



#### **CONTINGUT**

PROJECTE EXECUTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ DE  
PLAQUES FOTOVOLTAIQUES PER AUTOCONSUM  
AL NOU PAVELLÓ DE TARADELL

#### **PETICIONARI**

**AJUNTAMENT DE TARADELL**  
NIF: P0827800D  
CARRER DE LA VILA, 45  
08552 – TARADELL

#### **EMPLAÇAMENT**

PAVELLÓ DE TARADELL  
CARRER DE LES ABELLES, SN  
08552 – TARADELL

#### **FACULTATIU**

Sr. SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA  
ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC,  
Col·legiat núm. 9232

Gener del 2024

**ÍNDIX**  
**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM**

1.	INTRODUCCIÓ I OBJECTE .....	3
1.1	INTRODUCCIÓ.....	3
1.2	OBJECTE.....	4
1.3	OBJECTIU .....	4
1.4	CONTINGUT I ABAST.....	5
2.	DE LA INSTAL·LACIÓ, LOCALITZACIÓ I ACCÉS .....	6
2.1	DADES TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	6
2.2	EMPLAÇAMENT I ACCESSOS .....	6
2.3	RESUM DEL PROJECTE.....	8
3.	NORMATIVA APLICABLE I REFERÈNCIES .....	9
4.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	11
4.1	DESCRIPCIÓ GENERAL.....	11
5.	CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS .....	13
5.1	MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	13
5.2	INVERSORS SOLARS .....	14
5.3	BATERIES .....	16
5.4	ESTRUCTURA MÒDULS FOTOVOLTAICS .....	17
5.5	SISTEMA DE MESURA .....	19
5.6	XARXA DE DISTRIBUCIÓ (SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ) .....	20
5.7	DISSENY DE LES LÍNIES DE DISTRIBUCIÓ .....	22
5.8	ARMARIS DE PROTECCIONS I COMMUTACIÓ AMB LA XARXA .....	24
5.8.1	Caixa de connexions i paral·lel del subcamp fotovoltaic. Proteccions Corrent Continu:.....	24
5.8.2	Armari de proteccions de corrent altern: .....	24
5.8.3	Proteccions de interconnexió.....	25
5.8.4	Protecció contra contactes directes.....	26
5.8.5	Protecció contra contactes indirectes.....	26
5.8.6	Protecció contra sobreintensitats.....	26
5.9	COMPLIMENT DE NORMATIVA DE LOCALS HUMITS.....	27
5.10	SISTEMA DE MONITORITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	27
5.11	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA .....	28
6.	DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ .....	29
6.1	DADES DE CONSUM DE L'EDIFICI .....	29
6.2	GENERACIÓ D'ENERGIA.....	30
6.3	AUTOCONSUM I ESTALVI ECONÒMIC .....	31

7.	PRESSUPOST SIMPLIFICAT .....	34
8.	CONCLUSIONS .....	35

ANNEX 1. CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS

ANNEX 2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS ESTRUCTURA

ANNEX 3. QUADRE DE DESCOMPOSATS PER CAPÍTOLS

ANNEX 4. AMIDAMENTS

ANNEX 5. PRESSUPOST

ANNEX 6. RESUM DE PRESSUPOST

ANNEX 7. HELIOSCOPE

ANNEX 8. ESTUDI DE PRODUCCIÓ, ECONÒMIC I DE RENDIBILITAT

ANNEX 9. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 10. REFERÈNCIES CADASTRALS

ANNEX 11. FITXES TÈCNIQUES

ANNEX 12. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

# 1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE

## 1.1 INTRODUCCIÓ

El model energètic actual de Catalunya depèn principalment dels combustibles fòssils tenint uns límits de tipus ambiental, social i econòmic.

Els constants canvis normatius, la inseguretat jurídica, les traves legislatives, els missatges negatius entorn a les tecnologies renovables no han jugat a favor del seu desenvolupament.

Tot i això, l'aposta és decidida per revertir el model energètic actual i transitar cap a un model energètic més sostenible, treballant per maximitzar la generació d'energia per mitjà de recursos renovables locals, alhora que reduint el consum d'energia final amb l'aplicació de mesures d'estalvi i fent un ús més intel·ligent dels recursos en totes les activitats i serveis que desenvolupa.

A més a més, la notable caiguda en els costos de producció dels elements constituents d'una instal·lació fotovoltaica han contribuït a que a dia d'avui les instal·lacions d'aquest tipus, a banda de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera per a la generació d'energia, també siguin una eina per a reduir les despeses derivades del consum d'electricitat, i poder destinar aquests recursos a altres necessitats més importants.

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la amb electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diferents maneres, donant lloc a les diferents aplicacions que actualment existeixen per a instal·lacions fotovoltaïques. Aquestes diferents aplicacions han anat variant en funció de l'evolució de les normatives que s'han anat aprovant al país.

La instal·lació fotovoltaica està ubicada sobre una la coberta del pavelló nou, al municipi de Taradell, a la comarca d'Osona. La següent instal·lació es divideix en dos parts: una part de la instal·lació es connecta al propi pavelló i funciona com a autoconsum amb compensació simplificada d'excedents i una segona part es connecta a l'Espai d'Aigua i Salut, l'edifici annex, on s'amplia la instal·lació fotovoltaica existent a l'edifici i funciona com a autoconsum sense excedents.

## **1.2 OBJECTE**

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i dimensionament dels elements que formen la instal·lació de generació d'energia per a autoconsum al pavelló nou de Taradell i garantir la seguretat de les persones i els aparells en la seva execució.

El projecte analitza les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum. L'autoconsum es refereix a la producció individual d'electricitat per a consum del propi comptador de consum de la mateixa instal·lació a través de mòduls fotovoltaics. Aquesta pràctica la poden dur a terme individus, famílies, empreses, centres públics i d'altres.

Es descriuran 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 descriuran els equips de conversió de l'energia creada pels mòduls fotovoltaics, així com tots els equips encarregats de la gestió energètica.

L'empresa executora ha de tenir-ho en consideració i establir les mesures de seguretat necessàries per a les persones i equips que intervindran en l'execució.

Es considera que el procediment de legalització necessari per aquesta instal·lació serà el mode autoconsum amb compensació simplificada d'excedents per la part connectada al pavelló i autoconsum sense excedents per la part connectada a l'Espai d'Aigua i Salut de Taradell.

## **1.3 OBJECTIU**

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica provinent de fonts renovables per poder abastir part del consum del pavelló nou i part del consum de l'Espai d'Aigua i Salut de Taradell. Alhora, aquestes instal·lacions pretenen esdevenir dos equipaments més autònoms i competitius al reduir la seva dependència energètica.

La instal·lació s'ha dissenyat de manera que es pugui aprofitar el màxim d'energia elèctrica generada de forma renovable.

## **1.4 CONTINGUT I ABAST**

El projecte conté una explicació detallada de la instal·lació fotovoltaica dissenyada, amb tots els plànols i justificacions necessàries per a executar-la de forma correcta.

L'abast d'aquest projecte compren el disseny i justificació d'una instal·lació solar fotovoltaica incloent tots els elements fins al punt de connexió a la xarxa elèctrica, ja sigui amb la distribuïdora o a la xarxa interior de les instal·lacions.

La memòria tècnica ha estat redactada de manera que es compleixi amb les diferents normatives d'aplicació.

No forma l'abast del present projecte la justificació de l'estabilitat de la coberta. La coberta del pavelló és de nova construcció i ja s'ha dissenyat tenint en compte la ubicació de la instal·lació fotovoltaica objecte del present projecte.

S'adjunten els plànols i esquemes elèctrics necessaris per l'execució del projecte.

S'adjunten els càlculs justificatius del correcte funcionament de la instal·lació i del compliment dels requisits de la normativa vigent.

## 2. DE LA INSTAL·LACIÓ, LOCALITZACIÓ I ACCÉS

### 2.1 DADES TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

#### TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom	AJUNTAMENT DE TARADELL
Adreça	CARRER DE LA VILA, 45
Municipi	TARADELL
CP	08552
NIF	P0827800D

#### AUTOR DEL PROJECTE EXECUTIU

Nom Tècnic	Santi Altimiras Rovira
Titulació:	Enginyer Tècnic Elèctric
DNI	77277760-Z
Número col·legiat	9232 CETIB
Empresa	ALTIMIRAS ENGINYERS CONSULTORS SLP
NIF	B-63956536
Adreça	Av. Pau Casals, 21 Entresol
Municipi	Calldetenes (C.P. 08506)
Telèfon / mail	938891949 / santi@altimiras.net

### 2.2 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

L'edifici es troba ubicat a Taradell, al Carrer Abelles, S/N. Es presenta a continuació una vista aèria en la que s'ubiquen la instal·lació i els seus voltants.



Figura 1: Emplaçament

Les referències cadastrals de l'edifici són (adjuntades com annex):

- 0559001DG4305N0001YK
- 0559004DG4305N0001PK

Les coordenades UTM de la localització són les següents:

- X UTM: 440424,59
- Y UTM: 4635772,35

Les coordenades Geogràfiques de la localització són les següents:

- Latitud: 41° 52' 17.8" N
- Longitud: 2° 16' 55.6" E

L'accés a les instal·lacions es situa per la porta principal, a la qual s'accedeix a través de l'única entrada de cara al públic.

Essent les dades de contractació dels dos subministraments associats, dels quals es mostra el detall de les respectives factures a continuació

DADES DEL CONTRACTE	
<b>Titular del contracte:</b> AJUNTAMENT DE TARADELL <b>NIF:</b> P0827800D <b>Adreça de subministrament:</b> CATALUNYA 1 EDI-PAV.ESP.ELP, TARADELL B, BARCELONA <b>Contracte de mercat lliure:</b> Tarifa Personalizada Grandes Clientes <b>Potència contractada [kW]:</b> P1 24,000; P2 24,000; P3 24,000; P4 24,000; P5 24,000; P6 31,500. <b>CUPS:</b> ES0031405841514001FE0F	<b>Número de comptador:</b> 300119738 <b>Referència del contracte:</b> 082013743246 <b>La seva comercialitzadora:</b> Endesa Energia S.A.U. <b>Referència del contracte d'accés:</b> 000483370033 <b>Peatge de transport i distribució:</b> 3.0TD <b>Segment de càrrecs:</b> 2 <b>Fi de contracte de subministrament:</b> 01/07/2023

Figura 2: Dades del punt de subministrament del Pavelló associat a la instal·lació fotovoltaica

<b>Titular:</b> AJUNTAMENT DE TARADELL . <b>CUPS:</b> ES0113000000003686FA0F <b>NIF/CIF:</b> P0827800D <b>Adreça del subministrament:</b> AV MOSSÈN CINTO VERDAGUER Nº 45 - 08552 - TARADELL - BARCELONA	<b>Subministrament</b>
<b>Peatge d'accés:</b> 3.0TD <b>nº Comptador:</b> ZIV0047790078 <b>Pot. contractada (kW):</b> 130,00 150,00 150,00 150,00 150,00 150,00 <b>Producte contractat:</b> //ACM amb excedents <b>Ref. contracte de subministrament (ESTABANELL IMPULSA, S.A.U.):</b> E1859 El subministrament és de mercat lliure <b>Ref. contracte d'accés (ESTABANELL Y PAHISA ENERGIA, SA):</b> 141859	<b>Contracte</b>

Figura 3: Dades del punt de subministrament de l'Espai d'Aigua i Salut associat a la instal·lació fotovoltaica



### 2.3 RESUM DEL PROJECTE

<b>Detall equipament</b>	Pavelló nou de Taradell
<b>Potència generador fotovoltaic (kWp)</b>	54,40 kWp
<b>Potència mòduls i nombre de mòduls</b>	128 mòduls de 425 Wp
<b>Potència nominal inversors (kW)</b>	50 Kw
<b>Energia total produïda per la instal·lació</b>	69.433,5 kWh/any
<b>Hores efectives (kWh/kWp)</b>	1.276,35 h
<b>Energia autoconsumida (kWh/any)</b>	46.001,9 kWh/any
<b>Energia excedentària (kWh/any)</b>	23.431,6 kWh/any
<b>Consum actual de l'edifici (kWh/any)</b>	635.490,0 kWh/any
<b>Consum previst de l'edifici (kWh/any)</b>	607.488,1 kWh/any
<b>Percentatge energia autoconsumida (%)</b>	66,3 %
<b>Percentatge de reducció del consum (%)</b>	7,0 %
<b>Estalvi econòmic (€/any)</b>	8.741,52 €
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> evitades</b>	14,17 tones CO <sub>2</sub> /any
<b>PEC de projecte (€), IVA inclòs</b>	133.518,96 €
<b>PEC de projecte (€/kWp), IVA inclòs</b>	2.454,39 €
<b>Modalitat</b>	Part 1: Autoconsum amb compensació simplificada d'excedents. Part 2: Autoconsum sense excedents

Figura 4: Taula resum de les principals característiques del projecte

### 3. NORMATIVA APLICABLE I REFERÈNCIES

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

#### Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial Decret-Llei 15/2018 de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- 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 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats 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.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el reglament unificat de punts de mesura.
- 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 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- 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. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- 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 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- 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.
- 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.

## 4. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

### 4.1 DESCRIPCIÓ GENERAL

La present instal·lació actuarà com una central de producció d'energia elèctrica, dividida en dos parts que alimenten el Pavelló i l'Espai d'Aigua i Salut de Taradell. El disseny de la instal·lació preveu que al Pavelló hi hauran excedents d'energia, però a l'Espai d'Aigua i Salut no.

La instal·lació estarà formada per 128 mòduls fotovoltaics de 425 Wp de potència, que totalitzen 54.400 Wp de potència instal·lada, connectats a dos inversors solars de 15.000 W de potència nominal (Inversors 1 i 2) i a un inversor solar de 20.000 W de potència nominal (Inversor 3). L'electricitat produïda pels generadors fotovoltaics és de corrent continu i, per tant, haurà d'adequar-se per poder ser injectada a la xarxa interna de l'edifici (corrent altern trifàsic), aquesta és la funció que compleixen els inversors.

Les sortides de CA dels Inversors 1 i 2 es connectaran al DGCP del propi pavelló, on s'hi instal·larà una protecció magnetotèrmica, una protecció diferencial i una protecció contra sobretensions transitòries per tal de poder-hi connectar la línia elèctrica dels inversors.

La sortida de Back-Up dels Inversors 1 i 2 s'instal·la fins al DGCP de l'edifici del pavelló, on caldrà identificar quines càrregues són essencials i modificar el quadre elèctric existent, separant les càrregues normals de les essencials, que penjaran única i exclusivament de les sortides de Back-Up dels Inversors 1 i 2.

Les sortides de CA de l'Inversor 3 es connectaran al Quadre General de Baixa Tensió de l'Espai d'Aigua i Salut, on s'hi instal·larà una protecció magnetotèrmica, una protecció diferencial i una protecció contra sobretensions transitòries per tal de poder-hi connectar la línia elèctrica de l'inversor.

A banda, l'Inversor 3 es connectarà amb la instal·lació existent de l'Espai d'Aigua i Salut, realitzada amb equips de la marca Huawei, a través de cablejat UTP amb protocol Modbus RS485 per a la correcta integració del nou inversor amb la planta fotovoltaica actual. Les tasques d'integració del nou inversor amb la planta fotovoltaica actual també formen part de l'abast del present projecte.

Els altres elements utilitzats a la instal·lació són els característics d'una instal·lació en baixa tensió.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics.
- Estructura de suport de les plaques.
- Cablejat d'interconnexió de CA i CC.
- Inversors fotovoltaic.
- Sistema de mesura
- Quadre de proteccions de CC.
- Quadre general de proteccions CA.

La distribució dels mòduls sobre la coberta es realitzarà de forma que s'evitin les possibles ombres i optimitzant la integració arquitectònica a la coberta existent. La distribució dels mòduls fotovoltaics es pot observar als plànols adjunts.

Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar són:

- Orientació.
- Inclinatoria.
- Ombres sobre els mòduls.
- Pèrdues elèctriques.
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics.

L'impacte visual de la proposta d'instal·lació es considera baix, ja els mòduls es situen de forma triangular a al coberta amb una altura màxima respecte la pròpia coberta inferior a 1 metre.

## 5. CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

### 5.1 MÒDULS FOTOVOLTAICS

El generador solar està format per 128 mòduls fotovoltaics, muntats sobre suports específics per a cobertes TPO, que s'instal·laran a la coberta del pavelló nou.

El camp solar estarà format per 128 mòduls de 425 Wp, connectats a un inversor de 15.000 W de potència nominal (Inversor 1), un inversor de 15.000 W de potència nominal (Inversor 2) i 1 inversor de 20.000 W de potència nominal (Inversor 3)..

La línia elèctrica que connecta els inversors amb els diferents quadres de protecció es col·locarà sota canal protectora metàl·lica galvanitzada de reixeta, tal com es mostra als plànols adjunts.

Les especificacions tècniques dels mòduls, per una radiació estàndard de 1.000 W/m<sup>2</sup> i una temperatura de cèl·lula de 25°C, són les següents:

<b>CARACTERÍSTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS</b>	
POTÈNCIA MÀXIMA	425Wp
TENSIÓ EN CIRCUIT OBERT Voc	38,93V
INTENSITAT DE CURTCIRCUIT Isc	14,07A
TENSIÓ A MÀXIMA POTÈNCIA Vmp	32,64V
INTENSITAT A MÀXIMA POTÈNCIA Imp	13,03A
RENDIMENT	21,8%
COEFICIENT DE TEMPERATURA Isc	+0,05%/°C
COEFICIENT DE TEMPERATURA Voc	-0,230%/°C
COEFICIENT DE TEMPERATURA Pmax	-0,290%/°C
DIMENSIONS	1722x1134x30mm
PES	20,8kg
MÀXIMA CÀRREGA ESTÀTICA	5400Pa

*Figura 5: Característiques dels mòduls fotovoltaics*

Tots els mòduls satisfaran les especificacions de la IEC 61215, IEC 61730 e ISO 9001.

Els mòduls fotovoltaics disposen d'una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys, segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà del 0,40% a partir del segon any, el que equival a una disminució de la potència del 11,1% als 25 anys.

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

Els contactes a l'interior de les caixes de connexió estan protegides per un recobriment de silicona i equipades amb connectors ràpids tipus Multi-Contact MC4 i cable solar de 6 mm<sup>2</sup>.

## 5.2 INVERSORS SOLARS

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 197 V i 251 V entre fase i neutre, i la freqüència entre 49 Hz y 51 Hz. Fora d'aquests rangs els onduladors es desconnecten i esperen a que la xarxa restableixi uns paràmetres adequats per poder abocar l'energia generada.

Es proposa la instal·lació de tres ondulador de connexió a xarxa trifàsics, dos de 15 kW de potència nominal, híbrids i amb sortida de backup, que incorporen dos seguidors de punt de màxima potència (MPPT) amb un total de tres entrades; i un de 20 kW de potència nominal, de connexió a xarxa, que incorpora dos seguidors de punt de màxima potència (MPPT) amb dos entrades cadascun. A continuació es mostren les seves característiques tècniques:

<b>CARACTERÍSTIQUES DE L'ONDULADOR/INVERSORS 1 i 2</b>	
<b>ENTRADA CC</b>	
CORRENT MÀXIM CC ENTRADA	44 A
MÍNIMA TENSÍO ENTRADA	200 V
TENSÍO D'ENTRADA NOMINAL	640 V
MÀXIMA TENSÍO D'ENTRADA	1.000 V
RANG DE TENSÍO MPPT	180-950 V
NOMBRE DE SEGUIDORS MPPT	2
NOMBRE D'ENTRADES PER CADA MPPT	2 / 1
<b>SORTIDA CA</b>	
POTÈNCIA NOMINAL DE SORTIDA CA	15 kW
POTÈNCIA MÀXIMA CA	20 kW
CORRENT MÀXIMA	24,1 A
FREQÜÈNCIA NOMINAL	50 Hz
TENSÍO DE XARXA	400 V
<b>SORTIDA CA DE BACKUP</b>	
POTÈNCIA NOMINAL DE SORTIDA CA	15 kW
POTÈNCIA MÀXIMA CA	16,5 kW

CORRENT MÀXIMA	21,8 A
FREQÜÈNCIA NOMINAL	50 Hz
TENSIÓ NOMINAL	400 V
TEMPS DE CONNEXIÓ DEL BACKUP	<10 s
<b>DADES DE LES BATERIES</b>	
TIPUS DA BATERIA	Ió – liti
RANGD E VOLTATGE DE LA BATERIA	180-800 Vcc
CORRENT MÀXIMA DE LA BATERIA	30 Acc

Figura 6: Especificacions tècniques dels inversors/onduladors 1 i 2

<b>CARACTERÍSTIQUES DE L'ONDULADOR/INVERSOR 3</b>	
ENTRADA CC	
CORRENT MÀXIM CC ENTRADA	30 A
MÍNIMA TENSIÓ ENTRADA	200 V
TENSIÓ D'ENTRADA NOMINAL	600 V
MÀXIMA TENSIÓ D'ENTRADA	1.100 V
RANG DE TENSIÓ MPPT	200-1000 V
NOMBRE DE SEGUIDORS MPPT	2
NOMBRE D'ENTRADES PER CADA MPPT	2
SORTIDA CA	
POTÈNCIA NOMINAL DE SORTIDA CA	20 kW
POTÈNCIA MÀXIMA CA	22 kW
CORRENT MÀXIMA	31,9 A
FREQÜÈNCIA NOMINAL	50 Hz
TENSIÓ DE XARXA	400 V

Figura 7: Especificacions tècniques de l'inversor/ondulador 3

Tots els inversors s'ubicaran al "Magatzem 12", l'espai on en el projecte inicial de construcció del nou pavelló de Taradell estava previst com el local del grup electrogen, ubicat a la planta baixa, annex al "Magatzem 11", l'espai d'instal·lacions elèctriques.

La fitxa tècnica completa dels onduladors de connexió a xarxa a instal·lar s'adjunten com a annex.

### CAMP FOTOVOLTAIC

El camp fotovoltaic és el conjunt de mòduls fotovoltaics que units entre ells mitjançant el cablejat i una estructura comuna formaran l'element generador d'energia elèctrica de la instal·lació. En aquest cas tenim un únic camp fotovoltaic. Es muntaran un total de 128 mòduls repartits a la coberta i al terreny, tal com mostren els plànols.



Els mòduls s'han connectat elèctricament formant 2 subcamps fotovoltaics formats per 12 mòduls cadascun i 1 subcamp fotovoltaic formats per 16 mòduls connectats a l'Inversor 1; 2 subcamps fotovoltaics formats per 12 mòduls cadascun i 1 subcamp fotovoltaic formats per 16 mòduls connectats a l'Inversor 2; i 3 subcamps fotovoltaics formats per 16 mòduls cadascun connectats a l'Inversor 3. La instal·lació compta amb tres inversors amb dos entrades (MPPT).

### 5.3 BATERIES

Les bateries són les encarregades de l'emmagatzematge d'energia excedentària en hores de sol per tal d'aprofitar-la per cobrir el consum de les instal·lacions en hores nocturnes, per tal de maximitzar l'aprofitament de l'energia generada.

En aquest projecte, les bateries instal·lades tenen una doble funció: per una banda, una part de les bateries es destina a cobrir les càrregues essencials i a actuar com a subministrament de reserva i, per altra banda, la resta de les bateries es destinen a maximitzar l'autoconsum del pavelló.

Degut a que part de les bateries instal·lades es destinen a garantir el subministrament de reserva, en la construcció del pavelló nou ja es preveu la instal·lació de 1 bloc de bateries màster i 2 blocs de bateries esclau per cadascun dels Inversors 1 i 2, mentre que en el present projecte es preveu ampliar la instal·lació de bateries existent amb 1 bloc de bateries esclau per a cadascun dels Inversors 1 i 2.

CARACTERÍSTIQUES DE LES BATERIES	
TENSIÓ NOMINAL	460,8 Vcc
RANG DE TENSIÓ DE FUNCIONAMENT	400-524 Vcc
TIPUS DE BATERIA	Ió-Liti (LFP)
CAPACITAT TOTAL	23 kWh
CAPACITAT ÚTIL	20,7 kWh
CORRENT DE CÀRREGA/DESCÀRREGA	25 Acc
MÀXIMA CORRENT DE CÀRREGA/DESCÀRREGA	35 Acc
POTÈNCIA NOMINAL	11,5 kW
POTÈNCIA MÀXIMA	16,1 kW
VIDA ÚTIL	>6.000 cicles
GARANTIA	10 anys
RANG DE TEMPERATURA DE TREBALL	0-55 °C

Figura 8: Especificacions tècniques de les bateries de cadascun dels inversors

Totes les bateries s'ubicaran al "Magatzem 12", l'espai on en el projecte inicial de construcció del nou pavelló de Taradell estava previst com el local del grup electrogen, ubicat a la planta baixa, annex al "Magatzem 11", l'espai d'instal·lacions elèctriques.

