

PROJECTE EXECUTIU PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA FLOTANT PER AUTOCONSUM A L'ESTACIÓ ESPOT ESQUÍ



Peticionari	Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
Situació	Carretera Berradé, s/n
Tècnic Redactor	Moisés Martínez Félix - Enginyer Industrial
Codi Obra	P-24-078-N
Data	Juny 2024



CONSELL COMARCAL
PALLARS SOBIRÀ

azimut360
enginyeria • sostenibilitat • desenvolupament

1. Objecte.....	4
2. Premisses de disseny i dimensionat	6
3. Proposta tècnica de disseny	7
3.1 Emplaçament i accés a la instal·lació	7
3.2 Impacte ambiental	8
3.3 Descripció de la instal·lació	8
3.3.1 Taula resum de característiques	10
3.3.2 Estructura mòduls fotovoltaics	11
3.3.3 Mòduls fotovoltaics	13
3.3.4 Ondulador de connexió a xarxa	14
3.3.5 Xarxa de distribució (sistema de distribució)	15
3.3.6 Armaris de proteccions i commutació amb la xarxa	16
3.3.7 Sistema de monitorització de la instal·lació	18
3.3.8 Instal·lacions de posada a terra	18
3.4 Justificació de càlcul de la producció elèctrica.....	20
3.5 Càlculs justificatius elèctrics.....	21
3.5.1 Disseny de les línies de distribució	21
3.5.2 Justificació de càlcul dels conductors.....	22
3.6 Càlcul estalvi d'emissions CO ₂	24
3.7 Càlcul de viabilitat	25
3.8 Plànols d'implantació	31
3.9 Reportatge fotogràfic	32
3.9.1 Bassa.....	32
3.9.2 Conducció cablejat i ubicació equips.....	33
3.9.3 Ubicació equip de mesura punt frontera	36
3.10 Fitxes tècniques equips	37
4. Pressupost i amidaments	38
5. Requeriments tècnics	39
5.1 Introducció.....	39
5.2 Configuració del camp fotovoltaic.....	40
5.2.1 Generalitats	40
5.2.2 Orientació, inclinació i ombres.....	40
5.2.3 Disseny del sistema de monitorització	40
5.3 Components i materials.....	41
5.3.1 Generalitats	41
5.3.2 Mòduls fotovoltaics	41
5.3.3 Estructura de suport flotant	42
5.3.4 Onduladors	43

5.3.5	Cablejat	45
5.3.6	Proteccions	45
5.3.7	Instal·lació d'interconnexió de la generació	47
5.3.8	Obra civil i condicionament sala tècnica	48
5.4	Senyalització	49
5.5	Càlcul de l'energia produïda	50
5.6	Càlcul de la potència.....	51
5.6.1	Dimensionament de la instal·lació de distribució	51
5.6.2	Càlcul de la secció teòrica.....	53
5.7	Posada en servei	53
5.8	Condicions mínimes de manteniment	54
6.	Normativa aplicable	55
6.1	Modalitats d'autoconsum.....	55
6.2	Marc Regulador	57
6.3	Principi de no causar perjudici mediambiental (DNSH).....	60
7.	Estudi bàsic de seguretat i salut.....	63
7.1	Introducció.....	63
7.2	Drets i obligacions.....	63
7.2.1	Dret a la protecció enfront dels riscos laborals.....	63
7.2.2	Principis de l'acció preventiva.....	63
7.2.3	Avaluació dels riscos.....	64
7.2.4	Equips de treball i mitjans de protecció.....	65
7.2.5	Informació, consulta i participació dels treballadors	66
7.2.6	Formació dels treballadors	66
7.2.7	Mesures d'emergència.....	66
7.2.8	Risc greu i imminent.....	66
7.2.9	Vigilància de la salut	67
7.2.10	Documentació	67
7.2.11	Coordinació d'activitats empresarials.....	67
7.2.12	Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos	67
7.3	Serveis de prevenció.....	68
7.3.1	Protecció i prevenció de riscos professionals.....	68
7.3.2	Serveis de prevenció.....	68
7.4	Consulta i participació dels treballadors.....	68
7.4.1	Consulta dels treballadors.....	68
7.5	Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.....	69
7.5.1	Introducció	69
7.5.2	Obligacions de l'empresari	69

7.6 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut.....	72
7.6.1 Introducció	72
7.6.2 Obligació general de l'empresari	72
7.7 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.....	73
7.7.1 Introducció	73
7.7.2 Obligació general de l'empresari	73
7.7.3 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball	74
7.7.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbils	75
7.7.5 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per a elevació de càrregues.....	75
7.7.6 Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària-eina.	76
7.8 Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques.....	77
7.8.1 Introducció	77
7.8.2 Riscos freqüents en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques	78
7.8.1 Mesures preventives de caràcter general	79
7.8.2 Mesures preventives de caràcter particular per a cada treball	80
7.8.3 Disposicions específiques de seguretat i salut durant l'execució de les obres	82
7.8.4 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.....	83

1. Objecte

L'objecte d'aquest document és l'anàlisi de la viabilitat tècnica i econòmica per a la implantació d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum amb estructura flotant sobre la bassa d'innivació "Els Estanyets", situada a una alçada respecte el nivell del mar de 2.120 m, dins el recinte Esport Esquí, ubicat al municipi d'Espot (Lleida).

S'analitzaran les diferents solucions tècniques i modalitats d'instal·lació amb la intenció d'aprofitar l'espai disponible sobre la superfície de la bassa per generar energia provinent de fonts renovables per ser aprofitada per les activitats del complex esportiu i de lleure.

L'energia generada per aquesta instal·lació serà utilitzada per cobrir part del consum energètic de les instal·lacions. 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.

Es descriu una proposta d'instal·lació fotovoltaica dissenyada amb l'objectiu d'aprofitar l'espai disponible sobre la superfície de la bassa per la generació renovable sense major impacte en l'entorn. També s'analitzen les modalitats existents d'autoconsum per la legalització de la instal·lació, avaluant els possibles avantatges i inconvenients.

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica provinent de fonts renovables per poder abastir part del consum de l'emplaçament associat. Alhora, aquesta instal·lació pretén reduir la factura elèctrica i esdevenir un equipament més autònom i competitiu al reduir la seva dependència energètica.

El contingut d'aquest projecte deriva de l'actuació 5 "Fotovoltaica flotant pistes d'esquí" de l'eix 2 "Millora de l'eficiència energètica", del projecte "PSTD Bike Natura-Aventura", del Consell Comarcal del Pallars Sobirà, cofinançat a través dels Fons Next Generation EU, en concret dins del programa Plans de Sostenibilitat Turística en Destinacions (PSTD), subvencions destinades a la transformació digital i modernització de les administracions de les entitats locals, convocatòria extraordinària 2022, promoguda pel Ministeri d'Indústria i Turisme.

Aquests ajuts estan finançats amb recursos provinents del PRTR, Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, en el desenvolupament d'actuacions necessàries per a la consecució dels objectius definits a la Política Palanca V "Modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación emprendedora" i, concretament del

Component 14 “Plan de modernización y competitividad del sector turístico”, inversió 1 “Planes de Sostenibilidad Turística en Destinacions” en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència de la Unió Europea – Next Generation EU.

El present projecte es troba subjecte als controls de la Comissió Europea, l'Oficina de Lluita Antifrau, el Tribunal de Comptes Europeu i la Fiscalia Europea, i al dret d'aquests òrgans a l'accés a la informació sobre el projecte i a les normes sobre conservació de la documentació, d'acord amb el que es disposa en l'article 132 del reglament financer.

2. Premisses de disseny i dimensionat

Les premisses per al càlcul del dimensionat de la instal·lació han estat les següents:

- Ocupar la superfície de la bassa per la ubicació del camp solar. Es garantirà una superfície mínima de 2500 m² del fons de la bassa.
- Orientació a sud i disposició del camp solar a la zona amb major assolament de la bassa, minimitzant les ombres de l'horitzó.
- Utilitzar una estructura que garanteixi la flotabilitat de tot el conjunt d'estructura i panells per a un pes màxim superior a 160.000 kg, per garantir-ne l'estabilitat per gruixos de neu superiors a 1m d'alçada (considerant les densitats de neu més desfavorables) i les càrregues de vent.
- Utilitzar una estructura flotant que compti tant amb una passarel·la per al cablejat provinent del camp fotovoltaic, com una d'accés per a operació i manteniment.
- Utilitzar un sistema d'ancoratge de l'illa flotant amb tensors que garanteixi l'estabilitat de la bassa i que sigui adaptable als diferents nivells de l'aigua i manteniment de la bassa.
- Utilitzar mòduls amb tecnologia monocristal·lina (mono-perc) de millor eficiència, amb un mínim de 15 anys de garantia de producte.
- Utilitzar inversors amb diferents punts de MPP per millorar l'eficiència del camp fotovoltaic.
- Caiguda de tensió total del sistema inferior al 3%.
- Cablejat de CC amb suficient recorregut a la part flotant per desplaçar l'illa de flotació en operacions de manteniment i els diferents nivells d'aigua de la bassa
- Necessitat d'adequar i condicionar la sala tècnica d'ubicació dels inversors i proteccions.
- Valoració de necessitat de mesures de prevenció col·lectives que permetin el correcte i segur desenvolupament dels treballs de manteniment durant la vida útil de la instal·lació.

3. Proposta tècnica de disseny

3.1 Emplaçament i accés a la instal·lació

El següent 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	Estació FGC Espot Esquí
Adreça	Carretera Berradé, s/n
Codi Postal	25597
Població	Espot
Província	Lleida
Referència Cadastral	25104A001004700000IS
Coordenades GPS	42.539989, 1.073700
Coordenades UTM	341821.66 m E, 4711531.53 m N (31T)
Accés a la bassa	Accés rodat

Taula. 1 Dades de l'emplaçament i accés a la instal·lació.

Es presenta a continuació una vista aèria d'on s'ubicarà la instal·lació i el seu entorn:



Fig. 1 Ubicació instal·lació fotovoltaica

3.2 Impacte ambiental

Segons la Llei 20/2009, de Prevenció i Control Ambiental de les Activitats (PCAA), la qual va entrar en vigor el dia 11 d'agost de 2010 substituint la Llei 3/1998 de 27 de febrer, de la Intervenció Integral de l'Administració Ambiental (LIIAA), només queden classificades com a Annex III i sotmeses al règim de comunicació les Instal·lacions fotovoltaïques amb una superfície inferior a 6 hectàrees i una potència superior a 100 kW.

La instal·lació minimitza l'impacte tant ambiental com paisatgístic de l'entorn, ja que ocupa una superfície d'una construcció existent sense cap altre ús que no sigui l'emmagatzematge d'aigua per innivació. En aquest sentit, disminueix l'evaporació de la làmina d'aigua i prevé l'aparició de llots i l'eutrofització de la bassa. Tampoc no genera cap tipus d'impacte al medi ja que no hi ha cap tipus de generació de residus (llevat d'aquells derivats del reciclatge dels components al final de la seva vida útil), no produeix emissió de fums, gasos o vessaments i el generador fotovoltaic queda integrat el màxim possible dins l'entorn.

Pel que fa la gestió de residus que es pugui generar derivats del reciclatge dels components al final de la seva vida útil, amb el subministrament de les fotovoltaïques flotants:

Amb la finalitat d'acreditar el compliment dels requisits en matèria de gestió de residus generats en les actuacions, la persona posseïdora dels residus i els materials de construcció haurà d'aportar un informe firmat que haurà de contenir l'acreditació documental de que els residus s'han destinat a la preparació per la reutilització, reciclatge o valorització en gestors autoritzats i que es compleix el percentatge fixat de 70%.

Aquest fet s'acreditarà a través dels certificats de gestors de residus, que a més inclourà el codi LER dels residus entregats per tal que es pugui comprovar la separació realitzada a l'obra. També s'inclourà el certificat relatiu als residus peril·losos generats, encara que no computin per l'objectiu del 70%.

3.3 Descripció de la 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'emplaçament per al seu autoconsum.

La instal·lació s'ubicarà sobre la superfície de la bassa Els Estanyets, al complex Espot Esquí, situat al municipi d'Espot, com mostren els plànols. Consta d'un únic camp solar sobre una estructura flotant composta per 3 flotadors per mòdul que doten al sistema d'una inclinació de 15° i passarel·les de manteniment entre files de mòduls. El camp fotovoltaic s'orientarà completament a sud.



Fig. 2 Ubicació dels camps solars

El sistema de producció fotovoltaic consta dels mòduls, que són l'element generador, d'inversors, que és el dispositiu electrònic necessari per transformar el corrent en contínua produït per les cèl·lules fotovoltaïques en corrent altern per a fer la connexió amb la xarxa, 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 dels diferents armaris de proteccions de CA es fan les conduccions fins als quadres generals de baixa tensió ubicats ens les diferents naus. Aquests quadres han de poder assumir la potencia nominal fotovoltaica a evacuar per cada conjunt d'inversors.

Els quadres de baixa tensió on s'ubicaran els diferents punts d'evacuació dels subgrups fotovoltaics, auto-consumiran primer tota la producció vinculada al seu centre de transformació, i en cas de que el consum sigui inferior a la producció associada, els excedents seran transformats a la mitja tensió interna per ser distribuïts a un altre centre de transformació.

Es proposa la instal·lació de 2 onduladors de connexió a xarxa trifàsics de 110 kW de potència nominal, que incorporen 24 entrades amb 12 seguidors de punt de màxima potència (MPPT).

Els inversors es situarien dins la sala annexa al centre de transformació proper a la bassa, que es condicionarà com a sala tècnica. S'hauran de respectar les distàncies mínimes de muntatge marcades pel fabricant.

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

3.3.1 Taula resum de característiques

RESUM TÈCNIC DE LA INSTAL·LACIÓ	
Titular	Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
Edifici	Estació FGC Espot Esquí
Localització	Espot
Coordenades GPS	Lleida
Potència nominal	330 kW
Voltatge Nominal	400 V _{AC}
Disponibilitat	99%
Producció específica (kWp)	1.433 kWh/kWp/any
Producció anual (kWh/any)	345.859 kWh/any
Estalvi CO ₂ (T/any)	94,4 Tones
Camp Fotovoltaic	
Potència Camp FV:	241,280 kWp
Quantitat tota de mòduls	416
Superfície total fotovoltaica:	1.074,6 m ²
Mòdul fotovoltaic	LR5-72HTH 580M
Potència de cada mòdul	580 Wp
Azimut (orientació) del camp FV	0 °
Inclinació resultant del Camp FV	15 °
Estructura	
Tipus estructura	Flotadors amb inclinació
Material estructura	Polietilè d'alta densitat (HDPE)
Tipus de coberta	Bassa
Inversors	
Potència total inversors instal·lada (kW)	220
Quantitat total d'inversors	2
Marca Model inversor/s	SMA TRIPOWER CORE2
Potència de cada inversor (kW)	110
Voltatge nominal inversor	400 V _{AC}

Taula. 2 Taula resum de característiques

3.3.2 Estructura mòduls fotovoltaics

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics proposada està composta per flotadors de panell, que donen una inclinació de 15° al mòdul, disposat en horitzontal. Aquests flotadors de panell consten d'una base i una tapa, fetes amb injecció de polietilè d'alta densitat (HDPE), additivat per protecció contra rajos UV. Cada flotador de panell té una flotabilitat de 66 kg/m², se'n disposaran 3 per cada mòdul. L'espai que queda entre el panell i el flotador garanteix la circulació d'aire i per tant una major refrigeració del panell. El sistema de base i tapa garanteix l'estanquitat del flotador.

Es disposaran 26 fileres de 16 mòduls en horitzontal cadascuna.

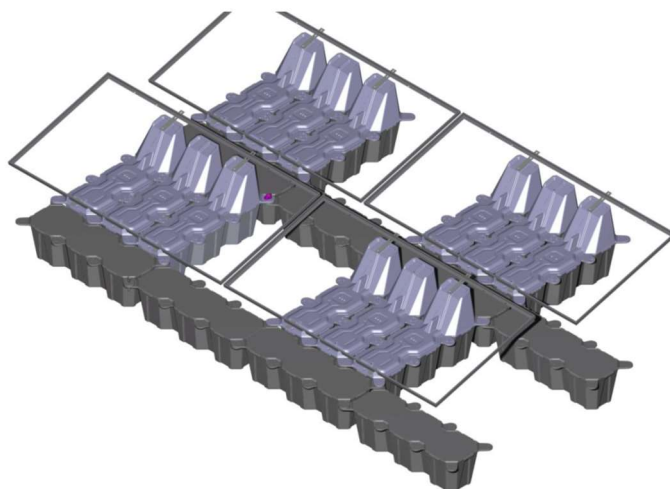


Fig. 3 Estructura de suport dels mòduls

A banda dels flotadors de panell, l'illa de flotació està composta de flotadors de manteniment, del mateix material que els flotadors de panell però pensats per fer passadissos de manteniment entre les fileres de mòduls, també dotant-les de la separació necessària per evitar ombres. La tapa d'aquests flotadors és una superfície rugosa anti-lliscament per minimitzar el risc de caiguda. Aquest mateix flotador conformarà una passarel·la d'accés a l'illa flotant des del límit de la bassa.

Les unions entre flotadors, tant de manteniment com de flotador i entre si, es realitzen mitjançant la superposició de les 8 orelletes que compta cada flotador, unides amb cargoleria específica.

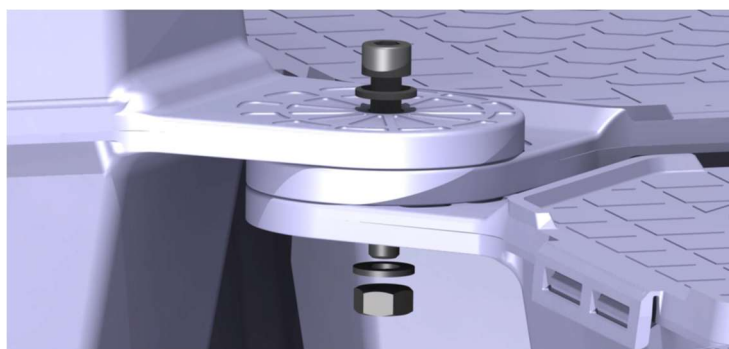


Fig. 4 Esquema de subjecció de les orelletes entre flotadors

El cablejat de CC provinent del camp FV es conduirà mitjançant flotadors de manteniment amb una unió mòbil tipus corda i una separació entre si per dotar de flexibilitat al conjunt. Es portarà el cablejat fins l'arqueta a terra on s'iniciarà una rasa fins a la sala d'inversors. S'evitarà la part canalitzada amb formigó per on circula l'aigua cap al torrent dels Estanyets.

La subjecció del mòdul al flotador es realitzarà mitjançant unes pinces de subjecció per pressió i unes pletines i cargoleria específica del fabricant. Els mòduls no aniran units entre si, únicament els seus flotadors de subjecció.

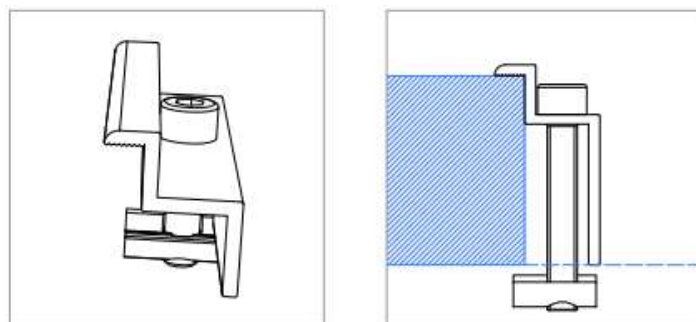


Fig. 5 Exemple de peça de subjecció mòduls al flotador

L'illa flotant disposarà d'un sistema de tensors amb un pes mòbil i ancoratges situats al perímetre de la bassa, que garantirà l'equilibri del camp FV i la seva posició de disseny. Aquest sistema de compensació de tensions també permet es mantingui la tensió dels ancoratges amb els diferents nivells d'aigua de la bassa i fent d'esmoreïdors en situacions de vent.

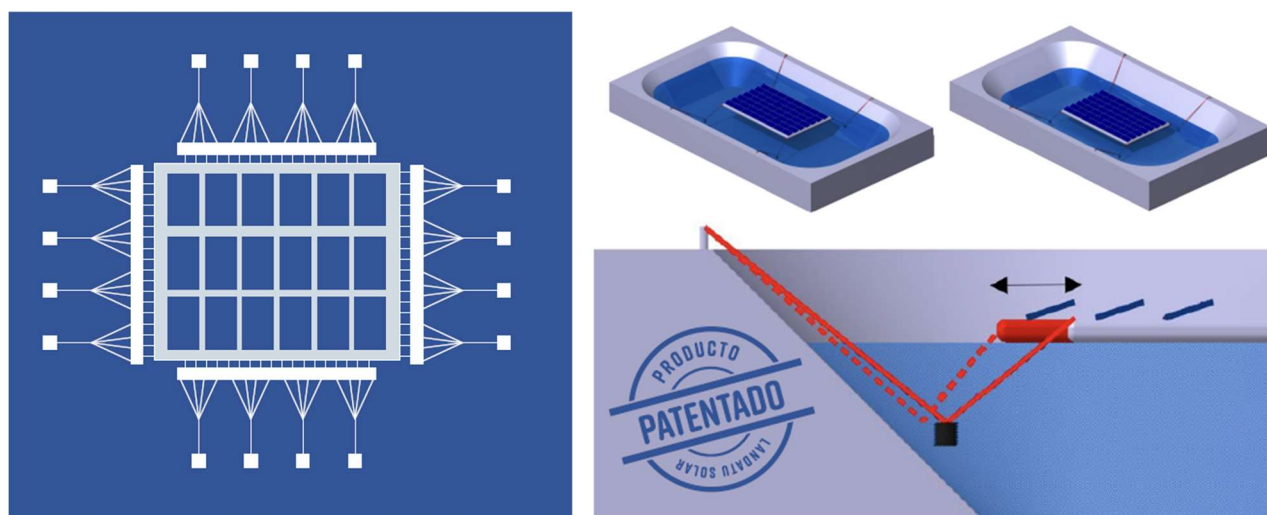


Fig. 6 Sistema d'ancoratge de l'illa flotant

3.3.3 Mòduls fotovoltaics

Tots els mòduls fotovoltaics instal·lats seran d'alt rendiment. Els mòduls són de silici monocristal·lí, amb vidre altament transparent amb tractament antireflectant a la part anterior, doble capa de polièster d'alt rendiment a la seva part posterior i amb marc d'alumini anoditzat.

Els mòduls estan compostats per cèl·lules fotovoltaïques monocristal·lines amb tecnologia Mono Perc o similar.

Tots els mòduls satisfaran les especificacions de la IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 i amés disposen de certificat Tier 1.

Per fer la simulació d'implantació del camp fotovoltaic s'ha utilitzat un mòdul de 410Wp.

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 4mm².

