de residus.
  - Realitzar un Estudi de gestió de RCD en el projecte d'execució d'obra.
  - Desenvolupar un inventari de residus perillosos.
  - Disposar de documentació que acrediti que RCD han sigut gestionats.
  - Dipositar la fiança, en obres sotmeses a llicència urbanística, que asseguri el compliment dels requisits de la mateixa.
  - Incloure en el projecte bàsic per l' obtenció de llicència en obres d'edificació, tots els punts recollits en l'Estudi de Gestió de Residus, excepte els plànols i el plec.

- Posseïdor dels residus (constructor): és la persona física o jurídica que tingui en el seu poder els RCD i no sigui gestor de residus. Les obligacions dels posseïdors son:
  - Entregar els residus a un gestor, per la seva valoració /eliminació.
  - Mantenir els residus en condicions adequades de higiene i seguretat.
  - Assumir els costos de gestió.

9.5 Definició, identificació i estimació de la quantitat segregada dels residus generats en l'obra

En el present projecte, els residus més significatius que es generaran a l'obra seran del tipus Residus assimilables a urbans és a dir residus d'envasos, en general tots aquells embolcalls (metàl·lics, de fusta, plàstic, paper, cartró, etc.) amb els quals es reben els subministraments per l'obra.

En base a les dades disponibles del projecte i a altres plans propis sobre RCD generats en obres similars, s'ha realitzat una previsió dels residus que presumiblement es generaran en l'obra.

És important tenir en compte que l'objectiu principal d'estimar un valor dels residus que es generaran es preveure de manera aproximada la quantitat de materials sobrants; no obstant, aquest càlcul pot presentar certes desviacions en relació amb la realitat, i per això haurà de ser corregit pell redactor del Pla de Gestió de Residus en cas d'adjudicació del contracte, a mesura que disposi d'un major número de dades concretes.

Respecte a això, convé indicar que en base als sistemes constructius a emprar i quan es coneguin els materials que definitivament s'utilitzaran en l'obra, s'inclourà una estimació dels residus derivats de la posada en obra de les diferents matèries primes i productes utilitzats, és a dir, els envasos, definits segons la Llei 11/1997, d' Envasos i Residus d'Envasos com, "tot producte fabricat amb materials de qualsevol naturalesa i que s'utilitza per contenir, protegir, manipular, distribuir i presentar".

9.6 Mesures de prevenció de residus a l'obra

La millor opció per minimitzar els costos de la gestió dels residus consisteix en reduir la producció dels mateixos en origen. Per això la prevenció i minimització constitueixen l'opció preferent per disminuir la quantitat i/o perillositat dels residus que es puguin generar, reduint al mateix temps els costos ambientals i econòmics que comporten el seu tractament.

A més de la selecció prèvia, s'apunten a continuació una sèrie de recomanacions per a minimitzar la producció de RCD en l'obra, i per tant, reduir al mínim el problema de la generació de residus.

Compra i aprovisionament de las matèries primes:

- Comprar la mínima quantitat de productes auxiliars en envasos recuperables de major mida possible.
- Inspeccionar els materials comprats abans de la seva acceptació.
- Comprar els materials i productes auxiliars a partir de criteris ecològics.
- Utilitzar els productes per la seva antiguitat a partir de la data de caducitat.
- Netejar la maquinària i equips amb productes químics de baixa agressivitat ambiental (els envasos de productes químics tòxics s'han de tractar com a residus perillosos).

- Evitar fuites i vessaments dels productes perillosos mantenint els envasos correctament tancats i emmagatzemats.
- Adquirir equips nous que respectin el medi ambient.

Emmagatzematge de les matèries primes:

- Informar al personal sobre les normes de seguretat existents (o elaborar noves en cas necessari), la perillositat, la forma de manipulació, el transport i el correcte emmagatzematge de les substàncies. D'aquesta manera es minimitzen les pèrdues per mala utilització de les matèries primes.
- Prevenir les fuites de substàncies perilloses instal·lant cubetes o safates de retenció per reduir i evitar el risc de contaminació del sòl i les aigües superficials i subterrànies.
- Emmagatzemar correctament els productes: separar els perillosos de la resta i els líquids combustibles o inflamables en recipients adequats dipositats en recipients o recintes destinats a aquesta finalitat.
- Establir en els llocs de treball àrees d'emmagatzematge de materials, allunyades d'altres destinades per l'apilament de residus, i de la circulació.
- Dipositar els residus de manera que ocupin el menor volum possible. Per això es proposa la presència a l' obra d' una compactadora que redueixi el volum d' aire entre els residus emmagatzemats. Aquesta mesura aconsegueix una disminució de costos, en minimitzar el nombre de viatges necessaris per al transport dels residus per a la seva gestió, ja que el cànon d'abocament de residus sol establir-se per camió o per la densitat del residu.

Vigilància ambiental a l' obra i registre de Residus de Construcció i Demolició produïts en obra:

- El registre dels moviments dels RCD en l' obra (residus emmagatzemats i transportats) és d' obligat compliment pel Reial Decret 105/2008. És una mesura preventiva que ens permet portar un control dels RCD produïts realment en l' obra, ja siguin emmagatzemats o transportats a gestor autoritzat. A més permetrà a l' empresa disposar d' una base de dades que ajudarà a millora el treball en futures obres quant al tractament dels RCD. Per a això, es registraran els albarans de lliurament de residus a un gestor autoritzat, o en defecte d'això, un document elaborat per la pròpia empresa. En tot dos casos contindrà el tipus de residu, la quantitat i la destinació. Aquesta documentació serà classificada anualment i es guardarà per un període de 5 anys.