La fitxa tècnica completa de les bateries a instal·lar s'adjunten com a annex.

#### 5.4 ESTRUCTURA MÒDULS FOTOVOLTAICS

Es preveu una estructura formada per suports de poliamida reforçada amb fibra de vidre i placa frontal Flagon TPO o equivalent, específics per a muntar sobre cobertes TPO garantint la seva impermeabilitat.



*Figura 9: Exemple de suport Flagon TPO o equivalent a utilitzar*

Aquests suports es collen directament a la pròpia coberta i seguidament s'impermeabilitza. Seguidament, s'incorporen micro trams de rail fixats als propis suports inicials, a sobre dels quals es col·loquen els panells fotovoltaics fixats amb grapes.

A més, és necessari instal·lar unes bandes de reforç a la pròpia coberta per tal de garantir l'estabilitat del conjunt un cop es muntin els panells fotovoltaics.

L'estructura garantirà una suficient rigidesa del conjunt i es fixarà a l'existent amb un nombre de pernys igual o superior als definits als càlculs adjunts que garanteixen una tracció suficient als esforços de succió del vent.

Aquesta estructura estarà degudament homologada per a aquesta finalitat i tindrà plena capacitat per resistir les condicions climatològiques a les que es pugui trobar sotmesa segons càlculs adjunts. El catàleg de la marca d'estructura proposada es troba a l'annex.



Figura 10: Estructura triangular sobre coberta TPO a utilitzar

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

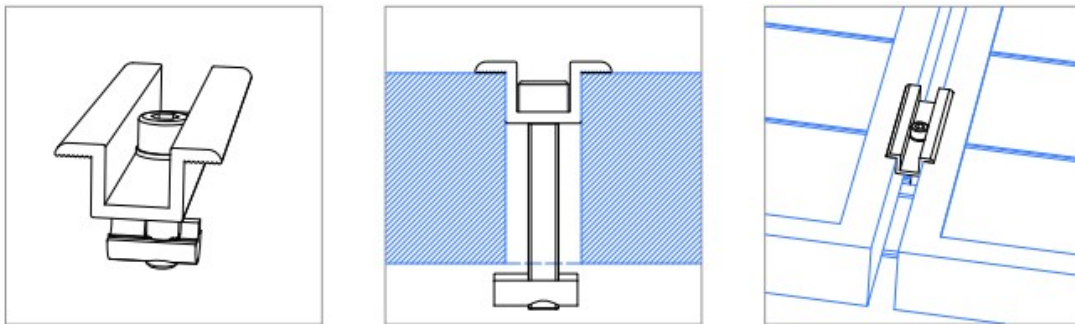


Figura 11: Peça intermitja per subjecció mòduls

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

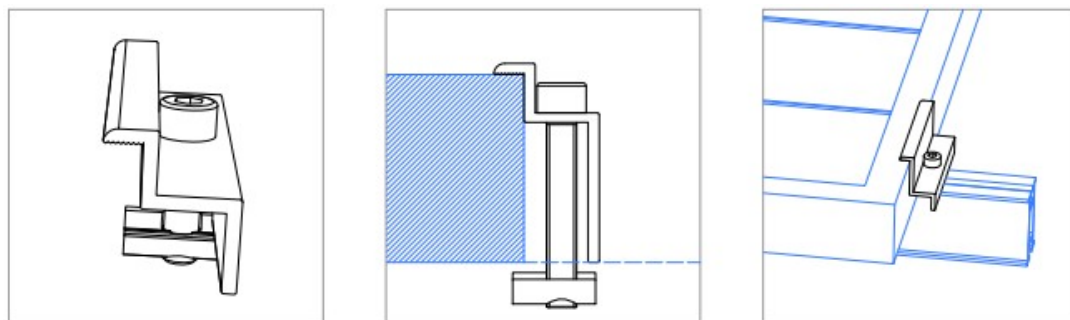


Figura 12: Peça extrem subjecció mòduls

## 5.5 SISTEMA DE MESURA

La instal·lació proposada té la capacitat d'oferir dades en temps real, tant de la generació com del consum d'energia de l'edifici, facilitar el grau d'autosuficiència de la instal·lació, l'estalvi en emissions de CO<sub>2</sub> i l'estalvi econòmic produït gràcies a la instal·lació fotovoltaica.

Per a tal de veure la producció en tot moment així com la seva incidència en el consum, s'instal·larà a l'entrada de la instal·lació del pavelló un dispositiu de mesura, que juntament amb els propis Inversors 1 i 2 i un controlador extern incorpora un software de gestió i monitorització. L'inversor 3, al integrar-se a la planta fotovoltaica actual de l'Espai d'Aigua i Salut ja es disposa d'un sistema de mesura existent en aquest edifici.

La instal·lació es monitoritzarà via portal web de la mateixa marca del subministrador de l'inversor o similar, al qual s'accedeix com si fos una pàgina web. El servidor permet processar les dades que envia l'inversor de la instal·lació, arxivant-les i mostrant-les automàticament a internet. El sistema permet:

- Definir una pantalla d'accés públic amb la presentació de la instal·lació fotovoltaica (descripció, fotografies, etc.) on es podran mostrar a més els valors més rellevants de la instal·lació monitoritzats en temps real.
- Consultar i fer el seguiment dels principals paràmetres de la instal·lació fotovoltaica.
- Enviar de forma periòdica diferents tipus d'informes de la instal·lació per correu electrònic.

Els inversors 1 i 2, connectats elèctricament al pavelló nou, es connectaran entre ells i amb el dispositiu de mesura a través de cable amb protocol Modbus RS485 i les dades es connectaran a internet per a visualitzar-ne les dades a través de la plataforma de monitorització del fabricant dels equips.

L'inversor 3, connectat elèctricament a l'Espai d'Aigua i Salut, es connectarà a través de cable amb protocol Modbus RS485 al sistema de mesura i control existent de la pròpia instal·lació fotovoltaica de l'edifici. Així, s'utilitzarà la plataforma de monitorització del fabricant dels inversors ja instal·lats a l'Espai d'Aigua i Salut.

En conclusió, es pot observar que es disposarà de dos sistemes de mesura independents i dos plataformes de monitorització independents, segons si l'inversor es connecta elèctricament al pavelló nou o a l'Espai d'Aigua i Salut, degut a que cada edifici disposa d'uns inversors de diferent fabricant.

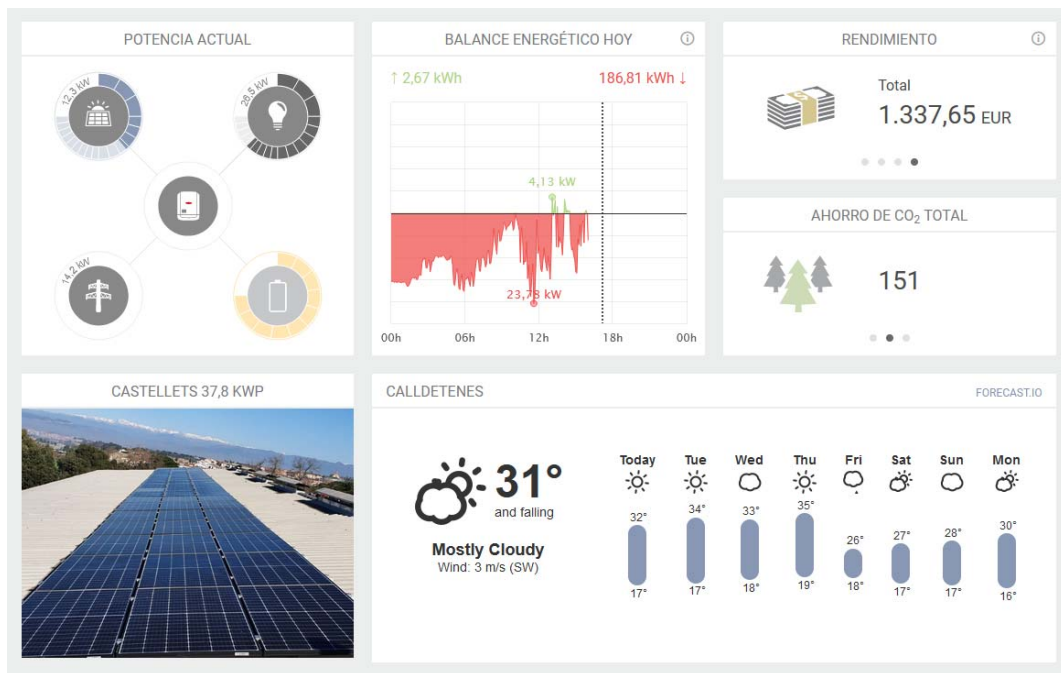


Figura 13: Imatge de la monitorització

## 5.6 XARXA DE DISTRIBUCIÓ (SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ)

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al punt de connexió, situat al Quadre General del Pavelló pels Inversors 1 i 2 i al Quadre General de l'Espai d'Aigua i Salut per l'Inversor 3.

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 l'interior de l'edifici. Els conductors exposats a la radiació solar hauran de ser resistents als raigs ultraviolats, o en el seu defecte, protegits per safata per exterior.

Per a tots els inversors, el cablejat de corrent contínua circula per la coberta i descendeix a l'interior del pavelló per l'extrem sud-oest de la coberta, on hi ha un pas existent. A continuació descendeix per l'interior del pavelló per canalitzacions a l'interior de la paret fins al fals sostre de la planta baixa.

Seguidament, circula per dins del fals sostre travessant els diferents vestidors fins al “Magatzem 11”, on circula vist per paret fins al “Magatzem 12”, on es troben ubicats els tres inversors fotovoltaics. Aquest recorregut també es mostra als plànols adjunts.

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 safata, es faran arribar les línies provinents de les sèries fins a la caixa de proteccions de CC situades al costat del l’inversor. 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.

Pel que fa al cablejat de CA, pels Inversors 1 i 2 que es connecten al DGCP del pavelló, el cablejat circularà mitjançant safata pel fals sostre pel “Magatzem 11” i pel “Passadís Central” fins a arribar a la sala on s’ubica el quadre general de l’edifici. De forma annexa als propis quadres elèctrics existents es munten les proteccions de CA corresponents.

Per la mateixa canalització i provinent dels mateixos inversors, també hi circula la línia d’essencials del pavelló, que connecta la sortida de Back-Up dels Inversors 1 i 2 amb les càrregues essencials del quadre general del pavelló nou. L’abast del projecte inclou la modificació del quadre general de l’edifici, separant les càrregues en comunes i essencials i connectant les càrregues essencials a la línia d’essencials provinent dels Inversors 1 i 2.

Pel que fa a l’Inversor 3, que es connecta al DGCP de l’Espai d’Aigua i Salut, el cablejat circularà mitjançant safata pel “Magatzem 11” fins a un punt d’aquesta sala on es troba uns tubs corrugats soterrats existents que comuniquen el pavelló nou amb l’Espai d’Aigua i Salut. Un cop s’arriba a l’edifici de l’EAS, el cablejat circula per safata existent fins a la sala on es troba el DGCP de l’edifici.

De forma annexa als propis quadres elèctrics existents es munten les proteccions de CA corresponents i es connecta la línia fotovoltaica a la instal·lació elèctrica existent de l’edifici. A banda, per les mateixes canalitzacions circula el cablejat de comunicacions entre l’Inversor 3 i l’Smart Logger existent de la instal·lació actual, per a la correcta integració de l’inversor nou.

El traçat del cablejat de corrent altern per tots els inversors es mostra als plànols adjunts.

## 5.7 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 l'Annex els resultats del càlcul de les seccions de cablejat mínimes per a complir les condicions abans exposades.

**Pel càlcul de les línies d'enllumenat i força trifàsiques femem les següents fórmules:**

$$I = P / (\sqrt{3} \times V \times FP)$$

$$S = 100 \times \sqrt{3} \times L \times I \times FP / (K \times V\% \times V)$$

$$S = 100 \times L \times P / (K \times V\% \times V^2)$$

### Nomenclatura

P = Potència

I = Intensitat

V = Tensió

FP = Factor de potència

V%= Caiguda de tensió de la línia en tant per cent

L = Longitud de la línia

S = Secció del fil

K = del Coure 56, de l'Alumini 35

**Pel càlcul dels curtcircuits femem les següents fórmules:**

$$I_{pccI} = Ct U / \sqrt{3} Z_t \text{ (parcial)}$$

$$I_{pccF} = Ct U_F / 2 Z_t \text{ (total)}$$

$$Z_t = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

$$t_{mcc} = Cc \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

$$t_{fic} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

$$L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Nomenclatura

- $I_{pccI}$  = Intensitat permanent de c.c. a l'inici de la línia en kA.  
 $C_t$  = Coeficient de tensió obtingut de condicions generals de c.c.  
 $U$  = Tensió trifàsica en V, obtinguda de condicions generals de projecte.  
 $Z_t$  = Impedància total en mohm.  
 $I_{pccF}$  = Intensitat permanent de c.c. al final de la línia en kA.  
 $U_F$  = Tensió monofàsica en V, obtinguda de condicions generals de projecte.  
 $R_t$  =  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de resistències de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)  
 $X_t$  =  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de reactàncies de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)  
 $R$  =  $L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$  (mohm)  
 $R$  =  $X_u \cdot L / n$  (mohm)  
 $R$  = Resistència de la línia en mohm.  
 $X$  = Reactància de la línia en mohm.  
 $L$  = Longitud de la línia en m.  
 $C_R$  = Coeficient de resistivitat, obtinguda de condicions generals de c.c.  
 $K$  = Conductivitat del metall;  $K_{Cu} = 56$ ;  $K_{Al} = 35$ .  
 $S$  = Secció de la línia en mm<sup>2</sup>.  
 $X_u$  = Reactància de la línia, en mohm, per metre.  
 $n$  = nº de conductors per fase.  
 $t_{mcc}$  = Temps màxim en seg. que un conductor suporta una  $I_{pcc}$ .  
 $C_c$  = Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.  
 $t_{fic}$  = temps de fusió d'un fusible per una determinada intensitat de curt-circuit.  
 $L_{max}$  = Longitud màxima del conductor protegit a c.c. (m) (per protecció per fusibles)  
 $I_{F5}$  = Intensitat de fusió en amperes de fusibles en 5 seg.

Corbes vàlides. (Per a la protecció dels Interruptors automàtics dotats de relé electromagnètic).

CORVA B	$IMAG = 5 I_n$
CORVA C	$IMAG = 10 I_n$
CORVA D Y MA	$IMAG = 20 I_n$

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.



## **5.8 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.

### **5.8.1 Caixa de connexions i paral·lel del subcamp fotovoltaic. Proteccions Corrent Continu:**

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

Com s'ha comentat anteriorment, les series seran conduïdes des dels mòduls fotovoltaics fins a una caixa de proteccions de continua situada al costat de l'inversor. Es disposarà d'un fusible seccionable de 15A i 1.000 V pel pol positiu de les series i un altre fusible igual pel negatiu. Així mateix l'inversor disposa també d'un fusible electrònic per cadascuna de les series.

Aquestes proteccions s'ubiquen al costat dels inversors.

L'ondulador disposa d'un sistema de connexió ràpida en CC, el qual permet la desconexió amb seguretat del camp fotovoltaic de l'ondulador.

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

### **5.8.2 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 un armari de proteccions situat al costat de l'inversor com mostra als plànols adjunts.

La protecció general de la línia d'evacuació dels Inversors 1 i 2 estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic de 4P i 50A amb poder de tall de 6kA i un interruptor diferencial de 4P i 63A, de sensibilitat 300mA i una protecció contra sobretensions transitòries Tipus II. Aquestes proteccions s'ubiquen al costat del DGCP del pavelló en un armari de proteccions de nova instal·lació.

La línia d'essencials del pavelló, corresponent a la sortida de back-up dels Inversors 1 i 2 estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic de 4P i 50A amb poder de tall de 6kA i un interruptor diferencial de 4P i 63A, de sensibilitat 300mA i una protecció contra sobretensions transitòries Tipus II. Aquestes proteccions s'ubiquen al costat del DGCP del pavelló en el mateix armari mencionat al paràgraf anterior.

Cal tenir en compte que s'ha de realitzar una sèrie de modificacions en el quadre existent del pavelló, per tal de separar les càrregues essencials que la propietat consideri i alimentar-les exclusivament de la línia d'essencials provinent dels inversors.

A banda, al costat dels Inversors 1 i 2 s'instal·la un interruptor magnetotèrmic de 4P i 50A amb poder de tall de 6kA com a protecció de la línia d'evacuació i s'instal·la dos interruptors magnetotèrmics de 4P i 25A amb poder de tall de 6kA per a cada inversor, un per a l'alimentació i un per la sortida de back-up, i un interruptor diferencial 4P i 40A, de sensibilitat 300mA per a l'alimentació de cadascun dels inversors. Aquestes proteccions s'ubiquen en un nou armari a instal·lar al costat dels inversors.

La protecció general de la línia d'evacuació de l'Inversor 3 estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic de 4P i 32A amb poder de tall de 6kA i un interruptor diferencial de 4P i 40A, de sensibilitat 300mA i una protecció contra sobretensions transitòries Tipus II. Aquestes proteccions s'ubiquen al costat del DGCP de l'Espai d'Aigua i Salut en un nou armari a instal·lar i es connecten a la instal·lació elèctrica existent, a la sortida de l'Interruptor General del quadre elèctric existent.

A banda, al costat de l'Inversor 3 s'ubica un interruptor magnetotèrmic de 4P i 32A amb poder de tall de 6kA, a l'armari mencionat juntament amb les proteccions dels Inversors 1 i 2.

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

### **5.8.3 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 0,85 Um respectivament). Aquestes estan integrades en els inversors.

#### **5.8.4 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.

#### **5.8.5 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 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.

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.

#### **5.8.6 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.

## 5.9 COMPLIMENT DE NORMATIVA DE LOCALS HUMITS

La normativa que regula les especificacions tècniques i de seguretat que han de respectar les instal·lacions en locals de característiques especials és la ICT-BT-30. Segons aquesta normativa, es considera:

*“Locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.”*

D'acord a la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es trobin a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.
- Segons indica la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

## 5.10 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació es monitoritzarà via portal web de la mateixa marca del subministrador de l'inversor o similar, al qual s'accedeix com si fos una pàgina web. El servidor permet processar les dades que envia l'inversor de la instal·lació, arxivant-les i mostrant-les automàticament a internet.

El sistema permet:

- Definir una pantalla d'accés públic amb la presentació de la instal·lació fotovoltaica (descripció, fotografies, etc.) on es podran mostrar a més els valors més rellevants de la instal·lació monitoritzats en temps real.
- Consultar i fer el seguiment dels principals paràmetres de la instal·lació fotovoltaica.
- Enviar de forma periòdica diferents tipus d'informes de la instal·lació per correu electrònic.

Cal tenir en compte, com s'ha mencionat anteriorment, que la instal·lació estarà separada en dos sistemes de monitorització independents de la següent forma:

Per una banda, els Inversors 1 i 2 es monitoritzen juntament amb el nou sistema de mesura instal·lat a l'entrada del pavelló nou, a través del portal de monitorització del fabricant d'aquests dos inversors.

Per altra banda, l'Inversor 3 es connecta amb cablejat amb protocol Modbus RS485 amb l'Smart Logger existent de la instal·lació fotovoltaica actual de l'Espai d'Aigua i Salut. Dins de l'abast del present projecte s'inclouen les tasques necessàries per a la incorporació de les dades del nou inversor en la planta fotovoltaica actual, per tal de la correcta monitorització remota de la totalitat dels inversors connectats elèctricament a l'Espai d'Aigua i Salut, tant els ja existents com l'Inversor 3 de nova instal·lació.

Un cop finalitzada la instal·lació, serà necessari la creació d'usuaris d'accés als diferents portals de monitorització a la propietat i realitzar la comprovació de la correcta rebuda de dades de la totalitat dels inversors instal·lats en els diferents portals de monitorització.

## **5.11 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).

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

La instal·lació elèctrica ja disposa de presa de terra per les instal·lacions elèctriques de consum, per tant, només és necessari connectar la línia de distribució de terres a la caixa seccionadora ja existent, ubicada al quadre general de protecció.

## 6. DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

### 6.1 DADES DE CONSUM DE L'EDIFICI

A partir de les dades facilitades per la propietat de consum d'energia dels dos edificis implicats en el projecte dels anys 2022 i 2023 es justifica la proposta en termes d'aprofitament d'energia generada per la instal·lació fotovoltaica:

Mes	P1 [kWh]	P2 [kWh]	P3 [kWh]	P4 [kWh]	P5 [kWh]	P6 [kWh]
<b>Gen 2023</b>	14.580	9.960	-	-	-	24.389
<b>Feb 2023</b>	14.113	9.602	-	-	-	20.362
<b>Mar 2023</b>	-	18.236	12.200	-	-	23.293
<b>Abr 2023</b>	-	-	-	12.292	8.446	20.577
<b>Mai 2022</b>	-	-	-	13.056	14.145	32.181
<b>Jun 2022</b>	-	-	22.937	15.545	-	27.043
<b>Jul 2022</b>	23.995	15.853	-	-	-	29.327
<b>Ago 2022</b>	-	-	20.266	13.283	-	26.769
<b>Set 2022</b>	-	-	20.551	13.292	-	24.920
<b>Oct 2022</b>	-	-	-	16.698	10.914	27.147
<b>Nov 2022</b>	-	16.105	11.132	-	-	22.469
<b>Des 2022</b>	14.783	10.194	-	-	-	22.835
<b>TOTAL</b>	<b>67.471</b>	<b>79.950</b>	<b>87.086</b>	<b>84.166</b>	<b>33.505</b>	<b>301.312</b>

Figura 14: Consums d'energia del període analitzat

L'energia total consumida en el període analitzat pel Pavelló i per l'Espai d'Aigua i Salut va ser de 635.490 kWh i es representa gràficament per períodes en el gràfic següent:

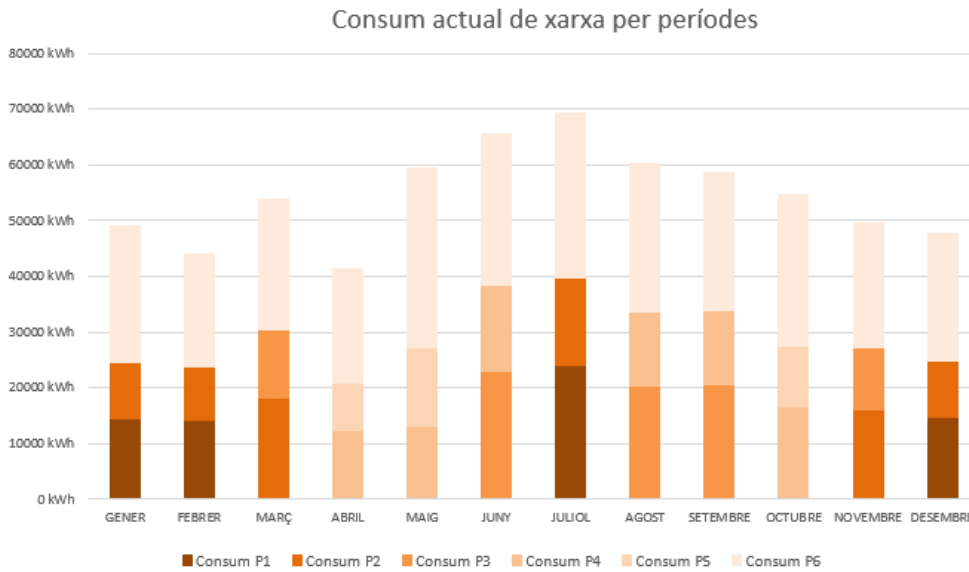


Figura 15: Distribució mensual dels consums per períodes

## 6.2 GENERACIÓ D'ENERGIA

L'estimació de la producció prevista per la planta fotovoltaica es duu a terme mitjançant programes de càlcul específics. Aquests programes parteixen de dades històrics de radiació i temperatura, amb els quals, introduint les condicions concretes de la instal·lació (equips que la integren, situació dels mòduls fotovoltaics, possibles ombres que es puguin originar, etc.), poden estimar amb un alt grau d'exactitud, la producció elèctrica que es pot esperar de la instal·lació. En concret, s'ha utilitzat el programa *Helioscope*.

A la taula següent es recullen els principals valors de producció estimats:

	Energia Generada (kWh)
Gener	3.455,0
Febrer	3.951,9
Març	5.543,7
Abril	6.576,4
Maig	7.554,9
Juny	7.872,6
Juliol	8.872,3
Agost	7.973,4
Setembre	6.130,4
Octubre	4.902,6
Novembre	3.566,7
Desembre	3.033,6
<b>ANUAL</b>	<b>69.433,5</b>

Figura 16: Producció anual estimada de 54,40 kWp

Per tant, la producció prevista és de **69.433,5 kWh/any**. Amb aquest valor s'obté una producció específica de **1.276,35 kWh/kWp i any**.