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

CARACTERÍSTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT	
Marca i model	LR5-72HTH 580M
Número de mòduls instal·lats	416
Potència nominal total instal·lada	241,280 kWp
Superfície total fotovoltaica:	1.074,63 m ²
Superfície ocupació camp FV (m ²)	2.788,00 m ²
Azimut (orientació)	0 °
Inclinació	15 °
CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DE CADA MÒDUL	
STC: 1000 W/m ² , espectre AM 1,5 i T ^a cèl·lula 25°C	
Potència nominal mòdul (Wp)	580 Wp
Intensitat de màxima potència (Impp)	13,17 A
Tensió de màxima potència (Vmpp)	44,06 V
Intensitat de curtcircuit (Isc)	14,20 A
Tensió de circuit obert (Voc)	52,21 V
Eficiència mòdul	22,45%
CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DE CADA MÒDUL	
Dimensions (mm)	2278 x 1134 x 35

Superfícies mòdul	2,58 m ²
Pes	27,5 kg
Cèl·lules	Monocristal·lí
Coeficients de temperatura de les cèl·lules:	
Pot γ [W/°C]	-1,68 W/°C
Isc α [mA/°C]	7,10 mA/°C
Voc β [mV/°C]	-120,08 mV/°C
GARANTIES	
Garantia producció 25 anys	90%
Garantia producte	25 anys

3.3.4 Ondulador de connexió a xarxa

Els onduladors/inversors són els encarregats de transformar en corrent altern (CA) el corrent continu (CC) generat pel camp fotovoltaic. 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 320 V i 460 V entre fases, i la freqüència entre 45 Hz y 55 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 generaren 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.

El propi inversor incorpora proteccions contra sobretensions tant en la part de contínua com en la d'alterna de tipus II, que en cas de reparació poden ser substituïts.

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.

Les seves característiques més rellevants de l'inversor proposat són les següents:

CARACTERÍSTIQUES DELS INVERSORS DE CONNEXIÓ A XARXA	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT	
Marca i model	SMA TRIPOWER CORE2
Número d'inversor de xarxa instal·lats	2
Potència nominal total	220,0 KW
Tensió nominal de sortida del conjunt	400 V _{AC}
CARACTERÍSTIQUES IDIVIDUALS DE CADA INVERSOR DE CONNEXIÓ A XARXA	
Potència Nominal individual (W)	110.000 W
Tensió de nominal de sortida	400 V
Potència màxima Camp Fotovoltaic	165.000 Wp
Tensió circuit obert màxima del Camp FV	1100 V
Corrent màxima de sortida	159,00 A
Rang d'entrada MPP del Camp Fotovoltaic	200 V a 800 V
Rendiment	98,6%
Número de MPPTs	12
Entrades per cada MPPT	2

3.3.5 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 situat a l'armari de baixa tensió general de l'edifici.

Els conductors de corrent continu estaran formats per cable de doble aïllament (1000 V de protecció) en el camp fotovoltaic i seran lliures d'halògens si recorren per interiors. Els conductors exposats a la radiació solar hauran de ser resistents als raigs ultraviolats, o en el seu defecte, protegits per safata per exterior.

Es disposaran les canalitzacions necessàries per una correcta conducció del cablejat i per evitar la generació d'esforços en aquests o en els elements de protecció, i evitar possibles travades pel trànsit normal de persones.

Mitjançant la passarel·la flotant indicada per aquest ús i rasa a terra entubada, es faran arribar les línies provinents de les sèries fins a la caixa de proteccions de CC situades al costat dels inversors. Tots els cablejats seran continus des de les connexions ràpides dels mòduls fotovoltaics fins les caixes de proteccions CC de l'inversor.

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

Després de l'inversor i de la corresponent caixa de protecció d'alterna, la línia d'evacuació transcorrerà

per safates existents o per safates instal·lades expressament fins al quadre de baixa tensió del centre de transformació, que disposa d'entrades disponibles.

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.

3.3.6 Armaris de proteccions i commutació amb la xarxa

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

3.3.6.1 Caixa de connexions i proteccions Corrent Continu:

Els quadres de proteccions són les caixes que se situaran properes als inversors i que serveixen per poder aïllar i comprovar el correcte funcionament de cada una de les sèries.

Com s'ha comentat anteriorment, les sèries seran conduïdes des dels mòduls fotovoltaics fins a una caixa de proteccions de contínua situada a la caseta d'inversors. Es disposarà d'un fusible seccionable de 20A pel pol positiu de les sèries i una borna de connexió pel 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 contínua 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 permeten una desconexió 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.

3.3.6.2 Armari de proteccions de corrent altern:

Les proteccions AC 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.

Si es disposa de varis inversors, el paral·lel d'aquests en corrent altern es farà en un embarrat a l'interior de l'armari de proteccions. La protecció general de la línia d'evacuació estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic de l'amperatge adient i per un interruptor diferencial.

Dins de la caixa de proteccions d'alterna es disposarà de descarregadors de sobretensions del tipus II per cadascuna de les fases i el neutre.

La descripció de l'amperatge i tipologia de proteccions quedaran descrites en el projecte executiu.

Amb aquestes proteccions quedarà protegida la línia entre els inversors i el quadre de connexió amb el consum.

3.3.6.3 Proteccions de 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 $\approx$ 0,85 Um respectivament). Aquestes estan integrades en els inversors.

3.3.6.4 Protecció contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia 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.

3.3.6.5 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.

3.3.6.6 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 desconexió del circuit corresponent, en cas de curtcircuit.

3.3.7 Sistema de monitorització de la instal·lació

La present instal·lació presentarà un sistema de monitorització pròpia del propi fabricant que es podrà integrar en un sistema d'adquisició de dades extern.

L'inversor proposat disposa d'un servei integrat de connexió a internet a través d'una xarxa d'ethernet, wifi o 4G. 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.

Per tal que les dades provinents de la instal·lació FV s'integrin al sistema de monitorització extern, és necessari que ambdós sistemes parlin el mateix llenguatge. Totes les variables utilitzaran un únic concentrador de registres Modbus, que es comunicarien a través de TCP/IP. També s'integraran les lectures de consum de tota la instal·lació per determinar l'energia autoconsumida i excedentària, mitjançant un aparell de lectura del mòdem del comptador de consum.

3.3.8 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 35mm², ancorat mitjançant brida de coure. La profunditat mai no serà inferior a 0,5m. Si és necessari, per trobar-se la caixa seccionadora lluny, es disposarà d'una caixa de registre (punt de posada a terra).

A partir del punt de posada a terra, i unida en sèrie a la línia d'enllaç mitjançant pont separable, es disposarà la línia principal de terra que serà de coure i aïllada 0,6/1 kV. Recorrerà enterrada sota conducte fins al local que correspongui on passarà a la superfície en una caixa terminal fixada a la paret (caixa seccionadora de terra).

A partir de la caixa terminal o caixa seccionadora de terra, es farà 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 300mA, la resistència a terra ha de tenir un valor mínim de:

$$R_A \cdot I_A < U \qquad R_A < 24V/0,3A \qquad R < 80 \, \Omega.$$

- La resistència necessària resultant ha de ser: $R < 80 \, \Omega$.
- El terreny on es clavaràn 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.

Per a determinar la resistència del terreny s'utilitza la següent fórmula:

$$R = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{4,5} = 33,33 \, \Omega$$

On:

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

L = Longitud de la pica o conductor → $L = 1,5 \times 2$ (piques) + 1,5 (cable) (m).

Si l'edifici ja disposa de pressa de terra que compleixi amb els requeriments de la present memòria, es podrà utilitzar aquesta aconseguint així una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici.

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

3.4 Justificació de càlcul de la producció elèctrica

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

Els càlculs han estat realitzats amb el programa PVsyst v7.4.4 i els resultats obtinguts han estat els següents:

CAMP FOTOVOLTAIC										
Subcamp / Inversor	Entrada	Sèrie	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m² - Temperatura cèl·lula 25 °C)					Producció
					Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]	
1	1.A.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.A.2	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.B.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.C.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.D.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.E.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.F.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.G.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.H.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.I.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.J.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.K.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	1.L.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	Inversor 1			208	120.640					172.930
2	2.A.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.A.2	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.B.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.C.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.D.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.E.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.F.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.G.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.H.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.I.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.J.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.K.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	2.L.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	13302,27
	Inversor 2			208	120.640					172.930
TOTAL				416	241.280					345.859

Taula. 3 Resultats de producció per string del camp FV

S'han aplicat unes pèrdues de disponibilitat d'un 1%.

S'entén que les instal·lacions fotovoltaïques 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 7.4.4. 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. 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....).

3.5 Càlculs justificatius elèctrics

3.5.1 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.

S'adjunten a continuació els resultats del càlcul de les seccions de cablejat mínimes 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 2%, amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions més habituals (800 W/m², 47,9°C (NOCT)).

La caiguda de tensió es calcula segons la fórmula següent:

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

On:

e = Caiguda de tensió (V)

P_n = Potència nominal (W)

L = Longitud línia (m)

R_o = Conductivitat del conductor $R_o = -(0,0006 \cdot T^2) - (0,1086 \cdot T) + 58,4$ (Ω·m)

T = Temperatura estimada del conductor (°C)

$S =$ Secció del conductor (mm^2)

$U_n =$ Tensió nominal del camp fotovoltaic (V)

Línies de corrent altern:

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

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

On:

$e =$ Caiguda de tensió (V)

$P_n =$ Potència nominal (W)

$L =$ Longitud línia (m)

$R_o =$ Conductivitat del conductor:

$$R_o = -(0,0006 \cdot T^2) - (0,1086 \cdot T) + 58,4 \quad (\text{per cables de coure}) \quad (\Omega \cdot \text{m})$$

$$R_o = 1/35,7 (1 + 0,00407 \cdot (T - 20)) \quad (\text{per cables d'alumini}) \quad (\Omega \cdot \text{m})$$

$T =$ Temperatura estimada del conductor ($^\circ\text{C}$)

$S =$ Secció del conductor de fase (mm^2)

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

Intensitat màxima

La secció dels conductors serà tal que compleixi el REBT.

3.5.2 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 90°C , que les caigudes de tensió admissibles seran com a màxim del 2% per la part de CC i d'un 1,5% per la part CA de la instal·lació. S'ha pres un $\cos \varphi = 1$ per a la part CA.

Veure taules a les pàgines següents:

Dimensionat de cables del projecte P-24-078-N propietat de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya ubicat a Espot (42.539989, 1.073700)

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA FLOTANT PER AUTOCONSUM A L'ESTACIÓ ESPOT ESQUÍ

Quantitat total mòduls	Potència pic [Wp]	Potència nominal [W]
416	241.280	220.000

Disponibilitat	Producció amb Disp. [kWh]	Producció específica [kWh/kWp/any]	Producció específica [kWh/kW/any]
99%	345.859	1.433	1.572

Mòdul fotovoltaic												
Mòdul fotovoltaic	Llarg [m]	Ample [m]	Gruix [mm]	Potència [Wp]	Imp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmp [V]	Tanc [°C]	Eficiència modul	Pot _y [W/°C]	Isc ₀ [mA/°C]
LRS-72HTH 580M	2,278	1,134	0,035	580	13,17	14,2	52,21	44,06	45	22,45%	-1,682	7,1

Estructura	
Principal	
Landat Solar. Sistema de faldadors	

Dades instal·lació				
Radiació [W]	Temperatura ambient [°C]	Azmut [°]	Inclinació [°]	Temp. Màx. conductor [°]
1000	25	0	15	90

Criteris disseny										
DC	Temperatura càlcul [°]	Coefficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]	Temperatura cel·lula FV [°]	AC	Temperatura càlcul [°]	Coefficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]
	40	1,00	1,000	2,7%	56		40	1	1,000	1,5%

CAMP FOTOVOLTAIC																								
Subcamp / Inversor	Entrada	Sèrie	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m² - Temperatura cel·lula 25 °C)					Segons Temperatura ambient i Radiació					Longitud [m]	Secció conductor [mm²]	Fusible DC 1000V [A]	Intensitat màxima conductor [A]	Temperatura [°C]	e [V]	e [%]	Càlcul lloc [A]	CT màxima [%]	Intensitat màx
					Potència [Wp]	Imp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmp [V]	Potència [Wp]	Imp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmp [V]										
1	1.A.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.416,16	13,39	14,42	775,32	644,92	645,6	1x10	20	49	44	16,47	2,55%	14,20	2,55%	OK
	1.A.2	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.417,18	13,39	14,42	775,32	644,92	642,6	1x10	20	49	44	16,39	2,54%	14,20	2,54%	OK
	1.B.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.418,21	13,39	14,42	775,32	644,92	639,6	1x10	20	49	44	16,31	2,53%	14,20	2,53%	OK
	1.C.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.419,23	13,39	14,42	775,32	644,92	636,6	1x10	20	49	44	16,24	2,52%	14,20	2,52%	OK
	1.D.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.420,26	13,39	14,42	775,32	644,92	633,6	1x10	20	49	44	16,16	2,51%	14,20	2,51%	OK
	1.E.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.421,28	13,39	14,42	775,32	644,92	630,6	1x10	20	49	44	16,08	2,49%	14,20	2,49%	OK
	1.F.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.422,30	13,39	14,42	775,32	644,92	627,6	1x10	20	49	44	16,01	2,48%	14,20	2,48%	OK
	1.G.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.423,33	13,39	14,42	775,32	644,92	624,6	1x10	20	49	44	15,93	2,47%	14,20	2,47%	OK
	1.H.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.424,35	13,39	14,42	775,32	644,92	621,6	1x10	20	49	44	15,85	2,46%	14,20	2,46%	OK
	1.I.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.425,38	13,39	14,42	775,32	644,92	618,6	1x10	20	49	44	15,78	2,45%	14,20	2,45%	OK
	1.J.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.426,40	13,39	14,42	775,32	644,92	615,6	1x10	20	49	44	15,70	2,43%	14,20	2,43%	OK
	1.K.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.427,43	13,39	14,42	775,32	644,92	612,6	1x10	20	49	44	15,62	2,42%	14,20	2,42%	OK
	1.L.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.428,45	13,39	14,42	775,32	644,92	609,6	1x10	20	49	44	15,55	2,41%	14,20	2,41%	OK
	Inversor 1				208	120.640				109.490														
2	2.A.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.442,12	13,39	14,42	775,32	644,92	569,6	1x10	20	49	44	14,53	2,25%	14,20	2,25%	OK
	2.A.2	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.443,14	13,39	14,42	775,32	644,92	566,6	1x10	20	49	44	14,45	2,24%	14,20	2,24%	OK
	2.B.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.444,17	13,39	14,42	775,32	644,92	563,6	1x10	20	49	44	14,37	2,23%	14,20	2,23%	OK
	2.C.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.445,19	13,39	14,42	775,32	644,92	560,6	1x10	20	49	44	14,30	2,22%	14,20	2,22%	OK
	2.D.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.446,22	13,39	14,42	775,32	644,92	557,6	1x10	20	49	44	14,22	2,21%	14,20	2,21%	OK
	2.E.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.447,24	13,39	14,42	775,32	644,92	554,6	1x10	20	49	44	14,14	2,19%	14,20	2,19%	OK
	2.F.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.448,27	13,39	14,42	775,32	644,92	551,6	1x10	20	49	44	14,07	2,18%	14,20	2,18%	OK
	2.G.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.449,29	13,39	14,42	775,32	644,92	548,6	1x10	20	49	44	13,99	2,17%	14,20	2,17%	OK
	2.H.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.450,31	13,39	14,42	775,32	644,92	545,6	1x10	20	49	44	13,92	2,16%	14,20	2,16%	OK
	2.I.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.451,34	13,39	14,42	775,32	644,92	542,6	1x10	20	49	44	13,84	2,15%	14,20	2,15%	OK
	2.J.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.452,36	13,39	14,42	775,32	644,92	539,6	1x10	20	49	44	13,76	2,13%	14,20	2,13%	OK
	2.K.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.453,39	13,39	14,42	775,32	644,92	536,6	1x10	20	49	44	13,69	2,12%	14,20	2,12%	OK
	2.L.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	8.454,41	13,39	14,42	775,32	644,92	533,6	1x10	20	49	44	13,61	2,11%	14,20	2,11%	OK
	Inversor 2				208	120.640				109.827														
TOTAL					416		241.280				219.317										CT màxima DC	2,55%		

CT màxima DC 2,55%

INVERSORS DE CONNEXIÓ A XARXA																					
Subcamp / Inversor	Model Inversor	Fase	Valors nominals				Segons Temperatura ambient i Radiació				Longitud [m]	Secció conductor [mm²]	Magneto AC [A]	Intensitat màxima conductor [A]	Temperatura [°C]	e [V]	e [%]	Calcul	CT màxima [%]	Intensitat màx	
			Potència [W]	Rendiment [%]	Vp/W [%]	Vac [V]	Isc [A]	Pot. sortida Inv. [W]	Pot Protec. AC [W]	Vac [V]								Isc [A]			Icc
1	SMA TRIPOWER CORE2	r-s-t	110.000	98,6%	109,7%	400	158,77	107.957,10	107.872,20	399,69	155,82	7,0	1x120	200	314	53	0,31	0,08%	80428,02	0,08%	OK
2	SMA TRIPOWER CORE2	r-s-t	110.000	98,6%	109,7%	400	158,77	108.289,86	108.229,04	399,78	156,30	5,0	1x120	200	314	53	0,22	0,06%	112599,23		OK
QUADRE PROTECCIONS INVERSOR 1 A PUNT DE CONNEXIÓ		r-s-t	110.000		109,7%	400	158,77	107.872,20	107.801,24	399,74	155,70	12,0	1x240	200	489	45	0,26	0,07%	96147,15	0,07%	OK
QUADRE PROTECCIONS INVERSOR 2 A PUNT DE CONNEXIÓ		r-s-t	110.000		109,7%	400	158,77	108.229,04	108.083,13	399,46	156,22	12,0	1x120	200	314	53	0,54	0,13%	46916,35	0,13%	OK
TOTAL			220.000		109,7%	400	317,54	108.083,13											CT màxima AC	0,28%	

CT màxima AC 0,28%

Taula. 4 Dimensionament de cables del projecte

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: P24078N-FGC Flotant Espot

Variant: Nueva variante de simulación

No 3D scene defined, no shadings

System power: 241 kWp

Bassa dels Estanyets (Espot) - Spain

Author

Azimut 360 (Spain)



Project: P24078N-FGC Flotant Espot

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.4

VC0, Simulation date:
24/06/24 09:52
with v7.4.4

Azimut 360 (Spain)

Project summary

Geographical Site

Bassa dels Estanyets (Espot)

Spain

Situation

Latitude 42.54 °N

Longitude 1.07 °E

Altitude 2117 m

Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Meteo data

Bassa dels Estanyets (Espot)

Meteonorm 8.1 (2000-2017), Sat=100% - Sintético

System summary

Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation

Fixed plane

Tilt/Azimuth 15 / 0 °

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules

416 units

Pnom total

241 kWp

Inverters

Nb. of units

2 units

Pnom total

220 kWac

Pnom ratio

1.097

Results summary

Produced Energy 345859 kWh/year Specific production 1433 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 76.90 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	4
Main results	5
Loss diagram	6
Predef. graphs	7



PVsyst V7.4.4

VC0, Simulation date:
24/06/24 09:52
with v7.4.4

Azimut 360 (Spain)

General parameters

Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation

Orientation

Fixed plane

Tilt/Azimuth 15 / 0 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

Models used

Transposition Perez

Diffuse Perez, Meteonorm

Circumsolar separate

Horizon

Average Height 15.4 °

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer

Longi Solar

Model

LR5-72HTH-580M

(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power

580 Wp

Number of PV modules

416 units

Nominal (STC)

241 kWp

Modules

26 string x 16 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp

224 kWp

U mpp

641 V

I mpp

350 A

Total PV power

Nominal (STC)

241 kWp

Total

416 modules

Module area

1075 m²

Cell area

997 m²

Inverter

Manufacturer

SMA

Model

Sunny Tripower STP110-60-Core2

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power

110 kWac

Number of inverters

2 units

Total power

220 kWac

Operating voltage

200-800 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.10

Power sharing within this inverter

Total inverter power

Total power

220 kWac

Number of inverters

2 units

Pnom ratio

1.10

Array losses

Array Soiling Losses

Loss Fraction 5.0 %

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance

Uc (const)

20.0 W/m²K

Uv (wind)

0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res.

30 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.2 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	40°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.960	0.910	0.840	0.690	0.000

System losses

Unavailability of the system

Time fraction 1.0 %

3.7 days,

3 periods



PVsyst V7.4.4

VC0, Simulation date:
24/06/24 09:52
with v7.4.4

Azimut 360 (Spain)

Horizon definition

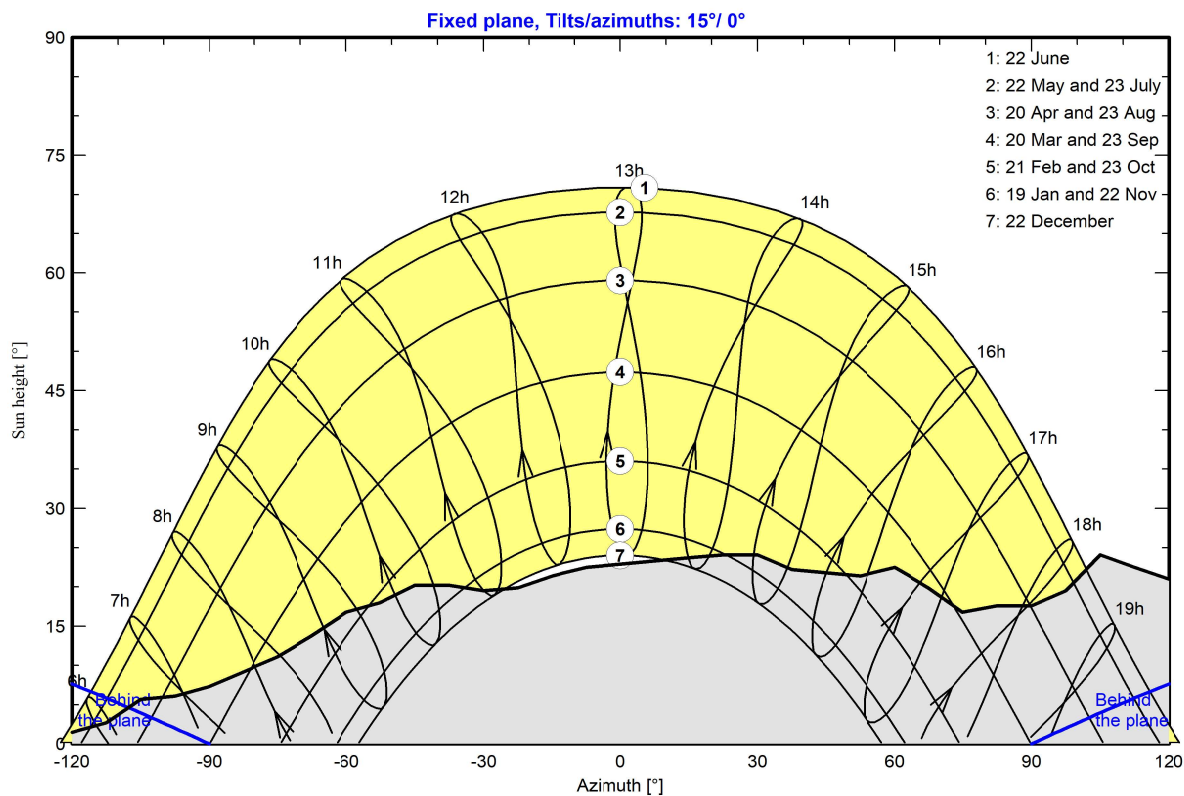
Horizon from PVGIS website API, Lat=42°32'24", Long=1°4'25", Alt=2117m