9.7 Especificacions tècniques

Control de subcontractes

Com a criteris bàsics pel control de les subcontractes, es proposa:

- De manera general, cada subcontractista s'haurà de fer càrrec dels seus residus generats (embalatges, residus perillosos, etc.) i seran gestionats pels seus corresponent gestors.

- Els contractes de subministrament de materials han d'incloure un apartat en el que es defineixi clarament que el subministrador dels materials i productes de l'obra se farà càrrec dels embalatges en els quals es transporten fins a ella.
- A l'hora de signar els contractes d'obra amb els subcontractistes s'haurà de tenir en compte:
    a. La delimitació del volum màxim de residus que es poden generar en cada activitat.
    b. L'establiment de les penalitzacions econòmiques que s'aplicaran en el cas de superar els volums previstos.
    c. La responsabilitat dels subcontractistes en relació amb la minimització i classificació dels residus que produeixen (inclús, si fos necessari, amb sacs específics per cada un d'aquests residus).

La convocatòria regular de reunions amb els subcontractistes per coordinar la gestió dels residus.

Formació al personal i programes de sensibilització

Els objectius que es pretenen aconseguir amb la formació i dels programes de sensibilització són:

- Informar sobre les metes a aconseguir
- Informar sobre les precaucions
- Transmetre els procediments de bones pràctiques

S'haurà de donar formació i informació al personal d'obra encarregat de la gestió dels residus, bé amb els medis propis o amb medis externs.

Així mateix, tota persona o subcontracta que s'incorpori a l'obra, prèviament, haurà de conèixer i acceptar les normes del Pla de Gestió de Residus.

La informació haurà de recollir almenys, les següents observacions:

- Si s'observa algun punt de l'obra on existeixi acumulació de residus comunicar-ho immediatament a l'Encarregat per tal de netejar-ho.
- No reutilitzar els envasos dels productes tòxics o perillosos.
- Recollir els residus (trossos, cartrons, plàstics, restes, etc.) habitualment. Posar-los en els recipients adequats.
- Els materials dels embalatges (paper, cartró, plàstics, fustes, metalls, etc.) han de recollir-se separadament, sempre que sigui possible, per facilitar el seu reciclatge.
- No llençar res a les aigües superficials (rius, torrents, etc.). Si per qualsevol motiu s'observa que s'està abocant, comunicar-ho immediatament.
- Si es té qualsevol tipus de dubte, preguntar a l'Encarregat.

En el cas de les subcontractes, hauran de complir el que s'ha establert en el contracte en matèria de residus.

Neteja de les obres

Els accessos de l'obra i les zones d'influència amb vials públics ha de mantenir-se nets, requerint equips de conservació.

Aquesta neteja s'estendrà a les zones del domini, i afecció tant de l'obra com de la resta d'instal·lacions auxiliars, així com als terrenys que hagin sigut ocupats temporalment, havent de quedar uns i altres en situació anàloga a com es trobaven abans de l' inici de l'obra o semblant al seu entorn.

Les obres i instal·lacions auxiliars es mantindran durant el període de la seva execució en perfecte estat de neteja i amb els treballs disposats ordenadament, complint-se puntualment les instruccions que doni la Direcció Facultativa a aquest respecte, tant mateix, durant el període de garantia, mentre el qual, a més, no hauran de quedar eines, materials, brossa, que els necessaris per guardar-los i neteja per les obres que s'executen, cas de ser necessàries.

9.8 Generació previst per la gestió de residus

A continuació s'estableix una estimació de generació per la gestió de residus de en aquesta obra.

Tipologia de residu	Amidament
Residus de cartró procedents d'embalatges de subministraments	3m^3
Residus de plàstic procedents d'embalatges de subministraments	3m^3
Residus de palets de transport d'elements	7u
Runes d'obra	8m^3

10. Plec de prescripcions tècniques

10.1 Introducció

A continuació s'especifiquen una sèrie de condicions complementaries a les de projecte i que ha de requerir l'obra.

Els condicionants als que s'haurà de cenyir la proposta presentada seran:

- El mòdul fotovoltaic es col·locarà segons s'especifica als plànols del present projecte.
- La potència del mòdul en relació a la seva superfície serà no inferior a la proposada en el present projecte.
- Els mòduls fotovoltaics instal·lats seran de silici monocristal·lí.
- Les plaques tindran un material encapsulant tipus tedlar, per a protegir-les de les condicions ambientals.
- La fixació de les plaques amb l'estructura del camp fotovoltaic es realitzarà preferentment des de l'exterior amb peces a pressió sobre el marc de la placa.
- La franquícia entre plaques no serà menor de 5mm ni major de 20mm.

- El pas dels conductors elèctrics de les sèries de plaques es fixaran sobre la part posterior de l'estructura, sense que sigui visible des de l'exterior ni des de l'interior.

10.2 Configuració del camp fotovoltaic

S'utilitzarà un únic model de mòdul fotovoltaic per a tota la instal·lació, tecnologia monocristal·lina Donades les condicions establertes per a la integració arquitectònica d'aquesta instal·lació, les variacions sobre la proposta del LICITANT quedaran limitades al que estableix el present Plec de Condicions Tècniques i seran coherents amb el que estableix el projecte que acompanya el present Plec. Qualsevol variació haurà de ser prèviament aprovada per la Direcció Facultativa de l'Obra i l'equip tècnic de competent.

Les característiques elèctriques del camp fotovoltaic es correspondran amb l'esquema unifilar inclòs en el projecte que acompanya el present Plec, adaptat a les modificacions que pugui establir el LICITANT.