A la següent figura es pot veure una representació gràfica de la producció estimada per cada mes:

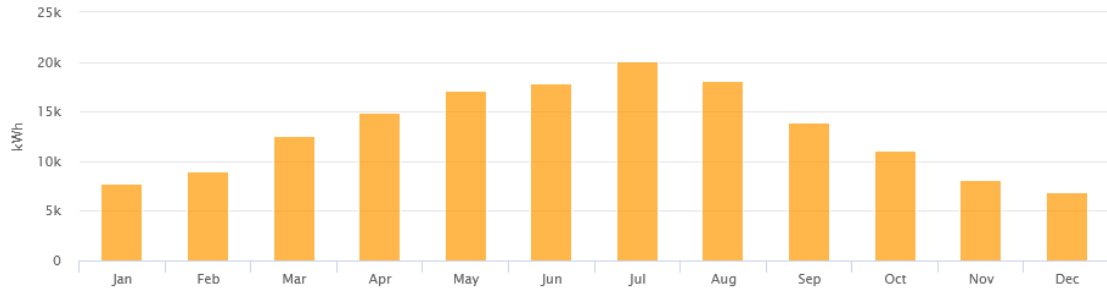


Figura 17: Producció mensual d'energia prevista

L'estudi energètic complet de la instal·lació es troba degudament explicat a l'Annex del present projecte.

### 6.3 AUTOCONSUM I ESTALVI ECONÒMIC

Tenint en compte el consum elèctric mencionat i la producció prevista, s'ha pogut determinar quina part de l'energia generada es pot autoconsumir de forma directe i quina part del consum de xarxa es pot reduir gràcies a la instal·lació fotovoltaica proposada. A continuació es mostren els principals resultats extrets:

<b>Consum de xarxa actual [kWh/any]</b>	635.490,0
<b>Producció d'energia [kWh/any]</b>	69.433,5
<b>Energia autoconsumida directament [kWh/any]</b>	46.001,9
<b>Energia excedentària [kWh/any]</b>	23.431,6
<b>Consum de xarxa previst [kWh/any]</b>	607.488,1
<b>Reducció del consum [%]</b>	7,0
<b>Percentatge d'energia aprofitada [%]</b>	66,3

Figura 18: Principals dades energètiques de la instal·lació



A continuació es mostra de forma gràfica per mesos l'energia autoconsumida, el consum de xarxa i els excedents:

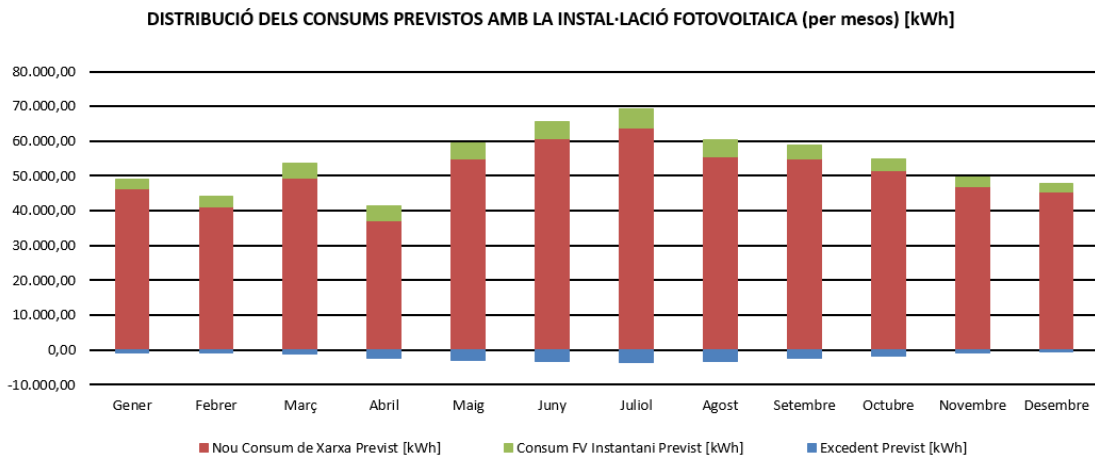


Figura 19: Energia autoconsumida, consum de xarxa previst i excedents previstos

Per tal de calcular l'estalvi econòmic que representa la instal·lació s'ha tingut en compte els preus actuals d'energia que s'extreuen de les factures elèctriques facilitades per la propietat. En aquest cas, s'ha utilitzat els preus d'energia que es mostren a continuació:

Període	Terme d'energia [€/kWh]
Període 1	0,20850
Període 2	0,19476
Període 3	0,16302
Període 4	0,14554
Període 5	0,12518
Període 6	0,13430

Figura 20: Preus del terme d'energia utilitzats per l'estudi econòmic

A partir de l'estudi de les factures i els preus d'energia mencionats anteriorment, es considera un estalvi total anual de 8.741,52 €, que representa una disminució dels costos elèctrics del 8,38 %. A continuació es mostra l'estalvi econòmic per mesos:

Mes	Import actual [€]	Estalvi previst [€]	Import previst [€]	Estalvi previst [%]
<b>Gener</b>	8.579,2 €	550,2 €	8.029,0 €	6,41 %
<b>Febrer</b>	7.770,0 €	622,4 €	7.147,6 €	8,01 %
<b>Març</b>	8.876,8 €	792,0 €	8.084,8 €	8,92 %
<b>Abril</b>	6.092,2 €	700,9 €	5.391,3 €	11,51 %
<b>Maig</b>	8.543,6 €	805,3 €	7.738,3 €	9,43 %
<b>Juny</b>	10.336,8 €	929,0 €	9.407,8 €	8,99 %
<b>Juliol</b>	11.885,4 €	1.214,0 €	10.671,4 €	10,21 %
<b>Agost</b>	9.179,1 €	913,6 €	8.265,5 €	9,95 %
<b>Setembre</b>	8.913,7 €	716,6 €	8.197,1 €	8,04 %
<b>Octubre</b>	7.920,3 €	532,6 €	7.387,7 €	6,72 %
<b>Novembre</b>	8.220,5 €	517,5 €	7.703,0 €	6,30 %
<b>Desembre</b>	8.420,7 €	478,9 €	7.941,8 €	5,69 %
<b>TOTAL</b>	<b>104.738,4 €</b>	<b>8.773,1 €</b>	<b>95.965,3 €</b>	<b>8,38 %</b>

*Figura 21: Estalvi econòmic previst de la instal·lació fotovoltaica*

Tenint en compte l'estalvi econòmic mencionat i el pressupost de la instal·lació, es preveu un període de retorn de la mateixa de 12,03 anys.

Els estudis utilitzats per aquest apartat es troben a l'annex del present projecte.

## 7. PRESSUPOST SIMPLIFICAT

El pressupost del projecte es troba degudament explicat i detallat a l'Annex del present projecte.

<b>PRESSUPOST DESGLOSSAT</b>	<b>IMPORT [€]</b>
Material Fotovoltaic	61.944,15 €
Material Elèctric CA	21.633,33 €
Treballs externs	1.718,85 €
Elements de control i legalització	7.431,61 €
<b>PEM</b>	<b>92.727,94 €</b>
Despeses generals (13%)	12.054,63 €
Benefici industrial (6%)	5.563,68 €
<b>SUBTOTAL</b>	<b>110.346,25 €</b>
IVA (21%)	23.172,71 €
<b>TOTAL</b>	<b>133.518,96 €</b>

*Figura 22: Pressupost simplificat de la instal·lació*

## 8. CONCLUSIONS

En el present projecte, resta de documents i plànols s'han descrit les instal·lacions d'una instal·lació fotovoltaica dividida en dos parts: una primera d'autoconsum amb compensació simplificada d'excedents connectada al pavelló de Taradell i una segona d'autoconsum sense d'excedents connectada a l'Espai d'Aigua i Salut de Taradell, ambdós mitjançant una planta de mòduls fotovoltaics que transformen la llum del Sol en electricitat. Aquesta instal·lació complirà el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, així com les Ordenances, Normativa i mesures de seguretat que siguin aplicables. Amb aquesta exposició, el tècnic que subscriu, estima que s'han detallat suficientment aquesta instal·lació, sense perjudici de qualsevol ampliació o aclariment futur

**ANNEX 1.**  
**CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS**

## Caiguda de tensió i intensitat de curtcircuit

### - Inversor 1 (15 kW)

Tram	Mòduls	Tensió Mod.(V)	Vcct(V)	Imp(A)	Icc(A)	$\sigma$ del Cu a 90	Long. (m)	Secció(mm <sup>2</sup> )	CdT en %	Iccmàx(A)
String 1	12	38,93	467,16	13,03	14,1	44	109	6	<b>2,30</b>	<b>17,59</b>
String 2	12	38,93	467,16	13,03	14,1	44	96	6	<b>2,03</b>	<b>17,59</b>
String 3	16	38,93	622,88	13,03	14,1	44	91	6	<b>1,44</b>	<b>17,59</b>

S'escull conductors Unipolars 1x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivell d'aïllament, aïllament: 1,5 kV, XLPE. Desig. UNE: ZZ-F/H1Z2Z2-K

I.ad. a 60°C aeri = 70 A

I.ad. a 60°C contacte superfície = 67A

Intensitat admissible a 60°C per a 2 cables en contacte amb una superfície = 57A

Intensitat admissible a 90°C per 2 cables en contacte amb una superfície = 57 x 0,75= **42 A**

La instal·lació interior anirà sota tub o canal.

I.ad. a 40°C (Fc=1)= 48 A. segons ITC-BT-19 -taula 1 B1.

Intensitat de treball **inferior** a la de la Taula.

### - Inversor 2 (15 kW)

Tram	Mòduls	Tensió Mod.(V)	Vcct(V)	Imp(A)	Icc(A)	$\sigma$ del Cu a 90	Long. (m)	Secció(mm <sup>2</sup> )	CdT en %	Iccmàx(A)
String 1	12	38,93	467,16	13,03	14,1	44	85	6	<b>1,80</b>	<b>17,63</b>
String 2	12	38,93	467,16	13,03	14,1	44	81	6	<b>1,71</b>	<b>17,63</b>
String 3	16	38,93	622,88	13,03	14,1	44	69	6	<b>1,09</b>	<b>17,63</b>

S'escull conductors Unipolars 1x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivell d'aïllament, aïllament: 1,5 kV, XLPE. Desig. UNE: ZZ-F/H1Z2Z2-K

I.ad. a 60°C aeri = 70 A

I.ad. a 60°C contacte superfície = 67A

Intensitat admissible a 60°C per a 2 cables en contacte amb una superfície = 57A

Intensitat admissible a 90°C per 2 cables en contacte amb una superfície = 57 x 0,75= **42 A**

La instal·lació interior anirà sota tub o canal.

I.ad. a 40°C (Fc=1)= 48 A. segons ITC-BT-19 -taula 1 B1.

Intensitat de treball **inferior** a la de la Taula.

- **Inversor 3 (20 kW)**

Tram	Mòduls	Tensió Mod.(V)	Vcct(V)	Imp(A)	Icc(A)	$\sigma$ del Cu a 90	Long. (m)	Secció(mm <sup>2</sup> )	CdT en %	Iccmàx(A)
String 1	16	38,93	622,88	13,03	14,1	44	68	6	<b>1,08</b>	<b>17,59</b>
String 2	16	38,93	622,88	13,03	14,1	44	57	6	<b>0,90</b>	<b>17,59</b>
String 3	16	38,93	622,88	13,03	14,1	44	52	6	<b>0,82</b>	<b>17,59</b>

S'escull conductors Unipolars 1x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivell d'aïllament, aïllament: 1,5 kV, XLPE. Desig. UNE: ZZ-F/H1Z2Z2-K

I.ad. a 60°C aeri = 70 A

I.ad. a 60°C contacte superfície = 67A

Intensitat admissible a 60°C per a 2 cables en contacte amb una superfície = 57A

Intensitat admissible a 90°C per 2 cables en contacte amb una superfície = 57 x 0,75= **42 A**

La instal·lació interior anirà sota tub o canal.

I.ad. a 40°C (Fc=1)= 48 A. segons ITC-BT-19 -taula 1 B1.

Intensitat de treball **inferior** a la de la Taula.

**Càlcul de les línia CA de l'inversor fins a la connexió al Pavelló**

**Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)**

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

- P = Potencia activa en vatios (w)
- U = Tensión de servicio en voltios (V), fase\_fase o fase\_neutro
- I = Intensidad en amperios (A)
- dV = Caída de tensión simple(V)
- Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia
- r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
- R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
- X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

**Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)**

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{PR^2 + QR^2}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

- SR = Potencia compleja fasor R; SR\* = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
- IR = Intensidad fasorial R
- VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
- IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

**cdt Fase\_Neutro**

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1\_2 = |VR1| - |VR2|$$

**cdt Fase\_Fase**

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1\_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R\_neutro



dVR1\_2 = Caída de tensión genérica R\_neutro de 1 a 2 (V)

**dVRS** = Caída de tensión compleja fase R\_fase S

dVRS1\_2 = Caída de tensión genérica R\_S de 1 a 2 (V)

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\text{tg}\phi = Q/P.$$

$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \phi_1 - \operatorname{tg} \phi_2)$ .  
 $C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega$ ; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).  
 $C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega$ ; (Trifásico conexión triángulo).  
 Siendo:  
 $P$  = Potencia activa instalación (kW).  
 $Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).  
 $Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).  
 $\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.  
 $\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.  
 $U$  = Tensión compuesta (V).  
 $\omega = 2 \times \pi \times f$ ;  $f = 50$  Hz.  
 $C$  = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000$  (μF).

**Fórmulas Cortocircuito**

- \*  $I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$
- \*  $I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$
- \*  $I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$

**¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).**

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

$R_t: R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)  
 $X_t: X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

$I_{k3}$ : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).  
 $I_{k2}$ : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).  
 $I_{k1}$ : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).  
 $c_t$ : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según  $I_{kmax}$  o  $I_{kmin}$ ), UNE\_EN 60909.  
 $U$ : Tensión F-F.  
 $Z_Q$ : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación.  $S_{cc}$  (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = c_t U^2 / S_{cc} \qquad X_Q = 0.995 Z_Q \qquad R_Q = 0.1 X_Q \qquad \text{UNE\_EN 60909}$$

$Z_T$ : Impedancia de cc del Transformador.  $S_n$  (KVA) Potencia nominal Trafo,  $u_{cc}\%$  e  $u_{rcc}\%$  Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\% / 100) (U^2 / S_n) \qquad R_T = (u_{rcc}\% / 100) (U^2 / S_n) \qquad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

$\rho$ : Resistividad conductor, ( $I_{kmax}$  se evalúa a 20°C,  $I_{kmin}$  a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

\* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B                      IMAG = 5 In

CURVA C                      IMAG = 10 In

CURVA D                      IMAG = 20 In

## **Fórmulas Embarrados**

### Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_x$ : Módulo resistente por pletina eje x-x (cm<sup>3</sup>)

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / ( 1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### Fórmulas Lmáx

$$L_{m\acute{a}x} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V),  $U_{ff}/\sqrt{3}$  en sistemas TN e IT con neutro distribuido,  $U_{ff}$  en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm<sup>2</sup>), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido.

k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm<sup>2</sup>, 0.9 S=120mm<sup>2</sup>, 0.85 S=150mm<sup>2</sup>, 0.8 S=185mm<sup>2</sup>, 0.75 S>=240mm<sup>2</sup>.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_l = 0.028264 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

m = Sfase/Sneutro sistema TN\_C, Sfase/Sprotección sistema TN\_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.

I<sub>a</sub>: Fusibles, I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I<sub>mag</sub> (A):

CURVA B IMAG = 5 I<sub>n</sub>

CURVA C IMAG = 10 I<sub>n</sub>

CURVA D IMAG = 20 I<sub>n</sub>

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Enginyer Tècnic Elèctric

Santi Altimiras Rovira

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

Subquadre FOT	30000 W
TOTAL....	30000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 30000
- Potencia Máxima Admisible (W): 34641.02

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi_R : 1$ ;  $\cos \varphi_S : 1$ ;  $\cos \varphi_T : 1$ ;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w)$ : 30000  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 43.3$ ;  $IS = -21.65-37.5j$ ;  $IT = -21.65+37.5j$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 43.3$ ;  $IS = 43.3$ ;  $IT = 43.3$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 43.3

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 124 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 46.1$ ;  $S = 46.1$ ;  $T = 46.1$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $RN = 0.07$  V, 0.03%;  $SN = 0.07$  V, 0.03%;  $TN = 0.07$  V, 0.03%;

Compuesta:  $RS = 0.12$  V, 0.03%;  $ST = 0.12$  V, 0.03%;  $TR = 0.12$  V, 0.03%;

e(total):

Simple:  **$RN = 0.07$  V, 0.03%**;  $SN = 0.07$  V, 0.03%;  $TN = 0.07$  V, 0.03%;

Compuesta:  $RS = 0.12$  V, 0.03%;  $ST = 0.12$  V, 0.03%;  $TR = 0.12$  V, 0.03%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Subquadre FOT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m;  $\cos \varphi_R : 1$ ;  $\cos \varphi_S : 1$ ;  $\cos \varphi_T : 1$ ;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w)$ : 30000  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 43.3$ ;  $IS = -21.65-37.5i$ ;  $IT = -21.65+37.5i$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 43.3$ ;  $IS = 43.3$ ;  $IT = 43.3$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 43.3

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 124 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 46.1$ ;  $S = 46.1$ ;  $T = 46.1$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $RN = 1.98$  V, 0.86%;  $SN = 1.98$  V, 0.86%;  $TN = 1.98$  V, 0.86%;

Compuesta:  $RS = 3.42$  V, 0.86%;  $ST = 3.42$  V, 0.86%;  $TR = 3.42$  V, 0.86%;

e(total):

Simple:  **$RN = 2.05$  V, 0.89%**;  $SN = 2.05$  V, 0.89%;  $TN = 2.05$  V, 0.89%;

Compuesta:  $RS = 3.54$  V, 0.89%;  $ST = 3.54$  V, 0.89%;  $TR = 3.54$  V, 0.89%;

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

## **SUBCUADRO**

### **Subquadre FOT**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Inversor 1	15000 W
Inversor 2	15000 W
TOTAL....	30000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 30000

#### Cálculo de la Línea: Inversor 1

- Potencia nominal: 15000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $Xu(m\Omega/m)$ : 0.08;

- Potencias:  $P(w)$ : 15000  $Q(var)$ : 0

- Intensidades fasores:  $IR = 21.65$ ;  $IS = -10.83-18.75i$ ;  $IT = -10.83+18.75i$ ;  $IN = 0$

- Intensidades valor eficaz:  $IR = 21.65$ ;  $IS = 21.65$ ;  $IT = 21.65$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 21.65

Enginyer Tècnic Elèctric

Santi Altimiras Rovira

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 39 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 55.41; S = 55.41; T = 55.41; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.35 V, 0.15%; SN = 0.35 V, 0.15%; TN = 0.35 V, 0.15%;

Compuesta: RS = 0.61 V, 0.15%; ST = 0.61 V, 0.15%; TR = 0.61 V, 0.15%;

e(total):

Simple: **RN = 2.4 V, 1.04% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 2.4 V, 1.04%; TN = 2.4 V, 1.04%;

Compuesta: RS = 4.16 V, 1.04%; ST = 4.16 V, 1.04%; TR = 4.16 V, 1.04%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Inversor 2

- Potencia nominal: 15000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 9 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 15000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 21.65; IS = -10.83-18.75j; IT = -10.83+18.75j; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 21.65; IS = 21.65; IT = 21.65; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 21.65

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 39 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 55.41; S = 55.41; T = 55.41; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.64 V, 0.28%; SN = 0.64 V, 0.28%; TN = 0.64 V, 0.28%;

Compuesta: RS = 1.1 V, 0.28%; ST = 1.1 V, 0.28%; TR = 1.1 V, 0.28%;

e(total):

Simple: **RN = 2.68 V, 1.16% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 2.68 V, 1.16%; TN = 2.68 V, 1.16%;

Compuesta: RS = 4.65 V, 1.16%; ST = 4.65 V, 1.16%; TR = 4.65 V, 1.16%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Enginyer Tècnic Elèctric

Santi Altimiras Rovira



Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

### **CÁLCULO DE EMBARRADO Subquadre FOT**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n) = 5.03^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.048 \cdot 1) = 548.124 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 43.3 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 5.03 \text{ kA}$$
$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

### **CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

**a) Cálculo electrodinámico**

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot Wx \cdot n ) = 21.79^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.521 \cdot 1) = 949.533 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

**b) Cálculo térmico, por intensidad admisible**

I<sub>cal</sub> = 43.3 A  
 I<sub>adm</sub> = 350 A

**c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito**

I<sub>pcc</sub> = 21.79 kA  
 I<sub>cccs</sub> = K<sub>c</sub> · S / ( 1000 · √t<sub>cc</sub> ) = 164 · 125 · 1 / (1000 · √0.5) = 28.99 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	30000	3	4x35+TTx16Cu	43.3	124	0.03	0.03	75
Subquadre FOT	30000	84	4x35+TTx16Cu	43.3	124	0.86	0.89	50

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>kmaxi</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>kmaxf</sub> (kA)	I <sub>kminf</sub> (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACIÓN IND.	3	4x35+TTx16Cu	23.358	25	21.793	16366.87	50;C		
Subquadre FOT	84	4x35+TTx16Cu	21.793	6	5.026	1312.86	50;C		

**Subcuadro Subquadre FOT**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Inversor 1	15000	5	4x6+TTx6Cu	21.65	39	0.15	1.04	25
Inversor 2	15000	9	4x6+TTx6Cu	21.65	39	0.28	1.16	25

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>kmaxi</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>kmaxf</sub> (kA)	I <sub>kminf</sub> (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Inversor 1	5	4x6+TTx6Cu	5.026	6	3.911	990.61	25;C		
Inversor 2	9	4x6+TTx6Cu	5.026	6	3.314	827.7	25;C		

## Càlcul de les línia CA de l'inversor fins a la connexió a l'Espai d'Aigua i Salut

### Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

- P = Potencia activa en vatios (w)
- U = Tensión de servicio en voltios (V), fase\_fase o fase\_neutro
- I = Intensidad en amperios (A)
- dV = Caída de tensión simple(V)
- Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia
- r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
- R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
- X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

### Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{PR^2 + QR^2}$$

$$IR = SR^*/VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

- SR** = Potencia compleja fasor R; **SR\*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
- IR** = Intensidad fasorial R
- VR** = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
- IN** = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

#### cdt Fase\_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR_{1\_2} = |VR1| - |VR2|$$

#### cdt Fase\_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS_{1\_2} = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

**dVR** = Caída de tensión compleja fase R\_neutro

dVR1\_2 = Caída de tensión genérica R\_neutro de 1 a 2 (V)

**dVRS** = Caída de tensión compleja fase R\_fase S

dVRS1\_2 = Caída de tensión genérica R\_S de 1 a 2 (V)

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\text{tg}\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \phi_1 - \operatorname{tg} \phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q<sub>c</sub> = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ<sub>1</sub> = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ<sub>2</sub> = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct \ U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct \ U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct \ U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

**¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).**

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + .....+ R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I<sub>k3</sub>: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I<sub>k2</sub>: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I<sub>k1</sub>: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I<sub>kmax</sub> o I<sub>kmin</sub>), UNE\_EN 60909.

U: Tensión F-F.

Z<sub>Q</sub>: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S<sub>cc</sub> (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct \ U^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 \ Z_Q \quad R_Q = 0.1 \ X_Q \quad \text{UNE\_EN 60909}$$

Z<sub>T</sub>: Impedancia de cc del Transformador. S<sub>n</sub> (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (ucc\%/100) (U^2 / S_n) \quad R_T = (urcc\%/100) (U^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

$\rho$ : Resistividad conductor, ( $I_{kmax}$  se evalúa a 20°C,  $I_{kmin}$  a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

\* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B                      IMAG = 5 In

CURVA C                      IMAG = 10 In

CURVA D                      IMAG = 20 In

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_x$ : Módulo resistente por pletina eje x-x (cm<sup>3</sup>)

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / ( 1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### Fórmulas Lmáx

$$L_{m\acute{a}x} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V),  $U_{ff}/\sqrt{3}$  en sistemas TN e IT con neutro distribuido,  $U_{ff}$  en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm<sup>2</sup>), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido.

k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm<sup>2</sup>, 0.9 S=120mm<sup>2</sup>, 0.85 S=150mm<sup>2</sup>, 0.8 S=185mm<sup>2</sup>, 0.75 S>=240mm<sup>2</sup>.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_l = 0.028264 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

m = Sfase/Sneutro sistema TN\_C, Sfase/Sprotección sistema TN\_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.