Average Height	15.4 °	Albedo Factor	0.02
Diffuse Factor	0.87	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-120	-113	-105	-98	-90	-83
Height [°]	12.6	8.4	5.3	3.1	3.1	1.5	1.5	2.7	5.7	6.1	7.3	9.2
Azimuth [°]	-75	-68	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-15	-8	8	15
Height [°]	11.1	13.8	16.8	18.0	20.2	20.2	19.5	19.9	21.4	22.5	23.3	23.7
Azimuth [°]	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90	98	105
Height [°]	24.1	24.1	22.2	21.8	21.4	22.5	19.9	16.8	17.6	17.6	19.5	24.1
Azimuth [°]	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180		
Height [°]	22.5	21.0	19.9	18.7	18.7	18.3	16.8	16.4	14.9	12.6		

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)





Project: P24078N-FGC Flotant Espot

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.4

VC0, Simulation date:
24/06/24 09:52
with v7.4.4

Azimut 360 (Spain)

Main results

System Production

Produced Energy

345859 kWh/year

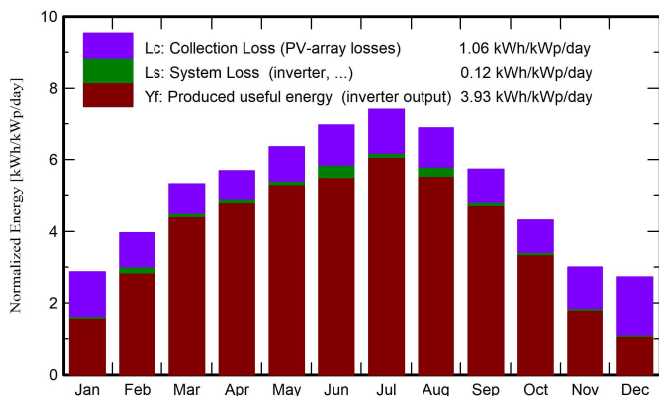
Specific production

1433 kWh/kWp/year

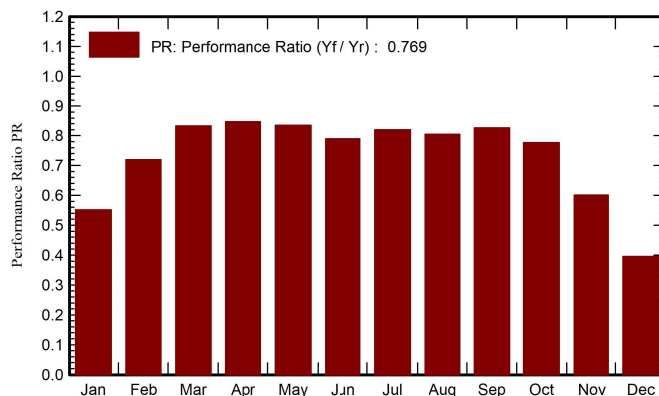
Perf. Ratio PR

76.90 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	ratio
January	63.1	24.95	-3.30	88.8	50.4	12157	11824	0.552
February	85.2	28.22	-3.01	110.9	85.5	20409	19263	0.720
March	137.5	38.98	-0.01	164.9	143.7	33808	33130	0.833
April	157.5	62.24	2.43	170.4	152.9	35536	34841	0.848
May	193.1	75.06	6.22	197.0	176.7	40450	39662	0.834
June	209.1	68.74	10.90	208.9	187.7	42347	39808	0.790
July	226.6	70.25	13.22	229.8	207.0	46262	45420	0.819
August	200.7	60.41	13.06	213.4	193.5	43402	41421	0.805
September	150.3	52.36	9.37	171.8	152.6	34904	34260	0.826
October	107.1	36.76	5.55	133.9	110.5	25631	25099	0.777
November	65.3	25.50	0.12	90.0	56.5	13419	13061	0.601
December	56.4	19.11	-2.39	84.4	34.8	8359	8071	0.396
Year	1652.1	562.58	4.39	1864.0	1551.9	356683	345859	0.769

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

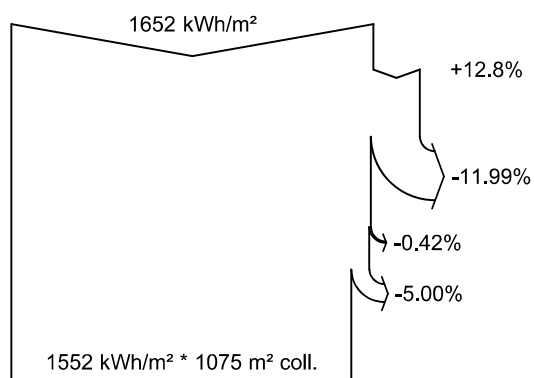
EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

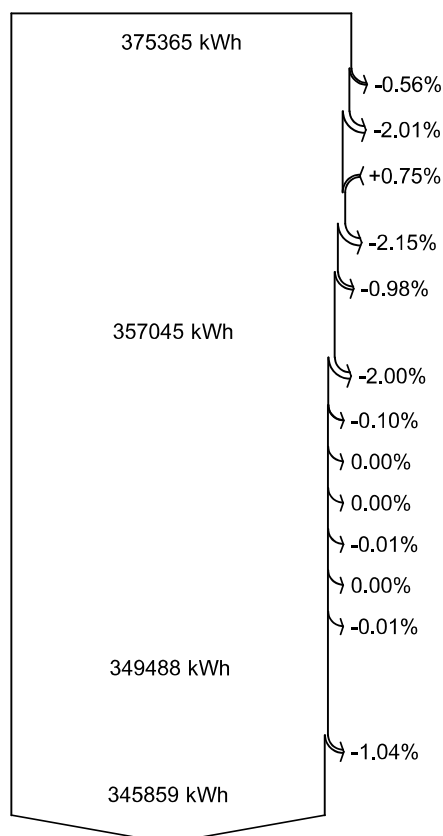
PR Performance Ratio



Loss diagram



efficiency at STC = 22.51%



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Far Shadings / Horizon

IAM factor on global

Soiling loss factor

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

Available Energy at Inverter Output

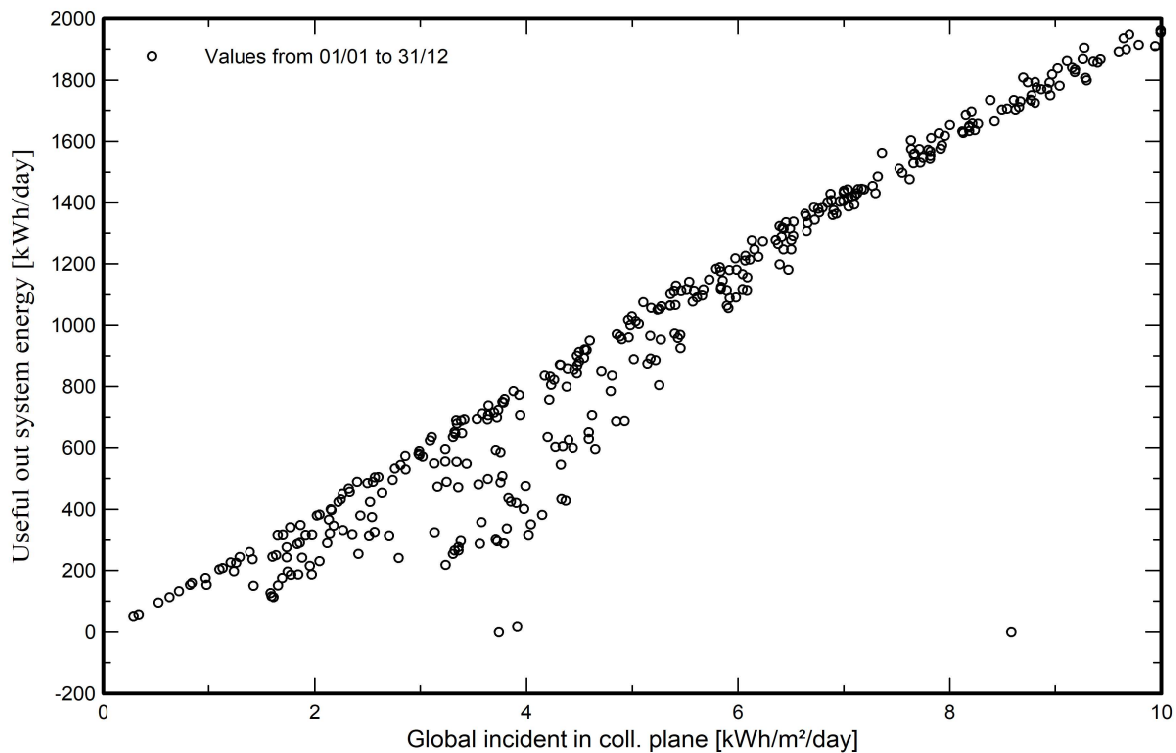
System unavailability

Energy injected into grid

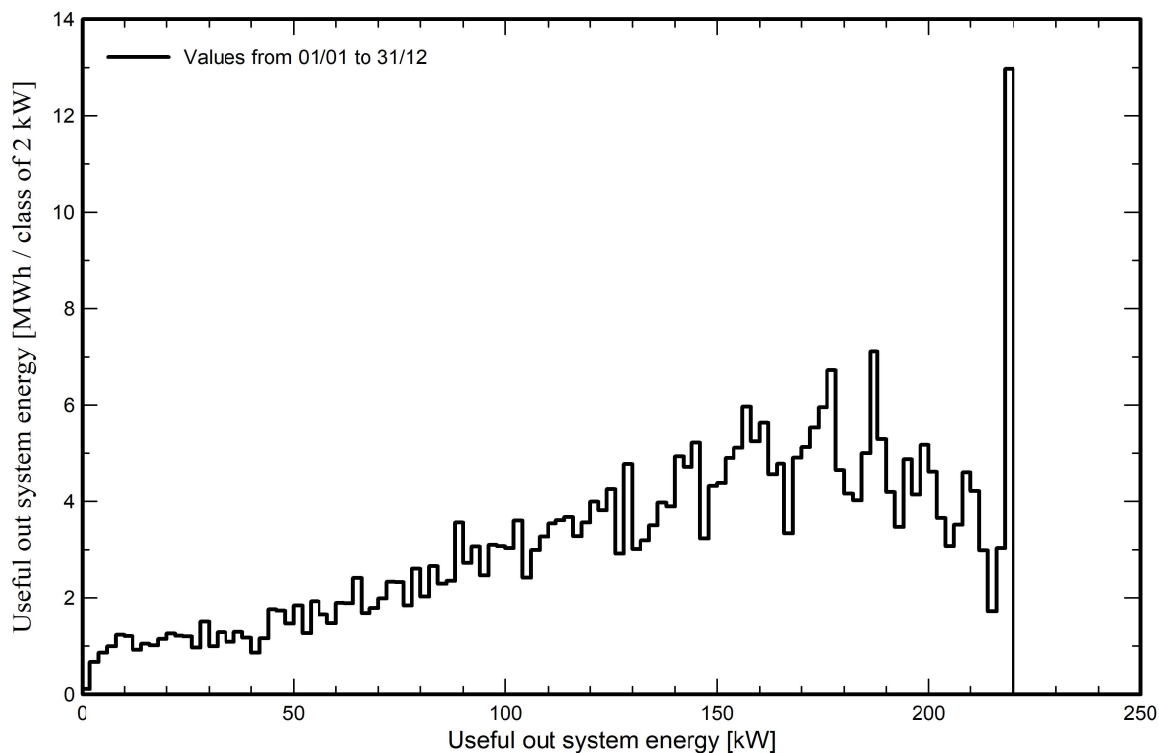


Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



3.6 Càlcul estalvi d'emissions CO₂

Per poder fer un estudi de l'estalvi que suposarà en emissions de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 273 g CO₂/kWh.

En la taula mostrada a continuació es fa un càlcul aproximat de l'estalvi d'emissions de CO₂ 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	273 g CO ₂ /kWh
Producció 1er any (kWh)	345.859 kWh
Producció a 25 anys	8.224.389 kWh
Estalvi 1er any (T CO ₂)	94 T CO ₂
Estalvi a 25 anys (T CO ₂)	2.245 T CO ₂

3.7 Càlcul de viabilitat

Per tal de desenvolupar la proposta d'autosuficiència s'ha realitzat prèviament un estudi energètic. S'han analitzat les dades obtingudes a partir de les corbes horàries proporcionades per Esport Esquí. S'han pres les corbes corresponents a l'any 2023.

Per analitzar en detall els diferents perfils horaris diürns en funció del paràmetre de consum a analitzar, s'ha agafat un mostreig de dies aleatoris.

A continuació es presenten algunes gràfiques sobre el consum mensual, setmanal i diari per extreure'n una sèrie d'observacions i conclusions:

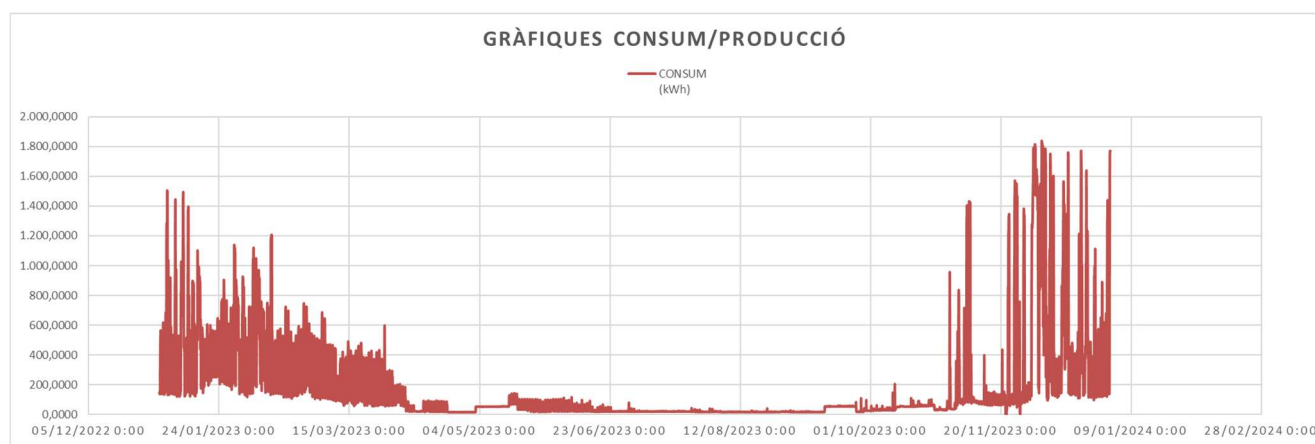


Fig. 7 Gràfica anual 2023

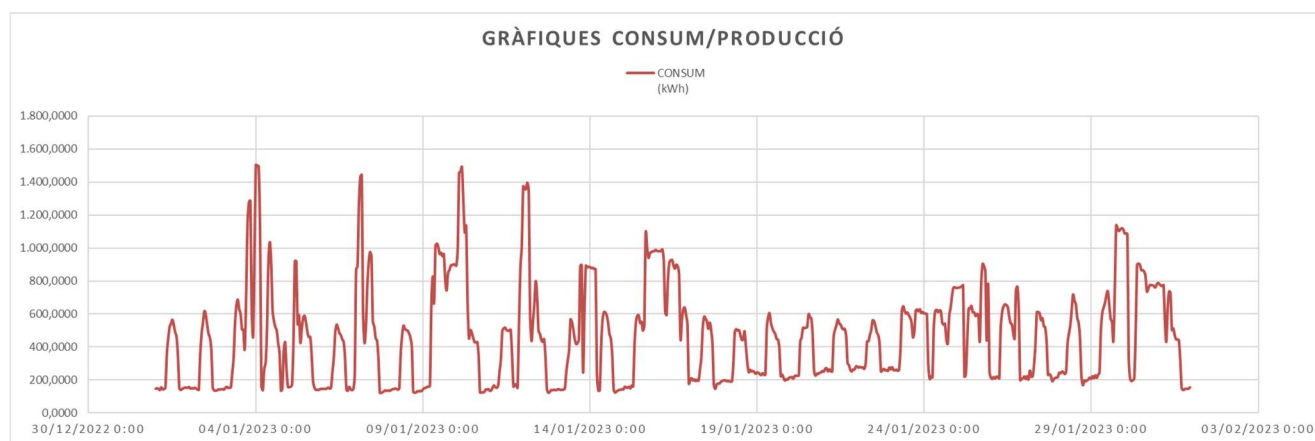


Fig. 8 Gràfica mensual mes de gener 2023

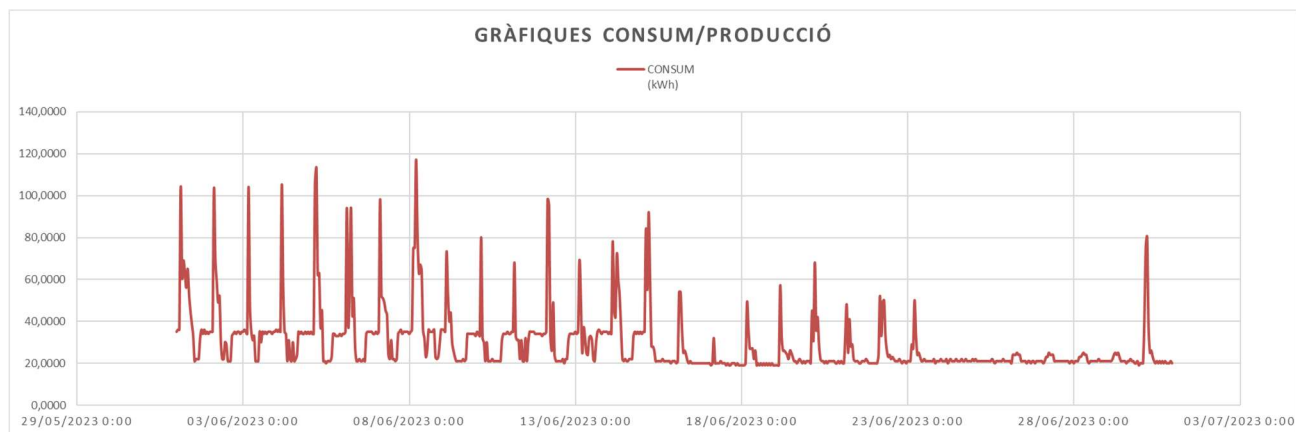


Fig. 9 Gràfica mensual mes de juny 2021

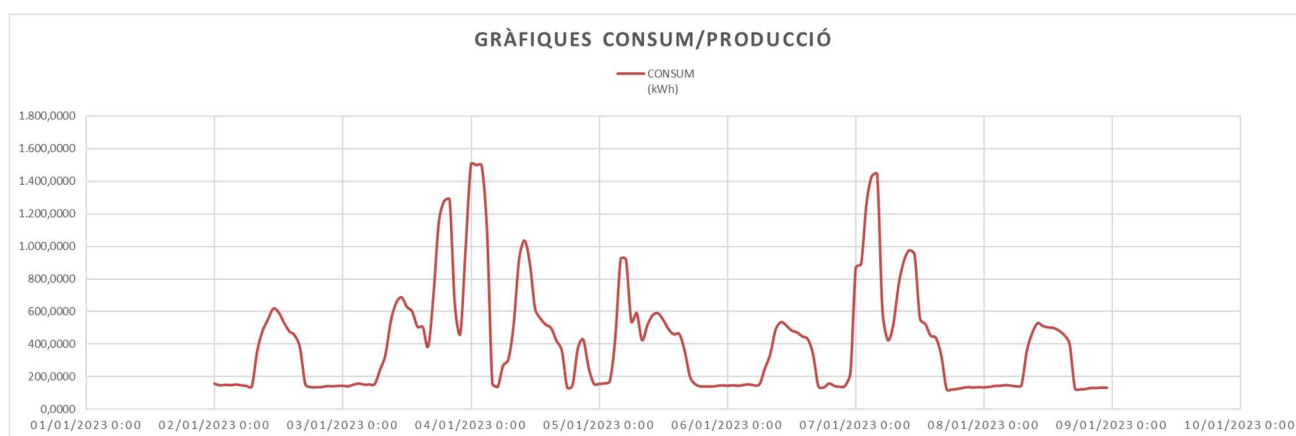


Fig. 10 Gràfica setmanal mes de gener (2-8 de gener) 2023

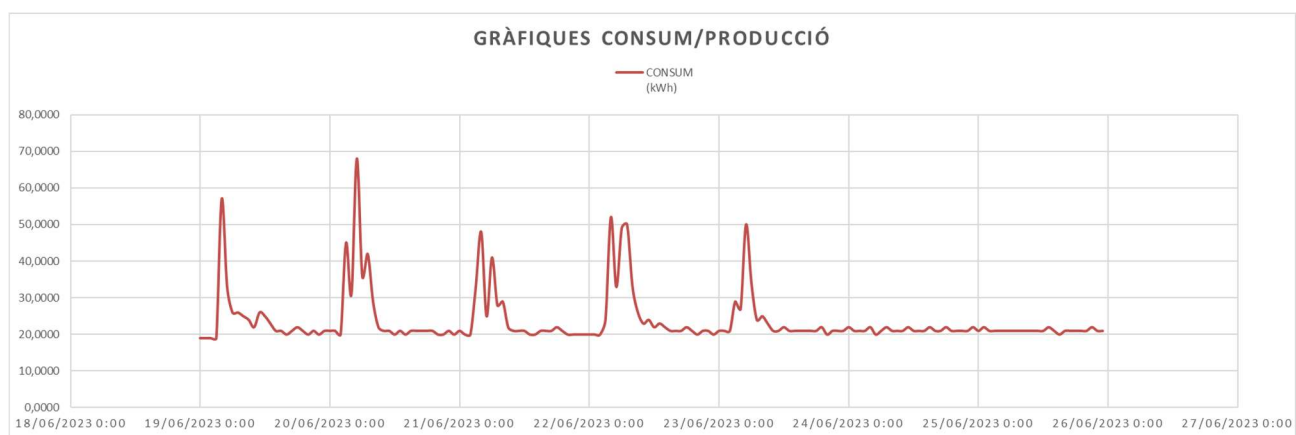


Fig. 11 Gràfica setmanal mes de juny (19-25 de juny) 2023

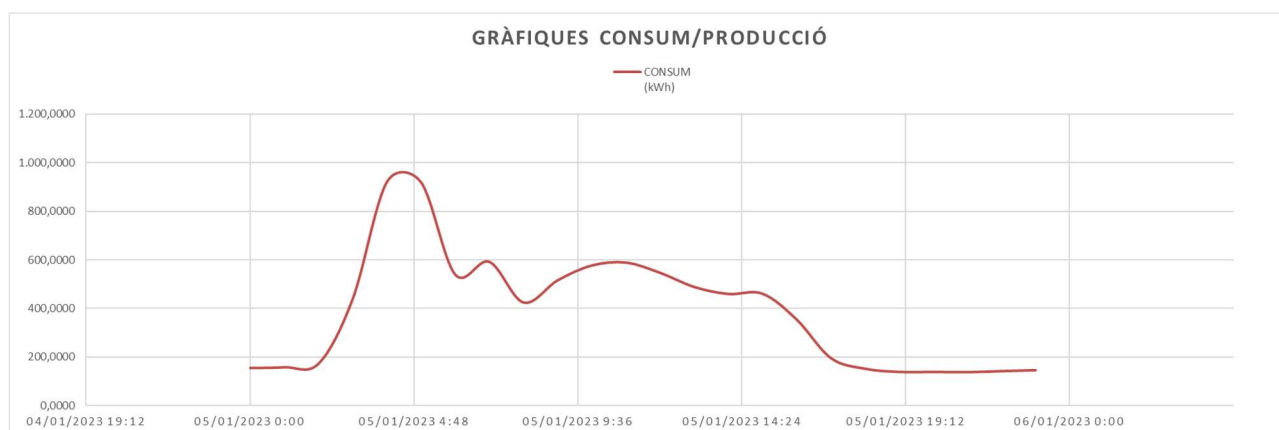


Fig. 12 Gràfica diària mes de gener (5 de gener) 2023

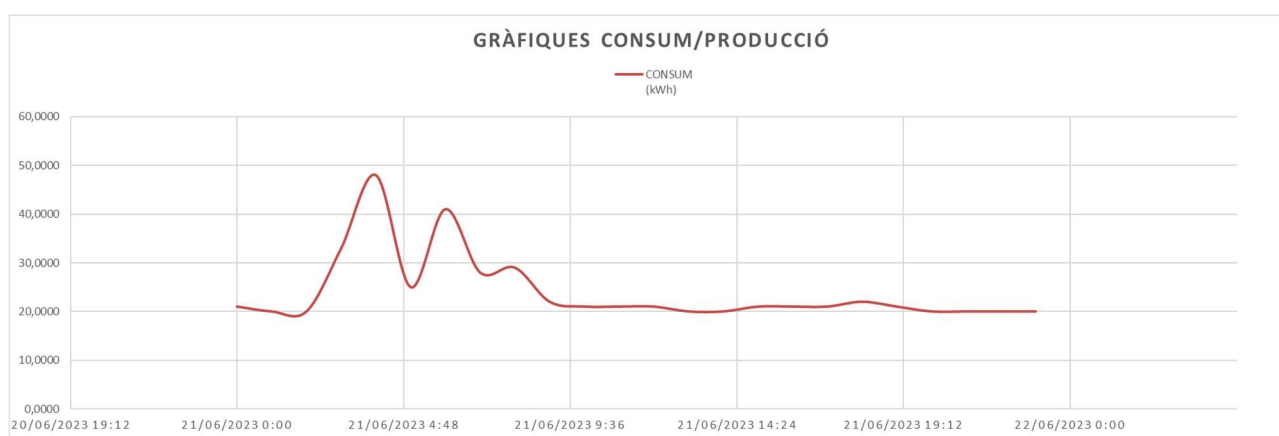


Fig. 13 Gràfica diària mes de juny (21 de juny) 2023

A partir de les gràfiques representades es fan les següents observacions:

- Es pot observar un consum marcadament estacionari entre la temporada d'esquí i la resta de mesos, amb menys activitat a les instal·lacions.
- En els períodes hivernals hi ha puntes de consum superiors a 1800 kWh, i un consum base en aquests mateixos períodes de 200 kWh
- No hi ha grans diferències entre dies laborables i festius. La diferència es troba entre els períodes d'obertura de l'estació a l'hivern i quan roman tancada.
- Els consums a la primavera, estiu i tardor oscil·len entre els 20 kWh de base fins als 200 kWh.