Elèctricament, tot el conjunt es realitzarà a partir de la combinació de cel·les en sèrie i paral·lel. La

connexió dels subcamps i la disposició de les plaques s'hauran de realitzar segons projecte adjunt. Es poden estudiar variacions degudament justificades.

La relació entre la potència nominal dels onduladors i la potència pic del camp fotovoltaic serà entorn del 0,85 i 0,95, depenent del model d'inversor seleccionat, amb el condicionant que no es sobredimensioni per sobre del 17,3%. El camp fotovoltaic estarà constituït per el número de plaques en sèries descrites en el projecte. Totes amb el mateix número de mòduls si aquestes es troben en paral·lel en un mateix inversor.

La potència pic i nominal de la instal·lació serà la marcada en el projecte adjunt i el present plec de condicions tècniques. Si per motius justificats d'adaptació a una solució de camp FV i ondulador diferent de la proposada del projecte de referència, s'hagués de modificar la potència pic o nominal, en el cas que la superés no haurà de representar cap sobre-cost per al promotor i, en cas de ser menor, el LICITANT haurà de reflectir específicament aquesta reducció en la baixa efectuada en presentar l'oferta.

Cadascun dels mòduls serà independent i tindrà una caixa de connexions pròpia integrada. En aquestes caixes de connexions s'ubicaran els díodes de bypass.

A partir de les caixes de connexions de cada placa es connectaran les plaques a la caixa/es de connexions del camp, segons la descripció de sèries que es presenta en els plànols adjunts al present projecte.

Abans de connectar en paral·lel cada sèrie es col·locarà un fusible seccionable de calibre adequat al corrent de curtcircuit de la sèrie. Aquesta caixa/es de connexions s'ubicarà a la coberta amb una estructura adequada a la seva ubicació.

Totes les línies de CC aniran situades en un suport independent de la resta d'instal·lacions de l'edifici i aniran adequadament senyalitzades (nom i polaritat). Les línies d'evacuació aniran en tubs o safates, diferenciats en funció de la polaritat, fins el corresponent ondulador. A l'entrada de l'ondulador/s s'ha d'interposar un seccionador del corresponent calibre o bé un interruptor magnetotèrmic adequat. També en aquest punt es col·locarà un descarregador de sobretensions adequat als valors de treball del camp fotovoltaic. Aquesta protecció es pot incloure en el propi ondulador.

La tensió en circuit obert de cadascuna de les sèries no arribarà en cap moment a la tensió màxima d'entrada de l'ondulador, quedant sempre per sota d'aquest valor. La suma dels corrents de curtcircuit de totes les sèries assignades a un ondulador estarà sempre per sota de la seva màxima intensitat d'entrada.

Les sèries es configuraran de manera que els seus punts de treball estiguin dins del rang de funcionament òptim de l'ondulador en el punt de màxima potència.

El cablejat es realitzarà de forma que la caiguda de tensió entre els camps i els onduladors en cap cas superin el 1,5%, per minimitzar les pèrdues.

Així mateix, i per augmentar la seguretat, el cablejat positiu estarà físicament prou allunyat del cablejat negatiu en les zones de fàcil accés. Tant el cablejat positiu com el cablejat negatiu anirà separats, bé en tubs diferents o en safata però separat mitjançant brides i un separador de safata, tenint especial cura en arribar a les caixes de connexions. Es podran disposar altres mètodes, convenientment justificats en cada cas, per reduir el risc de possibles contactes directes amb les parts actives de la instal·lació, especialment pel que fa a tots els conductors en corrent contínua.

De tota manera, el disseny del cablejat s'ha de realitzar tenint en compte de reduir al màxim la longitud del tram de CC.

10.3 Ubicació del camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic, s'ubicarà sobre la coberta de l'emplaçament, amb la disposició explicitada en els plànols del projecte adjunt. El camp generador estarà orientat -21º Sud-Oest i inclinat 10º respecte de la horitzontal en el cas de la coberta principal i sobreposats a les pèrgoles de l'aparcament. Aquesta configuració serà l'òptima pel que respecta a l'aprofitament i adaptació a l'espai disponible i permetrà la integració arquitectònica del sistema fotovoltaic en l'edifici.

El número de plaques a utilitzar i la potència total dependrà del model escollit per l'ofertant, adaptant-se en aquesta configuració de partida i al projecte adjunt.

10.4 Mòduls fotovoltaics

Les cel·les dels mòduls fotovoltaics seran de silici monocristal·lí i hauran de complir les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Connectades a la xarxa de l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011) i els criteris marcats en el CTE i altra normativa que sigui d'aplicació.

Així mateix, estaran homologats amb certificat de norma EUR-503 i compliran amb les normes UNE-EN 61215, IEC EN 61215 i IEC EN 61730. Els vidres fotovoltaics i les seves caixes de connexió tindran un grau de protecció IP65.

Els vidres fotovoltaics compliran amb les normes de vidre en construcció, en concret amb la norma EN 14449 que posa les bases per a un marcatge CE dels vidres laminats de seguretat en la construcció. A més, estaran laminats amb PVB o un material de resistència contra trencament equivalent.

Cada vidre tindrà marcades, com a mínim les següents característiques: marca, model, número de sèrie i potència nominal.

Cada un dels mòduls estarà equipat amb les seves caixes de connexió corresponents de les quals sortiran els conductors positius i negatius amb terminals de fàcil connexió entre ells. El conjunt de caixes, cables i connectors serà de classe II de protecció elèctrica. A l'interior disposaran també de díodes de derivació.