I<sub>a</sub>: Fusibles, I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I<sub>mag</sub> (A):

CURVA B IMAG = 5 I<sub>n</sub>

CURVA C IMAG = 10 I<sub>n</sub>

CURVA D IMAG = 20 I<sub>n</sub>

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

Subquadre FOT	20000 W
TOTAL....	20000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20000
- Potencia Máxima Admisible (W): 22170.25

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi_R : 1$ ;  $\cos \varphi_S : 1$ ;  $\cos \varphi_T : 1$ ;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w)$ : 20000  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 28.87$ ;  $IS = -14.43-25j$ ;  $IT = -14.43+25j$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 28.87$ ;  $IS = 28.87$ ;  $IT = 28.87$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 28.87

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 151 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 41.83$ ;  $S = 41.83$ ;  $T = 41.83$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $RN = 0.03$  V, 0.01%;  $SN = 0.03$  V, 0.01%;  $TN = 0.03$  V, 0.01%;

Compuesta:  $RS = 0.06$  V, 0.01%;  $ST = 0.06$  V, 0.01%;  $TR = 0.06$  V, 0.01%;

e(total):

Simple:  **$RN = 0.03$  V, 0.01%**;  $SN = 0.03$  V, 0.01%;  $TN = 0.03$  V, 0.01%;

Compuesta:  $RS = 0.06$  V, 0.01%;  $ST = 0.06$  V, 0.01%;  $TR = 0.06$  V, 0.01%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Subquadre FOT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m;  $\cos \varphi_R : 1$ ;  $\cos \varphi_S : 1$ ;  $\cos \varphi_T : 1$ ;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;

- Potencias: P(w): 20000 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 28.87; IS = -14.43-25i; IT = -14.43+25i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 28.87; IS = 28.87; IT = 28.87; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 28.87

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 151 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.83; S = 41.83; T = 41.83; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.97 V, 0.42%; SN = 0.97 V, 0.42%; TN = 0.97 V, 0.42%;

Compuesta: RS = 1.68 V, 0.42%; ST = 1.68 V, 0.42%; TR = 1.68 V, 0.42%;

e(total):

Simple: **RN = 1.01 V, 0.44%**; SN = 1.01 V, 0.44%; TN = 1.01 V, 0.44%;

Compuesta: RS = 1.74 V, 0.44%; ST = 1.74 V, 0.44%; TR = 1.74 V, 0.44%;

## SUBCUADRO

### Subquadre FOT

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Inversor 1	20000 W
TOTAL....	20000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20000

#### Cálculo de la Línea: Inversor 1

- Potencia nominal: 20000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 20000 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 28.87; IS = -14.43-25i; IT = -14.43+25i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 28.87; IS = 28.87; IT = 28.87; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 28.87

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 39 A. según ITC-BT-19

Enginyer Tècnic Elèctric

Santi Altimiras Rovira

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.39; S = 67.39; T = 67.39; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.98 V, 0.43%; SN = 0.98 V, 0.43%; TN = 0.98 V, 0.43%;

Compuesta: RS = 1.7 V, 0.43%; ST = 1.7 V, 0.43%; TR = 1.7 V, 0.43%;

e(total):

Simple: **RN = 1.99 V, 0.86% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 1.99 V, 0.86%; TN = 1.99 V, 0.86%;

Compuesta: RS = 3.44 V, 0.86%; ST = 3.44 V, 0.86%; TR = 3.44 V, 0.86%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

### **CÁLCULO DE EMBARRADO Subquadre FOT**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 30
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.075, 0.0562, 0.01, 0.001
- I. admisible del embarrado (A): 140

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n) = 6.28^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.075 \cdot 1) = 548.596 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 28.87 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 140 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 6.28 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 30 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 6.96 \text{ kA}$$

## CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>): 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 22.07^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.521 \cdot 1) = 973.757 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 28.87 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 350 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 22.07 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 125 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 28.99 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

### **Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	20000	3	4x50+TTx25Cu	28.87	151	0.01	0.01	
Subquadre FOT	20000	90	4x50+TTx25Cu	28.87	151	0.42	0.44	63

### **Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACIÓN IND.	3	4x50+TTx25Cu	23.358	25	22.069	16860.4	32;C		
Subquadre FOT	90	4x50+TTx25Cu	22.069		6.285	1730.38			

### **Subcuadro Subquadre FOT**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Inversor 1	20000	10	4x6+TTx6Cu	28.87	39	0.43	0.86	25

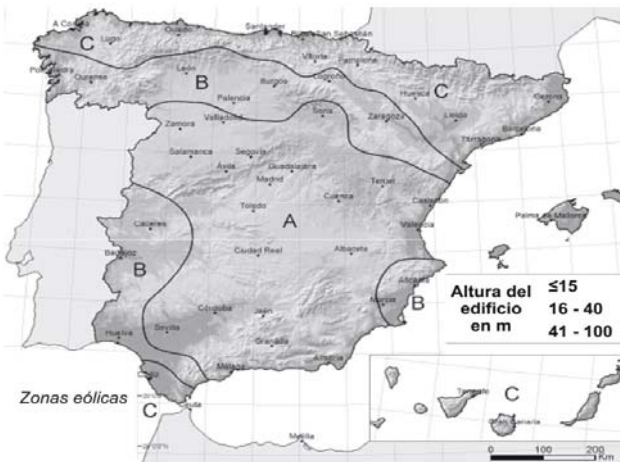
Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Inversor 1	10	4x6+TTx6Cu	6.285	10	3.692	932.75	32;C		

**ANNEX 2**  
**CÀLCULS JUSTIFICATIUS ESTRUCTURA**

**TAULA DE CÀLCUL COMPLIMENT RESISTÈNCIA AL VENT PANELLS TRIANGULARS**

Zona de velocitat del vent: **C**



Valor básico de velocidad del viento (m/s)	Zona eólica		
	A	B	C
	26	27	29

Altura del edificio en m	Grado de exposición al viento					
	Clase del entorno del edificio					
	E1			E0		
	Zona eólica			Zona eólica		
	A	B	C	A	B	C
≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100	V2	V2	V2	V1	V1	V1

Zonas eólicas

Velocitat de l'aire (m/s):	29
Denstat de l'aire ( $\delta$ en kg/m <sup>3</sup> ):	1,25
<b>qb (Pressió dinàmica del vent):</b>	<b>0,525625</b>

Coeficient tipologia d'entorn: **IV**

**Grado de aspereza del entorno**

- I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud
- II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia
- III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas
- IV Zona urbana en general, industrial o forestal
- V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura

Paràmetre k:	0,22
Paràmetre L (m):	0,3
Paràmetre Z (m):	5
Alçada de les plaques:	12
Max(z,Z):	12
<b>F:</b>	<b>0,81155</b>
<b>Coeficient d'exposició (Ce):</b>	<b>1,9084</b>

Angle inclinació panells: **10°**

<b>Coeficient de pressió exterior (Cp):</b>	<b>2,7</b>
---	------------

**qe (kN/m<sup>2</sup>):** **2,708**

Superfície total de plaques (m<sup>2</sup>): **253,86**

Nombre d'anclatges previstos: **155**

Força a suportar per anclatge (kN): **4,44**

Classificació dels pern: 4,6

Marge de seguretat estructural (%): 10%

Força majorada a suportar pel pern (kN): **4,88**

Diàmtre nominal dels pern (mm): T10

Resistència unitaria pern (kN): **20,92**

**COMPLEIX**

**ANNEX 3**  
**QUADRE DE DESCOMPOSATS PER CAPÍTOL**



# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>01</b>	<b>MATERIAL FOTOVOLTAIC</b>				
<b>01.01</b>	<b>MÒDULS FOTOVOLTAICS</b>				
01.01.01	Mòduls fotovoltaics 425 Wp Subministrament, instal·lació i muntatge de mòdul solar fotovoltaic LONGI Hi-MO6 o equivalent, de silici monocristal·lí, d'una potència pic de 425Wp, tensió a màxima potència (Vmp) 32,64V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,03A, tensió en circuit obert (Vco) 38,93V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,07A, eficiència 21,8%, vidre templat antirreflectant d'alta transmissió, resistència, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 1722x1134x30mm, pes 20,8kg, amb caixa de connexions amb díodes IP68, cables i connectors. Garantia de producte de 15 anys i garantia de producció de 25 anys. Inclou transport a obra, elevació a coberta, col·locació sobre estructura i connexionat dels panells. Totalment instal·lat, provat i etiquetat.	u			
AER.01.1.1X	Mòdul fotovoltaic 425 Wp	1.000 u	79.63	79.63	
MO002	OFICIAL MONTADOR	0.300 h	27.00	8.10	
MO002.1	AJUDANT MONTADOR	0.300 h	23.00	6.90	
%0200	Costos directes complementaris	0.946 %	4.00	3.78	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>98.41</b>
<b>01.02</b>	<b>INVERSOR SOLAR</b>				
01.02.01	Inversor fotovoltaic 15 kW Subministrament, instal·lació i muntatge d'inversor trifàsic híbrid i amb sortida de backup SOLAX X3-HYBRID o equivalent, voltatge d'entrada màxim de 1.000 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 180 a 950 Vcc, potència activa de sortida 15 kW, potència màxima aparent de sortida 20 kVA, potència de sortida de backup de 15 kW, commutació inferior a 10 segons, possibilitat de paral·lelitzar amb altres inversors incorporada, eficiència màxima 98,5%, dimensions 503x503x199mm, pes 30kg, rang de temperatura d'operació -35°C a 60°C, grau de protecció IP66, quantitat de MPPTs: 2, quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2/1. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Totalment muntat, instal·lat provat, funcionant i etiquetat. Aquesta partida inclou la posta en marxa i configuració de l'inversor fotovoltaic.	u			
I00H15X	Inversor 15 kW	1.000 u	2,392.99	2,392.99	
BGWEU010	P.p.accessris connexió p/energia solar fotovoltaica	1.000 u	49.94	49.94	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1.500 h	27.00	40.50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1.500 h	23.00	34.50	
MO001	ENGINYER	2.000 h	45.00	90.00	
%0200	Costos directes complementaris	26.079 %	4.00	104.32	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>2,712.25</b>
01.02.02	Inversor fotovoltaic 20 kW Subministrament, instal·lació i muntatge de 1 inversor trifàsic de connexió a xarxa HUAWEI SUN2000-20KTL-M5 o equivalent, voltatge d'entrada màxim de 1.100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència activa de sortida 20 kW, potència màxima aparent de sortida 22 kVA, eficiència màxima 98,4%, dimensions 546x460x228mm, pes 21kg, rang de temperatura d'operació -25°C a 60°C, grau de protecció IP66, quantitat de MPPTs: 2, quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Totalment muntat, instal·lat, provat, funcionant i etiquetat. Aquesta partida inclou la posta en marxa i configuració de l'inversor fotovoltaic.	u			

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
I00H20X	Inversor 20 kW	1.000 u	1,927.79	1,927.79	
BGWEU010	P.p.accessris connexió p/energia solar fotovoltaica	1.000 u	49.94	49.94	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1.500 h	27.00	40.50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1.500 h	23.00	34.50	
MO001	ENGINYER	2.000 h	45.00	90.00	
%0200	Costos directes complementaris	21.427 %	4.00	85.71	

TOTAL PARTIDA..... 2,228.44

**01.02.03** **Caixa de commutació** u  
 Subministrament, instal·lació i muntatge dde caixa de commutació SOLAX X3-EPS PARALLEL BOX G2 o equivalent, trifàsica, amb entrada per un màxim de 5 inversors, sortida de backup trifàsica de potència màxima 60 kVA, temps de commutació inferior a 10 segons, dimensions 492x478x183mm, pes 17kg, rang de temperatura d'operació -25°C a 40°C, grau de protecció IP65 i protocol de comunicació Modbus RS485.  
 Totalment muntat, instal·lat provat, funcionant i etiquetat.

EPSX3	Caixa de commutació de backup de fins a 60 kW	1.000 u	1,543.61	1,543.61	
BGWEU010	P.p.accessris connexió p/energia solar fotovoltaica	1.000 u	49.94	49.94	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1.500 h	27.00	40.50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1.500 h	23.00	34.50	
MO001	ENGINYER	2.000 h	45.00	90.00	
%0200	Costos directes complementaris	17.586 %	4.00	70.34	

TOTAL PARTIDA..... 1,828.99

## 01.03 ESTRUCTURA

**01.03.01** **Estructura triangular sobre coberta TPO** u  
 Subministrament i muntatge de conjunt de suports alt i baix per a coberta TPO marca Soprasolar o equivalent, de dos altures diferents per a futura col·locació de panells fotovoltaics amb una inclinació respecte la coberta de 10°. Dimensionat de l'estructura segons càlcul de sobrecàrregues i idoneïtat. Fixació a la coberta existent mitjançant perforació sobre aquesta, garantint la estanqueïtat i impermeabilització de la coberta existent. Inclou les grapes necessàries per a la correcte fixació dels panells sobre l'estructura.  
 Totalment muntat, estable i amb les proves d'estanqueïtat de la coberta realitzada.

E001	Suport sobre coberta TPO altura superior	1.000 u	51.33	51.33	
E002	Suport sobre coberta TPO altura inferior	1.000 u	42.05	42.05	
MO002	OFICIAL MONTADOR	0.200 h	27.00	5.40	
MO002.1	AJUDANT MONTADOR	0.200 h	23.00	4.60	
%0200	Costos directes complementaris	1.034 %	4.00	4.14	

TOTAL PARTIDA..... 107.52

**01.03.02** **Banda de reforç de fixacions + TPO** m  
 Subministrament i muntatge banda de reforç a la pròpia coberta per a suportar el pes addicional del muntatge de l'estructura triangular i els panells fotovoltaics. Dimensionat del reforç segons càlcul de sobrecàrregues i idoneïtat. Fixació a la coberta existent mitjançant perforació sobre aquesta, garantint la estanqueïtat i impermeabilització de la coberta existent. Inclou les grapes necessàries per a la correcte fixació dels panells sobre l'estructura.  
 Totalment muntat, estable i amb les proves d'estanqueïtat de la coberta realitzada.

E003	Banda de reforç de fixacions + TPO	1.000 u	27.46	27.46	
MO002	OFICIAL MONTADOR	0.150 h	27.00	4.05	
MO002.1	AJUDANT MONTADOR	0.150 h	23.00	3.45	
%0200	Costos directes complementaris	0.350 %	4.00	1.40	

TOTAL PARTIDA..... 36.36

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>01.04</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CONTINUA</b>				
01.04.01	Cable unipolar de terra LHA RZ1-K(AS) 0,6/1 kV, de 6mm2. Subministrament, instal·lació i muntatge de cable unipolar de terra H1Z2Z2-K, sent la seva tensió assignada de 1,5 kV, no propagador de la flama amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z2). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.	u			
MACX0019X	Cable de terra 6mm2	1.000 m	1.07	1.07	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.010 h	27.00	0.27	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.010 h	23.00	0.23	
%0200	Costos directes complementaris	0.016 %	4.00	0.06	
	<b>TOTAL PARTIDA</b> .....				<b>1.63</b>
01.04.02	Cable unipolar PV-ZZ, de 6mm2. Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unipolar solar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC 0,6/1 kV AC de tensió assignada 1,8 kV DC secció 1x6 mm2, amb conductor de coure estanyat classe (-F), aïllament elastòmer termosta-ble amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z) i coberta de compost termopàstic a base de poliolefina amb baixa emissió de fums i gasos corro-sius (Z1). Per a connexió dels strings del camp fotovoltaic fins al seu corres-ponent inversor. Inclou petit material i accessoris per a la seva instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.	u			
CSOLAR6MM1V	Cable multipolar RZ1-K (AS), vermell ,sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,	0.500 m	1.16	0.58	
CSOLAR6MM1	Cable multipolar RZ1-K (AS), negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,	0.500 m	1.16	0.58	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.010 h	27.00	0.27	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.010 h	23.00	0.23	
%0200	Costos directes complementaris	0.017 %	4.00	0.07	
	<b>TOTAL PARTIDA</b> .....				<b>1.73</b>
01.04.03	Connectors MC4, mascle i femella Subministrament, muntatge i instal·lació de kit de parella de connectors multicontact (secció 6mm2) format per 1 connector femella i 1 connector mascle de multicontact model MC4 tipus PV-KBT4/6I (femella) i PV-KST4/6I (mascle) per realitzar les sèries dels strings de la coberta i con-nexió dels mateixos amb l'inversor. Totalment muntats i provats.	u			
MACX013X	Connector MC4 mascle	1.000 u	1.40	1.40	
MACX013F	Connector MC4 femella	1.000 u	1.40	1.40	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.015 h	27.00	0.41	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.015 h	23.00	0.35	
%0200	Costos directes complementaris	0.036 %	4.00	0.14	
	<b>TOTAL PARTIDA</b> .....				<b>3.70</b>
01.04.04	Canalització d'acer galvanitzat, de 60X60 mm.. Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accesso-ris. Totalment muntat, instal·lat i etiquetat.	m			
mt35brp020g	Safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-	1.000 m	9.52	9.52	

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.200 h	27.00	5.40	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.200 h	23.00	4.60	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.195 %	2.00	0.39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19.91</b>

## 01.05 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES CONTINUA

01.05.01	Caixa de proteccions per a 3 strings	u			
	Subministrament i instal·lació del quadre protecció seria fotovoltaica sense monitorització , format per 16 fusibles seccionables de 10x38 mm de 15 A d'intensitat nominal i 1000 Vdc, 16 bases de fusibles unipolars per fusibles seccionables de 10x38 mm i 8 sobretensions transitòries tipus II per a la protecció dels strings que es connecten a cada un dels inversors. Totalment muntat, connexionat i provat.				
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1.500 h	27.00	40.50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1.500 h	23.00	34.50	
MACXX003	Caixa amb grau de protecció IP55 de 18 moduls 1 fila	1.000 u	35.45	35.45	
MACXX004	Fusible cilíndric, corba gPV, intensitat nominal 16 A, poder de tall 10 kA, grandària 10x38 mm.	6.000 u	6.45	38.70	
MACXX005	Porta fusibles cilíndrics de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P)	6.000 u	3.27	19.62	
MACXX006	Protector contra sobretensions transitòries	3.000 u	112.36	337.08	
%0200	Costos directes complementaris	5.059 %	4.00	20.24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>526.09</b>

## 01.06 MATERIAL EXTRA CONTROL I TELECOS

01.06.01	Cable connexionat RS485	m			
	Subministrament i instal·lació de cablejat UTP per a la realització de les comunicacions entre dispositius instal·lats protocol Modbus RS485 per: - Connexió dels Inversors 1 i 2, amb la caixa de commutació i l'anàlitzador de xarxa per a la correcta comunicació d'aquests dispositius de la instal·lació fotovoltaica del pavelló nou. - Connexió de l'Inversor 3 amb l'Smart Logger existent a l'Espai d'Aigua i Salut per a la correcta integració de la nova planta fotovoltaica de l'EAS amb la instal·lació actual. Totalment instal·lat, connexionat, provat i etiquetat.				
CUTP6X	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6,	1.000 m	1.34	1.34	
CUTP6XX	Tub UTP 6 ICTA verd	1.000 m	0.94	0.94	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.054 h	27.00	1.46	
%0200	Costos directes complementaris	0.037 %	4.00	0.15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.89</b>
01.06.02	Cable connexionat internet	m			
	Subministrament i instal·lació de cablejat UTP per a la realització de les comunicacions entre dispositius instal·lats protocol Ethernet per: - Connexió dels Inversors 1 i 2, amb un switch de nova instal·lació i connexió al rack existent del pavelló, ubicat a la sala del DGCP del propi pavelló. Totalment instal·lat, connexionat, provat i etiquetat.				
CUTP6X	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6,	1.000 m	1.34	1.34	
CUTP6XX	Tub UTP 6 ICTA verd	1.000 m	0.94	0.94	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.054 h	27.00	1.46	
%0200	Costos directes complementaris	0.037 %	4.00	0.15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.89</b>

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
01.06.03	<b>Sistema de mesura dels inversors</b> Subministrament i instal·lador del sistema de mesura compatible amb els Inversors 1 i 2 amb l'objectiu de realitzar la mesura del consum de les instal·lacions, marca CHINT o equivalent, compatible amb els inversors instal·lats, que permet regular la càrrega i descàrrega de les bateries i el funcionament del sistema de backup. Inclou l'analitzador de xarxa i els toroidals per a realitzar la mesura de corrent. Totalment instal·lat, connectat, provat i etiquetat.	u			
MCT017X	Analitzador de xarxa	1.000 u	164.79	164.79	
MCTX001X	Petit material i accessoris	1.000 u	24.97	24.97	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1.000 h	27.00	27.00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1.000 h	23.00	23.00	
%0200	Costos directes complementaris	2.398 %	4.00	9.59	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>249.35</b>
01.06.04	<b>Multiplexor passiu d'una entrada i vuit sortides</b> Multiplexor passiu d'una entrada i 8 sortides, amb connectors femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, color blanc i tirantet de connexió de 0,5 m de longitud format per cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells de coure, categoria 6, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de PVC LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius i connector mascle tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, en tots dos extrems. Totalment muntat, connexionat i provat.	u			
mt40mta060b	Multiplexor passiu d'una entrada i 8 sortides, amb connectors femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, color blanc.	1.000 U	22.97	22.97	
mt40mta070b	Tirantet de connexió de 0,5 m de longitud format per cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells de coure, categoria 6, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de PVC LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius i connector mascle tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, en tots dos extrems.	1.000 U	6.22	6.22	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.180 h	27.00	4.86	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.341 %	2.00	0.68	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>34.73</b>
01.06.05	<b>Integració de l'inversor de 20 kW a la planta fotovoltaica existent a l'EAS</b> Partida corresponent a la previsió de treballs de configuració de l'inversor 3, connectat elèctricament al DGCP de l'Espai d'Aigua i Salut, per a integrar el nou inversor amb la planta fotovoltaica ja existent a l'EAS, formada per inversors Huawei i un Smart Logger. La partida inclou tots els treballs de configuració de la nova planta i de la planta existent, així com els treballs necessaris a realitzar per adequar la plataforma de monitorització a les noves característiques de la instal·lació. Totalment configurat i validat per la direcció facultativa.	u			
MO001	ENGINYER	5.500 h	45.00	247.50	
%0200	Costos directes complementaris	2.475 %	4.00	9.90	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>257.40</b>
<b>01.07</b>	<b>BATERIES</b>				
01.07.01	<b>Bateria màster d'ió liti, alt voltatge, 5,8kWh</b> Subministrament, instal·lació i muntatge de bateria SOLAX T-BAT H 5.8 MASTER o equivalent, d'ió liti i alt voltatge, capacitat total de 5,8 kWh, profunditat de descàrrega del 90%, capacitat útil de 5,1 kWh, eficiència total de la bateria del 95%, corrent de càrrega i descàrrega en condicions nominals de 25A, corrent màxima de càrrega i descàrrega de 35A, vida útil superior als 6.000 cicles, garantia de funcionament de 10 anys, rang de funcionament de 5 °C a 48 °C, grau de protecció IP65. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació CAN i RS485. Totalment muntat, instal·lat, provat, funcionant i etiquetat.	u			
BAT5.8M	Bateria màster d'ió liti, alt voltatge, 5,8kWh	1.000 u	2,923.63	2,923.63	
BGWEU010	P.p.accessoris connexió p/energia solar fotovoltaica	1.000 u	49.94	49.94	

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1.500 h	27.00	40.50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1.500 h	23.00	34.50	
MO001	ENGINYER	1.000 h	45.00	45.00	
%0200	Costos directes complementaris	30.936 %	4.00	123.74	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>3,217.31</b>
<b>01.07.02</b>	<b>Bateria esclau d'ió liti, alt voltatge, 5,8kWh</b>	<b>u</b>			
	Subministrament, instal·lació i muntatge de bateria SOLAX T-BAT H 5.8 ESCLAU o equivalent, d'ió liti i alt voltatge, capacitat total de 5,8 kWh, profunditat de descàrrega del 90%, capacitat útil de 5,1 kWh, eficiència total de la bateria del 95%, corrent de càrrega i descàrrega en condicions nominals de 25A, corrent màxima de càrrega i descàrrega de 35A, vida útil superior als 6.000 cicles, garantia de funcionament de 10 anys, rang de funcionament de 5 °C a 48 °C, grau de protecció IP65. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació RS485.				
	Totalment muntat, instal·lat, provat, funcionant i etiquetat.				
BAT5.8E	Bateria esclau d'ió liti, alt voltatge, 5,8kWh	1.000 u	2,437.05	2,437.05	
BGWEU010	P.p.accessris connexió p/energia solar fotovoltaica	1.000 u	49.94	49.94	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1.500 h	27.00	40.50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1.500 h	23.00	34.50	
%0200	Costos directes complementaris	25.620 %	4.00	102.48	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>2,664.47</b>
<b>02</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CA</b>				
<b>02.01</b>	<b>Proteccions elèctriques</b>				
<b>02.01.01</b>	<b>Protector contra sobretensions transitòries tipus II.</b>	<b>u</b>			
	Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x93x65,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.				
	Totalment muntat, connexionat i provat.				
mt35amc321aa	Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, inte	1.000 U	353.66	353.66	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.420 h	27.00	11.34	
%0200_1	Costos directes complementaris	3.650 %	2.00	7.30	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>372.30</b>
<b>02.01.02</b>	<b>Interruptor diferencial instantani, tetrapolar, intensitat nominal 63A, sensibilitat 300mA, classe A.</b>	<b>u</b>			
	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe A, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.				
	Totalment muntat, connexionat i provat.				
mt35amc101ll	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6	1.000 U	362.91	362.91	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.420 h	27.00	11.34	
%0200_1	Costos directes complementaris	3.743 %	2.00	7.49	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>381.74</b>
<b>02.01.03</b>	<b>Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 50A poder de tall de 6kA.</b>	<b>u</b>			
	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.				
	Totalment muntat, connexionat i provat.				
mt35amc023gg	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x8	1.000 U	198.12	198.12	