En les gràfiques que es mostren a continuació, s'ha representat en diferents colors els següents elements:

- **Blau Fort: Producció fotovoltaica.** És la producció que pot donar la planta fotovoltaica suposant un consum del 100% de l'energia.
- **Vermell: Consum.** És el consum horari de l'edifici extret de les corbes de consum horari que s'han suposat a partir de les dades de les factures. Reflecteix el consum de l'any 2020.
- **Verd: Autoconsum.** És la energia fotovoltaica que es consumirà directament al complex. Com es pot veure en les gràfiques, aquesta estarà sobreposada a la corba de producció fotovoltaica sempre que la corba de consum sigui superior a la de producció fotovoltaica. Quan el consum sigui inferior a la producció fotovoltaica, la corba d'autoconsum es veurà retallada.
- **Blau flux. Consum de Xarxa amb FV.** Aquesta és la corba que representa el consum fet de la xarxa un cop disposem de la instal·lació fotovoltaica. Aquesta corba es sobreposa a la de consum en les hores que no tenim producció fotovoltaica, i esdevé 0 en els moments que tenim excedents de producció fotovoltaica.

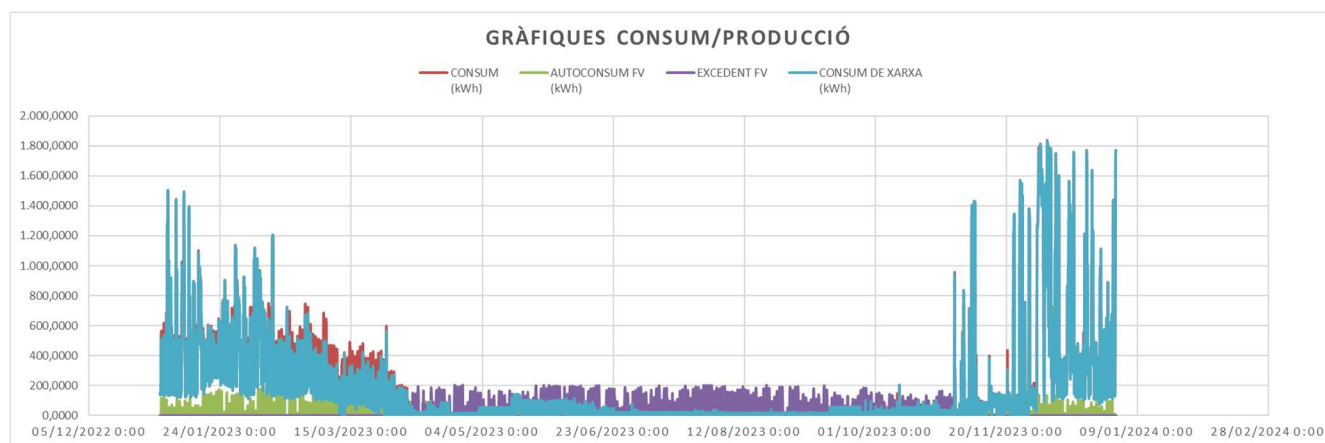


Fig. 14 Gràfica anual 2023

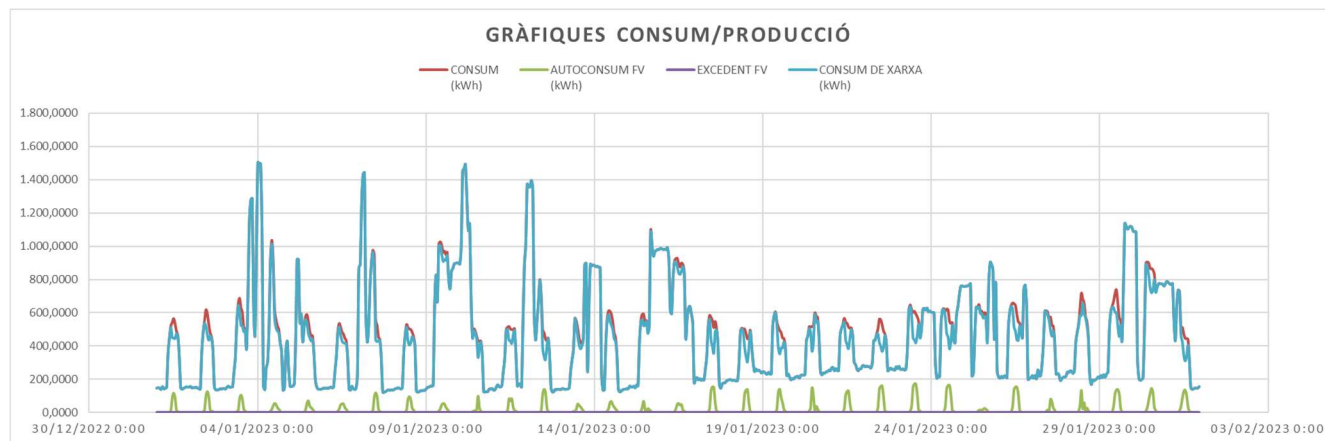


Fig. 15 Gràfica mensual mes de gener 2023

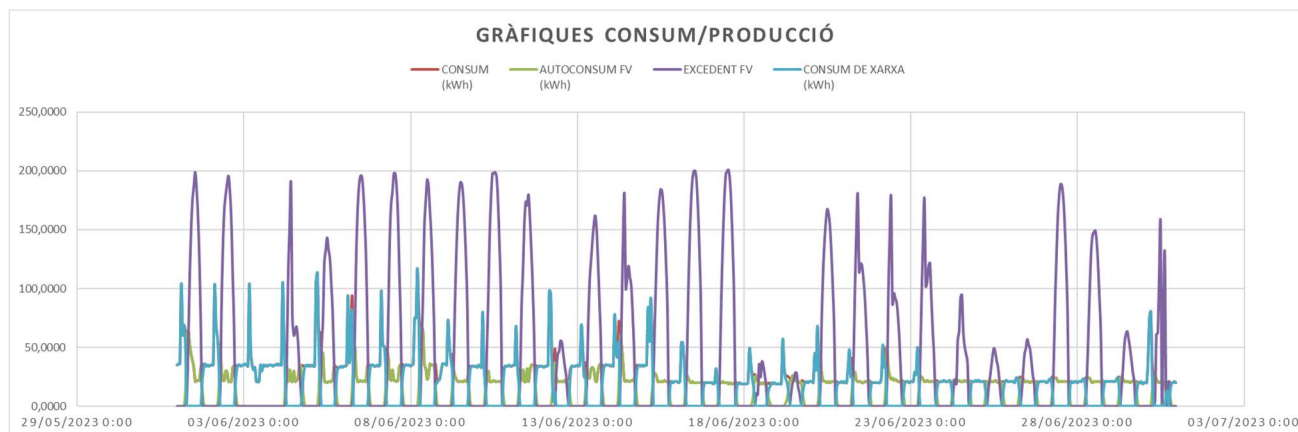


Fig. 16 Gràfica mensual mes de juny 2023

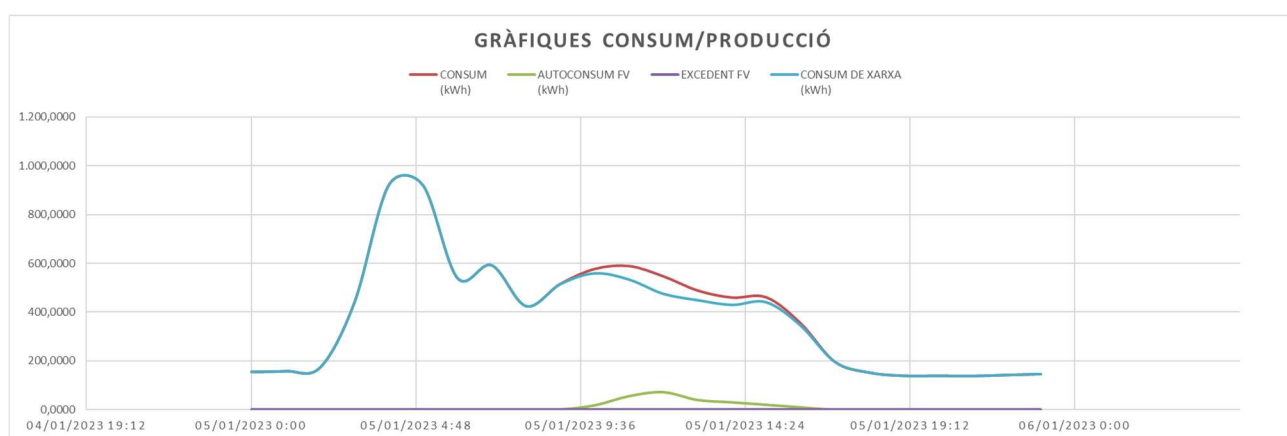


Fig. 17 Gràfica diària mes de gener (5 de gener) 2023

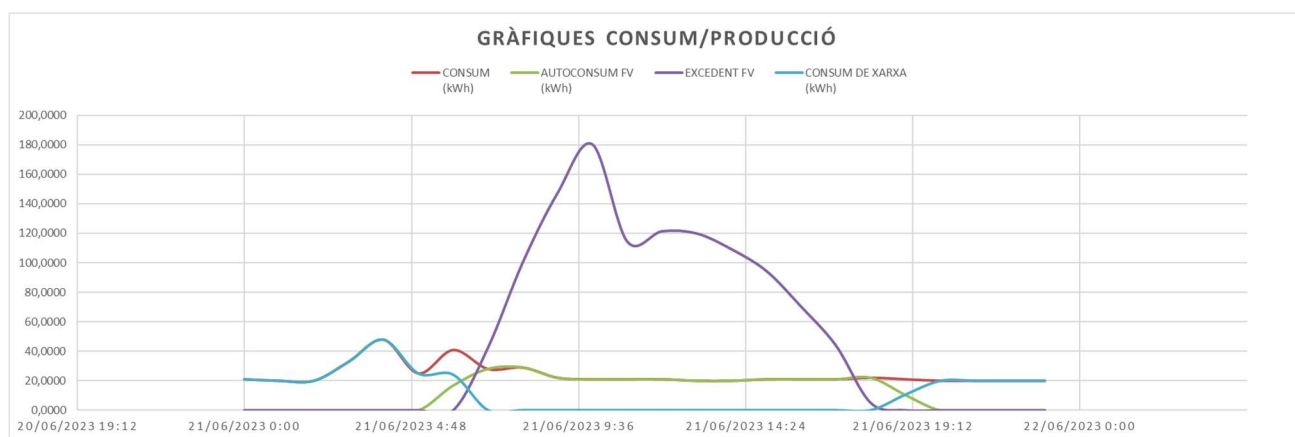


Fig. 18 Gràfica diària mes de juny (21 de juny) 2023

Mes	PRODUCCIÓ FV (kWh)	CONSUM (kWh)	AUTOCONSUM FV (kWh)	EXCEDENT FV INJECTAT A XARXA (kWh)	CONSUM DE XARXA (kWh)
Gener	11.827 kWh	343.745 kWh	11.827 kWh	0 kWh	331.918 kWh
Febrer	19.265 kWh	256.468 kWh	19.265 kWh	0 kWh	237.203 kWh
Març	33.129 kWh	146.224 kWh	32.620 kWh	509 kWh	113.604 kWh
Abril	34.840 kWh	29.183 kWh	13.638 kWh	21.202 kWh	15.545 kWh
Maig	39.659 kWh	37.055 kWh	15.093 kWh	24.566 kWh	21.962 kWh
Juny	39.806 kWh	21.310 kWh	9.000 kWh	30.806 kWh	12.310 kWh
Juliol	45.417 kWh	15.648 kWh	8.284 kWh	37.133 kWh	7.364 kWh
Agost	41.419 kWh	13.788 kWh	6.517 kWh	34.901 kWh	7.271 kWh
Setembre	34.259 kWh	24.833 kWh	10.351 kWh	23.908 kWh	14.482 kWh
Octubre	25.100 kWh	37.492 kWh	10.667 kWh	14.433 kWh	26.825 kWh
Novembre	13.064 kWh	159.117 kWh	10.513 kWh	2.551 kWh	148.604 kWh
Desembre	8.075 kWh	466.545 kWh	8.075 kWh	0 kWh	458.470 kWh

Fig. 19 Taula resum anual autoconsum directe

A continuació es mostren unes taules amb el resum del càlcul de viabilitat econòmica de la instal·lació fotovoltaica. Al no disposar de preus de compensació d'excedents per part de la comercialitzadora del contracte actual de la propietat, s'ha estimat aquest a un terç del preu de compra de l'electricitat a cada període. Aquest valor serà determinant alhora de valorar el retorn de la inversió i la viabilitat econòmica de la instal·lació, al tenir una part important d'excedents els mesos de major producció fotovoltaica de la planta. Si es pot negociar un millor preu de compensació en el període estival, o s'incrementa el consum en aquest període per a una major quota d'autoconsum, millorarà notablement el rendiment econòmic de la instal·lació.

Tampoc s'han tingut en compte les variacions mensuals del preu de cada període de potència en les diferents factures obtingudes. S'ha pres el valor més desfavorable per al càlcul de viabilitat.

juny de 2024

Estudi econòmic de la instal·lació d'autoproducció

Ref.: P-24-078-N - REV1 - FGC FV Flotant - 241,28 kWp

INSTAL·LACIÓ

Potència Fotovoltaica:	241.280 Wp	Producció específica	1.433 kWh/kWp/any
Nombre de mòduls:	416 mòd. de 580 Wp	Producció solar anual:	345.859 kWh
Pot. Nominal (inversors):	220.000 W	Pèrdua rendiment a 25 anys:	11%
Acumulació nominal:	0,00 kWh	Azimut (orientació):	0,00 °
Percentatge d'injecció:	100%	Inclinació:	15 °
Estalvi anual de CO ₂ :	94 T CO ₂	Superfície de captació:	1.074,6 m²

ESTUDI ECONÒMIC

Cost instal·lació (amb Subv. sense IVA):		335.638 €		Cost instal·lació (amb Subv. amb IVA):		406.122 €	
Cost instal·lació (sense IVA):		335.638 €		Tarifa elec. P1-P:		0,173 €	
IVA 21% :		70.484 €		Tarifa elec. P2-LL:		0,102 €	
Cost instal·lació (amb IVA):		406.122 €		Tarifa elec. P3-V:		0,160 €	
Preu unitari (sense IVA):		1,39 €/Wp		Tarifa elec. P4:		0,141 €	
Compensar IVA:		NO		Tarifa elec. P5:		0,127 €	
Subv. i bonif.:		0 € 0,00%		Tarifa elec. P6:		0,133 €	
				Pot. Contract. a P1-P:		1.800,0 kW	
				Impost electricitat:		0,500%	
				Preu de compensació:		0,058 €/kWh	
				Pot. Contract. a P2-LL:		1.800,0 kW	
				Pot. Contract. a P3-V:		1.800,0 kW	

	Despesa elèctrica sense solar	Estalvi per autoconsum	Estalvi per compensació	Estalvi total previst
Gener	58.763,66 €	2.275,20 €	- €	2.275,20 €
Febrer	44.013,16 €	3.494,24 €	- €	3.494,24 €
Març	22.573,37 €	4.934,05 €	35,50 €	4.969,55 €
Abril	4.752,85 €	2.221,67 €	1.477,47 €	3.699,15 €
Maig	6.044,68 €	2.466,97 €	1.711,93 €	4.178,90 €
Juny	3.702,32 €	1.615,11 €	2.087,21 €	3.702,32 €
Juliol	2.759,41 €	1.502,13 €	1.257,28 €	2.759,41 €
Agost	2.430,97 €	1.179,93 €	1.251,04 €	2.430,97 €
Setembre	4.382,79 €	1.889,26 €	1.666,02 €	3.555,29 €
Octubre	6.622,68 €	1.989,23 €	1.005,75 €	2.994,97 €
Novembre	27.904,11 €	1.988,45 €	177,74 €	2.166,18 €
Desembre	82.366,16 €	1.549,27 €	- €	1.549,27 €
Totals	266.316,16 €	27.105,52 €	10.669,94 €	37.775,46 €

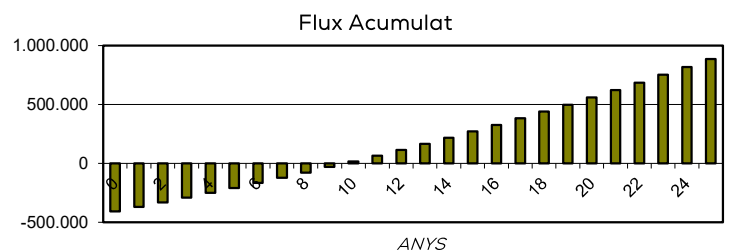
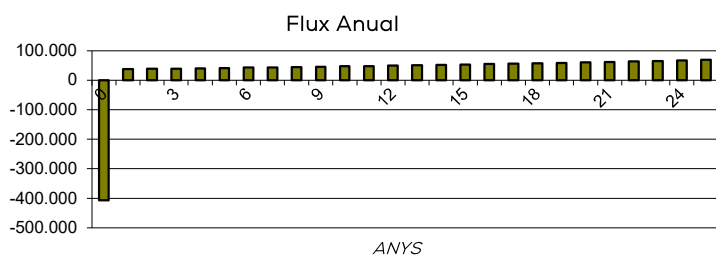
Reducció pot. contractada P1-P:	0,0 kW
Reducció pot. contractada P2-LL:	0,0 kW
Reducció pot. contractada P3-V:	0,0 kW
Cost total terme fixe actual:	0 €/any
Cost total terme fixe amb reducció:	0 €/any
Estalvi total en el terme fix:	0 €/any
Despesa total sense FV:	266.316 €/any
Despesa total amb FV i Red. pot.:	228.541 €/any
Estalvi amb FV i Red. pot.:	37.775 €/any
Estalvi anual previst:	14,18%
Recuperació inversió:	9 anys

ESTUDI DE FINANÇAMENT

Crèdit sol·licitat: 0 €
Tipus d'interès: 7%

Anys amortització: 10
Comissió apertura: 0,5%

RESUM FLUX AMORTITZACIÓ



Any	10	15	20	25
Balanç anual	47.174 €	53.490 €	60.651 €	68.770 €
Balanç acum.	16.278 €	270.778 €	559.351 €	886.555 €
T.I.R	0,7%	6,7%	9,2%	10,3%
Preu kW FV	0,099 €/kWh	0,067 €/kWh	0,051 €/kWh	0,042 €/kWh

PERÍODE DE RETORN
9 anys

juny de 2024

Estudi de producció fotovoltaica

Ref.: P-24-078-N - REV1 - FGC FV Flotant - 241,28 kWp

INSTAL·LACIÓ

Table with 2 columns: Installation details (Potència Fotovoltaica, Nombre de mòduls, etc.) and Production details (Producció específica, Producció solar, etc.).

ESTUDI DE PRODUCCIÓ

Table with 6 columns: Month, Consum, Producció FV, Autoconsum vs consum, Injectat a xarxa, and Comprat de xarxa. Rows include months from Gener to Desembre and Totals.