Els mòduls escollits pel LICITANT hauran de funcionar segons la seva corba característica dins dels límits climatològics d'humitat entre el 0 i el 100% i de temperatura entre -10 ºC i +70 ºC.

El fabricant ha de poder subministrar cada mòdul amb les seves característiques elèctriques mesurades (Flash-Test). Així mateix haurà de presentar una garantia per defectes de fabricació de mínim 10 anys.

Es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà del 0,7% per any, el que equival a una disminució de la potència del 17,5% als 25 anys.

Es lliurarà la fitxa de característiques tècniques de l'equip facilitada pel fabricant, entre les que hi figuraran els valors de les característiques elèctriques en condicions estàndard (potència màxima, tensió i corrent en el punt de màxima potència, intensitat de curtcircuit i tensió en circuit obert així com el seu coeficient de temperatura).

S'haurà de garantir mitjançant certificat del fabricant dels panells, que el mòdul fotovoltaic mantindrà les seves garanties si aquest és subjectat pel costat curt del mòdul.

10.5 Estructura de suport

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics haurà de ser en perfilaria d'alumini tipus brut 6082T6 o superior.

Tots els cargols hauran de ser d'acer inoxidable tipus A2-70.

El sistema estructural haurà de contemplar juntes de dilatació de com a mínim 2cm per perfils d'alumini superiors als 8,5 metres.

Les pinces de subjecció dels mòduls estaran fabricades en alumini EN AW- 6063-T6, amb cargolaria M8 d'acer inoxidable A2-70, i cargol SLOT M8 inserit dins del carril. Aquestes pinces de subjecció hauran de complir amb una distancia mínima de contacte sobre el mòdul fotovoltaic de 10cm.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'Edificació.

El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador

fotovoltaic , tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge , i la possible necessitat de substitucions d'elements.

Els límits de subjecció de mòduls, i la pròpia estructura, no faran ombra sobre els mòduls.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred , complirà la Norma MV102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE 37-501 i UNE 37-508 , amb un gruix mínim de 80 micres , per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.

10.6 Onduladors

L'energia elèctrica generada pel camp fotovoltaic en corrent continu (CC) ha de ser transformada a corrent altern (CA) (a 400 Vac) i 50 Hz per poder ser injectada a la xarxa elèctrica en trifàsica de (400/230 Vac).

L'ondulador/s seran del mateix fabricant i model i hauran de complir uns requisits mínims:

- Seran autocommutats.
- Utilitzaran la xarxa elèctrica com a principi de funcionament
- Proveïts de rastreig automàtic amb punt de màxima potència del subcamp de plaques
- Protecció contra funcionament en illa.
- Protecció contra curtcircuits altern
- Protecció de tensió i freqüència fora de rang segons RD 1663/2000
- Control manual d'arrencada - parada del ondulador
- Rendiment europeu superior al 98,2%
- Factor de potència superior a 0,97 treballant per sobre del 25%
- Rang de temperatures entre -25 i +60 º C
- Rang d'humitat ambiental 0 a 95%
- El autoconsum en stand-by serà menor de 0,5% de la potència màxima de l'equip
- La distorsió harmònica serà menor del 3% en condicions estàndard de màxima càrrega
- El ondulador/s hauran de connectar-se a xarxa per a potències de sortida superiors al 5% de la potència màxima
- Els onduladors seguiran injectant potència a la xarxa de forma contínuada en condicions de irradiància solar superior en un 10% a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura)

- El ondulador/s suportaran pics d'irradiància de fins un 30% superiors a les CEM durant períodes de 10 segons
- Després d'una desconnexió, l'ondulador/s es reconnectarà automàticament quan els valors de xarxa estiguin dins del rang nominal, i quan hagi passat un temps d'espera de 3 minuts.
- S'haurà de tenir especial cura pel que fa a la total compatibilitat entre el camp de plaques i l'ondulador/s escollit/s, de manera que el corrent de curtcircuit no arribi mai a la corrent màxima d'entrada de l'ondulador, i la tensió en circuit obert estigui per sota de la tensió màxima de l'ondulador.

Igualment es configurarà el sistema de manera que els valors de treball en el punt de màxima potència estiguin compresos dins del rang d'operació òptim de l'ondulador per a realitzar el rastreig del punt de màxima potència.

Just abans d'entrar la línia de camp fotovoltaic a l'ondulador es posarà, per a cada un d'ells (en el cas de no anar inclòs dins de l'ondulador), un descarregador de sobretensions adequat als valors màxims previstos en l'entrada (tensió en circuit obert). També es col·locarà un fusible seccionador, o bé interruptor magnetotèrmic del calibre adequat a la corrent màxima que pot circular a l'entrada (corrent de curtcircuit del subcamp).

La sortida del ondulador/s serà seccionable mitjançant magnetotèrmic de calibre adequat.

L'ondulador/s han d'estar proveïts de separació galvànica o un sistema que garanteixi que no existeix contaminació entre la part CC i CA de la instal·lació i el compliment de la normativa vigent. En cas de no portar inclosa aquesta protecció s'ha d'implementar externament. L'ondulador/s proposats en l'oferta han d'estar homologats per poder ser connectats a la xarxa elèctrica segons la legislació vigent.

El seu grau de protecció serà IP65.

Els onduladors s'ubicaràn en el camp fotovoltaic (veure plànols) i degudament protegits.

El fabricant de l'ondulador/s seleccionat haurà de validar que la selecció del mateix i que la configuració dels strings permeti a l'ondulador treballar en condicions òptimes. Així mateix, l'ondulador ha de disposar d'una targeta integrada de monitoratge. Aquesta característica ha d'estar certificada pel fabricant. Tots els equips s'hauran de deixar connectats al sistema de monitoratge en posada en marxa.