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.420 h	27.00	11.34	
%0200_1	Costos directes complementaris	2.095 %	2.00	4.19	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>213.65</b>
<b>02.01.04</b>	<b>Interruptor diferencial instantani, tetrapolar, intensitat nominal 40A, sensibilitat 300mA, classe A. u</b>				
	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe A, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.				
	Totalment muntat, connexionat i provat.				
mt35amc101kk	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6	1.000 U	294.18	294.18	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.420 h	27.00	11.34	
%0200_1	Costos directes complementaris	3.055 %	2.00	6.11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>311.63</b>
<b>02.01.05</b>	<b>Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 32A poder de tall de 6kA. u</b>				
	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.				
	Totalment muntat, connexionat i provat.				
mt35amc023ff	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x8	1.000 U	89.01	89.01	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.420 h	27.00	11.34	
%0200_1	Costos directes complementaris	1.004 %	2.00	2.01	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>102.36</b>
<b>02.01.06</b>	<b>Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 25A poder de tall de 6kA. u</b>				
	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.				
	Totalment muntat, connexionat i provat.				
mt35amc023ee	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x8	1.000 U	80.44	80.44	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.420 h	27.00	11.34	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.918 %	2.00	1.84	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>93.62</b>
<b>02.01.07</b>	<b>Armari de distribució metàl·lic de superfície, amb porta cega, 24 mòduls i grau de protecció IP40. u</b>				
	Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250 mm, apilable amb uns altres armaris, amb sostre, terra i laterals desmuntables per lliscament (sense cargols), tancament de seguretat, escamotejable, amb clau, acabat amb pintura epoxi, microtexturitzat.				
	Totalment muntat, instal·lat i etiquetat.				
mt35amc950aa	Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250 mm,	1.000 U	432.63	432.63	
mt35amc953b	Carril DIN per a fixació d'aparellatge modular en quadre electric, de 650 mm de longitud.	1.000 U	16.26	16.26	
mt35amc952c	Placa frontal encunyada per a elements modulars en carril DIN, per a armari de distribució, de 650x150 mm.	1.000 U	17.43	17.43	
mt35amc951d	Placa de muntatge interior per a armari de distribució metàl·lic de superfície, de 650x300 mm.	1.000 U	38.76	38.76	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.269 h	27.00	7.26	

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
%0200_1	Costos directes complementaris	5.123 %	2.00	10.25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>522.59</b>
<b>02.02</b>	<b>Cablejat</b>				
02.02.01	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 16mm2 <span style="float: right;">m</span> Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat				
mt35cun010g1	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, a	1.000 m	2.85	2.85	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.060 h	27.00	1.62	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.060 h	23.00	1.38	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.059 %	2.00	0.12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5.97</b>
02.02.02	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 25mm2 <span style="float: right;">m</span> Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat				
mt35cun010h1	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, a	1.000 m	4.20	4.20	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.060 h	27.00	1.62	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.060 h	23.00	1.38	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.072 %	2.00	0.14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7.34</b>
02.02.03	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 35mm2 <span style="float: right;">m</span> Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat				
mt35cun010i1	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, a	1.000 m	5.91	5.91	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.078 h	27.00	2.11	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.078 h	23.00	1.79	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.098 %	2.00	0.20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10.01</b>
02.02.04	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 50mm2 <span style="float: right;">m</span> Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat				
mt35cun010j1	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, a	1.000 m	7.97	7.97	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.078 h	27.00	2.11	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.078 h	23.00	1.79	



# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
%0200_1	Costos directes complementaris	0.119 %	2.00	0.24	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>12.11</b>
02.02.05	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 5G6mm2 Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat	m			
mt35cun010f2	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575,	1.000 m	5.80	5.80	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.048 h	27.00	1.30	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.048 h	23.00	1.10	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.082 %	2.00	0.16	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>8.36</b>
<b>02.03</b>	<b>Canalitzacions i tubs</b>				
02.03.01	Canal protectora de PVC, de 60x100 mm. Canalització de canal protectora de PVC rígid, de 60x100 mm. Instal·lació fix en superfície. Inclús accessoris. Totalment muntat i connexionat.	m			
mt35ait040bj	Canal protectora de PVC rígid, de 60x110 mm, per a allotjament de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 50085-1, am	1.000 m	22.74	22.74	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.100 h	27.00	2.70	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.100 h	23.00	2.30	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.277 %	2.00	0.55	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>28.29</b>
02.03.02	Safata de reixeta d'acer galvanitzat 60x100mm Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x150 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris. Totalment muntat i connexionat.	m			
mt35brp020h	Safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x100 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102	1.000 m	16.71	16.71	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0.200 h	27.00	5.40	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0.200 h	23.00	4.60	
%0200_1	Costos directes complementaris	0.267 %	2.00	0.53	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>27.24</b>
<b>02.04</b>	<b>DGCP pavelló</b>				
02.04.01	Modificacions al DGCP del pavelló Partida alçada corresponent a les modificacions necessàries a realitzar al DGCP del pavelló per tal de connectar les càrregues essencials a través de la nova línia elèctrica d'essencials i desconnectar-les de la seva alimentació actual. Inclou la identificació i marcatge de totes les línies essencials, connexions i proves de funcionament. Les línies a traspasar a essencials seran les que indiquin la propietat i la direcció facultativa. Totalment muntat, connexionat, provat i etiquetat en dos colors, segons si les càrregues són essencials o no.	u			
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>1,500.00</b>

Sense descomposició

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>02.05</b>	<b>DGCP EAS</b>					
02.05.01	<p>Modificacions al DGCP de L'Espai d'Aigua i Salut</p> <p>Partida alçada corresponent a les modificacions necessàries a realitzar al DGCP de l'Espai d'Aigua i Salut per a la connexió elèctrica de la línia provinent de l'Inversor 3, ubicat al·n pavelló nou i connectat elèctricament a la instal·lació fotovoltaica existent a l'EAS.</p> <p>Inclou la identificació i marcatge de totes les línies, connexions i proves de funcionament.</p> <p>Totalment muntat, connexionat, provat i etiquetat en dos colors.</p>			u		
					Sense descomposició	
					<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>300.00</b>
<b>03</b>	<b>TREBALLS EXTERNS</b>					
<b>03.01</b>	<b>Plataforma elevadora</b>					
03.01.01	<p>Lloguer diari de grua de braç, motor dièsel, de 18m d'altura màxima de treball</p> <p>Lloguer diari de grua de braç, motor dièsel, de 18 metres d'altura màxima de treball.</p>			u		
					Sense descomposició	
					<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>107.80</b>
03.01.02	<p>Transport a obra i retirada de la grua de braç</p> <p>Transport a obra i retirada de la grúa de braç, motor dièsel, de 18 metres d'altura màxima de treball.</p>			u		
					Sense descomposició	
					<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>148.25</b>
03.01.03	<p>Gestió de residus</p> <p>Gestió de residus corresponents al transport, retirada i ús de la grúa de braç de 18 metres d'altura.</p>			u		
					Sense descomposició	
					<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>27.00</b>
<b>03.02</b>	<b>Obra civil</b>					
03.02.01	<p>Obertura de passamurs</p> <p>Partida alçada a justificar corresponent a l'execució d'obertures i passamurs per al pas de cablejat necessari per a l'execució de la instal·lació fotovoltaica i la instal·lació elèctrica de baixa tensió.</p> <p>Totalment segellats, impermeabilitzats i sectoritzats un cop instal·lades les canalitzacions i cablejat corresponent.</p>			u		
					Sense descomposició	
					<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>250.00</b>
<b>04</b>	<b>ELEMENTS DE CONTROL I LEGALITZACIÓ</b>					
<b>04.01</b>	<b>Legalitzacions</b>					

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04.01.01	<p><b>Legalització instal·lació fotovoltaica</b></p> <p>Legalització de la instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient.</p> <p>- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.</p>				
				Sense descomposició	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,300.00</b>
04.01.02	<p><b>Legalització instal·lació baixa tensió</b></p> <p>Legalització de la instal·lació de baixa tensió que inclou des de l'inversor instal·lat fins a l'edifici de transformació de la companyia distribuïdora, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient.</p> <p>- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.</p>				
				Sense descomposició	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,100.00</b>
<b>04.02</b>	<b>Controls de qualitat</b>				
04.02.01	<p><b>Control de qualitat i proves instal·lació fotovoltaica</b> u</p> <p>Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol del Control de Qualitat de les instal·lacions fotovoltaïques.</p> <p>- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.</p>				
				Sense descomposició	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>600.00</b>
04.02.02	<p><b>Control de qualitat i proves a la instal·lació de baixa tensió</b> u</p> <p>Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol del Control de Qualitat de les instal·lacions d'escomeses elèctriques.</p> <p>- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.</p>				
				Sense descomposició	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>500.00</b>

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>04.03</b>	<b>Seguretat i salut</b>				
04.03.01	<p>Elements de seguretat y salut</p> <p>Elements de seguretat i salut en l'obra. compren les mesures de protecció individuals i col·lectives per al correcte desenvolupament dels treballs a realitzar.</p> <p>- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.</p>				
				Sense descomposició	
				<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>1,250.00</b>
<b>04.04</b>	<b>Gestió de residus</b>				
04.04.01	<p>Transport de residus inerts amb contenidor. u</p> <p>Transport de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m<sup>3</sup>, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor.</p> <p>Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.</p>				
mq04res010dpa	Càrrega i canvi de contenidor de 7 m <sup>3</sup> , per la recollida de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de constr	1.000 U	166.41	166.41	
%0200_1	Costos directes complementaris	1.664 %	2.00	3.33	
				<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>169.74</b>
04.04.02	<p>Cànon d'abocament per lliurament de contenidor amb residus inerts a gestor autoritzat. u</p> <p>Cànon d'abocament per lliurament de contenidor de 7 m<sup>3</sup> amb mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.</p> <p>Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el servei d'entrega, el lloguer, la recollida en obra del contenidor ni el transport.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment entregades segons especificacions de Projecte.</p>				
mq04res020cK	Cànon d'abocament per lliurament de contenidor de 7 m <sup>3</sup> amb mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de constr	1.000 U	109.68	109.68	
%0200_1	Costos directes complementaris	1.097 %	2.00	2.19	
				<b>TOTAL PARTIDA</b> .....	<b>111.87</b>

**ANNEX 4  
AMIDAMENTS**

# AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
<b>01</b>	<b>MATERIAL FOTOVOLTAIC</b>					
<b>01.01</b>	<b>MÒDULS FOTOVOLTAICS</b>					
01.01.01	u Mòduls fotovoltaics 425 Wp					
	Panells Pavelló nou	80				80.000
	Panells ampliació EAS	48				48.000
						128.000
<b>01.02</b>	<b>INVERSOR SOLAR</b>					
01.02.01	u Inversor fotovoltaic 15 kW					
	Inversor 1	1				1.000
	Inversor 2	1				1.000
						2.000
01.02.02	u Inversor fotovoltaic 20 kW					
	Inversor 3	1				1.000
						1.000
01.02.03	u Caixa de commutació					
	Inversors 1 i 2	1				1.00
						1.000
<b>01.03</b>	<b>ESTRUCTURA</b>					
01.03.01	u Estructura triangular sobre coberta TPO					
	Panells Pavelló nou	92				92.00
	Panells ampliació EAS	51				51.00
						143.000
01.03.02	m Banda de reforç de fixacions + TPO					
	Panells Pavelló nou	1	174.00			174.00
	Panells ampliació EAS	1	96.00			96.00
						270.000
<b>01.04</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CONTINUA</b>					
01.04.01	u Cable unipolar de terra LHA RZ1-K(AS) 0,6/1 kV, de 6mm2.					
	Camp solar	1	239.00			239.00
						239.000
01.04.02	u Cable unipolar PV-ZZ, de 6mm2.					
	String 1.1	2	109.00			218.00
	String 1.2	2	96.00			192.00
	String 1.3	2	91.00			182.00
	String 2.1	2	85.00			170.00
	String 2.2	2	81.00			162.00
	String 2.3	2	69.00			138.00
	String 3.1	2	68.00			136.00
	String 3.2	2	57.00			114.00
	String 3.3	2	52.00			104.00
						1,416.000
01.04.03	u Connectors MC4, mascle i femella					
	Inversor 1	10				10.00
	Inversor 2	18				18.00
	Inversor 3	26				26.00
						54.000
01.04.04	m Canalització d'acer galvanitzat, de 60X60 mm..					
	Camp solar	1	152.00			152.00
						152.000
<b>01.05</b>	<b>PROTECCIONS ELÈCTRIQUES CONTINUA</b>					
01.05.01	u Caixa de proteccions per a 3 strings					
	Inversor 1	1				1.00
	Inversor 2	1				1.00
	Inversor 3	1				1.00
						3.000

# AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
<b>01.06</b>	<b>MATERIAL EXTRA CONTROL I TELECOS</b>					
01.06.01	m Cable connexionat RS485					
	Inversor 1	2	5.00			10.00
	Inversor 2	2	5.00			10.00
	Caixa de commutació	1	5.00			5.00
	Smart meter	1	87.00			87.00
	Inversor 3	1	80.00			80.00
						192.000
01.06.02	m Cable connexionat internet					
	Inversor 1	1	7.00			7.00
	Inversor 2	1	12.00			12.00
	Switch	1	87.00			87.00
						106.000
01.06.03	u Sistema de mesura dels inversors					
	Inversors 1 i 2	1				1.00
						1.000
01.06.04	u Multiplexor passiu d'una entrada i vuit sortides					
	Inversors	1				1.00
						1.000
01.06.05	u Integració de l'inversor de 20 kW a la planta fotovoltaica existent a l'EAS					
	Inversor 3	1				1.00
						1.000
<b>01.07</b>	<b>BATERIES</b>					
01.07.02	u Bateria esclau d'ió liti, alt voltatge, 5,8kWh					
	Inversor 1	1				1.00
	Inversor 2	1				1.00
						2.000
<b>02</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CA</b>					
<b>02.01</b>	<b>Proteccions elèctriques</b>					
02.01.01	u Protector contra sobretensions transitòries tipus II.					
	DGCP	1				1.00
	DGCP	1				1.00
						2.000
02.01.02	u Interruptor diferencial instantani, tetrapolar, intensitat nominal 63A, sensibilitat 300mA, classe A.					
	Línia essencials	1				1.00
	Línia alimentació	1				1.00
						2.000
02.01.03	u Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 50A poder de tall de 6kA.					
	Línia essencials	2				2.00
	Línia alimentació	2				2.00
						4.000
02.01.04	u Interruptor diferencial instantani, tetrapolar, intensitat nominal 40A, sensibilitat 300mA, classe A.					
	Inversor 1	1				1.00
	Inversor 2	1				1.00
	Inversor 3	1				1.00
						3.000
02.01.05	u Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 32A poder de tall de 6kA.					
	Inversor 3	2				2.00
						2.000
02.01.06	u Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 25A poder de tall de 6kA.					
	Inversor 1	2				2.00
	Inversor 2	2				2.00
						4.000
02.01.07	u Armari de distribució metàl·lic de superfície, amb porta cega, 24 mòduls i grau de protecció IP40.					
	Inversors 1 i 2	2				2.00
	DGCP	1				1.00
	Inversor 3	1				1.00
						4.000

# AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
<b>02.02</b>	<b>Cablejat</b>					
02.02.01	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 16mm2					
	Línia DGCP	1	87.00			87.00
	Línia essencials	1	10.00			10.00
						<hr/>
						97.000
02.02.02	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 25mm2					
	Línia essencials	4	87.00			348.00
	Inversor 3	1	10.00			10.00
						<hr/>
						358.000
02.02.03	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 35mm2					
	Línia DGCP	4	87.00			348.00
						<hr/>
						348.000
02.02.04	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 50mm2					
	Inversor 3	4	80.00			320.00
						<hr/>
						320.000
02.02.05	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 5G6mm2					
	Inversor 1	2	5.00			10.00
	Inversor 2	2	9.00			18.00
						<hr/>
						28.000
<b>02.03</b>	<b>Canalitzacions i tubs</b>					
02.03.01	m Canal protectora de PVC, de 60x100 mm.					
	Inversors	1	9.00			9.00
	Bateries	2	3.00			6.00
						<hr/>
						15.000
02.03.02	m Safata de reixeta d'acer galvanitzat 60x100mm					
	Línia DGCP+Essencials	1	82.00			82.00
	Inversor 3	1	15.00			15.00
						<hr/>
						97.000
<b>02.04</b>	<b>DGCP pavelló</b>					
02.04.01	u Modificacions al DGCP del pavelló					
						<hr/>
						1.000
<b>02.05</b>	<b>DGCP EAS</b>					
02.05.01	u Modificacions al DGCP de L'Espai d'Aigua i Salut					
						<hr/>
						1.000
<b>03</b>	<b>TREBALLS EXTERNS</b>					
<b>03.01</b>	<b>Plataforma elevadora</b>					
03.01.01	u Lloguer diari de grua de braç, motor dièsel, de 18m d'altura màxima de treball					
		12				12.00
						<hr/>
						12.000
03.01.02	u Transport a obra i retirada de la grua de braç					
		1				1.00
						<hr/>
						1.000
03.01.03	u Gestió de residus					
		1				1.00
						<hr/>
						1.000
<b>03.02</b>	<b>Obra civil</b>					
03.02.01	u Obertura de passamurs					
		1				1.00
						<hr/>
						1.000



# AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
<b>04</b>	<b>ELEMENTS DE CONTROL I LEGALITZACIÓ</b>					
<b>04.01</b>	<b>Legalitzacions</b>					
04.01.01	Legalització instal·lació fotovoltaica					
	Pavelló nou		1			1.00
	Ampliació EAS		1			1.00
						<hr/> 2.000
04.01.02	Legalització instal·lació baixa tensió					
	Pavelló nou		1			1.00
	Ampliació EAS		1			1.00
						<hr/> 2.000
<b>04.02</b>	<b>Controls de qualitat</b>					
04.02.01	u Control de qualitat i proves instal·lació fotovoltaica					
	Fotovoltaïques		1			1.00
						<hr/> 1.000
04.02.02	u Control de qualitat i proves a la instal·lació de baixa tensió					
	Fotovoltaïques		1			1.00
						<hr/> 1.000
<b>04.03</b>	<b>Seguretat i salut</b>					
04.03.01	Elements de seguretat y salut					
	Fotovoltaïques		1			1.00
						<hr/> 1.000
<b>04.04</b>	<b>Gestió de residus</b>					
04.04.01	u Transport de residus inerts amb contenidor.					
	Fotovoltaïques		1			1.00
						<hr/> 1.000
04.04.02	u Cànon d'abocament per lliurament de contenidor amb residus inerts a gestor autoritzat.					
	Fotovoltaïques		1			1.00
						<hr/> 1.000

**ANNEX 5  
PRESSUPOST**

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>01</b>	<b>MATERIAL FOTOVOLTAIC</b>							
<b>01.01</b>	<b>MÒDULS FOTOVOLTAICS</b>							
01.01.01	u Moduls fotovoltaics 425 Wp Subministrament, instal·lació i muntatge de mòdul solar fotovoltaic LONGI Hi-MO6 o equivalent, de silici monocristal·li, d'una potència pic de 425Wp, tensió a màxima potència (Vmp) 32,64V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,03A, tensió en circuit obert (Vco) 38,93V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,07A, eficiència 21,8%, vidre templat antirreflectant d'alta transmissió, resistència, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 1722x1134x30mm, pes 20,8kg, amb caixa de connexions amb díodes IP68, cables i connectors. Garantia de producte de 15 anys i garantia de producció de 25 anys. Inclou transport a obra, elevació a coberta, col·locació sobre estructura i connexionat dels panells. Totalment instal·lat, provat i etiquetat.							
	Panells Pavelló nou	80				80.000		
	Panells ampliació EAS	48				48.000		
						128.000	98.41	12,596.48
	<b>TOTAL 01.01.....</b>							<b>12,596.48</b>
<b>01.02</b>	<b>INVERSOR SOLAR</b>							
01.02.01	u Inversor fotovoltaic 15 kW Subministrament, instal·lació i muntatge d'inversor trifàsic híbrid i amb sortida de backup SOLAX X3-HYBRID o equivalent, voltatge d'entrada màxim de 1.000 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 180 a 950 Vcc, potència activa de sortida 15 kW, potència màxima aparent de sortida 20 kVA, potència de sortida de backup de 15 kW, commutació inferior a 10 segons, possibilitat de paral·lelitzar amb altres inversors incorporada, eficiència màxima 98,5%, dimensions 503x503x199mm, pes 30kg, rang de temperatura d'operació -35°C a 60°C, grau de protecció IP66, quantitat de MPPTs: 2, quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2/1. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Totalment muntat, instal·lat provat, funcionant i etiquetat. Aquesta partida inclou la posta en marxa i configuració de l'inversor fotovoltaic.							
	Inversor 1	1				1.000		
	Inversor 2	1				1.000		
						2.000	2,712.25	5,424.50
01.02.02	u Inversor fotovoltaic 20 kW Subministrament, instal·lació i muntatge de 1 inversor trifàsic de connexió a xarxa HUAWAI SUN2000-20KTL-M5 o equivalent, voltatge d'entrada màxim de 1.100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència activa de sortida 20 kW, potència màxima aparent de sortida 22 kVA, eficiència màxima 98,4%, dimensions 546x460x228mm, pes 21kg, rang de temperatura d'operació -25°C a 60°C, grau de protecció IP66, quantitat de MPPTs: 2, quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Totalment muntat, instal·lat, provat, funcionant i etiquetat. Aquesta partida inclou la posta en marxa i configuració de l'inversor fotovoltaic.							
	Inversor 3	1				1.000		
						1.000	2,228.44	2,228.44

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.02.03	u Caixa de commutació Subministrament, instal·lació i muntatge dde caixa de commutació SOLAX X3-EPS PARALLEL BOX G2 o equivalent, trifàsica, amb entrada per un màxim de 5 inversors, sortida de backup trifàsica de potència màxima 60 kVA, temps de commutació inferior a 10 segons, dimensions 492x478x183mm, pes 17kg, rang de temperatura d'operació -25°C a 40°C, grau de protecció IP65 i protocol de comunicació Modbus RS485. Totalment muntat, instal·lat provat, funcionant i etiquetat.							
	Inversors 1 i 2		1			1.00		
						1.000	1,828.89	1,828.89
<b>TOTAL 01.02.....</b>								<b>9,481.83</b>
<b>01.03</b>	<b>ESTRUCTURA</b>							
01.03.01	u Estructura triangular sobre coberta TPO Subministrament i muntatge de conjunt de suports alt i baix per a coberta TPO marca Soprasolar o equivalent, de dos altures diferents per a futura col·locació de panells fotovoltaics amb una inclinació respecte la coberta de 10°. Dimensionat de l'estructura segons càlcul de sobrecàrregues i idoneïtat. Fixació a la coberta existent mitjançant perforació sobre aquesta, garantint la estanqueïtat i impermeabilització de la coberta existent. Inclou les grapes necessàries per a la correcta fixació dels panells sobre l'estructura. Totalment muntat, estable i amb les proves d'estanqueïtat de la coberta realitzada.							
	Panells Pavelló nou		92			92.00		
	Panells ampliació EAS		51			51.00		
						143.000	107.52	15,375.36
01.03.02	m Banda de reforç de fixacions + TPO Subministrament i muntatge banda de reforç a la pròpia coberta per a suportar el pes addicional del muntatge de l'estructura triangular i els panells fotovoltaics. Dimensionat del reforç segons càlcul de sobrecàrregues i idoneïtat. Fixació a la coberta existent mitjançant perforació sobre aquesta, garantint la estanqueïtat i impermeabilització de la coberta existent. Inclou les grapes necessàries per a la correcta fixació dels panells sobre l'estructura. Totalment muntat, estable i amb les proves d'estanqueïtat de la coberta realitzada.							
	Panells Pavelló nou		1	174.00		174.00		
	Panells ampliació EAS		1	96.00		96.00		
						270.000	36.36	9,817.20
<b>TOTAL 01.03.....</b>								<b>25,192.56</b>
<b>01.04</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CONTINUA</b>							
01.04.01	u Cable unipolar de terra LHA RZ1-K(AS) 0,6/1 kV, de 6mm2. Subministrament, instal·lació i muntatge de cable unipolar de terra H1Z2Z2-K, sent la seva tensió assignada de 1,5 kV, no propagador de la flama amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z2). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.							
	Camp solar		1	239.00		239.00		
						239.000	1.63	389.57