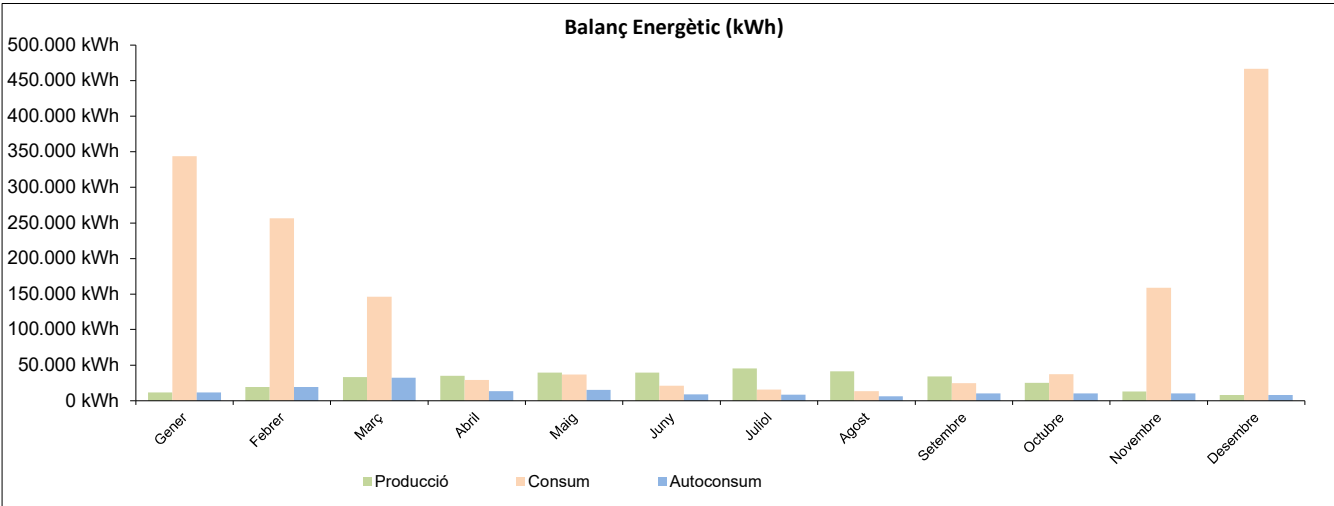
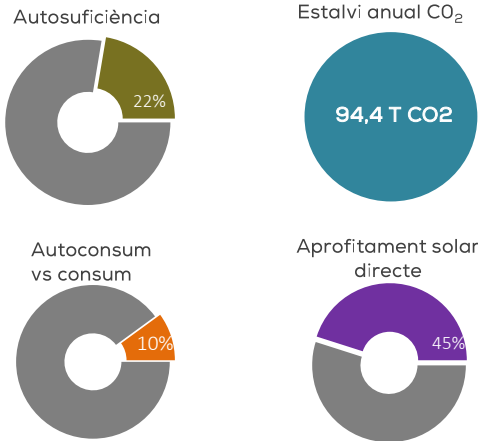
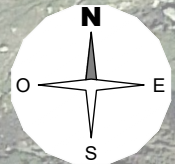


Table with 4 columns: Autosuficiència energètica, Autoconsum vs consum, and Aprofitament solar directe. Rows include months from Gener to Desembre and Totals.



3.8 Plànols d'implantació

INFORMACIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ FV	
INCLINACIÓ INSTAL·LACIÓ FV:	15°
AZIMUT INSTAL·LACIÓ FV:	0°
MÒDUL FOTOVOLTAIC:	LONGI LR5-72HTH-580M
POTÈNCIA MÒDUL FOTOVOLTAIC:	580 Wp
QUANTITAT DE MÒDULS FV:	416
POTÈNCIA TOTAL CC:	241.28 kWp
INVERSOR:	SMA TRIPower CORE2
POTÈNCIA INVERSOR:	110 kW
QUANTITAT INVERSORS:	2
POTÈNCIA TOTAL CA:	220 kW



416 MÒDULS FV
(26 FILES x 16 MÒDULS FV)
INCLINACIÓ 15°
AZIMUT 0°

PASSAREL·LA PER CONDUCCIÓ DE CABLEJAT

PASSAREL·LA D'ACCÉS

PASSAREL·LA DE CONDUCCIÓ DE CABLEJAT

RASA A TERRA

ARQUETA

SALA TÈCNICA UBICACIÓ EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV
- QUADRE PROTECCIONS FV-CC
- QUADRE PROTECCIONS FV-CA INVERSOR 1
- QUADRE PROTECCIONS FV-CA INVERSOR 2
- INVERSORS FOTOVOLTAICS

SALA TÈCNICA UBICACIÓ EQUIPS PUNT DE CONNEXIÓ
(QUADRE BT DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PROPIETAT)



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÈFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE
CATALUNYA
CARRER DE VERGÓS, 44
08017 BARCELONA

PROJECTE:
PLEC CONDICIONS TÈCNIQUES PER A UNA
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA FLOTANT PER
AUTOCONSUM A L'ESTACIÓ ESPOT ESQUÍ.

UBICACIÓ:
CARRETERA BERRADÉ, S/N
25597 ESPOT. LLEIDA

PLÀNOL:
IMPLANTACIÓ INSTAL·LACIÓ FV.

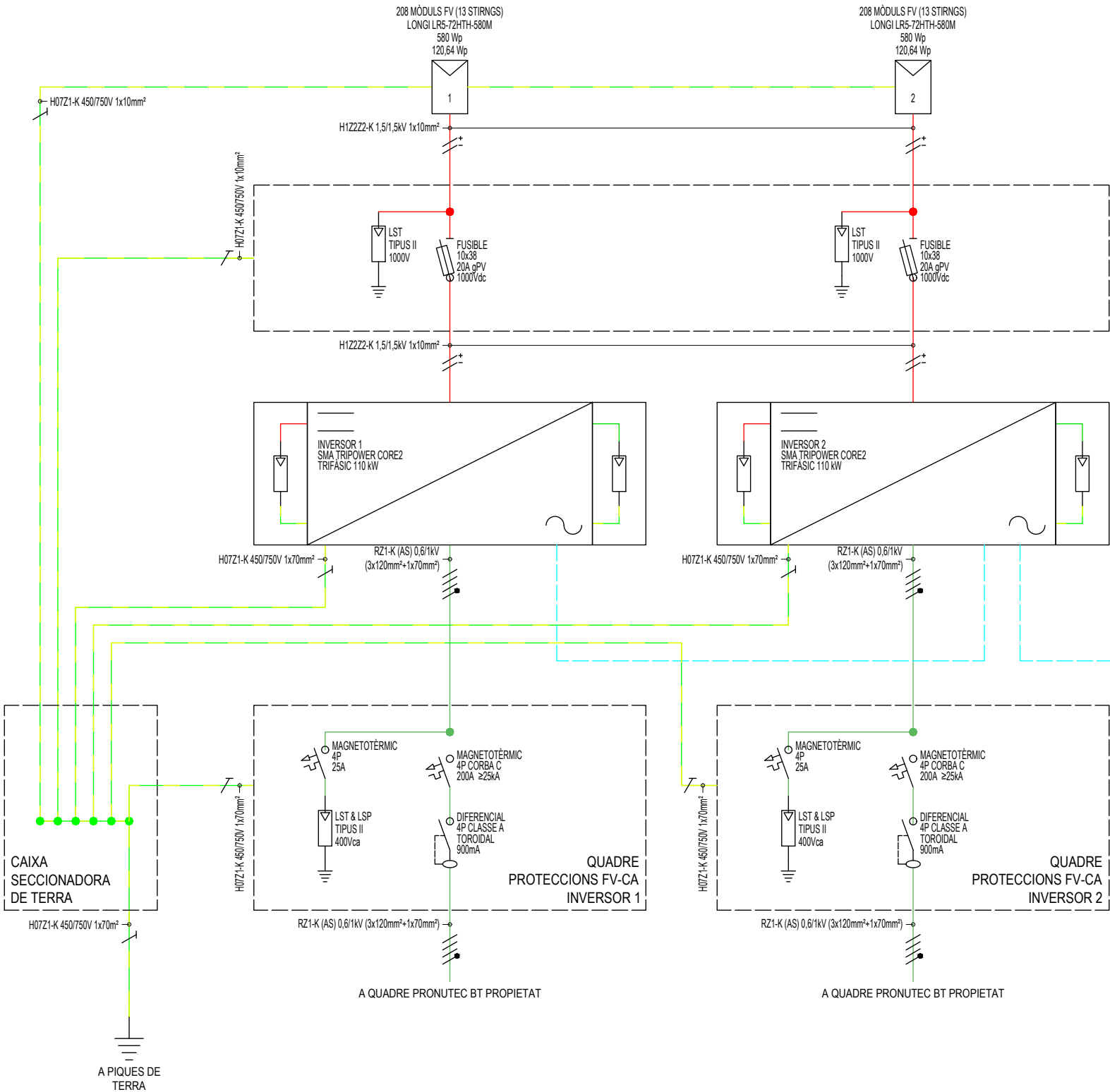
REVISIÓ: 20240621 DATA: 17.06.2024
ESCALA: 1:1000 UNITATS: METRE (m)
REFERÈNCIA PROJECTE: P24078N
ARXIU:

DISSENYAT: GHR DIBUIXAT: RSS
COMPROVAT: MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT Nº 16292

P24078N-PE-20240621 - ghr.dwg

CODI:
UE
NÚMERO:
01

CABLEJAT				
CC	CA	TERRA	ETHERNET	COMUNICACIÓ



ANALITZADOR DE XARXA

MODEM 4G A INSTAL·LAR

CAMP FOTOVOLTAIC											
Subcamp / Inversor	Entrada	Sèrie	Paralel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m² - Temperatura cèl·lula 25 °C)					Secció conductor [mm²]	Fusible DC 1000V [A]
					Potència [Wp]	Imp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]		
1	1.A.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.A.2	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.B.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.C.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.D.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.E.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.F.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.G.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.H.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.I.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.J.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.K.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	1.L.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	Inversor 1			208	120.640						
2	2.A.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.A.2	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.B.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.C.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.D.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.E.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.F.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.G.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.H.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.I.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.J.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.K.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	2.L.1	16	1	16	9.280	13,17	14,20	835,36	704,96	1x10	20
	Inversor 2			208	120.640						

1. ELS INVERSORS INCORPOREN DESCARREGADORS DE SOBRETENSIONS.



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÉFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
CARRER DE VERGÓS, 44
08017 BARCELONA

PROJECTE:
PLEC CONDICIONS TÈCNIQUES PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA FLOTANT PER AUTOCONSUM A L'ESTACIÓ ESPOT ESQUÍ.

UBICACIÓ:
CARRETERA BERRADÉ, S/N
25597 ESPOT. LLEIDA

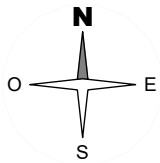
PLÀNOL:
ESQUEMA UNIFILAR
INVERSOR 1 I 2

REVISIÓ: 20240621
ESCALA: SENSE ESCALA
REFERÈNCIA PROJECTE: P24078N
ARXIU:

DATA: 17.06.2024
UNITATS: SENSE UNITATS
P24078N

DISSENYAT: GHR
COMPROVAT: MOISÈS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINYER INDUSTRIAL COL·LEGIAT Nº 16292
P24078N-PE-20240621 - ghr.dwg

CODI:
EL
NÚMERO:
01



1.A.1																1.A.1
1.A.2																1.A.2
1.C.1																1.B.1
1.D.1																2.A.1
1.E.1																2.A.1
1.F.1																2.A.2
1.G.1																2.B.1
1.H.1																2.C.1
1.I.1																2.D.1
1.J.1																2.E.1
1.K.1																2.F.1
1.L.1																2.G.1
2.A.1																2.H.1
2.A.2																2.I.1
2.B.1																2.J.1
2.C.1																2.K.1
2.D.1																2.L.1
2.E.1																3.F.1
2.F.1																3.G.1
2.G.1																3.H.1
2.H.1																3.I.1
2.I.1																3.J.1
2.J.1																3.K.1
2.K.1																3.L.1
2.L.1																3.L.1
3.L.1																3.L.1



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÉFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE
CATALUNYA
CARRER DE VERGÓS, 44
08017 BARCELONA

PROJECTE:
PLEC CONDICIONS TÈCNIQUES PER A UNA
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA FLOTANT PER
AUTOCONSUM A L'ESTACIÓ ESPOT ESQUÍ.

UBICACIÓ:
CARRETERA BERRADÉ, S/N
25597 ESPOT. LLEIDA

PLÀNOL:
CONNEXIONAT MÒDULS FV.

REVISIÓ: 20240621
ESCALA: 1:200
REFERÈNCIA PROJECTE:
ARXIU:

DATA: 17.06.2024
UNITATS: METRE (m)

DISSENYAT: GHR
COMPROVAT: MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINEYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT N° 16292
P24078N-PE-20240621 - ghr.dwg

CODI:
EL
NÚMERO:
02

3.9 Reportatge fotogràfic

3.9.1 Bassa



Fig. 20 Vista superior bassa Els Estanyets



Fig. 21 Vista detall bassa



Fig. 22 Vista zona de muntatge estructura flotant i descàrrega material

3.9.2 Conducció cablejat i ubicació equips



Fig. 23 Vista recorregut rasa cablejat CC



Fig. 24 Vista recorregut rasa cablejat CC



Fig. 25 Vista ubicació sala tècnica inversor (dreta) i centre de transformació (esquerra)



Fig. 26 Vista interior sala tècnica inversor (a condicionar).



Fig. 27 Vista centre de transformació i quadre baixa tensió connexió cablejat CA inversors

3.9.3 Ubicació equip de mesura punt frontera



Fig. 28 Vista centre de mesura de l'estació d'esquí i ubicació comptador i mòdem de lectura

3.10 Fitxes tècniques equips

SUNNY TRIPOWER CORE2

STP 110-60



STP 110-60



SMA ShadeFix
STRING LEVEL OPTIMIZATION

Servicio de monitorización prémium
SMA SMART CONNECTED



Mayor flexibilidad

- Para grandes instalaciones de tejado y en campos abiertos hasta el rango de los MW
- 12 seguidores del MPP
- 24 strings con conectores de enchufe Sunclix de 1100 V CC

Mayor potencia

- 110 kW para estándar de 400 V CA
- Rápida puesta en marcha sin DC-Combiner adicional
- Rendimiento máximo del 98,6 %

Mayor rendimiento

- Servicio de monitorización prémium para un rendimiento fiable de la planta
- El máximo rendimiento gracias a una solución de software integrada SMA ShadeFix

Mayor integración del sistema

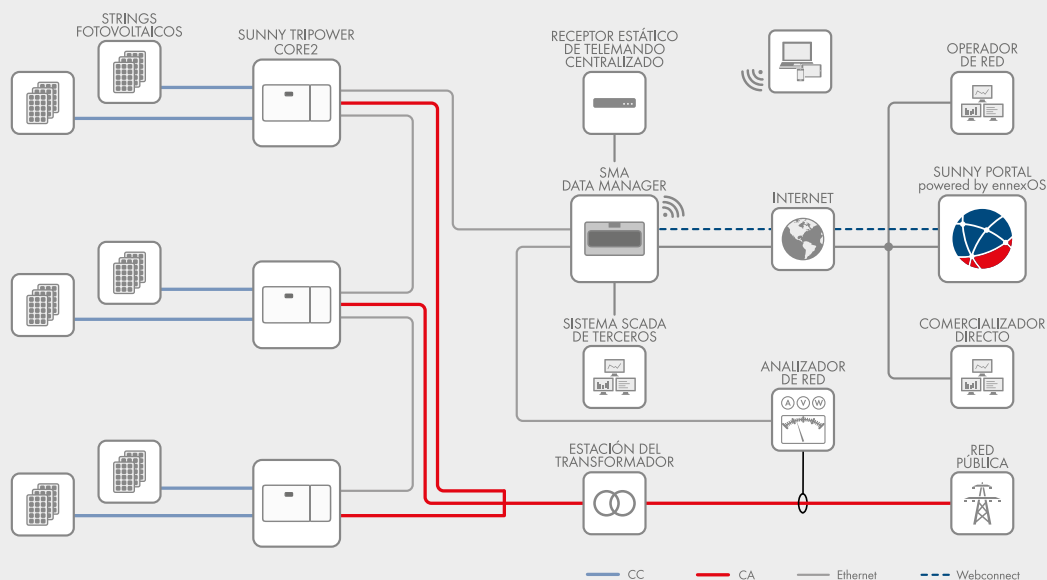
- Flexible y ampliable de cara al futuro en SMA Energy System Business
- Gestión de la energía integral con ennexOS
- Gran seguridad de IT

SUNNY TRIPOWER CORE2

Diseño de la planta flexible y el máximo rendimiento gracias a funciones integradas

Diseño de la planta flexible para plantas fotovoltaicas comerciales mayores: el Sunny Tripower CORE2 es el inversor ideal para estructuras de plantas descentralizadas hasta el rango de los megavatios. Con una potencia de 110 kilovatios, 24 strings y 12 seguidores del MPP, el Sunny Tripower CORE2 permite un grado de cobertura solar especialmente elevado durante el transcurso del día en plantas en campo abierto, así como con diferentes inclinaciones en los tejados. La solución de software integrada SMA ShadeFix optimiza en todo momento el rendimiento de la planta de forma automática, incluso con módulos parcialmente a la sombra. El servicio de monitorización automática SMA Smart Connected, gracias a una detección de averías precoz, ofrece también el máximo rendimiento de la planta fotovoltaica.

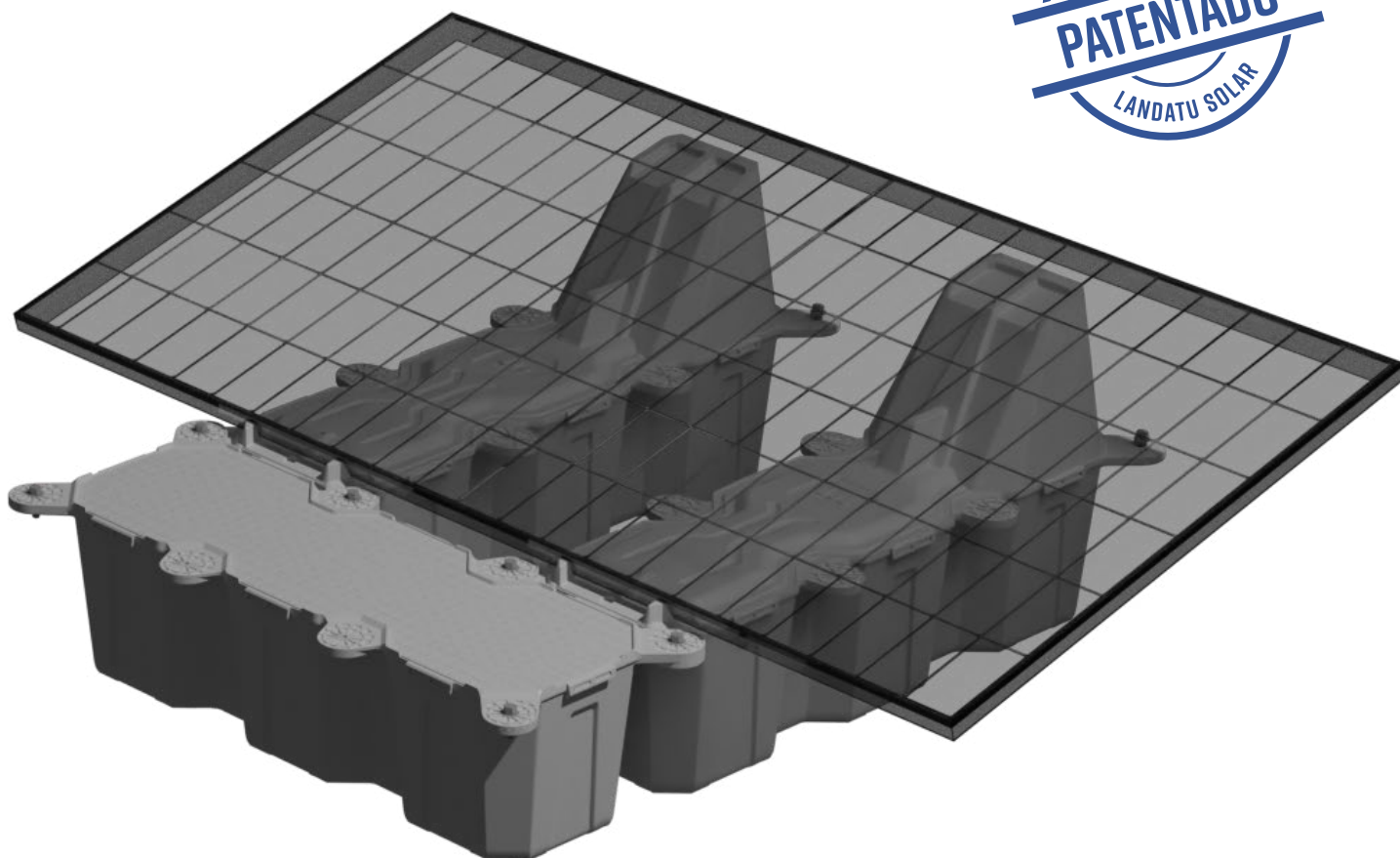
Con el Sunny Tripower CORE2 como componente central del SMA Energy System Business, los instaladores y los operadores de la planta se benefician de componentes de alta calidad de un mismo proveedor y de las posibilidades de ampliación a futuro con soluciones de almacenamiento de SMA.



Datos técnicos	Sunny Tripower CORE2
Entrada (CC)	
Potencia máx. del generador fotovoltaico	165000 Wp STC
Tensión de entrada máx.	1100 V
Rango de tensión del MPP	500 V a 800 V
Tensión asignada de entrada	585 V
Tensión de entrada mín. / Tensión de entrada de inicio	200 V / 250 V
Corriente de entrada máx. por seguidor del MPP / Corriente de cortocircuito máx. por seguidor del MPP	26 A (22 A < 600 V) / 40 A
Cantidad de seguidores del MPP independientes / Strings por seguidor del MPP	12 / 2
Salida (CA)	
Potencia asignada a tensión nominal	110000 W
Potencia máx. aparente de CA	110000 VA
Tensión nominal de CA	400 V
Rango de tensión de CA	320 V a 460 V
Frecuencia de red de CA/Rango	50 Hz / 45 Hz a 55 Hz 60 Hz / 55 Hz a 65 Hz
Frecuencia de red asignada	50 Hz
Corriente máx. de salida	159 A
Factor de potencia a potencia asignada / Factor de desfase ajustable	1 / 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
Armónicos (THD)	< 3 %
Fases de inyección / Conexión de CA	3 / 3-PE
Rendimiento	
Rendimiento máx. / Rendimiento europeo	98,6 % / 98,4 %
Dispositivos de protección	
Punto de desconexión en el lado de entrada	●
Monitorización de toma a tierra / Monitorización de red / Protección contra polarización inversa de CC	● / ● / ●
Resistencia al cortocircuito de CA / Con separación galvánica	● / -
Dispositivo de monitorización de corriente residual sensible a cualquier corriente	●
Descargadores de sobretensión (tipo II) CA/CC monitorizados	● / ●
Clase de protección (según IEC 62109-1) / Categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I/CA: III; CC: II
Datos generales	
Dimensiones (ancho / alto / fondo)	1117 mm / 682 mm / 363 mm (44,0 in / 26,9 in / 14,3 in)
Peso	93,5 kg (206,1 lb)
Rango de temperaturas de funcionamiento	De -30 °C a +60 °C (de -22 °F a +140 °F)
Emisiones de ruido, máximo (1 m)	78 db(A)
Autoconsumo (nocturno)	< 5 W
Topología / Principio de refrigeración	Sin transformador / Refrigeración activa
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP66
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %
Equipamiento / Función / Accesorios	
Conexión de CC/CA	Sunclix / Terminal de cable (hasta 240 mm²)
Indicador led (estado / error / comunicación)	●
Interfaz ethernet	● (2 puertos)
Interfaz de datos	Interfaz web / Modbus SunSpec
Tipo de montaje	Montaje en pared / Montaje en bastidor
Garantía: 5 / 10 / 15 / 20 años	● / ○ / ○ / ○
Certificados y autorizaciones (selección)	IEC 62109-1/-2, EN50549-1/-2:2018, VDE-AR-N 4105/4110/4120:2018, IEC 62116, IEC 61727, C10/C11 LV2/MV1:2018, CEI 0-16:2019, AS/NZS 4777.2, SI 4777, TOR Erzeuger tipo A/B
Modelo comercial	STP 110-60

● De serie ○ Opcional — No disponible Datos en condiciones nominales Versión: 10/2021

FICHA TÉCNICA LAMARU®



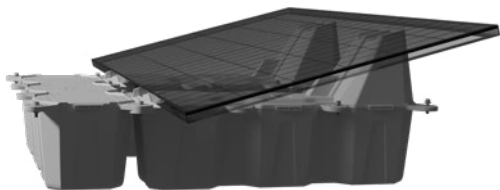
¿Qué es LAMARU®?