En qualsevol cas, hauran de complir les característiques de disseny que s'especifiquen en el Plec de Condicions d'Instal·lacions Tècniques Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011), així com els requisits marcats en el CTE i resta de normativa que siguin d'aplicació. S'ha de garantir els criteris i requisits exigits per companyia elèctrica.

Es lliurarà també la Fitxa de característiques dels equips oferts segons model de l'annex.

10.7 Adquisició de dades fotovoltaica connexió a xarxa

Es disposarà de monitoratge intern pel seguiment de producció elèctrica per part del promotor.

La instal·lació fotovoltaica estarà dotada d'un data-logger i amb connexió a internet ja sigui al rack de comunicacions de l'edifici com a un mòdem amb connexió 3G.

Tots els valors rebuts, tant de producció elèctrica com de consum, seran registrats en el data-logger i enviat a través del mòdem 3G o router.

S'ha de preveure el registre de les següents dades com a mínim:

- Consum de l'edifici
- Energia elèctrica generada

També caldrà poder accedir remotament a les dades de l'inversor (monitoratge) a través del seu software propi o de la web de la casa d'inversors.

S'han de complir en aquest aspecte els punts recollits en el projecte disponible. Es lliurarà també la Fitxa de característiques dels equips oferts segons model de l'annex.

10.8 Proteccions

Proteccions, posada a terra i senyalització

La instal·lació haurà de complir amb les disposicions del RD 1663/2000 sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió i a més ha de complir també amb la norma de la Companyia elèctrica subministradora vigent.

Les mesures de seguretat de la instal·lació hauran de garantir la protecció contra sobreintensitats, contactes directes e indirectes, preservar la qualitat de la xarxa i tenir presa de terra.

L'ondulador elegit també disposarà de totes les proteccions exigibles per a aquest tipus d'instal·lació, segons indicacions del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011).

La instal·lació fotovoltaica es regirà, a més, per la Norma Tècnica Particular en Instal·lacions Fotovoltaiques interconnectades a la xarxa de distribució de Baixa Tensió (NTP-FVBT).

Proteccions contra sobreintensitats

S'efectuarà una protecció selectiva sobre les línies mitjançant interruptors automàtics electromagnètics de tall omnipolar. Es complirà en tot moment amb especificacions mínimes de

projecte.

Proteccions contra sobretensions

Entre els mòduls fotovoltaics i l'ondulador s'instal·larà un equip descarregador de sobretensions, per a la protecció contra llamps i les possibles pertorbacions que es produeixin. Els descarregadors de tensions es connectaran el més a prop possible dels equips a protegir, entre cadascun dels conductors. Es podran prescindir d'aquests equips si l'ondulador/s els tingués integrats.

Proteccions contra els contactes directes

S'utilitzarà cablejat amb doble aïllament, 1000V i lliure d'halògens tant en el costat de CC com en el costat CA de la instal·lació.

La connexió es preveu en una caixa de connexions que inclou un fusibles seccionadors unipolar per a cada sèrie i un seccionador pel conjunt de paral·lels, que pot ser interior en l'inversor. Aquesta caixa tindrà una protecció IP65 si està a la intempèrie.

La instal·lació sota tensió i susceptible de poder produir danys a persones o objectes, estarà recoberta per mitjà d'un aïllament apropiat capaç de conservar les propietats amb el temps.

Per a la protecció contra contactes directes s'utilitzarà, segons cada cas, un o varis dels següents sistemes, tal com es defineixen en la ITC-BT 24:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Protecció mitjançant barreres o envolvents.
- Protecció mitjançant obstacles.

Proteccions contra els contactes indirectes

L'ondulador/s incorporarà les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, a més d'un transformador CA d'aïllament galvànic que assegurarà l'aïllament galvànic de la instal·lació fotovoltaica, o algun sistema que garanteixi la funció equivalent.

La instal·lació presentarà una resistència d'aïllament superior a 0.5MΩ i una rigidesa dielèctrica tal que resisteixi durant un minut una tensió de 1.760V.

Per a la protecció contra contactes indirectes, les masses de la instal·lació que puguin quedar accidentalment amb tensió, estaran unides elèctricament a una presa de terra o a un conjunt de peses de terra connectades entre si, a l'objecte de què la resistència de terra no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a 24 volts (en locals o emplaçaments humits).

Per això a més de la connexió a terra dels receptors elèctrics, s'ha previst la instal·lació d'interruptors diferencials de sensibilitat de 30 mA en els circuits d'enllumenat i preses de corrent genèriques, i de

900 mA de sensibilitat en el cas de circuits que de generació que alimentin un receptor concret; per la qual cosa la resistència de presa de terra quedaria limitada a:

R = 24/Is = 24/0,9 = 26,7 ohms

essent, R: Resistència màxima de terra

Is: Intensitat de defecte en Ampers (sensibilitat).

Caixa de proteccions d'alterna

A la caixa de proteccions d'alterna arribarà la línia procedent dels onduladors i s'hi col·locaran un interruptor diferencial de sensibilitat 900 mA per protegir en cas de derivacions d'algun element de la instal·lació, un interruptor general automàtic (IGA) i un descarregador de sobretensions. Es complirà en tot moment amb especificacions mínimes de projecte.