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.04.02	u Cable unipolar PV-ZZ, de 6mm2. Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unipolar solar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC 0,6/1 kV AC de tensió assignada 1,8 kV DC secció 1x6 mm2, amb conductor de coure estanyat classe (-F), aïllament elastòmer termostable amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z) i coberta de compost termopàstic a base de poliolefina amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Per a connexió dels strings del camp fotovoltaic fins al seu corresponent inversor. Inclou petit material i accessoris per a la seva instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.							
	String 1.1	2	109.00				218.00	
	String 1.2	2	96.00				192.00	
	String 1.3	2	91.00				182.00	
	String 2.1	2	85.00				170.00	
	String 2.2	2	81.00				162.00	
	String 2.3	2	69.00				138.00	
	String 3.1	2	68.00				136.00	
	String 3.2	2	57.00				114.00	
	String 3.3	2	52.00				104.00	
							1,416.000	1.73
01.04.03	u Connectors MC4, mascle i femella Subministrament, muntatge i instal·lació de kit de parella de connectores multicontact (secció 6mm2) format per 1 connector femella i 1 connector mascle de multicontact model MC4 tipus PV-KBT4/6I (femella) i PV-KST4/6I (mascle) per realitzar les sèries dels strings de la coberta i connexió dels mateixos amb l'inversor. Totalment muntats i provats.							
	Inversor 1	10					10.00	
	Inversor 2	18					18.00	
	Inversor 3	26					26.00	
							54.000	3.70
01.04.04	m Canalització d'acer galvanitzat, de 60X60 mm.. Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris. Totalment muntat, instal·lat i etiquetat.							
	Camp solar	1	152.00				152.00	
							152.000	19.91
								3,026.32
								6,065.37
<b>01.05</b>	<b>PROTECCIONS ELÈCTRIQUES CONTINUA</b>							
01.05.01	u Caixa de proteccions per a 3 strings Subministrament i instal·lació del quadre protecció seria fotovoltaica sense monitorització, format per 16 fusibles seccionables de 10x38 mm de 15 A d'intensitat nominal i 1000 Vdc, 16 bases de fusibles unipolars per fusibles seccionables de 10x38 mm i 8 sobretensions transitòries tipus II per a la protecció dels strings que es connecten a cada un dels inversors. Totalment muntat, connexionat i provat.							
	Inversor 1	1					1.00	
	Inversor 2	1					1.00	
	Inversor 3	1					1.00	
							3.000	526.09
								1,578.27
								1,578.27

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>01.06</b>	<b>MATERIAL EXTRA CONTROL I TELECOS</b>							
01.06.01	m Cable connexionat RS485 Subministrament i instal·lació de cablejat UTP per a la realització de les comunicacions entre dispositius instal·lats protocol Modbus RS485 per: - Connexió dels Inversors 1 i 2, amb la caixa de commutació i l'analitzador de xarxa per a la correcte comunicació d'aquests dispositius de la instal·lació fotovoltaica del pavelló nou. - Connexió de l'Inversor 3 amb l'Smart Logger existent a l'Espai d'Aigua i Salut per a la correcte integració de la nova planta fotovoltaica de l'EAS amb la instal·lació actual. Totalment instal·lat, connexionat, provat i etiquetat.							
	Inversor 1	2	5.00			10.00		
	Inversor 2	2	5.00			10.00		
	Caixa de commutació	1	5.00			5.00		
	Smart meter	1	87.00			87.00		
	Inversor 3	1	80.00			80.00		
						<hr/>	192.000	3.89
								746.88
01.06.02	m Cable connexionat internet Subministrament i instal·lació de cablejat UTP per a la realització de les comunicacions entre dispositius instal·lats protocol Ethernet per: - Connexió dels Inversors 1 i 2, amb un switch de nova instal·lació i connexió al rack existent del pavelló, ubicat a la sala del DGCP del propi pavelló. Totalment instal·lat, connexionat, provat i etiquetat.							
	Inversor 1	1	7.00			7.00		
	Inversor 2	1	12.00			12.00		
	Switch	1	87.00			87.00		
						<hr/>	106.000	3.89
								412.34
01.06.03	u Sistema de mesura dels inversors Subministrament i instal·lador del sistema de mesura compatible amb els Inversors 1 i 2 amb l'objectiu de realitzar la mesura del consum de les instal·lacions, marca CHINT o equivalent, compatible amb els inversors instal·lats, que permet regular la càrrega i descàrrega de les bateries i el funcionament del sistema de backup. Inclou l'analitzador de xarxa i els toroidals per a realitzar la mesura de corrent. Totalment instal·lat, connexiotat, provat i etiquetat.							
	Inversors 1 i 2	1				1.00		
						<hr/>	1.000	249.35
								249.35
01.06.04	u Multiplexor passiu d'una entrada i vuit sortides Multiplexor passiu d'una entrada i 8 sortides, amb connectors femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, color blanc i tirantet de connexió de 0,5 m de longitud format per cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells de coure, categoria 6, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de PVC LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius i connector mascle tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, en tots dos extrems. Totalment muntat, connexionat i provat.							
	Inversors	1				1.00		
						<hr/>	1.000	34.73
								34.73

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.06.05	u Integració de l'inversor de 20 kW a la planta fotovoltaica existent a l'EAS Partida corresponent a la previsió de treballs de configuració de l'inversor 3, connectat elèctricament al DGCP de l'Espai d'Aigua i Salut, per a integrar el nou inversor amb la planta fotovoltaica ja existent a l'EAS, formada per inversors Huawei i un Smart Logger. La prtda inclou tots els treballs de configuració de la nova planta i de la planta existent, així com els treballs necessaris a realitzar per adequar la plataforma de monitorització a les noves característiques de la instal·lació. Totalment configurat i validat per la direcció facultativa.							
	Inversor 3		1			1.00		
						1.000	257.40	257.40
<b>TOTAL 01.06.....</b>								<b>1,700.70</b>
<b>01.07</b>	<b>BATERIES</b>							
01.07.02	u Bateria esclau d'ió liti, alt voltatge, 5,8kWh Subministrament, instal·lació i muntatge de bateria SOLAX T-BAT H 5.8 ESCLAU o equivalent, d'ió liti i alt voltatge, capacitat total de 5,8 kWh, profunditat de descàrrega del 90%, capacitat útil de 5,1 kWh, eficiència total de la bateria del 95%, corrent de càrrega i descàrrega en condicions nominals de 25A, corrent màxima de càrrega i descàrrega de 35A, vida útil superior als 6.000 cicles, garantia de funcionament de 10 anys, rang de funcionament de 5 °C a 48 °C, grau de protecció IP65. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació RS485. Totalment muntat, instal·lat, provat, funcionant i etiquetat.							
	Inversor 1		1			1.00		
	Inversor 2		1			1.00		
						2.000	2,664.47	5,328.94
<b>TOTAL 01.07.....</b>								<b>5,328.94</b>
<b>TOTAL 01.....</b>								<b>61,944.15</b>
<b>02</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CA</b>							
<b>02.01</b>	<b>Proteccions elèctriques</b>							
02.01.01	u Protector contra sobretensions transitòries tipus II. Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x93x65,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.							
	DGCP		1			1.00		
	DGCP		1			1.00		
						2.000	372.30	744.60
02.01.02	u Interruptor diferencial instantani, tetrapolar, intensitat nominal 63A, sensibilitat 300mA, classe A. Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe A, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.							
	Línia essencials		1			1.00		
	Línia alimentació		1			1.00		
						2.000	381.74	763.48

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02.01.03	<p>u Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 50A poder de tall de 6kA.</p> <p>Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.</p> <p>Totalment muntat, connexionat i provat.</p>							
	Línia essencials	2				2.00		
	Línia alimentació	2				2.00		
						4.000	213.65	854.60
02.01.04	<p>u Interruptor diferencial instantani, tetrapolar, intensitat nominal 40A, sensibilitat 300mA, classe A.</p> <p>Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe A, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.</p> <p>Totalment muntat, connexionat i provat.</p>							
	Inversor 1	1				1.00		
	Inversor 2	1				1.00		
	Inversor 3	1				1.00		
						3.000	311.63	934.89
02.01.05	<p>u Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 32A poder de tall de 6kA.</p> <p>Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.</p> <p>Totalment muntat, connexionat i provat.</p>							
	Inversor 3	2				2.00		
						2.000	102.36	204.72
02.01.06	<p>u Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar, intensitat nominal 25A poder de tall de 6kA.</p> <p>Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes.</p> <p>Totalment muntat, connexionat i provat.</p>							
	Inversor 1	2				2.00		
	Inversor 2	2				2.00		
						4.000	93.62	374.48
02.01.07	<p>u Armari de distribució metàl·lic de superfície, amb porta cega, 24 mòduls i grau de protecció IP40.</p> <p>Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250 mm, apilable amb uns altres armaris, amb sostre, terra i laterals desmuntables per lliscament (sense cargols), tancament de seguretat, escamotejable, amb clau, acabat amb pintura epoxi, microtexturitzat.</p> <p>Totalment muntat, instal·lat i etiquetat.</p>							
	Inversors 1 i 2	2				2.00		
	DGCP	1				1.00		



# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	Inversor 3		1			1.00		
						4.000	522.59	2,090.36
<b>TOTAL 02.01.....</b>								<b>5,967.13</b>
<b>02.02</b>	<b>Cablejat</b>							
02.02.01	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 16mm2 Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat							
	Línia DGCP		1	87.00		87.00		
	Línia essencials		1	10.00		10.00		
						97.000	5.97	579.09
02.02.02	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 25mm2 Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat							
	Línia essencials		4	87.00		348.00		
	Inversor 3		1	10.00		10.00		
						358.000	7.34	2,627.72
02.02.03	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 35mm2 Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat							
	Línia DGCP		4	87.00		348.00		
						348.000	10.01	3,483.48
02.02.04	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 50mm2 Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat							
	Inversor 3		4	80.00		320.00		
						320.000	12.11	3,875.20
02.02.05	m Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 5G6mm2 Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat, etiquetat i provat							

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	Inversor 1	2	5.00			10.00		
	Inversor 2	2	9.00			18.00		
						28.000	8.36	234.08
<b>TOTAL 02.02.....</b>								<b>10,799.57</b>
<b>02.03</b>	<b>Canalitzacions i tubs</b>							
02.03.01	m Canal protectora de PVC, de 60x100 mm. Canalització de canal protectora de PVC rígid, de 60x100 mm. Instal·lació fix en superfície. Inclús accessoris. Totalment muntat i connexionat.							
	Inversors	1	9.00			9.00		
	Bateries	2	3.00			6.00		
						15.000	28.29	424.35
02.03.02	m Safata de reixeta d'acer galvanitzat 60x100mm Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x150 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris. Totalment muntat i connexionat.							
	Línia DGCP+Essencials	1	82.00			82.00		
	Inversor 3	1	15.00			15.00		
						97.000	27.24	2,642.28
<b>TOTAL 02.03.....</b>								<b>3,066.63</b>
<b>02.04</b>	<b>DGCP pavelló</b>							
02.04.01	u Modificacions al DGCP del pavelló Partida alçada corresponent a les modificacions necessàries a realitzar al DGCP del pavelló per tal de connectar les càrregues essencials a través de la nova línia elèctrica d'essencials i desconnectar-les de la seva alimentació actual. Inclou la identificació i marcatge de totes les línies essencials, connexions i proves de funcionament. Les línies a traspasar a essencials seran les que indiquin la propietat i la direcció facultativa. Totalment muntat, connexionat, provat i etiquetat en dos colors, segons si les càrregues són essencials o no.							
						1.000	1,500.00	1,500.00
<b>TOTAL 02.04.....</b>								<b>1,500.00</b>
<b>02.05</b>	<b>DGCP EAS</b>							
02.05.01	u Modificacions al DGCP de L'Espai d'Aigua i Salut Partida alçada corresponent a les modificacions necessàries a realitzar al DGCP de l'Espai d'Aigua i Salut per a la connexió elèctrica de la línia provinent de l'Inversor 3, ubicat al pavelló nou i connectat elèctricament a la instal·lació fotovoltaica existent a l'EAS. Inclou la identificació i marcatge de totes les línies, connexions i proves de funcionament. Totalment muntat, connexionat, provat i etiquetat en dos colors.							
						1.000	300.00	300.00
<b>TOTAL 02.05.....</b>								<b>300.00</b>
<b>TOTAL 02.....</b>								<b>21,633.33</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>03</b>	<b>TREBALLS EXTERNS</b>							
<b>03.01</b>	<b>Plataforma elevadora</b>							
03.01.01	u Lloguer diari de grua de braç, motor dièsel, de 18m d'altura màxima de treball Lloguer diari de grua de braç, motor dièsel, de 18 metres d'altura màxima de treball.							
		12				12.00		
						<u>12.00</u>	107.80	1,293.60
03.01.02	u Transport a obra i retirada de la grua de braç Transport a obra i retirada de la grúa de braç, motor dièsel, de 18 metres d'altura màxima de treball.							
		1				1.00		
						<u>1.00</u>	148.25	148.25
03.01.03	u Gestió de residus Gestió de residus corresponents al transport, retirada i ús de la grúa de braç de 18 metres d'altura.							
		1				1.00		
						<u>1.00</u>	27.00	27.00
	<b>TOTAL 03.01.....</b>							<b>1,468.85</b>
<b>03.02</b>	<b>Obra civil</b>							
03.02.01	u Obertura de passamurs Partida alçada a justificar corresponent a l'execució d'obertures i passamurs per al pas de cablejat necessari per a l'execució de la instal·lació fotovoltaica i la instal·lació elèctrica de baixa tensió. Totalment segellats, impermeabilitzats i sectoritzats un cop instal·lades les canalitzacions i cablejat corresponent.							
		1				1.00		
						<u>1.00</u>	250.00	250.00
	<b>TOTAL 03.02.....</b>							<b>250.00</b>
	<b>TOTAL 03.....</b>							<b>1,718.85</b>
<b>04</b>	<b>ELEMENTS DE CONTROL I LEGALITZACIÓ</b>							
<b>04.01</b>	<b>Legalitzacions</b>							
04.01.01	Legalització instal·lació fotovoltaica Legalització de la instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient. - Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.							
	Pavelló nou	1				1.00		
	Ampliació EAS	1				1.00		
						<u>2.00</u>	1,300.00	2,600.00

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.01.02	Legalització instal·lació baixa tensió							
	Legalització de la instal·lació de baixa tensió que inclou des de l'inversor instal·lat fins a l'edifici de transformació de la companyia distribuïdora, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient.							
	- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.							
	Pavelló nou		1				1.00	
	Ampliació EAS		1				1.00	
							2.000	1,100.00
								2,200.00
	<b>TOTAL 04.01</b> .....							<b>4,800.00</b>
<b>04.02</b>	<b>Controls de qualitat</b>							
04.02.01	u Control de qualitat i proves instal·lació fotovoltaica							
	Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol del Control de Qualitat de les instal·lacions fotovoltaïques.							
	- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.							
	Fotovoltaïques		1				1.00	
							1.000	600.00
								600.00
04.02.02	u Control de qualitat i proves a la instal·lació de baixa tensió							
	Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol del Control de Qualitat de les instal·lacions d'escomeses elèctriques.							
	- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.							
	Fotovoltaïques		1				1.00	
							1.000	500.00
								500.00
	<b>TOTAL 04.02</b> .....							<b>1,100.00</b>
<b>04.03</b>	<b>Seguretat i salut</b>							
04.03.01	Elements de seguretat y salut							
	Elements de seguretat i salut en l'obra. compren les mesures de protecció individuals i col·lectives per al correcte desenvolupament dels treballs a realitzar.							
	- Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.							
	Fotovoltaïques		1				1.00	
							1.000	1,250.00
								1,250.00
	<b>TOTAL 04.03</b> .....							<b>1,250.00</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

IFV Pavelló Taradell

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>04.04</b>	<b>Gestió de residus</b>							
04.04.01	u Transport de residus inerts amb contenidor. Transport de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m <sup>3</sup> , a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor. Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.							
	Fotovoltaïques	1				1.00		
						1.000	169.74	169.74
04.04.02	u Cànon d'abocament per lliurament de contenidor amb residus inerts a gestor autoritzat. Cànon d'abocament per lliurament de contenidor de 7 m <sup>3</sup> amb mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el servei d'entrega, el lloguer, la recollida en obra del contenidor ni el transport. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment entregades segons especificacions de Projecte.							
	Fotovoltaïques	1				1.00		
						1.000	111.87	111.87
	<b>TOTAL 04.04.....</b>							<b>281.61</b>
	<b>TOTAL 04.....</b>							<b>7,431.61</b>
	<b>TOTAL.....</b>							<b>92,727.94</b>

**ANNEX 6**  
**RESUM DE PRESSUPOST**

# RESUM DE PRESSUPOST

IFV Pavelló Taradell

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT
AER.01	MATERIAL FOTOVOLTAIC .....	61,944.15
AER.01.1	MÒDULS FOTOVOLTAICS .....	12,596.48
AER.01.2	INVERSOR SOLAR.....	9,481.83
AER.01.3	ESTRUCTURA .....	25,192.56
AER.01.4	MATERIAL ELÈCTRIC CONTINUA.....	6,065.37
AER.01.5	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES CONTINUA.....	1,578.27
AER.01.6	MATERIAL EXTRA CONTROL I TELECOS.....	1,700.70
AER.01.7	BATERIES.....	5,328.94
AER.02	MATERIAL ELÈCTRIC CA .....	21,633.33
AER.02.1	Proteccions elèctriques .....	5,967.13
AER.02.2	Cablejat.....	10,799.57
AER.02.3	Canalitzacions i tubs.....	3,066.63
AER.02.4	DGCP pavelló.....	1,500.00
AER.02.5	DGCP EAS.....	300.00
AER.03	TREBALLS EXTERNS.....	1,718.85
AER.03.1	Plataforma elevadora.....	1,468.85
AER.03.2	Obra civil.....	250.00
AER.07	ELEMENTS DE CONTROL I LEGALITZACIÓ.....	7,431.61
AER.07.1	Legalitzacions.....	4,800.00
AER.07.2	Controls de qualitat.....	1,100.00
AER.07.3	Seguretat i salut.....	1,250.00
AER.07.4	Gestió de residus.....	281.61
	<b>PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>92,727.94</b>
	13.00 % Despeses generals.....	12,054.63
	6.00 % Benefici industrial .....	5,563.68
	Suma.....	17,618.31
	<b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA</b>	<b>110,346.25</b>
	21% IVA .....	23,172.71
	<b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ</b>	<b>133,518.96</b>

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de CENT TRENTA-TRES MIL CINC-CENTS DIVUIT EUROS amb NORANTA-SIS CÈNTIMS

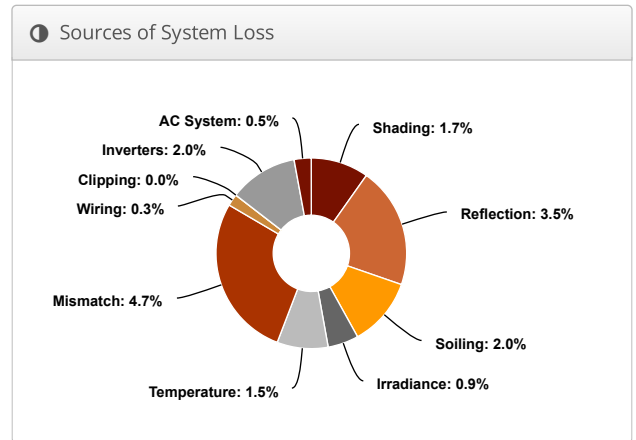
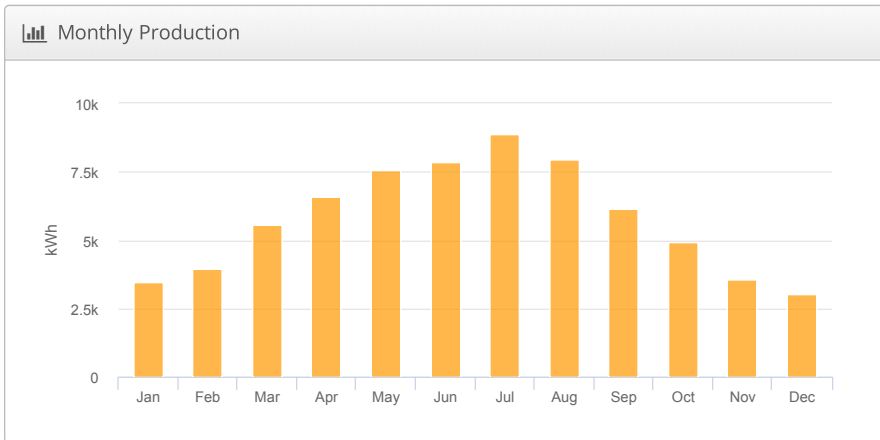
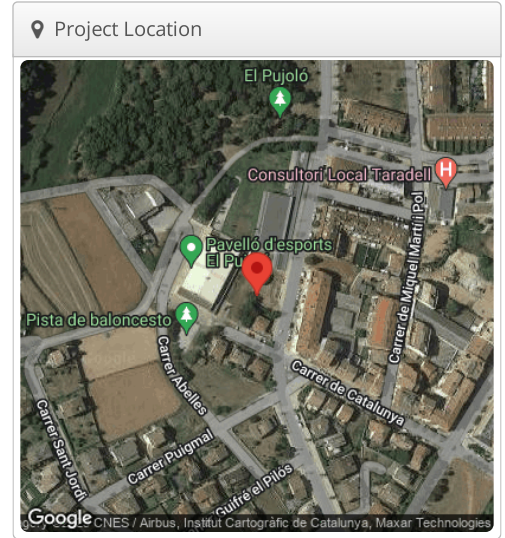
**ANNEX 7**  
**INFORME HELIOSCOPE**



# Design 2 Pavelló nou Taradell, El Pujoló

Report	
Project Name	Pavelló nou Taradell
Project Address	El Pujoló
Prepared By	Arnau Altimiras arnau@altimiras.net

System Metrics	
Design	Design 2
Module DC Nameplate	54.4 kW
Inverter AC Nameplate	50.0 kW Load Ratio: 1.09
Annual Production	69.43 MWh
Performance Ratio	84.1%
kWh/kWp	1,276.3
Weather Dataset	TMY, Gerona, SWEC (epw)
Simulator Version	d3a5db3a2e-aabb2abfbf-4ba22d9ef7-145eb2d2f2



⚡ Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m <sup>2</sup> )	Annual Global Horizontal Irradiance	1,413.5	
	POA Irradiance	1,518.4	7.4%
	Shaded Irradiance	1,492.8	-1.7%
	Irradiance after Reflection	1,440.1	-3.5%
	Irradiance after Soiling	1,411.3	-2.0%
	<b>Total Collector Irradiance</b>	<b>1,411.3</b>	<b>0.0%</b>
Energy (kWh)	Nameplate	76,838.3	
	Output at Irradiance Levels	76,147.6	-0.9%
	Output at Cell Temperature Derate	75,014.7	-1.5%
	Output After Mismatch	71,453.0	-4.7%
	Optimal DC Output	71,206.8	-0.3%
	Constrained DC Output	71,206.3	0.0%
	Inverter Output	69,782.2	-2.0%
	<b>Energy to Grid</b>	<b>69,433.3</b>	<b>-0.5%</b>
	Temperature Metrics		
	Avg. Operating Ambient Temp		16.7 °C
	Avg. Operating Cell Temp		22.7 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4770
	Solved Hours		4770

☁ Condition Set												
Description	Condition Set 1											
Weather Dataset	TMY, Gerona, SWEC (epw)											
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng											
Transposition Model	Perez Model											
Temperature Model	Sandia Model											
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta								
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C								
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C								
	East-West	-3.56	-0.075	3°C								
	Carport	-3.56	-0.075	3°C								
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Irradiation Variance	5%											
Cell Temperature Spread	4° C											
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%											
AC System Derate	0.50%											
Module Characterizations	Module	Uploaded By	Characterization									
	LR5-54HTH-425M (Longi)	HelioScope	Spec Sheet Characterization, PAN									
Component Characterizations	Device	Uploaded By	Characterization									
	SUN2000-50KTL-M3 (400V) (Huawei)	HelioScope	Spec Sheet									

📦 Components		
Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-50KTL-M3 (400V) (Huawei)	1 (50.0 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	5 (140.9 m)
Module	Longi, LR5-54HTH-425M (425W)	128 (54.4 kW)

🔌 Wiring Zones			
Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	7-26	Along Racking

🏠 Field Segments									
Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 2	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	10°	208.5069°	0.7 m	1x1	128	128	54.4 kW