LAMARU® es un sistema patentado de flotación para realizar instalaciones solares flotantes en balsas de riego, embalses y diferentes láminas de agua

Ventajas

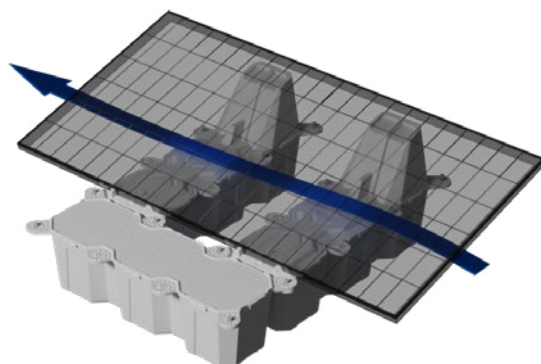
- ✓ **Precisión:** Fabricado por inyección de polietileno de alta densidad (HDPE) para lograr la mejor calidad y vida útil.
- ✓ **Eficiencia:** Bajo coste y reduce tiempo de instalación.
- ✓ **Sencillez:** Fácil instalación, sin estructuras metálicas y sin maquinaria pesada, 1MW en 15-18 días.
- ✓ **Transporte:** Ligero apilable. Gran capacidad de transporte. Ratio de 1MW en <4 contenedores de 40'.

Principales características



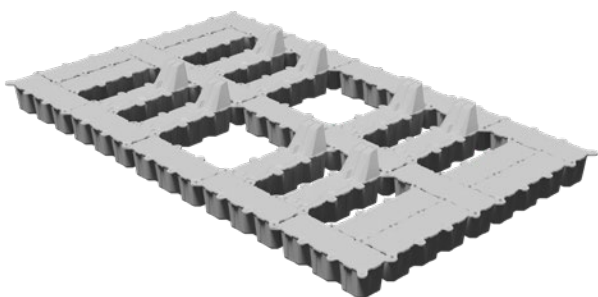
MAYOR RENDIMIENTO

Gracias a nuestro diseño a 15°. Menor acumulación de suciedad. Mejor drenaje del agua en el panel.



ÓPTIMA REFRIGERACIÓN

Espacio abierto bajo el panel evitando la condensación de agua en la parte trasera de los paneles.



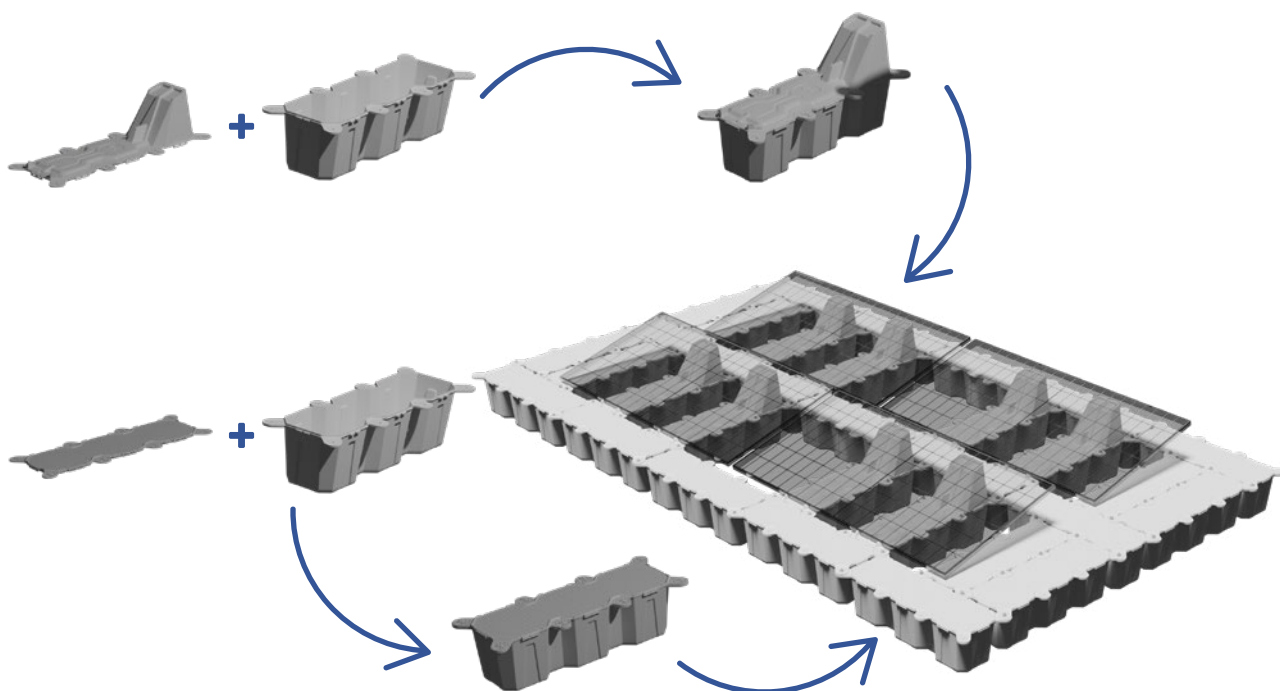
PENSADO PARA O&M

Sistema con pasarelas de mantenimiento transitables en todas las filas de paneles facilitando las labores de O&M. Diversas formas de configuración. Sin pisar los marcos de los paneles.



SEGURO

Diseñado para impedir la entrada de agua en el flotador.



FACILIDAD DE INSTALACIÓN

Ligero y manejable. Montaje en cadena con pocos operarios. Escalable y replicable.

FÁCIL UNIÓN ENTRE PANEL Y FLOTADOR

Diseño de piezas para hacer más sencillo el montaje.

Software desarrollado para nuestro sistema de anclajes patentado



ESPECIFICACIONES

Generales

Sistema	Soporte para módulos fotovoltaicos
Elementos de suministro	Sistema LAMARU®
Garantía de producto	10 años (ampliable)
Área de aplicación	Todo tipo de superficies de agua
Dimensiones	475 × 1245 × 620 mm
Tamaños de panel soportados	Longitud máxima 2280 mm (otras medidas consultar)

Propiedades del sistema

Material	HDPE, aluminio
Inclinación del módulo	15°
Carga de nieve	Hasta 1kN/m ²
Rango de temperatura	-30° C a 100° C
Peso en vacío	4 kg/flotador (base + tapa)
Flotabilidad	Hasta 200 kg/m ²

Hi-MO X6 Explorer

LR5-72HTH
565~585M

- Suitable for Distribution Market
- Simple design embodies modern style
- Better energy generation performance
- High-quality module guarantees long-term reliability

15

15-year Warranty for
Materials and Processing

25

25-year Warranty for Extra
Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi



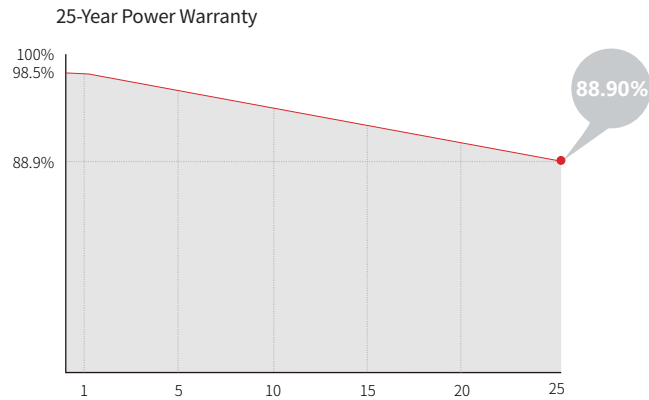
22.6%
MAX MODULE
EFFICIENCY

0~3%
POWER
TOLERANCE

<1.5%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

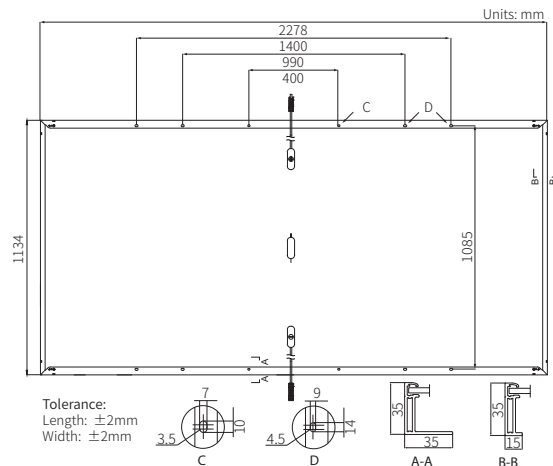
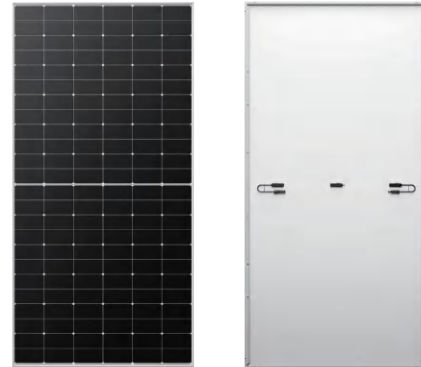
0.40%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C

NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-72HTH-565M		LR5-72HTH-570M		LR5-72HTH-575M		LR5-72HTH-580M		LR5-72HTH-585M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	565	422	570	426	575	430	580	433	585	437
Open Circuit Voltage (Voc/V)	51.76	48.60	51.91	48.74	52.06	48.88	52.21	49.02	52.36	49.16
Short Circuit Current (Isc/A)	14.01	11.31	14.07	11.36	14.14	11.42	14.20	11.47	14.27	11.52
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	43.61	39.79	43.76	39.93	43.91	40.07	44.06	40.20	44.21	40.34
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.96	10.61	13.03	10.68	13.10	10.73	13.17	10.78	13.24	10.84
Module Efficiency(%)	21.9		22.1		22.3		22.5		22.6	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C

4. Pressupost i amidaments

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	01	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE0A324	u	Subministrament i instal·lació d'estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadores de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compostat per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m2 i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable.

AMIDAMENT DIRECTE 416,000

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	02	CAPTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1A324	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar.

AMIDAMENT DIRECTE 416,000

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	03	INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2A347	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus SMA model STP 110-60 o similar, de 110.000VA de potència nominal de sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de contra sobretensions CC i CA Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet IP66 Rendiment europeu mínim 98,4 % Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15 Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 2

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

OBRA 01 PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL 04 DISTRIBUCIÓ CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.

AMIDAMENT DIRECTE 50,000

2	EG31A303	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.
---	----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	1.A.1		682,000				682,000	C#*D#*E#*F#
2	1.A.2		679,000				679,000	C#*D#*E#*F#
3	1.B.1		676,000				676,000	C#*D#*E#*F#
4	1.C.1		673,000				673,000	C#*D#*E#*F#
5	1.D.1		670,000				670,000	C#*D#*E#*F#
6	1.E.1		667,000				667,000	C#*D#*E#*F#
7	1.F.1		664,000				664,000	C#*D#*E#*F#
8	1.G.1		661,000				661,000	C#*D#*E#*F#
9	1.H.1		658,000				658,000	C#*D#*E#*F#
10	1.I.1		655,000				655,000	C#*D#*E#*F#
11	1.J.1		652,000				652,000	C#*D#*E#*F#
12	1.K.1		649,000				649,000	C#*D#*E#*F#
13	1.L.1		646,000				646,000	C#*D#*E#*F#
15	2.A.1		606,000				606,000	C#*D#*E#*F#
16	2.A.2		603,000				603,000	C#*D#*E#*F#
17	2.B.1		600,000				600,000	C#*D#*E#*F#
18	2.C.1		597,000				597,000	C#*D#*E#*F#
19	2.D.1		594,000				594,000	C#*D#*E#*F#
20	2.E.1		591,000				591,000	C#*D#*E#*F#
21	2.F.1		588,000				588,000	C#*D#*E#*F#
22	2.G.1		585,000				585,000	C#*D#*E#*F#
23	2.H.1		582,000				582,000	C#*D#*E#*F#
24	2.I.1		579,000				579,000	C#*D#*E#*F#
25	2.J.1		576,000				576,000	C#*D#*E#*F#
26	2.K.1		573,000				573,000	C#*D#*E#*F#
27	2.L.1		570,000				570,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 3

TOTAL AMIDAMENT		16.276,000
-----------------	--	------------

OBRA 01 PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL 05 DISTRIBUCIÓ CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4AL	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor 1 a caixa proteccions		7,000	3,000			21,000	C#*D#*E#*F#
2	Inversor 2 a caixa proteccions		5,000	3,000			15,000	C#*D#*E#*F#
3	caixa proteccions inv 1 a PC		12,000	3,000			36,000	C#*D#*E#*F#
4	caixa proteccions inv 2 a PC		12,000	3,000			36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 108,000

2	PG33-E4DR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 36,000

3	EG2DA303	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 30,000

OBRA 01 PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL 06 CONNEXIÓ A TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	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

2	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

3	EG32A303	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC, color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1.200,000

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 4

4	PG35-DY20	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 30,000

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	07	PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG14D301	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a dues 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	EG14D347	u	Armaris de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntats superficialment per a quadres de protecció de CA per als 3 inversors. Inclou proteccions de corrent altern i descarregadors de sobretensions CA
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	PG4M-DRGE	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 6,000

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	08	MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per monitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	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 25,000

3	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 25,000

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 5

4	EP7EZ341	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RS/IP sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat. Totalment instal·lat i funcionant.
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris.
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	09	SERVEIS AUXILIARS

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

AMIDAMENT DIRECTE 6,000

2	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 24,000

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	10	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	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 1,000

2	E222A305	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions per terra de 0,75 m de fondària i fins a 0,4 m d'amplada Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tubs coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 182,000

3	PDK4-V049	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1 i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 4,000

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 6

4	P221F-A8I7	m3	Excavació de terres per a buidat de soterrani, de fins a 3 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb pala excavadora amb martell trencador i càrrega indirecta sobre camió
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
5	P22D1-DGOT	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor
			AMIDAMENT DIRECTE 30,000
6	P640-423T	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
OBRA			01 PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL			11 GESTIÓ DE RESIDUS
NUM.	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 20,000
OBRA			01 PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL			12 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT
NUM.	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

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 7

2	PPAJA304	PA	Partida Alçada a Justificar per Direcció Facultativa i Propietat. Possibles modificacions del centre de mesura existent requerit per companyia elèctrica com a resposta al punt de connexió sol·licitat. Obres i actuacions associades al punt de connexió com ara modificació de cel·les, incorporació de Telegestió o dispositiu de control de tensió de retorn.
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT
CAPÍTOL	13	SEGURETAT I SALUT A OBRA
SUBCAPÍTOL	01	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	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
			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 despenjament ràpid, sense ferrament 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 FGC ESPOT
CAPÍTOL	13	SEGURETAT I SALUT A OBRA
SUBCAPÍTOL	02	EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

AMIDAMENTS

Data: 24/06/24

Pàg.: 8

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
OBRA	01	PRESSUPOST FGC ESPOT		
CAPÍTOL	13	SEGURETAT I SALUT A OBRA		
SUBCAPÍTOL	03	EQUIPAMENT D'OBRA		
NUM.	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

Data: 24/06/24

Pàg.: 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	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 intercanviable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (NORANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	94,79 €
P- 5	E222A305	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions per terra de 0,75 m de fondària i fins a 0,4 m d'amplada Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tubs coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada (SEIXANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	69,73 €
P- 6	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- 7	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per mornitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (DOS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	298,43 €
P- 8	EG14D301	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a dues 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. (TRES MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	3.441,02 €
P- 9	EG14D347	u	Armaris de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntats superficialment per a quadres de protecció de CA per als 3 inversors. Inclou proteccions de corrent altern i descarregadors de sobretensions CA (QUATRE MIL VUIT-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	4.852,13 €
P- 10	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- 11	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre. (NOU EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	9,99 €
P- 12	EG2DA303	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport. (QUARANTA-UN EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	41,75 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 24/06/24

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 13	EG31A303	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. (TRES EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	3,95 €
P- 14	EG32A303	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC, color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat (QUATRE EUROS AMB UN CÈNTIMS)	4,01 €
P- 15	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- 16	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- 17	EGE0A324	u	Subministrament i instal·lació d'estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadores de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compostat per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m ² i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable. (DOS-CENTS SEIXANTA EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	260,39 €
P- 18	EGE1A324	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm ² Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar. (CENT UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	101,21 €
P- 19	EGE2A347	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus SMA model STP 110-60 o similar, de 110.000VA de potència nominal de sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de contra sobretensions CC i CA Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet IP66 Rendiment europeu mínim 98,4 % Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15 Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (CINC MIL SET-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	5.765,40 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 24/06/24

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 20	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor (CENT DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	102,47 €
P- 21	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- 22	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris. (DOS MIL VUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	2.008,02 €
P- 23	EP7EZ341	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RS/IP sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat. Totalment instal·lat i funcionant. (MIL VUIT-CENTS QUARANTA EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	1.840,25 €
P- 24	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- 25	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- 26	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 €
P- 27	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 despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (SEIXANTA-SET EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	67,44 €
P- 28	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- 29	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- 30	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- 31	H15Z2011	h	Senyaler (VINT-I-QUATRE EUROS AMB SET CÈNTIMS)	24,07 €
P- 32	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- 33	P221F-A8I7	m3	Excavació de terres per a buidat de soterrani, de fins a 3 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb pala excavadora amb martell trencador i càrrega indirecta sobre camió (VINT-I-SIS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	26,82 €
P- 34	P22D1-DGOT	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor (NOU EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	9,10 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 24/06/24

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 35	P640-423T	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs (MIL CENT SEIXANTA EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	1.160,47 €
P- 36	PDK4-V049	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1 i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (NORANTA-SET EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	97,10 €
P- 37	PG33-E4AL	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	23,50 €
P- 38	PG33-E4DR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (QUINZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	15,94 €
P- 39	PG35-DY20	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (QUINZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	15,94 €
P- 40	PG4M-DRGE	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols (QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	48,03 €
P- 41	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 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 24/06/24

Pàg.: 1

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	42,00 €
P- 2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	42,00 €
			Altres conceptes	42,00 €
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	21,00 €
P- 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 intercanviable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	94,79 €
			Altres conceptes	94,79 €
P- 5	E222A305	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions per terra de 0,75 m de fondària i fins a 0,4 m d'amplada Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tubs coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre	69,73 €
	BG2Q-1KTG		Totalment executada 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	18,15000 €
			Altres conceptes	51,58 €
P- 6	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	24,92 €
	BB92A301		Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	15,50000 €
			Altres conceptes	9,42 €
P- 7	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per mornitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	298,43 €
	BG14A320		Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	223,74000 €
	BG41A320		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	56,30000 €
	BGW14000		Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,44000 €
			Altres conceptes	16,95 €
P- 8	EG14D301	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a dues 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.	3.441,02 €
	BG14A307		Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	455,82000 €
	BG45A301		Portafusible per fusible cilíndric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	386,88000 €
	BG45A304		Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	118,30000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 24/06/24

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 9	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	1.877,28000 €
			Altres conceptes	602,74 €
	EG14D347		Armaris de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestra, muntats superficialment per a quadres de protecció de CA per als 3 inversors.	4.852,13 €
	BG14A320		Inclou proteccions de corrent altern i descarregadors de sobretensions CA Armaris de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestra, muntat superficialment	447,48000 €
	BG42A310		Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	391,84000 €
	BG48A300		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.	721,80000 €
	BG48-19A7		Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	2.753,52000 €
	BG63A301		Presa de corrent bipolar amb presa de terra (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, muntada sobre caixa o bastidor	17,00000 €
	BGW1A300		Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució. Inclou punteres, petit cablejat i accessoris	70,00000 €
			Altres conceptes	450,49 €
P- 10	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 €
	BG22A320		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 Altres conceptes	0,59000 € 1,06 €
P- 11	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	9,99 €
	BG22A330		Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre. Altres conceptes	1,49000 € 8,50 €
P- 12	EG2DA303	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.	41,75 €
	BG2DA303		Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm	16,85000 €
	BG2ZA303		Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 300 mm d'amplària	13,87000 €
	BGY2A300		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, per a instal·lació sobre suports horitzontals Altres conceptes	3,14000 € 7,89 €
P- 13	EG31A303	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	3,95 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 24/06/24

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 14	BG31A303	m	Cable solar de tensió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. Altres conceptes	1,40000 € 2,55 €
	EG32A303		Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC, color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat	4,01 €
	BG32A303		Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC Color verd i groc Altres conceptes	1,46000 € 2,55 €
	EGD2A301		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 €
P- 15	BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra Altres conceptes	15,00000 € 24,58 €
	EGDZA301		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 €
P- 16	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. Altres conceptes	22,01000 € 15,50 €
	EGE0A324		Subministrament i instal·lació d'estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadores de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compost per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m ² i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable.	260,39 €
P- 17	BGE0A324	u	Subministrament estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadors de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compost per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m ² i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable. Altres conceptes	240,61000 € 19,78 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 24/06/24

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 18	EGE1A324	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar.	101,21 €
	BGE1A300		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		Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar.	87,00000 €
			Altres conceptes	12,20 €
P- 19	EGE2A347	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus SMA model STP 110-60 o similar, de 110.000VA de potència nominal de sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de contra sobretensions CC i CA Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet IP66 Rendiment europeu mínim 98,4 % Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15 Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	5.765,40 €
	BGE2A300		Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	50,00000 €
	BGE2A347		Inversor fotovoltaic trifàsic tipus SMA SUNNY TRIPOWER CORE2 (STP 110-60) o equivalent. Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet - Tensió màxima d'entrada 1100V - Seguidors de MPP independents / Strings per seguidor de MPP 12/2 - Corrent màxima d'entrada per MPP / Corrent màxima de curt-circuit per MPP 26A/40A - Corrent màxima de sortida 159 A IP66 i incorporació proteccions contra sobretensions tipus II (CC/CA) Rendiment europeu mínim 98,4 % Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15	4.899,83000 €
			Altres conceptes	815,57 €
P- 20	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor	102,47 €
			Altres conceptes	102,47 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 24/06/24

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 21	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		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	0,92 €
P- 22	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris.	2.008,02 €
	BP73A320		Equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris.	1.800,00000 €
			Altres conceptes	208,02 €
P- 23	EP7EZ341	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medicació d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RS/IP sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.	1.840,25 €
	BP7EA330		Totalment instal·lat i funcionant. SmartLogger tipus Huawei 3000 B02EU (MBUS) o similar.	1.647,06000 €
			Altres conceptes	193,19 €
P- 24	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		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	0,30 €
P- 25	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		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	0,36 €
P- 26	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		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	1,47 €
P- 27	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		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	3,21 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 24/06/24