Presa de terra

La presa a terra de la planta fotovoltaica es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de presa a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora. Es complirà tota la normativa vigent, així com les prescripcions del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011), així com el que preveu el Reial Decret 1663/2000 (article 12) sobre les condicions de presa a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

La combinació d'una configuració flotant en el costat CC, amb la utilització de plaques fotovoltaiques d'alt grau de protecció, cablejat unipolar de doble aïllament i caixes de connexions amb protecció classe II, elimina tota possibilitat de que a través del sistema fotovoltaic s'estableixin connexions entre el neutre de l'alimentació i el neutre de l'edifici.

La presa de Terra de la instal·lació serà independent de la del neutre de la companyia, així com de les masses de la resta de subministraments. El marc dels mòduls de l'estructura suport i resta de masses metàl·liques, tant de la part de contínua com la d'alterna, de forma unificada, estaran connectades a un únic terra, per evitar diferències de potencial perilloses, segons les especificacions de la ITC-BT 18, del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

10.9 Instal·lació d'interconnexió de la generació

El cablejat tindrà aïllament elèctric de classe I, amb doble aïllament (UNE 2112), i lliure halògens. Cadascuna de les línies CC estarà adequadament senyalitzada (codi de la sèrie i polaritat), fins a l'armari del ondulador/s o bé directament a l'ondulador.

Annex al ondulador/s es farà una caixa on es col·locarà un descarregador de sobretensió. Es podrà incloure aquestes proteccions dins l'inversor.

De la caixa sortirà una línia cap al Quadre de Seccionament de la instal·lació fotovoltaica. Aquests conductors seran de la secció adequada per tenir una caiguda de tensió màxima d'un 1,5% entre els seus extrems.

Tots els conductors de la instal·lació quedaran degudament senyalitzats. En les línies s'identificaran clarament fase i el neutre. Els codis utilitzats en aquesta senyalització i el seu significat es lliuraran a la propietat.

Tots els conductors de CA aniran dins de tub o safata, complint el reglament electrotècnic de baixa tensió i la normativa vigent.

Tot el cablejat corresponent a la instal·lació fotovoltaica quedarà degudament identificat i protegit contra possibles danys mecànics, radiació solar, humitats o goteres.

La interconnexió amb la xarxa interior de consum es realitzarà d'acord amb l'esquema unifilar del projecte presentat inclòs i d'acord amb el punt de connexió autoritzat per la companyia distribuïdora.

S'han d'incloure les premisses complementàries recollides en projecte.

10.10 Sala tècnica i disposició d'equips

Els inversors i proteccions de corrent altern (sortida dels inversors) estaran ubicats a la mateixa sala. Els equips han de complir amb tots els requisits que indiqui el fabricant a nivell d'instal·lació i amb tots aquells requisits de normativa.

Els equips disposaran de protecció contra les inclemencies meteorológiques.

10.11 Senyalització

Es senyalitzarà la instal·lació amb les indicacions corresponents i adequades de perill, s'identificaran els diferents equips, cablejat, etc. A títol general, a més, hi haurà de disposar com a mínim de les següents senyalitzacions:

En els accessos al generador fotovoltaic:

- Senyal de perill elèctric.
- Avís de tensions i corrents continus.
- Avís de "Generador sempre actiu, fins i tot en cas d'instal·lació fotovoltaica desconnectada de la xarxa elèctrica".

A la caixa/es de protecció de corrent continu i en onduladors:

- Identificació "perill tensió/intensitat de retorn".

- Senyal de perill elèctric.

En cablejat de CC i CA:

- Identificació del cablejat de CC i CA.
- En el cas de CC cal identificar especialment amb senyalització de perill aquells que resten en tensió tot i desconectar la caixa de proteccions. Caldrà identificar tensió màxima.
- Sobre la porta de l'armari tècnic d'equips:
- Cartell de seguretat exterior, amb el senyal de perill elèctric.

A l'interior de l'armari d'interconnexió de la instal·laió:

Les senyalitzacions de perill ubicades en sala de màquines i altres referents al camp FV, caixa de proteccions CC e inversor cal que s'identifiqui mitjançant:

- Fons vermell, amb lletres blanques, majúscules, en arial o font similar, alçada mínima de la lletra 3/8" (9,5mm) i sense negreta.
- Cartell reflexiu i de material resistent i adequat pel medi ambient (materials durador i adhesiu que permeti la seva conservació en situacions adverses).

En el cas concret de cablejat de CC i CA:

- El cablejat de CC ubicat aigües amunt de caixes de protecció estigui identificat cada 5 metres amb la identificació "Cablejat sempre en tensió". Cal que aquesta senyalització es realitzi en material resistent.
- Cada 10 metres s'identificarà tipus de cablejat, en el cas de CC cal identificar string i/o caixa de protecció de CC (en el cas d'haver diferents caixes caldrà identificar cada una de les caixes). En el cas de CA caldrà identificar cada una de les fases. Cal que aquesta senyalització es realitzi en material resistent.

En qualsevol cas, se seguiran les indicacions especificades en l'Annex 5.3 del projecte pel que fa a la senyalització de la instal·lació.

10.12 Producció energètica de referència

L'ADJUDICATARI tindrà com a referència de producció de la instal·lació la simulació presentada en el projecte. S'admetran millores sempre i quan contin amb el vist-i-plau de la Direcció Facultativa i la propietat.

Per al càlcul de la producció estimada s'utilitzaran els valors de radiació solar de Barcelona (Atlas Solar de Catalunya, ICAEN 2000) o bé d'una altra font coneguda, fiable i degudament documentada i un

software comercial de simulació com PVsyst o similar.

10.13 Inclinació i orientació del camp generador

Per a la latitud de Barcelona, el màxim anual de producció s'obté amb una orientació de 0º (orientació Sud) i una inclinació de 35 º respecte l'horitzontal.