🌐 Detailed Layout



**ANNEX 8**  
**ESTUDI PRODUCCIÓ, ECONÒMIC I RENDIBILITAT**

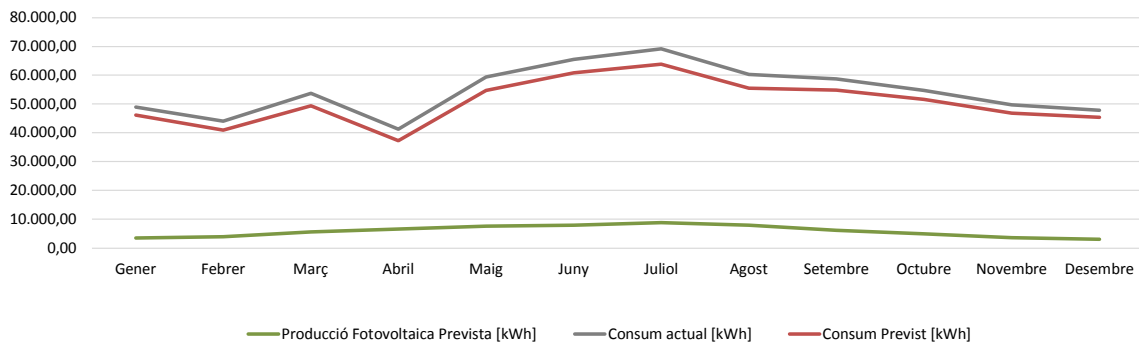
Dades de la proposta realitzada

Nombre de plaques instal·lades	128 unitats
Nombre d'inversors instal·lats	3 unitats
Superfície ocupada	0,00 m2
Potència Pic	54,40 kWp
Potència Nominal	50,00 kW
Producció anual	69.433,5 kWh
Energia Autoconsumida directament	46.001,9 kWh
Energia Excedentària	23.431,6 kWh
Hores efectives	1276,4 hores
Reducció del consum	7,0%
Percentatge d'energia aprofitada	66,3%

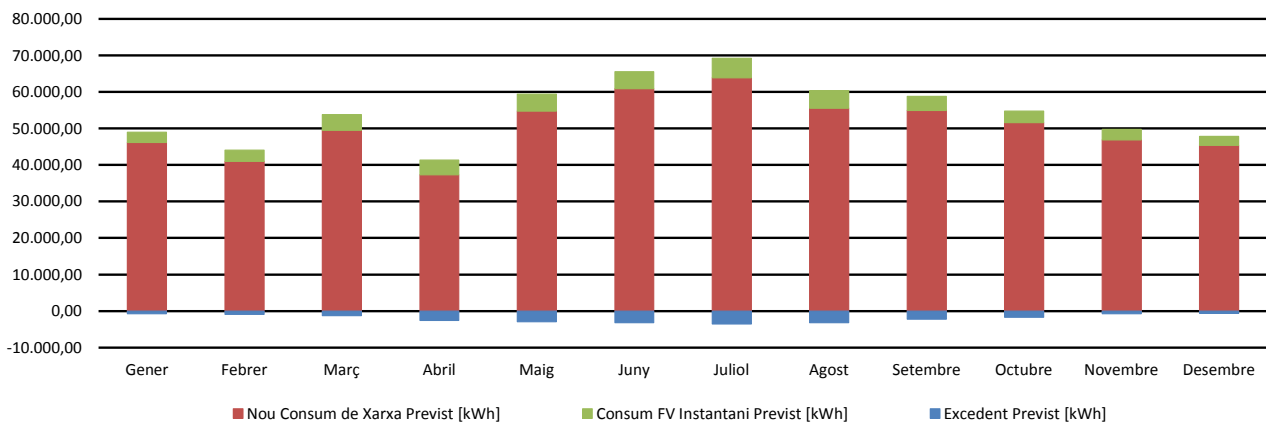
Dades contractació energia

Tipus de Peatge de contractació	3.0TD			
	Potència [kW]	Cost energia [€/kWh]	Consum act. [kWh]	Consum Prev. [kWh]
P1	154,0	0,208500	42.487,7	38.122,1
P2	174,0	0,194760	71.626,7	63.922,4
P3	174,0	0,163020	57.994,7	52.153,9
P4	174,0	0,145540	69.616,5	61.127,3
P5	174,0	0,125180	35.479,3	29.341,0
P6	181,5	0,134300	376.285,1	362.821,5
Estalvi CO2 a l'atmosfera				14.168,6 kg/any

PRODUCCIÓ FV PREVISTA vs CONSUM ACTUAL vs CONSUM PREVIST (per mesos) [kWh]



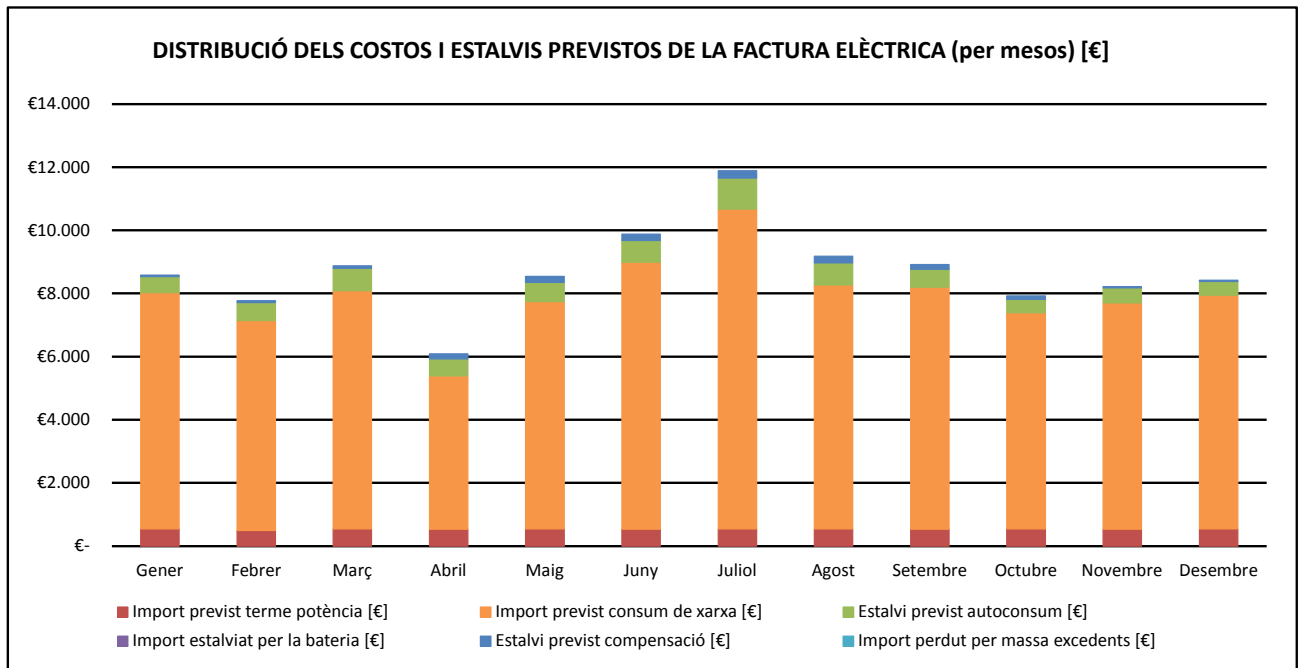
DISTRIBUCIÓ DELS CONSUMS PREVISTOS AMB LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA (per mesos) [kWh]



**DADES ECONÒMIQUES DE L'ENERGIA DURANT EL PRIMER ANY**

Cost Mig del kWh actual [€/kWh] *	0,149747
Cost del kWh estalviat per la instal·lació [€/kWh] *	0,156751
<b>ESTALVI ACONSEGUIT EL PRIMER ANY</b>	<b>7.210,85 €</b>
<b>BENEFICI OBTINGUT EN LA COMPENSACIÓ EL PRIMER ANY</b>	<b>1.530,67 €</b>
<b>BENEFICI TOTAL OBTINGUT EL PRIMER ANY</b>	<b>8.741,52 €</b>

\* Cost final (descomptes i impostos inclosos)



**ESTALVI TOTAL EN LA FACTURACIÓ ELÈCTRICA**

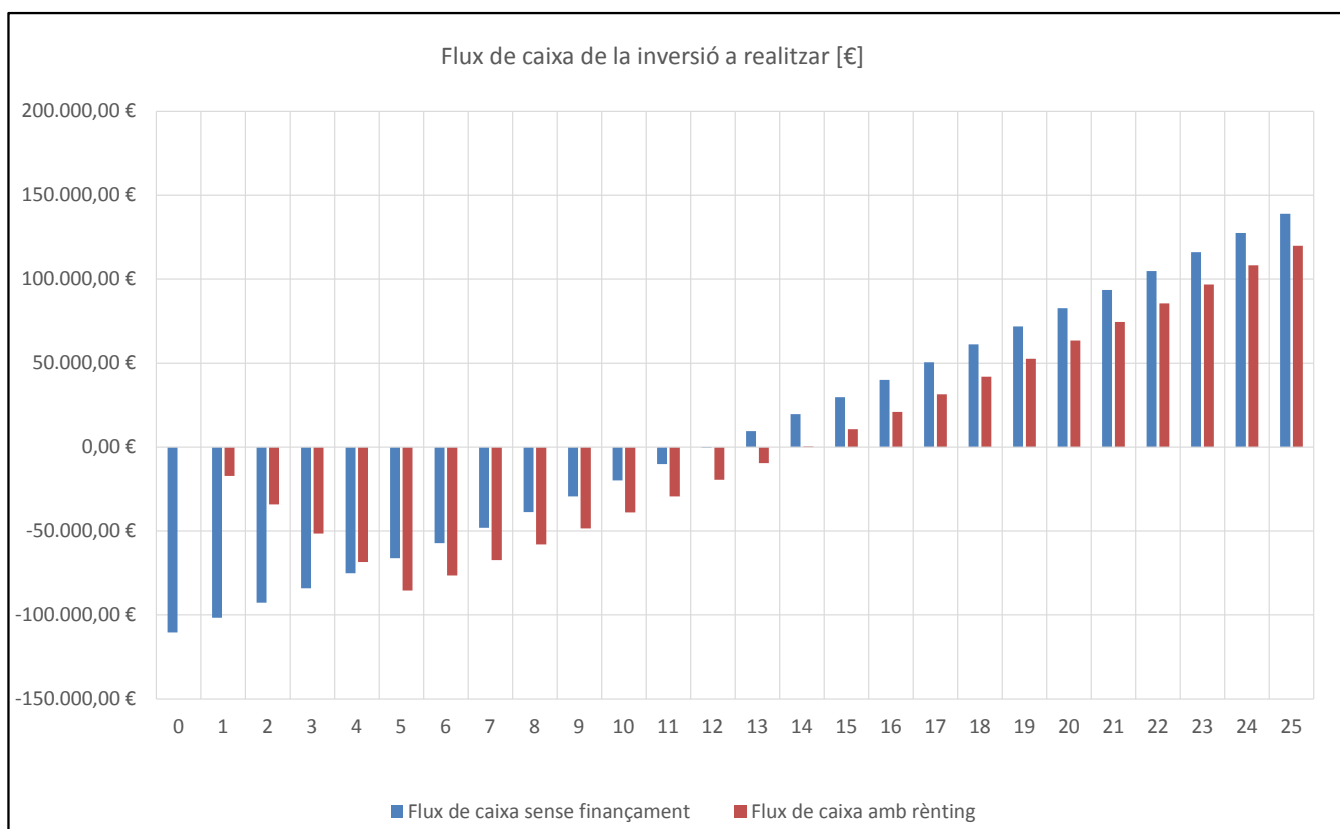
Mes	Import actual	Estalvi previst	Import previst amb FV	Percentatge d'estalvi
Gener	8.579,2 €	550,2 €	8.029,0 €	6,41%
Febrer	7.770,0 €	622,4 €	7.147,6 €	8,01%
Març	8.876,8 €	792,0 €	8.084,8 €	8,92%
Abril	6.092,2 €	700,9 €	5.391,3 €	11,51%
Maig	8.543,6 €	805,3 €	7.738,3 €	9,43%
Juny	10.336,8 €	929,0 €	9.407,8 €	8,99%
Juliol	11.885,4 €	1.214,0 €	10.671,4 €	10,21%
Agost	9.179,1 €	913,6 €	8.265,5 €	9,95%
Setembre	8.913,7 €	716,6 €	8.197,1 €	8,04%
Octubre	7.920,3 €	532,6 €	7.387,7 €	6,72%
Novembre	8.220,5 €	517,5 €	7.703,0 €	6,30%
Desembre	8.420,7 €	478,9 €	7.941,8 €	5,69%
<b>TOTAL</b>	<b>104.738,4 €</b>	<b>8.773,1 €</b>	<b>95.965,3 €</b>	<b>8,38%</b>



**ALTIMIRAS**  
Energies Renovables

**DADES ECONÒMIQUES DE L'ESTUDI**

IPC anual previst	1,00%	Cost de l'instal·lació	110.346,3 €
IPC elèctric anual previst	2,00%	Tipus d'interès del rènting	6,50%
Disminució anual del rendiment de les plaques FV	0,70%	Anys del rènting [anys]	5,00
Cost anual de l'assegurança (1er any)	0,0 €	Cost de les bateries	0,00 €
Cost anual del manteniment (1er any)	250,0 €	Vida útil de les bateries [anys]	0,00



**OPCIÓ SENSE FINANÇAMENT**

ESTALVI PREVIST ALS 25 ANYS [€]	139.061,00 €
PERÍODE DE RETORN DE LA INVERSIÓ [anys]	12,03
TIR DE LA INVERSIÓ A 25 ANYS[%]	3,38%

RENDIBILITAT DE LA INSTAL·LACIÓ AMB COMPENSACIÓ 7,92%

RENDIBILITAT DE LA INSTAL·LACIÓ SENSE COMPENSACIÓ 6,53%

LCOE 0,173151064 €/KWh

**OPCIÓ AMB RÈNTING**

ESTALVI PREVIST ALS 25 ANYS [€]	119.864,19 €
PERÍODE DE RETORN DE LA INVERSIÓ [anys]	13,96

BENEFICI MENSUAL MIG 728,46 €

QUOTA MENSUAL DEL RÈNTING 2.159,05 €

**ANNEX 9**  
**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**



### **Objecte del pla de seguretat**

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

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

### **Justificació del pla**

El Pla de Seguretat, es redacta d'acord amb allò que disposa el Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dóna compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret.

### **Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra**

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

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

- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

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

- L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
  - a) Evitar riscos
  - b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar
  - c) Combatre els riscos a l'origen
  - d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
  - e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica
  - f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
  - g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
  - h) Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
  - i) Donar les degudes instruccions als treballadors
- L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines
- L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic
- L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

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

### **Característiques de les obres**

#### *Situació de les obres*

S'indica en la introducció de la memòria descriptiva capítol 2.2, Emplaçament i Accessos.

#### *Propietat*

S'indica en la introducció de la memòria descriptiva del present projecte capítol 2.1, Titularitat de la Instal·lació.

#### *Autor del pla de seguretat*

El Pla de Seguretat ha estat redactat per l'Enginyer Tècnic Elèctric SANTI ALTIMIRAS ROVIRA, col·legiat núm.9232 CETIB.

#### *Descripció de les obres*

Per una correcta definició dels riscos i accidents de treball que se poden produir durant l'execució de les instal·lacions, caldrà tenir en compte cada tipus de instal·lació, en funció de les diferents feines i màquines que hi intervenen.

En aquesta obra el contractista principal, realitzarà les següents activitats, que podem considerar bàsiques o fonamentals i que detallem a continuació:

- Desplaçament de personal, fins al lloc de treball
- Transport de materials i eines
- Muntatge de la instal·lació elèctrica de baixa tensió.
- Muntatge dels diferents equips elèctrics de les llumeneres corresponent al cablejat i connexions dels diferents punts de llum, així com el quadre de comandament i control i les diferents línies elèctriques.
- Maniobres necessàries per retirar i reposar la tensió a la instal·lació, així com per efectuar les corresponents proves de funcionament
- Desmuntatge total o parcial de instal·lacions existents ( si fos necessari)

### *Accés a les obres*

Cada contractista controlarà els accessos a l'obra de manera que tan sols les persones autoritzades, i amb les proteccions personals que són obligades, puguin accedir a l'obra.

L'accés estarà tancat, amb avisadors o timbre, o vigilat permanentment quan s'obri.

## **EXECUCIÓ DEL PROJECTE**

### *Termini d'execució*

Es preveu una durada d'execució dels treballs de 2 mesos.

### *Nombre de treballadors*

Es preveu una mitjana de 2 a 6 treballadors.

## **PARTS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS**

### *Identificació dels riscos*

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

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

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

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

### *Serveis provisionals*

En aquestes obres a realitzar no hi ha la necessitat de disposar de serveis provisionals.

### *Unitats constructives i els seus riscos*

En aquest grup de treballs es farà referència bàsicament als riscos i normes de seguretat corresponents a l'execució i Muntatge de conduccions, peces especials per a les conduccions i cablejat elèctric, així com tot allò necessari per deixar totalment acabada cada unitat constructiva descrita en apartats anteriors.

La relació d'unitats constructives que componen les obres són les que es relacionen a continuació:  
Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió.

a) Riscos previsibles:

- Caigudes a diferent alçada (per desnivells, rases o talussos, per escales portàtils)
- Caigudes al mateix nivell (per defectes del terra, males condicions atmosfèriques, trepitjar o entropessar amb objectes, i existència de líquids)
- Aixafaments (amb eines, màquines i objectes)
- Cops i talls (amb objectes mòbils o fixes i màquines portàtils)
- Talls a les mans per objectes i/o eines
- Trepitjar objectes tallants i/o punxants
- Electrocutió, Vn:400-230 V
- Cremades provocades per les descàrregues elèctriques
- Esclafament de dits, al introduir els cables als conductes
- Contactes elèctrics indirectes, produïts com a conseqüència de treballar amb aparells elèctrics portàtils
- Manipulació de carregues o eines (per desplaçar, aixecar o sostenir carrega, per moviments bruscos inesperats)
- Riscos derivats del tràfic (com són col·lisions entre vehicles i contra objectes fixes, atropellar, fallida mecànica i bolcada de vehicles)
- Agressions per animals (com insectes, rèptils, gossos i gats, i altres animals)
- Condicions tèrmiques (per exposició continuada a temperatures extremes).
- Risc de dany a tercers (per l'existència de curiosos, de trànsit en les proximitats, zones habitades a l'entorn, manipulació de cables elèctrics amb tensió).

b) Mesures preventives col·lectives:

- Preparar una zona de descàrrega de material, convenientment indicada i ordenada.
- Escales auxiliars adequades i es revisarà l'estat de conservació diàriament abans de començar la jornada de treball.
- Efectuar un manteniment adequat de les eines i maquinària a utilitzar.
- Totes les càrregues suspeses se subjectaran mitjançant dos punts adequats, per garantir la seva estabilitat. Queda terminantment prohibit utilitzar els "flejes" dels paquets de material com a lloc de subjecció de la càrrega.
- Neteja de les zones de treball i trànsit, els retalls sobrants i elements fragmentats es dipositaran en un lloc determinat, per a la seva posterior recollida i trasllat a l'abocador.
- Per evitar incendis es controlarà la direcció de la flama durant el funcionament de bufadors.
- S'utilitzaran aparells portàtils amb doble aïllament.
- Comprovar l'absència de tensió, abans de manipular aparells o conductors per efectuar possibles connexions.
- Senyals d'indicació de perill d'electrocució. Risc Elèctric Baixa Tensió.
- Senyal de prohibit el pas a tota persona aliena a la instal·lació elèctrica.
- Senyal informativa de localització de la farmaciola.
- Placa de Primers Auxilis en cas d'electrocució.
- Els cables, durant el període de temps que no s'hagin de connectar elèctricament, es curtcircuitaran i es connectaran a terra.
- Queda prohibit treballar a diferents nivells en la mateixa vertical, així com davall de carregues suspeses.
- Els armaris o quadres elèctrics, disposaran d'interruptors diferencials i preses de terra.
- La maquinària que s'utilitzarà, sols serà manipulada per personal expert.
- Els vehicles i maquinària que s'utilitzarà per al transport de mercaderies i persones estaran en perfecte estat de manteniment i al corrent de la ITV, si s'escau.
- Es muntarà protecció passiva adequada en la zona de treball per tal d'evitar atropellaments.

- Sols es restablirà el servei a la instal·lació elèctrica quan es tingui la total seguretat, que no hi ha gent treballant.
- Queden prohibits els treballs en tensió
- Els cables, durant el període de temps que no s'hagin de connectar elèctricament, es curtcircuitaran i es connectaran a terra.

c) Proteccions personals:

- Ús de casc de polietilè.
- Ús de roba de treball adequada.
- Ús de calçat de protecció i aïllant.
- Ús de cinturó de seguretat o arnés.
- Ús de guants.
- Per al personal que utilitzi eines que poden provocar projeccions de fragments de material: ús d'ulleres contra impactes i antipols.
- Ús de guants aïllants de goma Vn:1KV.
- Ús de ulleres de protecció per evitar lesions oculars, en casos d'arc elèctric, projecció de partícules sòlides.

Totes les eines estaran en perfecte estat, per tal de complir amb el ús per al qual van esser dissenyades.

d) Proteccions de danys a tercers:

- Tancament perimetral de la zona de treball, amb senyals i cartells de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Senyalització de la calçada i col·locació de senyals als llocs d'accés a la zona de treball.

## **RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DEL R.D. 1627 / 1997)**

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultura, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats.

## **DESCRIPCIÓ DELS PRINCIPALS MATERIALS UTILITZATS**

Els principals materials que componen l'execució de les obres són:

- Conductors de coure de Baixa Tensió, varies seccions, 1KV.
- Columnes i braços metàl·lics.
- Panells fotovoltaics amb marc d'alumini, cèl·lules fotovoltaiques de silici i capa superior de vidre templat
- Components electrònics varis

## **RISCOS A L'ÀREA DE TREBALL**

Els riscos més significatius de l'operari a l'àrea de treball són:

- Caigudes d'alçada
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes al mateix nivell
- Cops i talls
- Electrocució
- Contactes indirectes



## **PREVENCIÓ DEL RISC**

### *Proteccions individuals*

- Cascos: per a totes les persones que participen a l'obra, incloent- hi visitants.
- Guants d'ús general.
- Guants de goma aïllament 1KV.
- Botes de seguretat aïllants i amb la puntera reforçada.
- Granotes de treball.
- Ulleres contra impactes.
- Cinturó de seguretat de subjecció.
- Roba contra la pluja.

### *Protecció col·lectiva i senyalització*

- Senyals de trànsit.
- Senyals de seguretat.
- Tanques de limitació i protecció.

### *Informació*

Tot el personal, a l'inici de l'obra o quan s'hi incorpori, haurà rebut de la propietat, la informació dels riscos i de les mesures correctores que farà servir en la realització de les seves tasques.

### *Formació*

Les empreses subcontractades han d'acreditar que el seu personal a l'obra ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

A partir de la tria del personal més qualificat, es designarà qui actuarà com a socorrista a l'obra.

### *Medicina preventiva i primers auxilis*

Es disposarà d'una farmaciola amb el material necessari.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

S'haurà d'informar en un rètol visible a l'obra de l'emplaçament més proper dels diversos centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, hospitals, etc.) on avisar o, si és el cas, portar el possible accidentat perquè rebi un tractament ràpid i efectiu.

### *Reconeixement mèdic*

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

### *Prevenió de risc de danys a tercers*

Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que cada cas requereixi.

Es senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.

Es tindrà en compte, principalment:

- La circulació de la maquinària prop de l'obra.
- La interferència de feines i operacions.
- La circulació dels vehicles prop de l'obra.

### **LEGISLACIÓ ESPECÍFICA DE SEGURETAT I SALUT EN LA CONSTRUCCIÓ**

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 34, 03/02/1940).
- Reglament derogat, excepte el Cap. VII. "Andamios", per la "Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo" (Orden de 9 de marzo de 1971).
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 167, 15/06/1952).
- Modificación del artículo 115. Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE núm. 356, 22/12/1953).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16 y 17/03/1971) (C.E. - BOE núm. 82, 06/03/1971).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. Orden de 23 de mayo de 1977, del Ministerio de Industria (BOE núm. 141, 14/06/1977) (C.E.-BOE núm. 170, 18/07/1977) \* Modificación artículo 65. Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE núm. 63, 14/03/1981).
- Reglamento de seguridad en las máquinas. Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 173, 21/07/1986) (C.E. - BOE núm. 238, 04/10/1986). \* Modificación. Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, del

Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 132, 03/06/1989).