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 28	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		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	10,75 €
P- 29	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	75,62 €
	B15B0002		Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	72,02000 €
			Altres conceptes	3,60 €
P- 30	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	282,01 €
	B15B0003		Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	268,58000 €
			Altres conceptes	13,43 €
P- 31	H15Z2011	h	Senyaler	24,07 €
			Altres conceptes	24,07 €
P- 32	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	106,09 €
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	101,04000 €
			Altres conceptes	5,05 €
P- 33	P221F-A8I7	m3	Excavació de terres per a buidat de soterrani, de fins a 3 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb pala excavadora amb martell trencador i càrrega indirecta sobre camió	26,82 €
			Altres conceptes	26,82 €
P- 34	P22D1-DGOT	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor	9,10 €
			Altres conceptes	9,10 €
P- 35	P640-423T	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs	1.160,47 €
	B642-0KVI		Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica	890,00000 €
			Altres conceptes	270,47 €
P- 36	PDK4-V049	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1 i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	97,10 €
	B0F1A-075F		Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	2,10000 €
	BDK2-UB8P		Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis	34,33000 €
			Altres conceptes	60,67 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 24/06/24

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 37	PG33-E4AL	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	23,50 €
	BG33-G2S3		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	17,24820 €
			Altres conceptes	6,25 €
P- 38	PG33-E4DR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	15,94 €
	BG33-G2SB		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	11,16900 €
			Altres conceptes	4,77 €
P- 39	PG35-DY20	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal	15,94 €
	BG35-06E1		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	11,16900 €
			Altres conceptes	4,77 €
P- 40	PG4M-DRGE	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols	48,03 €
	BG4I-0A1G		Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 2	32,97000 €
	BGWD-0AS4		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,27000 €
	BGY0-0B2V		Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	0,92000 €
			Altres conceptes	13,87 €
P- 41	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 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 1

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.	20,00 €
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	25,36 €
A0122000	h	Oficial 1a paleta	27,19 €
A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insat·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	29,51 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,10 €
A012T000	u	Gruista	37,19 €
A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	25,35 €
A013M000	h	Ajudant muntador	24,14 €
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	22,70 €
A0D-0007	h	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	28,00 €
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	23,88 €
A0E-000A	h	Manobre especialista	23,47 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	29,57 €
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	27,76 €
A0F-0015	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	28,61 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	52,25 €
C139-00L9	h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t, amb martell trencador	116,94 €
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	54,34 €
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	60,40 €
C152-003B	h	Camió grua	55,10 €
CF20-00GG	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	36,36 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0F1A-075F	u	Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,25 €
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	6,09 €
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	7,14 €
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	29,49 €
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 despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	64,23 €
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	214,98 €
B15B0002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	72,02 €
B15B0003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	268,58 €
B642-0KVI	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica	890,00 €
BB92A301	u	Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	15,50 €
BDK2-UB8P	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis	34,33 €
BG14A307	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	227,91 €
BG14A320	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	223,74 €
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	0,59 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG22A330	m	Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	1,49 €
BG2DA303	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm	16,85 €
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	6,05 €
BG2ZA303	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 300 mm d'amplària	13,87 €
BG31A303	ml	Cable solar de tensió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	1,40 €
BG32A303	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC Color verd i groc	1,46 €
BG33-G2S3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	16,91 €
BG33-G2SB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	10,95 €
BG35-06E1	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	10,95 €
BG41A320	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	56,30 €
BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	195,92 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG45A301	u	Portafusible per fusible cilíndric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	14,88 €
BG45A304	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,55 €
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.	360,90 €
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	78,22 €
BG48-19A7	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.376,76 €
BG4I-0A1G	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 2	32,97 €
BG63A301	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, muntada sobre caixa o bastidor	8,50 €
BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra	15,00 €
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.	22,01 €
BGE0A324	u	Subministrament estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadors de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compostat per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m2 i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable.	240,61 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
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.	2,01 €
BGE1A371	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar.	87,00 €
BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	50,00 €
BGE2A347	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus SMA SUNNY TRIPOWER CORE2 (STP 110-60) o equivalent. Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet - Tensió màxima d'entrada 1100V - Seguidors de MPP independents / Strings per seguidor de MPP 12/2 - Corrent màxima d'entrada per MPP / Corrent màxima de curt-circuit per MPP 26A/40A - Corrent màxima de sortida 159 A IP66 i incorporació proteccions contra sobretensions tipus II (CC/CA) Rendiment europeu mínim 98,4 % Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15	4.899,83 €
BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,44 €
BGW1A300	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució. Inclou punteres, petit cablejat i accessoris	35,00 €
BGWD-0AS4	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,27 €
BGY0-0B2V	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	0,92 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 7

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGY2A300	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,14 €
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	1,78 €
BP73A320	u	Equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris.	1.800,00 €
BP7EA330	u	SmartLogger tipus Huawei 3000 B02EU (MBUS) o similar.	1.647,06 €
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	101,04 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

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 peril·losos 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 peril·losos 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 peril·losos 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

Data: 24/06/24

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 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	Rend.: 1,000			94,79 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0E-000A	h	Manobre especialista	1,500 /R x	23,47000 =	35,20500	
					Subtotal...	35,20500	35,20500
	Maquinària:						
	CF20-00GG	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	1,500 /R x	36,36000 =	54,54000	
					Subtotal...	54,54000	54,54000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,52808
				COST DIRECTE			90,27308
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		4,51365
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			94,78673
P- 5	E222A305	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions per terra de 0,75 m de fondària i fins a 0,4 m d'amplada Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tubs coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada	Rend.: 1,000			69,73 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	1,500 /R x	27,19000 =	40,78500	
					Subtotal...	40,78500	40,78500
	Maquinària:						
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,143 /R x	52,25000 =	7,47175	
					Subtotal...	7,47175	7,47175
	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	3,000 x	6,05000 =	18,15000	
					Subtotal...	18,15000	18,15000
				COST DIRECTE			66,40675
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		3,32034
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			69,72709

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 1 0

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 6	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:						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,150 /R x	29,51000 =	4,42650	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,150 /R x	25,35000 =	3,80250	
					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- 7	EG14A320	u	Subministrament i muntante de quadre per mornitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	Rend.: 1,000			298,43 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,050 /R x	29,51000 =	1,47550	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,050 /R x	25,35000 =	1,26750	
					Subtotal...	2,74300	2,74300
	Materials:						
	BG14A320	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	1,000 x	223,74000 =	223,74000	
	BG41A320	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	56,30000 =	56,30000	
	BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000 x	1,44000 =	1,44000	
					Subtotal...	281,48000	281,48000
					COST DIRECTE		284,22300
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		14,21115
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		298,43415

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 8	EG14D301	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a dues 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		3.441,02 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	8,000 /R x	29,51000 =	236,08000	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	8,000 /R x	25,35000 =	202,80000	
					Subtotal...	438,88000	438,88000
	Materials:						
	BG14A307	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	2,000 x	227,91000 =	455,82000	
	BG45A301	u	Portafusible per fusible cilíndric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	26,000 x	14,88000 =	386,88000	
	BG45A304	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	26,000 x	4,55000 =	118,30000	
	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	24,000 x	78,22000 =	1.877,28000	
					Subtotal...	2.838,28000	2.838,28000
					COST DIRECTE		3.277,16000
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		163,85800
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.441,01800
P- 9	EG14D347	u	Armaris de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntats superficialment per a quadres de protecció de CA per als 3 inversors. Inclou proteccions de corrent altern i descarregadors de sobretensions CA	Rend.: 1,000		4.852,13 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	4,000 /R x	29,51000 =	118,04000	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	4,000 /R x	25,35000 =	101,40000	
					Subtotal...	219,44000	219,44000
	Materials:						
	BG14A320	u	Armari de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	2,000 x	223,74000 =	447,48000	
	BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	2,000 x	195,92000 =	391,84000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	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.	2,000	x	360,90000 =	721,80000
	BG48-19A7	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	2,000	x	1.376,76000 =	2.753,52000
	BG63A301	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, muntada sobre caixa o bastidor	2,000	x	8,50000 =	17,00000
	BGW1A300	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució. Inclou punteres, petit cablejat i accessoris	2,000	x	35,00000 =	70,00000
				Subtotal...		4.401,64000	4.401,64000
				COST DIRECTE		4.621,08000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		231,05400	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		4.852,13400	
P- 10	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:							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,016	/R x	29,51000 =	0,47216
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,020	/R x	25,35000 =	0,50700
				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	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	COST EXECUCIÓ MATERIAL			PREU
							1,64762
P- 11	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques 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 instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,100 /R x	29,51000 =	2,95100	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	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 fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	1,000 x	1,49000 =	1,49000	
					Subtotal...	1,49000	1,49000
					COST DIRECTE		9,51100
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,47555
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		9,98655
P- 12	EG2DA303	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.	Rend.: 1,000			41,75 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,200 /R x	29,51000 =	5,90200	
					Subtotal...	5,90200	5,90200
	Materials:						
	BG2DA303	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm	1,000 x	16,85000 =	16,85000	
	BG2ZA303	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 300 mm d'amplària	1,000 x	13,87000 =	13,87000	
	BGY2A300	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	3,14000 =	3,14000	
					Subtotal...	33,86000	33,86000
					COST DIRECTE		39,76200
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,98810
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		41,75010

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 13	EG31A303	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	Rend.: 1,000		3,95 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatallacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,080 /R x	29,51000 =	2,36080	
					Subtotal...	2,36080	2,36080
	Materials:						
	BG31A303	ml	Cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	1,000 x	1,40000 =	1,40000	
					Subtotal...	1,40000	1,40000
					COST DIRECTE		3,76080
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,18804
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		3,94884
P- 14	EG32A303	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC, color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat	Rend.: 1,000		4,01 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatallacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,080 /R x	29,51000 =	2,36080	
					Subtotal...	2,36080	2,36080
	Materials:						
	BG32A303	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC Color verd i groc	1,000 x	1,46000 =	1,46000	
					Subtotal...	1,46000	1,46000
					COST DIRECTE		3,82080
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,19104
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		4,01184

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 15	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 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insat·lacions fotovoltaïques 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
				COST DIRECTE		37,69614	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,88481	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		39,58095	
P- 16	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 insat·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,250 /R x	29,51000 =	7,37750	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	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	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 17	EGE0A324	u	Subministrament i instal·lació d'estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadores de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compost per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m2 i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable.	Rend.: 1,000		260,39 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,250 /R x	29,51000 =	7,37750		
				Subtotal...		7,37750	7,37750
Materials:							
BGE0A324	u	Subministrament estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadors de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compost per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m2 i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable.	1,000 x	240,61000 =	240,61000		
				Subtotal...		240,61000	240,61000
				COST DIRECTE			247,98750
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			12,39938
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			260,38688

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 18	EGE1A324	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar.	Rend.: 1,000			
						101,21	€
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,250	/R x 29,51000 =	7,37750	
					Subtotal...	7,37750	7,37750
	Materials:						
	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	
	BGE1A371	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar.	1,000	x 87,00000 =	87,00000	
					Subtotal...	89,01000	89,01000
					COST DIRECTE	96,38750	
					DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,81938	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL	101,20688	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 19	EGE2A347	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus SMA model STP 110-60 o similar, de 110.000VA de potència nominal de sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de contra sobretensions CC i CA Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet IP66 Rendiment europeu mínim 98,4 % Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15 Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	Rend.: 1,000		5.765,40 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatallacions fotovoltaiques i en treballs en altura	18,3336 /R x	29,51000 =	541,02454	
					Subtotal...	541,02454	541,02454
	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	
	BGE2A347	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus SMA SUNNY TRIPOWER CORE2 (STP 110-60) o equivalent. Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet - Tensió màxima d'entrada 1100V - Seguidors de MPP independents / Strings per seguidor de MPP 12/2 - Corrent màxima d'entrada per MPP / Corrent màxima de curt-circuit per MPP 26A/40A - Corrent màxima de sortida 159 A IP66 i incorporació proteccions contra sobretensions tipus II (CC/CA) Rendiment europeu mínim 98,4 % Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15	1,000 x	4.899,83000 =	4.899,83000	
					Subtotal...	4.949,83000	4.949,83000
					COST DIRECTE		5.490,85454
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		274,54273
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		5.765,39727

P- 20	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor	Rend.: 1,000		102,47 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012T000	u	Gruista	1,000 /R x	37,19000 =	37,19000	
					Subtotal...	37,19000	37,19000
	Maquinària:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 19

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	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	60,40000 =	60,40000
						Subtotal...	60,40000
						COST DIRECTE	97,59000
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,87950
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	102,46950
P- 21	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
	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
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01175
						COST DIRECTE	2,57535
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,12877
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	2,70412
P- 22	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris.	Rend.: 1,000			2.008,02 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	4,000	/R x	28,10000 =	112,40000
						Subtotal...	112,40000
	Materials:						
	BP73A320	u	Equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris.	1,000	x	1.800,00000 =	1.800,00000
						Subtotal...	1.800,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE	1.912,40000		
				DESPESES INDIRECTES 5,00%	95,62000		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.008,02000		
P- 23	EP7EZ341	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RS/IP sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat. Totalment instal·lat i funcionant.	Rend.: 1,000	1.840,25 €		
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	1,000 /R x	29,51000 =	29,51000	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	3,000 /R x	25,35000 =	76,05000	
					Subtotal...	105,56000	105,56000
Materials:							
	BP7EA330	u	SmartLogger tipus Huawei 3000 B02EU (MBUS) o similar.	1,000 x	1.647,06000 =	1.647,06000	
					Subtotal...	1.647,06000	1.647,06000
				COST DIRECTE	1.752,62000		
				DESPESES INDIRECTES 5,00%	87,63100		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.840,25100		
P- 24	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
				COST DIRECTE	6,09000		
				DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,30450		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	6,39450		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 25	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 €	
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	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- 26	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 €	
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	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- 27	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 €	
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	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	
					Subtotal...	64,23000	64,23000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		64,23000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		3,21150	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		67,44150	
P- 28	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	€
Materials:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	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- 29	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	Rend.: 1,000		75,62	€
Materials:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	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	
P- 30	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	Rend.: 1,000		282,01	€
Materials:				Unitats	Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	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- 31	H15Z2011	h	Senyalers			Rend.: 1,000	24,07 €
				Unitats		Preu €	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- 32	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 €	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- 33	P221F-A8I7	m3	Excavació de terres per a buidat de soterrani, de fins a 3 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb pala excavadora amb martell trencador i càrrega indirecta sobre camió			Rend.: 1,000	26,82 €
				Unitats		Preu €	Import
	Maquinària:						
	C139-00L9	h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t, amb martell trencador	0,196	/R x	116,94000 =	22,92024
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,0483	/R x	54,34000 =	2,62462
						Subtotal...	25,54486
							25,54486

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		25,54486	
				DESPESES INDIRECTES	5,00%	1,27724	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		26,82210	
P- 34	P22D1-DGOT	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor	Rend.: 1,000			9,10 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,305	/R x 28,00000 =	8,54000	
					Subtotal...	8,54000	8,54000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,12810
				COST DIRECTE			8,66810
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,43341
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			9,10150
P- 35	P640-423T	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			1.160,47 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	4,000	/R x 23,88000 =	95,52000	
	A0F-0015	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	4,000	/R x 28,61000 =	114,44000	
					Subtotal...	209,96000	209,96000
Materials:							
	B642-0KVI	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica	1,000	x 890,00000 =	890,00000	
					Subtotal...	890,00000	890,00000
				DESPESES AUXILIARS	2,50%		5,24900
				COST DIRECTE			1.105,20900
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		55,26045
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.160,46945

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 25

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 36	PDK4-V049	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1 i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	Rend.: 1,000			97,10 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0D-0007	h	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,800 /R x	28,00000 =	22,40000	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,400 /R x	27,76000 =	11,10400	
					Subtotal...	33,50400	33,50400
	Maquinària:						
	C152-003B	h	Camió grua	0,400 /R x	55,10000 =	22,04000	
					Subtotal...	22,04000	22,04000
	Materials:						
	B0F1A-075F	u	Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	8,400 x	0,25000 =	2,10000	
	BDK2-UB8P	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis	1,000 x	34,33000 =	34,33000	
					Subtotal...	36,43000	36,43000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,50256
				COST DIRECTE			92,47656
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		4,62383
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			97,10039
P- 37	PG33-E4AL	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			23,50 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,092 /R x	25,36000 =	2,33312	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,092 /R x	29,57000 =	2,72044	
					Subtotal...	5,05356	5,05356
	Materials:						
	BG33-G2S3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	16,91000 =	17,24820	
					Subtotal...	17,24820	17,24820

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 26

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,07580	
				COST DIRECTE		22,37756	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,11888	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		23,49644	
P- 38	PG33-E4DR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		15,94	€
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A01-FEPD				0,072 /R x	25,36000 =	1,82592	
A0F-000E				0,072 /R x	29,57000 =	2,12904	
					Subtotal...	3,95496	3,95496
Materials:							
BG33-G2SB				1,020 x	10,95000 =	11,16900	
					Subtotal...	11,16900	11,16900
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,05932	
				COST DIRECTE		15,18328	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,75916	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		15,94245	
P- 39	PG35-DY2O	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal	Rend.: 1,000		15,94	€
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A01-FEPD				0,072 /R x	25,36000 =	1,82592	
A0F-000E				0,072 /R x	29,57000 =	2,12904	
					Subtotal...	3,95496	3,95496
Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 27

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BG35-06E1	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x	10,95000 =	11,16900
						Subtotal...	11,16900
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,05932
						COST DIRECTE	15,18328
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,75916
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	15,94245
P- 40	PG4M-DRGE	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols	Rend.: 1,000			
							48,03 €
				Unitats		Preu €	Parcial
	Mà d'obra:						Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	25,36000 =	2,53600
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	29,57000 =	8,87100
						Subtotal...	11,40700
							11,40700
	Materials:						
	BG4I-0A1G	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 2	1,000	x	32,97000 =	32,97000
	BGWD-0AS4	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000	x	0,27000 =	0,27000
	BGY0-0B2V	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000	x	0,92000 =	0,92000
						Subtotal...	34,16000
							34,16000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,17111
						COST DIRECTE	45,73811
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	2,28691
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	48,02501
P- 41	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 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 24/06/24

Pàg.: 28

PARTIDES ALÇADES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
PPAJA304	PA	Partida Alçada a Justificar per Direcció Facultativa i Propietat. Possibles modificacions del centre de mesura existent requerit per companyia elèctrica com a respota al punt de connexió sol·licitat. Obres i actuacions associades al punt de connexió com ara modificació de cel·les, incorporació de Telegestió o dispositiu de control de tensió de retorn.	10.000,00 €

PRESSUPOST

Data: 24/06/24

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost FGC Espot
Capítol 01 ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE0A324	u	Subministrament i instal·lació d'estructura flotant composta de flotadors fabricats en polietilè d'alta densitat (HDPE) per inclinació camp solar de 15° : - Flotadors de mòdul (3 flotadors per mòdul) - Flotadores de manteniment per pasarel·la d'accés personal - Sistema d'ancoratge compost per: pesos i contrapesos, barres metàl·liques, cables d'acer i elements d'unió. - Cargoleria, peces metàl·liques i tot el material necessari per a la correcta muntatge. Model Lamaru de Landatu Solar o similar. Càrrega de neu a suportar 105 kg/m2 i pes total mínim suportació illa flotant 231.808 kg. Garantia de producte de mínim 10 anys ampliable. (P - 17)	260,39	416,000	108.322,24

TOTAL	Capítol	01.01	108.322,24
--------------	----------------	--------------	-------------------

Obra 01 Pressupost FGC Espot
Capítol 02 CAPTACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE1A324	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 580 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V Mides 2278x1134x35 mm Pes 27,5 kg Eficiència mínima 22,5% Mínim 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus Longi o similar. (P - 18)	101,21	416,000	42.103,36

TOTAL	Capítol	01.02	42.103,36
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra 01 Pressupost FGC Espot
Capítol 03 INVERSORS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE2A347	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus SMA model STP 110-60 o similar, de 110.000VA de potència nominal de sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de contra sobretensions CC i CA Protocol de comunicació Modbus amb possibilitat de comunicació per mateixa xarxa local entre inversors. Connexió Wifi/Ethernet IP66 Rendiment europeu mínim 98,4 %	5.765,40	2,000	11.530,80

PRESSUPOST

Data: 24/06/24

Pàg.: 2

Garantia mínima 5 anys ampliable a 10-15
Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (P - 19)

TOTAL	Capítol	01.03	11.530,80
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost FGC Espot
Capítol	04	DISTRIBUCIÓ CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre. (P - 11)	9,99	50,000	499,50
2	EG31A303	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de tensió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x10mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. (P - 13)	3,95	16.276,000	64.290,20

TOTAL	Capítol	01.04	64.789,70
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost FGC Espot
Capítol	05	DISTRIBUCIÓ CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4AL	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 37)	23,50	108,000	2.538,00
2	PG33-E4DR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 38)	15,94	36,000	573,84
3	EG2DA303	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport. (P - 12)	41,75	30,000	1.252,50

TOTAL	Capítol	01.05	4.364,34
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost FGC Espot
Capítol	06	CONNEXIÓ A TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	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 - 15)	39,58	2,000	79,16
2	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 - 16)	37,51	1,000	37,51
3	EG32A303	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb aïllament PVC, color verd i groc.	4,01	1.200,000	4.812,00

EUR

PRESSUPOST

Data: 24/06/24

Pàg.: 3

4	PG35-DY20	m	Inclou petit material. Totalment instal·lat (P - 14) Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x70 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (P - 39)	15,94	30,000	478,20
---	-----------	---	--	-------	--------	--------

TOTAL	Capítol	01.06	5.406,87
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost FGC Esplot
Capítol	07	PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG14D301	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a dues 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 - 8)	3.441,02	1,000	3.441,02
2	EG14D347	u	Armaris de polièster de 540x540x200 mm, amb porta i finestreta, muntats superficialment per a quadres de protecció de CA per als 3 inversors. Inclou proteccions de corrent altern i descarregadors de sobretensions CA (P - 9)	4.852,13	1,000	4.852,13
3	PG4M-DRGE	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols (P - 40)	48,03	6,000	288,18

TOTAL	Capítol	01.07	8.581,33
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost FGC Esplot
Capítol	08	MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per monitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (P - 7)	298,43	1,000	298,43
2	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 - 21)	2,70	25,000	67,50
3	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 - 10)	1,65	25,000	41,25
4	EP7EZ341	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RS/IP sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat. Totalment instal·lat i funcionant. (P - 23)	1.840,25	1,000	1.840,25
5	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per sistema d'integració de dades. Inclou tots els aparells necessaris. (P - 22)	2.008,02	1,000	2.008,02

PRESSUPOST

Data: 24/06/24

Pàg.: 4

TOTAL	Capítol	01.08	4.255,45
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost FGC Espot
Capítol	09	SERVEIS AUXILIARS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates (P - 6)	24,92	6,000	149,52
2	EGEZA312	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor (P - 20)	102,47	24,000	2.459,28

TOTAL	Capítol	01.09	2.608,80
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost FGC Espot
Capítol	10	OBRA CIVIL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	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 - 4)	94,79	1,000	94,79
2	E222A305	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions per terra de 0,75 m de fondària i fins a 0,4 m d'amplada Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tubs coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada (P - 5)	69,73	182,000	12.690,86
3	PDK4-V049	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 55x55x70 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1 i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 36)	97,10	4,000	388,40
4	P221F-A817	m3	Excavació de terres per a buidat de soterrani, de fins a 3 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb pala excavadora amb martell trencador i càrrega indirecta sobre camió (P - 33)	26,82	10,000	268,20
5	P22D1-DGOT	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor (P - 34)	9,10	30,000	273,00
6	P640-423T	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 fulla batent de 4 m de llum de pas i 2 m d'alçària, bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs (P - 35)	1.160,47	1,000	1.160,47