En el cas de la solució prevista no es presenten ombres significatives que afectin al camp fotovoltaic. La producció es calcularà amb una inclinació de 10º respecte a la horitzontal i amb una orientació de -122º/58º graus respecte el sud (negatiu cap a l'est, positiu cap a l'oest).

10.14 Càlcul de l'energia produïda

L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació:

$$E_p = \frac{G_{dm}(a,b) \cdot P_{mp} \cdot PR}{G_{CEM}} (kWh/dia)$$

On:

Ep: Energia produïda

Gdm (a, b): valor mitjà mensual de la radiació diària (kWh/m2 dia)

Pmp: Potència pic del generador (W)

PR: Rendiment energètic o Performance Ràtio

GCEM: 1 kW/m2

El PR es determina mitjançant simulació i ve donat per:

- Pèrdues globals de cablejat i connexions
- Pèrdues en la captació de la radiació, per brutícia, per temperatura, etc.
- Pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.
- Eficiència energètica de l'inversor

Aquesta estimació s'ha d'incloure en el moment de la realització del projecte segons construït, en base al model d'ondulador i placa fotovoltaica utilitzats, i haurà de comptar amb el vist-i-plau de Direcció Facultativa i la propietat. Tenint en compte les disposicions i configuracions dels camps fotovoltaics, així com les distàncies i seccions dels conductors a utilitzar i la radiació al llarg d'un any tipus segons les dades de l'estació de mesura de Barcelona (Atlas de Radiació Solar a Catalunya), es farà una simulació del sistema mitjançant el programa PVsyst o similar.

10.15 Càlcul de la potència

S'utilitzarà el mètode descrit en l'annex I del PCT d'instal·lacions connectades a la xarxa de 'IDAE".

Dimensionament de la instal·lació de distribució

El sistema de distribució inclou dos tipus de conductors:

- Conductors actius, transporten l'energia produïda.
- Conductors de protecció, els requerits per a mesures de proteccions contra xocs elèctrics i que connecta algunes de les següents parts: masses, elements conductors, borns principals de terra, presa de terra.

Totes les línies de tensió contínua aniran situades en suport independent de la resta d'instal·lacions de l'edifici, i cadascuna de les línies durà identificat el nom (sèrie) i la polaritat.

Es faran servir conductors flexibles amb aïllament de mil (1000) V i lliure d'halògens.

Per a una correcta identificació dels conductors aquests tindran la coberta de color:

- Per a les fases marró, negre i gris.
- Per al neutre blau clar.
- Per al conductor de protecció serà bicolor verd i groc.

Per als càlculs de secció dels conductors es seguiran les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent segons normativa i també dels fulls d'Interpretació del Ministeri d'Indústria.

Per al càlcul de les seccions dels conductors en CA s'han de seguir els següents passos:

1. La potència de càlcul és la potència nominal de l'ondulador segons les característiques tècniques que aporta el fabricant.
2. Es calcula la intensitat del circuit mitjançant les següents fórmules:

$$I = \frac{W}{U_s \cdot \cos\varphi}$$

Per a les línies trifàsiques:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot U_s \cdot \cos\varphi}$$

on:

I: corrent del circuit (A).

W: potència activa (W).

Us: tensió (V).

Un cop determinada la intensitat s'escollirà el conductor segons la instrucció ITC-BT-019. S'ha considerat també un coeficient K que corregeix el fet de disposar diversos conductors dins d'un mateix conducte.

3. Els càlculs de la secció per caiguda de tensió del mateix conductor es fan a partir de la següent fórmula (trifàsica):

$$S = \frac{I \cdot L \cdot \cos\varphi}{R \cdot U}$$

on:

I: corrent del circuit (A).

U: caiguda de tensió (V).

L: longitud del tram (m).

S: secció del conductor (mm^2).

R: conductivitat del material.

Els tubs de protecció dels conductors s'escullen tenint en compte la secció del conductor, tipus d'aïllament i nombre de conductors a instal·lar a l'interior del tub. Amb aquestes dades es determina el diàmetre segons la instrucció tècnica ITC BT 021.

Per al càlcul de la caiguda de tensió es té en compte que la caiguda de tensió no sigui superior a l'1,5% en el tram d'escomesa, des del comptador fins l'embrancament i des de l'ondulador/s fins a la caixa de proteccions.

Per al càlcul de les seccions dels conductors en CC es segueixen els següents passos:

1. Es pren com a intensitat del circuit la intensitat de cada grup de plaques en curtcircuit. Es tria el conductor segons la instrucció ITC BT 019.
2. Es pren com a tensió de funcionament màxim la tensió en circuit obert per a cada grup de plaques.
3. Es pren com a tensió de treball la tensió del punt de màxima potència.
4. El càlcul de la secció per caiguda de tensió del mateix conductor s'efectua a partir de la següent expressió:

$$S = \frac{2 \cdot I \cdot L}{R \cdot cdt}$$

on:

I: corrent del circuit (A)

cdt: caiguda de tensió màxima (V)

L: longitud del tram (m)

S: secció del conductor (mm^2)

R: conductivitat del material

Es pren com caiguda de tensió màxima admissible un 1% entre la sortida del camp fotovoltaic i l'entrada a ondulador/s.

Càlcul de la secció teòrica

Les seccions dels cables seran les adequades tenint en compte:

- Secció mínima del cablejat entre plaques d'una sèrie: 4 mm^2.
- Secció mínima dels cables de cada sèrie de plaques en la caixa de connexions: 4 mm^2.
- Secció mínima dels cables de la caixa de connexions al ondulador: 10 mm^2.
- Secció mínima del cable entre onduladors i comptadors: 35 mm^2.