TOTAL	Capítol	01.10	14.875,72
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost FGC Espot
Capítol	11	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	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

EUR

PRESSUPOST

Data: 24/06/24

Pàg.: 5

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	20,000	420,00
---	---------	---	---	-------	--------	--------

TOTAL	Capítol		01.11			672,00
--------------	----------------	--	--------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost FGC Esplot
Capítol	12	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT

NUM. 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 - 41)	2.698,50	1,000	2.698,50
2	PPAJA304	PA			
		Partida Alçada a Justificar per Direcció Facultativa i Propietat. Possibles modificacions del centre de mesura existent requerit per companyia elèctrica com a resposta al punt de connexió sol·licitat. Obres i actuacions associades al punt de connexió com ara modificació de cel·les, incorporació de Telegestió o dispositiu de control de tensió de retorn. (P - 0)	10.000,00	1,000	10.000,00

TOTAL	Capítol		01.12			12.698,50
--------------	----------------	--	--------------	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost FGC Esplot
Capítol	13	SEGURETAT I SALUT A OBRA
Subcapítol	01	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM. 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 - 24)	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 - 25)	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 - 26)	30,96	4,000	123,84
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 despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 27)	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 - 28)	225,73	4,000	902,92

TOTAL	Subcapítol		01.13.01			1.352,08
--------------	-------------------	--	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost FGC Esplot
------	----	-----------------------

PRESSUPOST

Data: 24/06/24

Pàg.: 6

Capítol	13	SEGURETAT I SALUT A OBRA				
Subcapítol	02	EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA				
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001 (P - 29)	75,62	1,000	75,62
2	H15Z2011	h	Senyaler (P - 31)	24,07	1,000	24,07
3	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m (P - 30)	282,01	1,000	282,01
TOTAL	Subcapítol	01.13.02				381,70
Obra	01	Pressupost FGC Espot				
Capítol	13	SEGURETAT I SALUT A OBRA				
Subcapítol	03	EQUIPAMENT D'OBRA				
NUM.	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 - 32)	106,09	1,000	106,09
TOTAL	Subcapítol	01.13.03				106,09

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 24/06/24

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	108.322,24
Capítol	01.02	CAPTACIÓ	42.103,36
Capítol	01.03	INVERSORS	11.530,80
Capítol	01.04	DISTRIBUCIÓ CC	64.789,70
Capítol	01.05	DISTRIBUCIÓ CA	4.364,34
Capítol	01.06	CONNEXIÓ A TERRA	5.406,87
Capítol	01.07	PROTECCIONS	8.581,33
Capítol	01.08	MONITORATGE	4.255,45
Capítol	01.09	SERVEIS AUXILIARS	2.608,80
Capítol	01.10	OBRA CIVIL	14.875,72
Capítol	01.11	GESTIÓ DE RESIDUS	672,00
Capítol	01.12	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT	12.698,50
Capítol	01.13	SEGURETAT I SALUT A OBRA	1.839,87
Obra	01	Pressupost FGC Espot	282.048,98
			282.048,98
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost FGC Espot	282.048,98
			282.048,98

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	282.048,98
6 % Benefici industrial SOBRE 282.048,98.....	16.922,94
13 % Despeses Generals SOBRE 282.048,98.....	36.666,37
Subtotal	335.638,29
21 % IVA SOBRE 335.638,29.....	70.484,04
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 406.122,33

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(QUATRE-CENTS SIS MIL CENT VINT-I-DOS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)

5. Requeriments tècnics

5.1 Introducció

Aquest apartat de les bases fixa les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica que es duran a terme en el marc del present projecte. Servirà de guia per als instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes per assegurar la qualitat, en benefici de l'usuari i del desenvolupament d'aquesta tecnologia.

L'àmbit d'aplicació del present document s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions del sistema solar fotovoltaic. En determinats supòsits, per als projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides, sempre que quedi prou justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

Les condicions tècniques aquí presentades integren la fase de disseny, les característiques mínimes dels components així com la fase de recepció i proves del material. Per últim es presenten els requeriments tècnics del contracte de manteniment que s'estendrà al total de les instal·lacions fotovoltaïques que s'acullen a aquest projecte.

5.2 Configuració del camp fotovoltaic

5.2.1 Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació haurà de complir les especificacions que s'esmenten en el capítol de components i materials. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir les normes vigents d'obligat compliment.

5.2.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic hauran de ser les indicades al plànol d'implantació, així com la ubicació del mateix a la superfície de la bassa. Les ombres sobre el mateix seran únicament a causa del perfil muntanyós de l'horitzó, que s'ha tingut en compte per la simulació de la producció. Qualsevol canvi respecte la ubicació proposada serà degudament justificat amb un estudi d'ombres i simulació de producció.

5.2.3 Disseny del sistema de monitorització

El sistema de monitorització proporcionarà mesures com a mínim de les següents variables:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase/s en xarxa, potència total de sortida d'inversor.
- Lectura del flux de potència al punt frontera (centre de mesura) de l'estació

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari. Serà multi-usuari, i no ha de suposar cap despesa de gestió o manteniment. Es donaran indicacions explicatives i eines materials als usuaris de la instal·lació d'autoconsum per a la ràpida interpretació de dades per tal de poder advertir d'una possible disfunció en el sistema.

5.3 Components i materials

5.3.1 Generalitats

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa cap tipus d'avaría, disminució de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa d'aplicació vigent.

Tanmateix, el funcionament normal d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per a les persones de manteniment i explotació de la xarxa distribuïdora.

Els materials instal·lats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements de seguretat i protecció propis de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin d'aplicació segons la legislació vigent. Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

5.3.2 Mòduls fotovoltaïcs

Els mòduls fotovoltaïcs hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61.730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaïcs, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaïcs. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaïcs (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del

disseny i homologació.

- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62.108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie del que se'n pugui fer la traçabilitat a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls han de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cel·les i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del +3% dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant. Es demana una eficiència mínima del mòdul del 22,5%, una degradació màxima del 2% el primer any i una degradació anual màxima del 0,4% després del primer any. L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.). Per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 15 anys i comptaran amb una garantia de rendiment lineal durant 25 anys.

5.3.3 Estructura de suport flotant

L'estructura de suport flotant haurà de garantir una flotabilitat de tot el conjunt d'estructura i panells per a un pes màxim superior a 160.000 kg, per garantir-ne l'estabilitat per gruixos de neu superiors a 1m d'alçada (considerant les densitats de neu més desfavorables) i les càrregues de vent superiors als 150 km/h.

Haurà de comptar amb un sistema d'ancoratge que asseguri la seva estabilitat vers càrregues de vent i altres condicions adverses. Haurà de comptar amb passadissos de manteniment tant per accedir a l'illa de flotació com per circular entre les diverses fileres de mòduls i el perímetre. Aquests flotadors de pas hauran de comptar amb una superfície anti-lliscament per prevenció de caigudes.

Tots els flotadors hauran de ser estancs i han d'estar fabricats amb material resistent a temperatures de fins a -30° i amb protecció contra radiació UV.

El fabricant haurà de proveir de documentació de muntatge i formació per al muntatge de l'estructura. També lliurarà l'estudi de càrregues de vent i flotabilitat amb el que es dissenyi el sistema d'ancoratge i la composició dels flotadors. Garantia mínima de producte 10 anys i ampliable.

5.3.4 Onduladors

L'energia elèctrica generada pel camp fotovoltaic en corrent continu (CC) ha de ser transformada a corrent altern (CA) (a $400 V_{AC}$) i 50 Hz per poder ser injectada a la xarxa elèctrica en trifàsica de ($400/230 V_{AC}$).

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 98,4%
- Factor de potència superior a 0,97 treballant per sobre del 25%
- Rang de temperatures entre -25 i $+60^{\circ} C$
- 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 continuada 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 desconexió, 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 mínim IP65.

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.

5.3.5 Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 3% en el global del sistema.

El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

5.3.6 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 fotovoltàica 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 omipolar. Es complirà en tot moment amb especificacions mínimes de projecte.

Proteccions contra sobretensions

Entre els mòduls fotovoltàics 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 $0.5\text{M}\Omega$ 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 300 mA de sensibilitat en el cas de circuits que alimentin un receptor concret; per la qual cosa la resistència de presa de terra quedaria limitada a:

$$R = 24/I_s = 24/0,3 = 80 \text{ ohms}$$

essent,

R: Resistència màxima de terra

I_s : 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 300 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 fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

La combinació d'una configuració flotant en el costat CC, amb la utilització de plaques fotovoltaïques 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.

5.3.7 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 ondulator/s o bé directament a l'ondulator.

Annex al ondulator/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 AC 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.

5.3.8 Obra civil i condicionament sala tècnica

Tot el cablejat provinent de l'illa de flotació es canalitzarà amb flotadors del mateix tipus que els instal·lats a les passarel·les de circulació, però sense fixar perquè tinguin moviment lliure i evitar sotmetre'ls a esforços de tensió durant els canvis de nivell de la bassa i el manteniment.

Des d'aquests flotadors es canalitzarà el cablejat mitjançant tub corrugat de la secció corresponent fins a la sala tècnica d'inversors, mitjançant una rasa a terra amb arquetes en els girs i en trams rectes cada 40 metres. La rasa es disposarà de la manera més recta possible i evitant l'afectació amb altres serveis de la zona. S'estudiarà el recorregut amb la propietat per garantir la no interferència amb aquests serveis. La rasa tindrà les característiques següents:

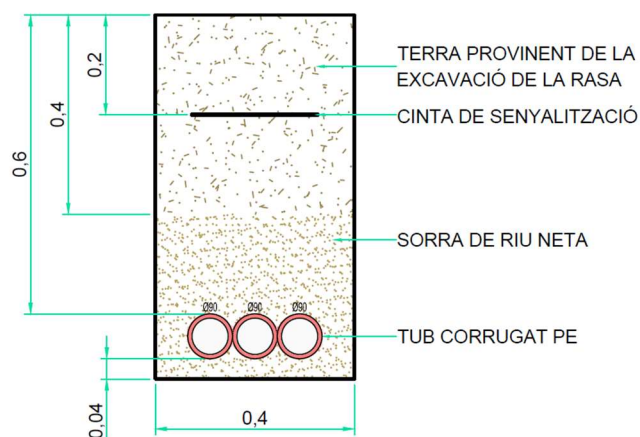


Fig. 29 Característiques rasa a terra (tubs a determinar)

Es deixarà un tub extra buit per a futures ampliacions o altres serveis compatibles.

L'inversor/s i proteccions de corrent altern (sortida de inversor) estaran ubicats dins una sala tècnica habilitada per la propietat, que s'haurà d'adequar a la normativa pel que fa a distàncies i requeriments de sectorització contra incendis segons CTE pel que fa a portes i alçades. Els equips a instal·lar han de complir amb tots els requisits que indiqui el fabricant a nivell d'instal·lació i amb tots aquells requisits de normativa.

5.4 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 onduldors:

- 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·lació:

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.

5.5 Càlcul de l'energia produïda

L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació:

$$Ep = \frac{G_{dm}(\alpha\beta) \cdot P_{mp} \cdot PR}{G_{CEM}} \quad (\text{kWh/dia})$$

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.

5.6 Càlcul de la potència

S'utilitzarà el mètode descrit en l'annex I del PCT d'instal·lacions connectades a la xarxa de 'IDAE'.

5.6.1 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:

$$I = W / (U_s \cdot \cos \varphi)$$

Per a les línies trifàsiques:

$$I = W / (U_s \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3})$$

on:

I: corrent del circuit (A)

W: potència activa (W)

U_s: 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):

$$S = (I \cdot L \cdot \cos \varphi) / (R \cdot U)$$

on:

I: corrent del circuit (A)

U: caiguda de tensió (V)

L: longitud del tram (m)

S: secció del conductor (mm²)

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'embranchament 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:

$$S = (2 \cdot I \cdot L) / (R \cdot cdt)$$

on:

I: corrent del circuit (A)

cdt: caiguda de tensió màxima (V)

L: longitud del tram (m)

S: secció del conductor (mm²)

R: conductivitat del material

Es pren com caiguda de tensió màxima admissible un 3% en el total de la instal·lació.

5.6.2 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 mm².
- Secció mínima dels cables de cada sèrie de plaques en la caixa de connexions: 10 mm².
- Secció mínima dels cables de la caixa de connexions al ondulator: 10 mm².
- Secció mínima del cable entre ondulators i punt de connexió: 120 mm².

5.7 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 per 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 , compromentent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults.

5.8 Condicions mínimes de manteniment

El manteniment de la instal·lació s'haurà de realitzar tenint en compte els següents requisits:

- La monitorització de la producció FV estarà vinculada a les tasques de manteniment, integrant els avisos necessaris per identificar les necessitats de manteniment.
- S'haurà de garantir una disponibilitat mínima del 99% de la planta amb excepció de motius de talls aliens a la instal·lació fotovoltaica. (Talls d'alimentació als sub-quadres de consum, manteniment de les instal·lacions de Mitja i Baixa Tensió, talls de subministrament de companyia elèctrica, o deficiències en la qualitat de tensió aliens a la fotovoltaica).
- S'haurà de garantir l'actuació de manteniment de retirar la neu de l'illa de flotació del camp fotovoltaic en un màxim de 24h després d'una nevada que suposi un gruix de neu superior a 0,5m sobre els panells fotovoltaics.
- Les actuacions de manteniment de la bassa que requereixin el buidat de la mateixa es realitzaran en coordinació amb un equip de manteniment de fotovoltaica per determinar la posició del camp fotovoltaic, que s'haurà de mantenir dins la bassa i en una posició que no comprometi la integritat del cablejat de CC cap als inversors.

6. Normativa aplicable

6.1 Modalitats d'autoconsum

La normativa que regeix les actuals instal·lacions fotovoltaiques per autoconsum estan descrites en el 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 auto consumida 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 distingeixen les següents modalitats d'autoconsum:

1. **Autoconsum sense excedents.** Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents. Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.a) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats s'ha d'instal·lar un mecanisme antiabocament que impedeixi la injecció d'energia excedent a la xarxa de transport o de distribució. En aquest cas, hi ha un únic tipus de subjecte dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que és el subjecte consumidor.
2. **Autoconsum amb excedents.** Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents. Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.b) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats, les instal·lacions de producció properes i associades a les de consum poden, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedent en les xarxes de transport i distribució. En aquests casos, hi ha dos tipus de subjectes dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que són el subjecte consumidor i el productor. Quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos hi haurà dos tipus de subjectes dels previstos a l'article 6 (LSE), el subjecte consumidor i el productor.

Dins de les instal·lacions que permeten l'abocament d'energia a la xarxa (**Autoconsum amb excedents**) el RD 244/2019 divideix en:

- a. **Modalitat amb excedents acollida a compensació:** pertanyen a aquesta modalitat els casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en què el consumidor i el productor optin voluntàriament per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents. Aquesta opció

només és possible en els casos en què es compleixin totes les condicions que es recullen seguidament:

- i. Que la font d'energia primària sigui d'origen renovable.
 - ii. Que la potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
 - iii. Si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, que el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora, segons el que disposa l'article 9.2 d'aquest Reial decret.
 - iv. Que el consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum que defineix l'article 14 d'aquest Reial decret.
 - v. Que la instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu adicional o específic.
- b. **Modalitat amb excedents no acollida a compensació:** pertanyen a aquesta modalitat tots els casos d'autoconsum amb excedents que no compleixin algun dels requisits per pertànyer a la modalitat amb excedents acollida a compensació o que optin voluntàriament per no acollir-se a la modalitat esmentada.

Adicionalment a les modalitats d'autoconsum assenyalades, l'autoconsum es pot classificar en **individual o col·lectiu** en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació. En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que estiguin associats a la mateixa instal·lació de generació han de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de manera individual a l'empresa distribuïdora com a encarregada de la lectura, directament o a través de l'empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment, en virtut del que recull l'annex I del RD.

En el cas de la present instal·lació s'opta per la legalització com a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual amb excedents, que al ser superior a 100 kW no es podrà acollir a compensació simple d'excedents, sinó que s'haurà d'inscriure al "*Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica (RAIPEE)*" , per la venda de l'energia excedentària mitjançant un representant de mercat.

6.2 Marc Regulador

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

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, pel que es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzar en determinat límits de tensió.

Sector elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 186/2016, de 6 maig, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i

electrònics.

- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, pel que es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzar en determinat límits de tensió.
- 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 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

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 dors-lumbar, 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 Decret 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.

6.3 Principi de no causar perjudici mediambiental (DNSH)

Política Palanca	5 – Modernització i digitalització del teixit industrial i de la PIME, recuperació del turisme i impuls a una Espanya nació emprenedora
Components del PRTR al que pertany l'activitat	Component 14 del PRTR "Plan de modernización y competitividad del sector turístico"
Mesura (Reforma o Inversió)	Inversió 1 "Planes de Sostenibilidad Turística en Destinacions"
Títol del projecte	"Bike-Natura Aventura" DEL CONSELL COMARCAL DEL PALLARS SOBIRÀ
Tipologia d'activitat	Actuació 5 "Fotovoltaica flotant pistes d'esquí", Eje 2 "Millora de l'eficiència energètica"
Etiquetat climàtic i mediambiental assignat a la mesura	073 - Infraestructura de transporte urbano limpio
Percentatge de contribució a objectius climàtics (%)	100 %
Percentatge de contribució a objectius mediambientals (%)	40 %

El projecte compleix amb les obligacions en matèria mediambiental, així com les obligacions assumides en matèria d'etiquetatge verd.

El projecte compleix amb el principi de «no causar un perjudici significatiu al medi ambient» (principi *do no significant harm* - DNSH) als sis objectius mediambientals en el sentit de l'article 17 del reglament (UE) 2020/852 i, en el seu cas, l'etiquetatge climàtic i digital, d'acord amb el que es preveu en el Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, aprovat per Consell de Ministres el 27 d'abril de 2021 i pel Reglament (UE) núm. 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de febrer de 2021, pel qual s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència, així com amb el requerit en la Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya.

Les activitats que es desenvolupen no ocasionen un perjudici significatiu als següents objectius mediambientals, segons l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852 relatiu a l'establiment d'un marc per facilitar les inversions sostenibles mitjançant la implantació d'un sistema de classificació (o taxonomia) de les activitats econòmiques mediambientals sostenibles:

- Mitigació del canvi climàtic.
- Adaptació al canvi climàtic.
- Ús sostenible i protecció dels recursos hídrics i marins.
- Economia circular, inclosos la prevenció i el reciclatge de residus.
- Prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el sòl.
- Protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes.

b) Les activitats s'adeqüen, si escau, a les característiques fixades per a la mesura i submesura del component i reflectides en el Pla de recuperació, transformació i resiliència.

c) Les activitats que es desenvolupen en el projecte compliran amb la normativa mediambiental vigent que sigui aplicable.

d) Les activitats que es desenvolupen no estan excloses per al finançament pel Pla de recuperació, transformació i resiliència d'acord amb la [Guia tècnica sobre l'aplicació del principi "no causar un perjudici significatiu" en virtut del Reglament relatiu al Mecanisme de Recuperació i Resiliència \(2021/C 58/01\)](#), a la [Proposta de Decisió d'execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya](#) i al seu [annex](#).

e) Les activitats que es desenvolupin no causaran efectes directes sobre el medi ambient, ni efectes indirectes primaris en tot el seu cicle de vida, entenent com a tals els que es puguin materialitzar una vegada realitzada l'activitat.

El compliment del DNSH inclou també el compliment de les condicions específiques previstes al Component 13, i a la Inversió 4, en què s'emmarquen aquests projectes, tant pel que fa al principi DNSH, com a l'etiquetatge climàtic i digital, i especialment les recollides a l'annex de la Proposta de Decisió d'Execució del Consell i als apartats 3, 6 i 8 del document del Component del Pla.

L'entitat contractant garantirà, en totes les actuacions que dugui a terme en execució del contracte, el ple compliment del principi de «no causar un perjudici significatiu al medi ambient» (principi *do no significant harm* - DNSH) i, en el seu cas, l'etiquetatge climàtic i digital, d'acord amb el que es preveu en el Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, aprovat per Consell de Ministres el 27 d'abril de

2021 i pel Reglament (UE) núm. 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de febrer de 2021, pel qual s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència, així com amb el requerit en la Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya.

7. Estudi bàsic de seguretat i salut

7.1 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 serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos 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.

7.2 Drets i obligacions

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 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'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

7.2.4 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.

7.2.5 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.

7.2.6 Formació dels treballadors

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

7.2.7 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.

7.2.8 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.

7.2.9 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.

7.2.10 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.

7.2.11 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.

7.2.12 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.

7.3 Serveis de prevenció

7.3.1 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.

7.3.2 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.

7.4 Consulta i participació dels treballadors

7.4.1 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.

7.5 Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball

7.5.1 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis 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.

7.5.2 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.

7.5.2.1 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 m³ 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 75° 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 cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

7.5.2.2 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.

7.5.2.3 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.

7.5.2.4 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.

7.5.2.5 Serveis higiènics

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

7.5.2.6 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, mercurcrom, 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.

7.6 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut

7.6.1 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis 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.

7.6.2 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'avertència 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.

7.7 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball

7.7.1 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis 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 deriven 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.

7.7.2 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.

7.7.3 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.

7.7.4 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.

7.7.5 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 desvii 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.

7.7.6 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 cort 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 cort, 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-atrapaments 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 perfil·leria, 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.

7.8 Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques

7.8.1 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis 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 a mes de 20 treballadors simultàniament.
 - Que el volum de ma 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.*

7.8.2 Riscos freqüents en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques flotants són:

- a. Basses
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- d. Muntatge d'estructura flotant
- 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, infrarojo.
- 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.

7.8.1 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 (embalatges, palets, 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 orelles 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

anterior no són suficients.

L'aport 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 recobriments 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 cort 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.

7.8.2 Mesures preventives de caràcter particular per a cada treball

7.8.2.1 Caiguda a la bassa

El personal a obra pot relliscar i caure a l'aigua degut a superfícies mullades o inestables.

Per tal de mitigar aquest risc es farà ús d'equips de protecció individual com arnesos i línies de vida. Es considerarà la instal·lació d'escales o vies de sortida de la bassa a l'exterior, així com la instal·lació de superfícies anti-lliscants a les àrees de treball.

Es paralitzaran els treballs sobre la bassa sota règim de vents superiors a 60 km/h, pluja o neu.

7.8.2.2 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 sobreexforços 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 al terreny.

7.8.2.3 Muntatge d'estructura flotant

Treballar sobre aigua sempre implica el risc de caiguda i ofegament. Per tal de mitigar aquest risc cal proveir i fer ús d'armilles salvavides i capacitar el personal en seguretat aquàtica i rescat.

Es disposarà d'un recurs preventiu durant les tasques de muntatge i manteniment, en funcions de rescat i amb capacitació en rescat i seguretat aquàtica.

7.8.2.4 Instal·lació elèctrica a l'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per evitar 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 m. en els llocs de vianants i de 5 m. 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" fermes.

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).

7.8.3 Disposicions específiques 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.

7.8.4 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual

7.8.4.1 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 serveis i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis 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.

7.8.4.2 Obligacions generals de l'empresari

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

7.8.4.3 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.

7.8.4.4 Protectors de mans i braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, 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.

7.8.4.5 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.

7.8.4.6 Protectors del cos

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles salvavides, 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.