10.16 Posada en servei

La posada en servei de la instal·lació haurà de contemplar com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les sèries. Mesures de Voc, Vmpp, Impp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà fer finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es recepcionarà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta i la seva legalització.

- Lliurament de tota la documentació requerida per la propietat, i la recollida a la norma UNE -EN 62466.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades , amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats , si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per una garantia de tres anys , excepte per els mòduls fotovoltaics , per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- No obstant això , l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció , materials o muntatge , comprometent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults.

11. Estudi bàsic de seguretat i salut

11.1 Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscs derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.

11.2 Drets i obligacions

11.2.1 Dret a la protecció enfront dels riscos laborals

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

11.2.2 Principis de l'acció preventiva

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

a. Evitar els riscos.
b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.

c. Combatre els riscos a l'origen.
d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

11.2.3 Avaluació dels riscos.

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
b. Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
d. Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.

e. Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
g. Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
j. Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

a. Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
d. Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
e. Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
f. Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

11.2.4 Equips de treball i mitjans de protecció

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

11.2.5 Informació, consulta i participació dels treballadors

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
b. Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

11.2.6 Formació dels treballadors

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

11.2.7 Mesures d'emergència

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

11.2.8 Risc greu i imminent

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

a. Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
b. Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

11.2.9 Vigilància de la salut

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en

funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

11.2.10 Documentació

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

11.2.11 Coordinació d'activitats empresarials

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

11.2.12 Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d' acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

11.3 Serveis de prevenció

11.3.1 Protecció i prevenció de riscos professionals

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

11.3.2 Serveis de prevenció

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

11.4 Consulta i participació dels treballadors

11.4.1 Consulta dels treballadors

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

a. La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
b. L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.

c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
d. El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

11.5 Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball

11.5.1 Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

11.5.2 Obligacions de l'empresari

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

11.5.2.1 Condicions constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura

evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m^3 per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75º amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta de material elèctric d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

11.5.2.2 Ordre, neteja i manteniment. Senyalització

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

11.5.2.3 Condicions ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

11.5.2.4 Il·luminació

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

11.5.2.5 Serveis higiènics

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

11.5.2.6 Material i locals de primers auxilis

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils, cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

11.6 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina

11.6.1 Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de

seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

11.6.2 Obligació general de l'empresari

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

a. Les característiques del senyal.
b. Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
c. L'extensió de la zona a cobrir.
d. El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

11.7 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball

11.7.1 Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

11.7.2 Obligació general de l'empresari

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

a. Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
c. En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

a. Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.

b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

11.7.3 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres

objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

11.7.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbils

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

11.7.5 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per a elevació de càrregues

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a

desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de

vents superiors als 60 km/h.

11.7.6 Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària-eina.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti-projeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat anti-projecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció anti-enxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfilaria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

11.8 Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques

11.8.1 Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

11.8.2 Riscos freqüents en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques sobre coberta són:

a. Cobertes
b. Manipulació de mòduls fotovoltaics
c. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.

d. Muntatge d'estructura metàl·lica
e. Muntatge de prefabricats.
f. Ofici de Paleta.
g. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
c. Els derivats dels treballs pulverulents.
d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
e. Talls i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
g. Cossos estranys als ulls, etc.
h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
k. Cops.
l. Talls per objectes i/o eines.
m. Incendi i explosions.
n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
o. Càrrega de treball física.
p. Deficient il·luminació.
q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

11.8.3 Mesures preventives de caràcter general

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc.).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfilaria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc.).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelleres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aporti alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per

intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

11.8.4 Mesures preventives de caràcter particular per a cada treball

11.8.4.1 Cobertes o façanes

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda

Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

11.8.4.2 Manipulació de mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

11.8.4.3 Muntatge d'estructura metàl·lica

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfilaria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

11.8.4.4 Instal·lació elèctrica a l'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (fils, repelons i assimilables). No

s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica anti-humitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 metres en els llocs de vianants i de 5 metres en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.

Les mànegues allargadores per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" ferms.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
c. 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

11.8.5 Disposicions especifiques de seguretat i salut durant l'execució de les obres

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

11.8.6 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual

11.8.6.1 Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva

seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

11.8.6.2 Obligacions generals de l'empresari

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

11.8.6.3 Protectors del cap

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

11.8.6.4 Protectors de mans i braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

11.8.6.5 Protectors de peus i cames

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

11.8.6.6 Protectors del cos

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons anti-vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.

- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

11.9 Seguretat específica de la instal·lació fotovoltaica a executar

11.9.1 Tancats de seguretat

Durant la realització del camp fotovoltaic, hi la possibilitat de caiguda d'objectes. A tal efecte, es realitzarà un tancat de la zona del pati que queda just a sota de la coberta que impedeixi l'accés a qualsevol persona aliena a l'obra. La següent imatge es mostra una línia indicant el tancat.



Fig. 31 Tancat (marcat en vermell) a la zona del pati.

A més de la zona del pati, també es protegirà de la caiguda d'objectes a les persones que circulin per la via pública. En aquesta cas es realitzarà també un tancat a la vorera adjacent a la coberta plana.

La següent imatge es mostra una línia indicant el tancat.



Fig. 32 Tancat (marcat en vermell) a la vorera per impedir el pas a vianants.

Durant la realització de la sala tècnica també serà necessari delimitar l'espai durant les obres a fi d'evitar l'accés a qualsevol persona aliena. La següent imatge es mostra una línia indicant el tancat.



Fig. 33 Tancat (marcat en vermell) a la vorera per impedir el pas a vianants.