- Instrucción técnica complementaria ITC-MSG-SM1. Orden de 8 de abril de 1991, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 87, 11/04/1991).
- Modificación. Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 130, 31/05/1991).
- Infracciones y sanciones en el orden social. Ley 8/1988, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado (BOE núm. 91, 15/04/1988).
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 84-528- CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico. Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 121, 20/05/1988).
- ITC-MIE-AEM2 "Grúas desmontables para obras". Orden de 28 de junio de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 162, 07/07/1988) (C.E. - BOE núm. 239, 05/10/1988) \* Modificación. Orden de 16 de abril de 1990 (BOE núm. 98, 24/04/1990) (C.E. BOE núm 115, 14/05/1990).
- Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE- AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas". Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 24/12/1996).
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 297, 11/12/1995).
- \* Modificación. Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE núm. 33, 08/02/1995).
- \* Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto. Resolución de 1 de junio de 1996, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 155, 27/06/1996).
- Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992) (C.E. - BOE núm. 42, 24/02/1993).
- Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 57, 08/03/1995) (C.E. - BOE núm. 57, 08/03/1995).

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997).
- Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).
- Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm 240, 07/10/1997).
- Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).
- S'aprova el model del Llibre d'incidències en obres de construcció. Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC núm. 2565, 27/01/1998).
- Convenio colectivo general del sector del metall, Conveni col·lectiu provincial del sector del metall.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. Real Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE del 17/12/1968).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 2413/1973, de 20 de Septiembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE del 9/10/1973).
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas Subestaciones y Centros de Transformación. Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE del 1/12/1982).

**ANNEX 10**  
**REFERÈNCIES CADASTRALS**



# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 0559001DG4305N0001YK

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

### Localización:

CL CATALUNYA 0559001  
08552 TARADELL [BARCELONA]

Clase: URBANO

Uso principal: Deportivo

Superficie construida: 1.784 m2

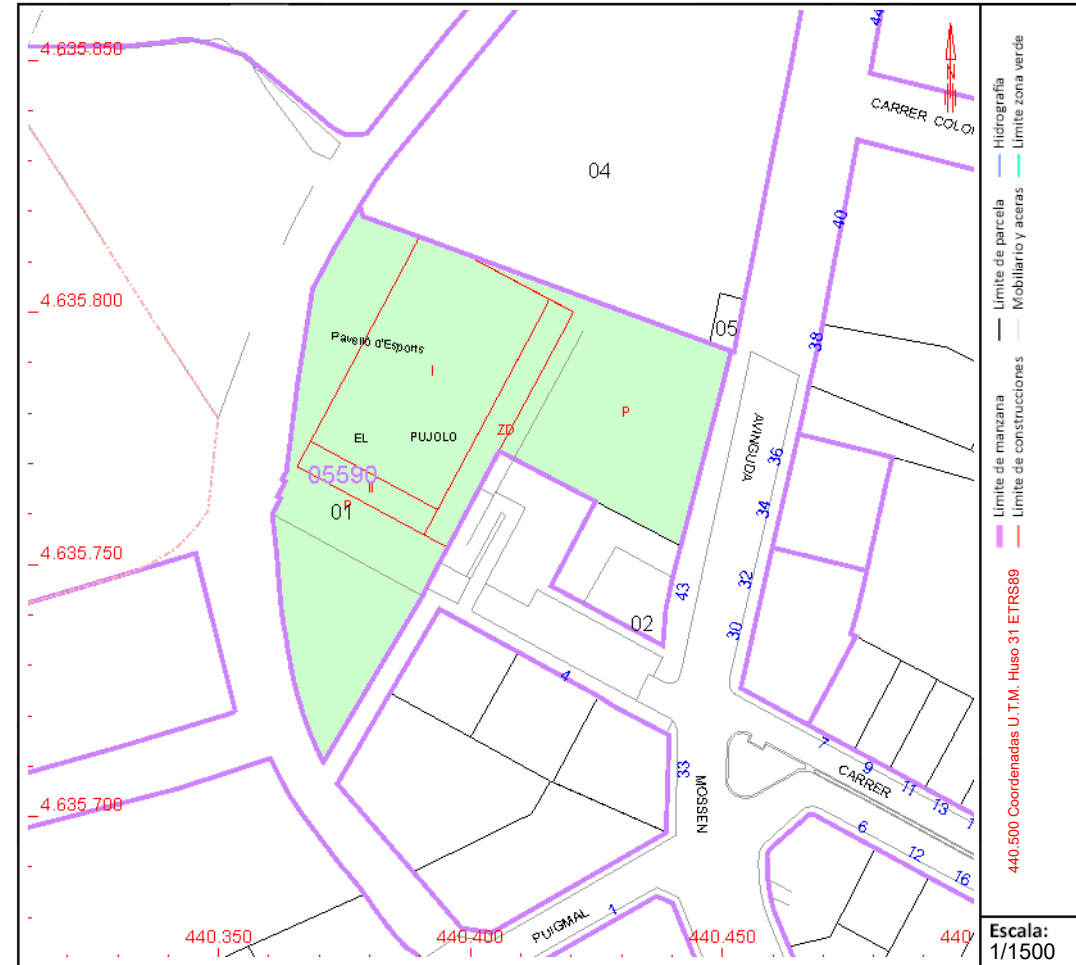
Año construcción: 1991

### Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
DEPORTIVO		1.413
DEPORTIVO		371

## PARCELA

Superficie gráfica: 4.775 m2  
Participación del inmueble: 100,00 %  
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 0559004DG4305N0001PK

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

### Localización:

AV MN CINTO VERDAGUER Suelo PARCELA 84  
08552 TARADELL [BARCELONA]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

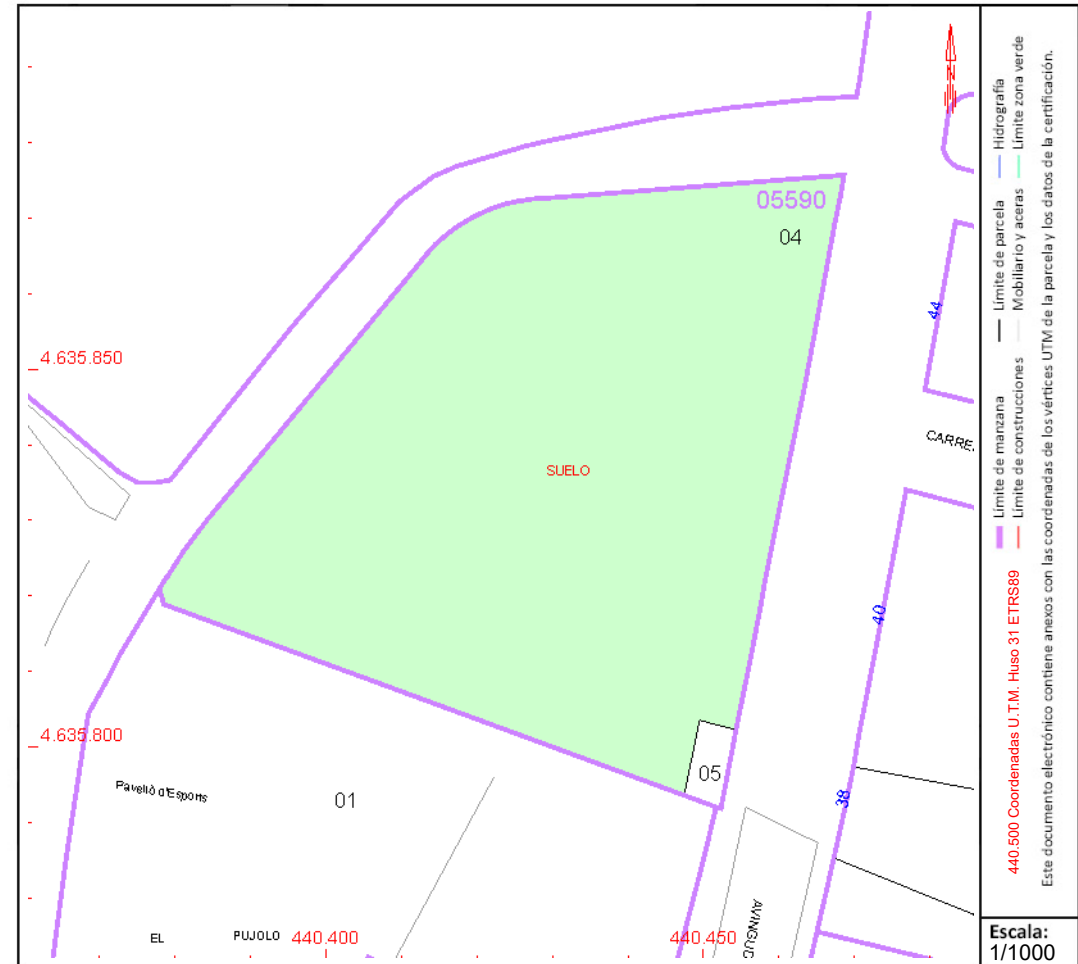
Año construcción:

## PARCELA

Superficie gráfica: 4.558 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

**ANNEX 11**  
**FITXES TÈCNIQUES**





# NEW FROM SOLAX

## X3-EPS

### Parallel Box G2



60kW



150kW

## X3-PBOX

### 60kW/150kW

### Features

- Simple: Convenient wiring
- Reliable: Provide reliable backup power in parallel

### Contact Us More Information

[www.solaxpower.com](http://www.solaxpower.com)  
AU: +61 1300 476529  
DE: +49 6142 4091664

Global: +86 571-56260008  
UK: +44 2476 586998  
NL: +31 (0) 852 737932

[info@solaxpower.com](mailto:info@solaxpower.com)  
[service@solaxpower.com](mailto:service@solaxpower.com)



# X3-EPS Parallel Box G2

X3-PBOX-60kW-G2

X3-PBOX-150kW-G2

## GRID (INVERTER)

Grid connection	Three Phase	
Rated voltage	220/380V,230/400V,240/415V	
AC frequency	50/60Hz	
AC output voltage range	(198~253)/(342~440)V	
Maximum grid input current	87A	217A

## EPS (INVERTER)

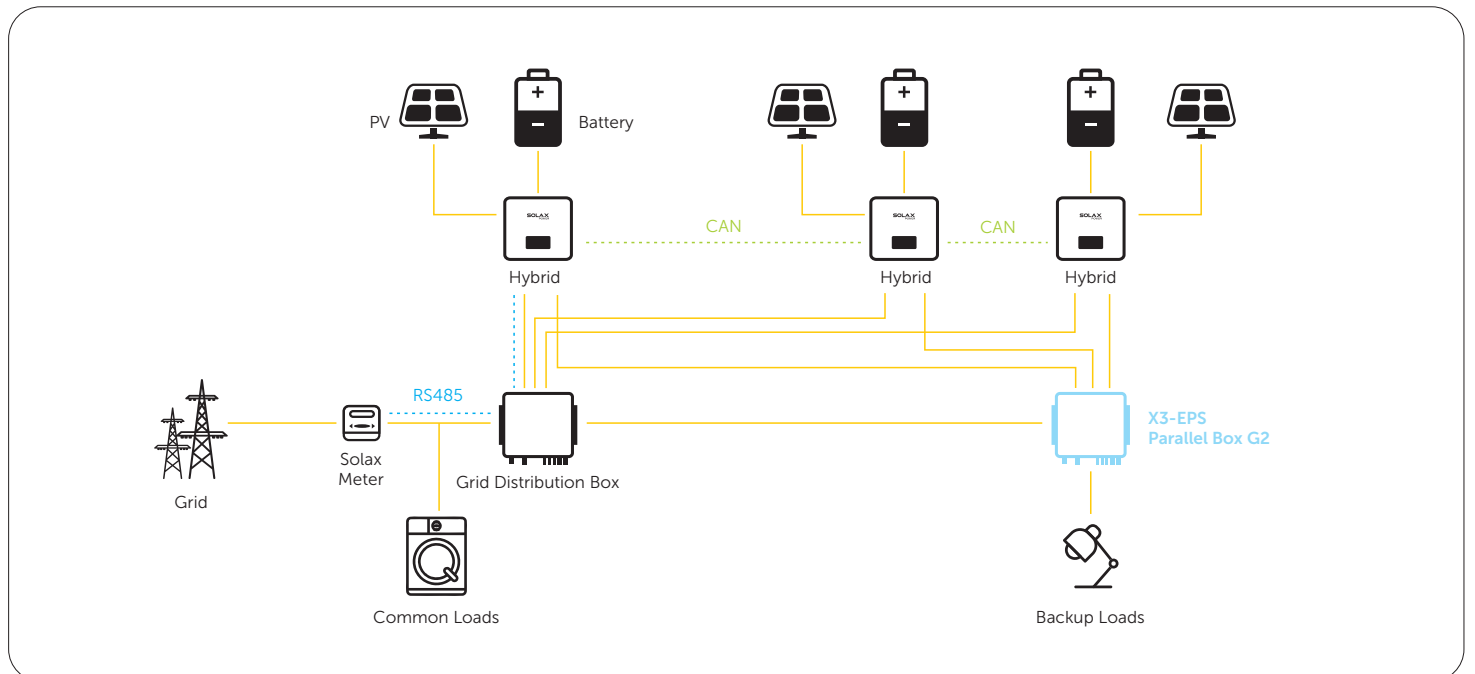
Rated voltage	230/400VA	
EPS frequency	50/60Hz	
Compatible inverter	≤6	5~10
Maximum EPS input current per channel	21.7A	21.7A
Maximum EPS input current	87A	217A

## LOAD (BACKUP)

Load connection	Single Phase/Three Phase	
Rated voltage	220/380V,230/400V,240/415V	
AC frequency	50/60Hz	
Maximum apparent power	60kVA	150kVA
Maximum output current	87A	217A
Switchover time	<10s	

## GENERAL SPECIFICATION

Operating temperature range	-25°C to +40°C (-13°F to +104°F)	
Relative humidity range	0~100 (condensing)	
Dimensions (W x H x D)	492 x 478 x 183 mm (19.4 x 18.8 x 7.2 inch)	776 x 740 x 234 mm (30.6 x 29.1 x 9.2 inch)
Weight	17kg	41kg
Degree of protection	IP65	



# SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5 Smart PV Controller



## Active Safety

AI Powered Arcing Protection



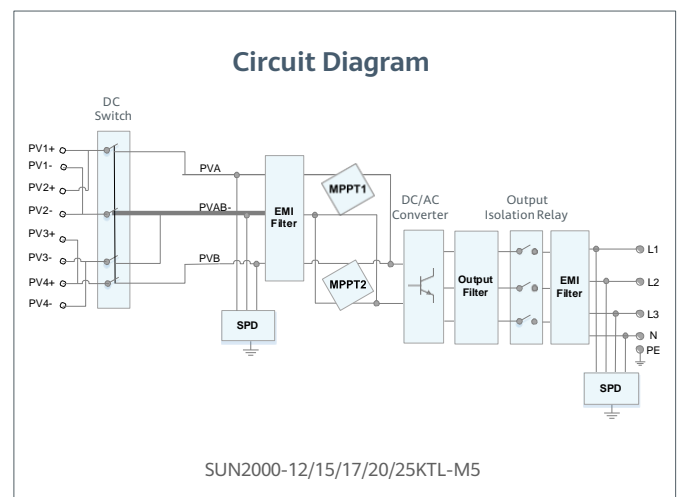
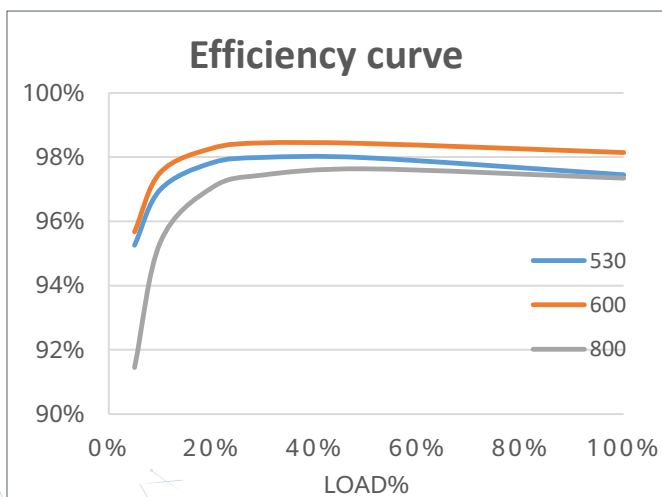
## Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer



## Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G  
Communication Supported



# SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5 Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M5	SUN2000 -15KTL-M5	SUN2000 -17KTL-M5	SUN2000 -20KTL-M5	SUN2000 -25KTL-M5
-------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

## Efficiency

Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%

## Input

Recommended max. PV power <sup>1</sup>	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage <sup>2</sup>	1100 V				
Full-load MPPT voltage range	370V~800V	410V~800V	440V~800V	480V~800V	530~800V
MPPT Operating voltage range <sup>3</sup>	200 V ~ 1000 V				
Start-up voltage	200 V				
Rated input voltage	600 V				
Max. input current per MPPT	30 A (two string) / 20 A (single string)				
Max. short-circuit current	40 A				
Number of MPP trackers	2				
Max. number of inputs	4				

## Output

Grid connection	Three phase				
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 W	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE				
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz				
Max. output current	18.2A/380Vac 17.3A/400Vac 16.7A/415Vac	25.2A/380Vac 23.9A/400Vac 23.1A/415Vac	28.6A/380Vac 27.1A/400Vac 26.1A/415Vac	33.6A/380Vac 31.9A/400Vac 30.8A/415Vac	42.0A/380Vac 39.9A/400Vac 38.5A/415Vac
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %				

## Features & Protections

Overvoltage Category	PV II/AC III
Input-side disconnection device	Yes
Anti-islanding protection	Yes
AC over-current protection	Yes
DC reverse-polarity protection	Yes
String fault detection	Yes
DC surge protection	TYPE II
AC surge protection	CLASS II
Residual current monitoring unit	Yes
Arc fault protection	Yes
Ripple control	Yes
Integrated PID recovery <sup>4</sup>	Yes

## General Data

Operation temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH
Max. operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)
Cooling	Smart air cooling
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Weight (with mounting plate)	21kg (46.4 lb)
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)
Degree of protection	IP66

## Optimizer Compatibility

DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P
------------------------------	---

## Standard Compliance (more available upon request)

Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2
Grid connection standards	G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116

<sup>\*1</sup> Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

<sup>\*2</sup> The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

<sup>\*3</sup> Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

<sup>\*4</sup> SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

# Hi-MO 6

Explorer

## LR5-54HTH 415~435M

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



15-year Warranty for  
Materials and Processing



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**



**22.3%**  
MAX MODULE  
EFFICIENCY

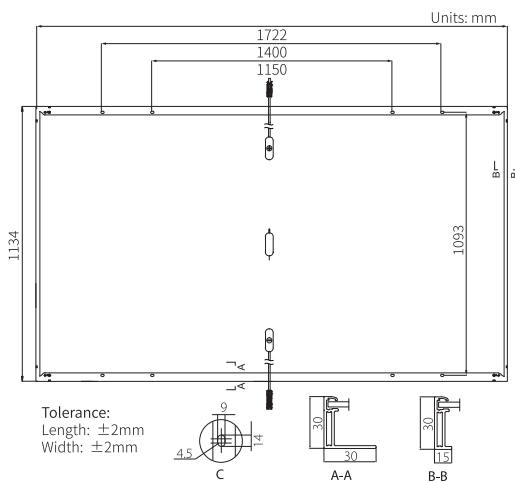
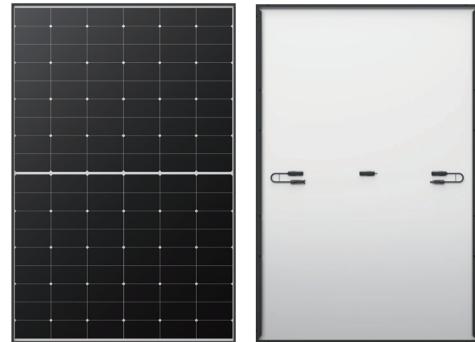
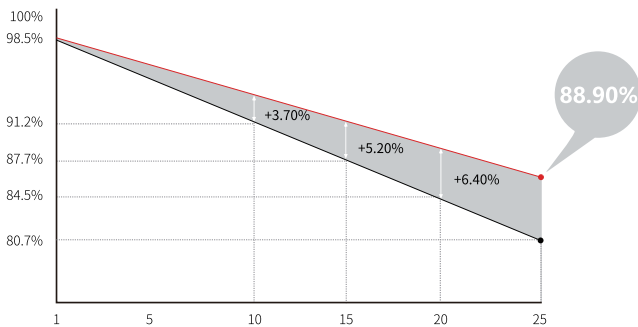
**0~3%**  
POWER  
TOLERANCE

**<1.5%**  
FIRST YEAR  
POWER DEGRADATION

**0.40%**  
YEAR 2-25  
POWER DEGRADATION

## Additional Value

25-Year Power Warranty



## Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6×18)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm <sup>2</sup> , $\pm 1200$ mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	20.8kg
Dimension	1722×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 936pcs per 40' HC

## Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m<sup>2</sup> 25°C    NOCT : AM1.5 800W/m<sup>2</sup> 20°C 1m/s    Test uncertainty for Pmax:  $\pm 3\%$

Module Type	LR5-54HTH-415M		LR5-54HTH-420M		LR5-54HTH-425M		LR5-54HTH-430M		LR5-54HTH-435M	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	415	310	420	314	425	318	430	321	435	325
Open Circuit Voltage (Voc/V)	38.53	36.18	38.73	36.36	38.93	36.55	39.13	36.74	39.33	36.93
Short Circuit Current (Isc/A)	13.92	11.24	14.00	11.31	14.07	11.36	14.15	11.43	14.22	11.49
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	32.24	29.42	32.44	29.60	32.64	29.78	32.84	29.97	33.04	30.15
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.88	10.54	12.95	10.60	13.03	10.67	13.10	10.72	13.17	10.78
Module Efficiency(%)	21.3		21.5		21.8		22.0		22.3	

## Operating Parameters

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

## Mechanical Loading

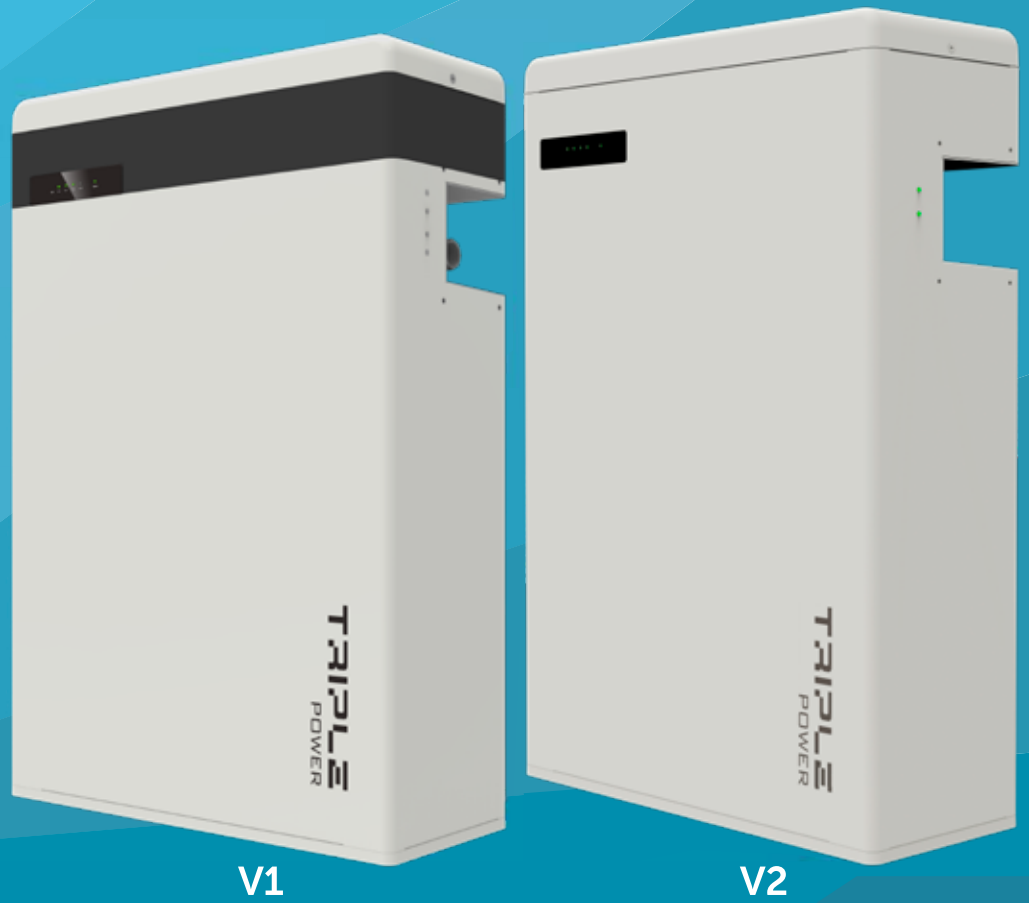
Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

## Temperature Ratings (STC)

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

# TRIPLE POWER

- La batería LiFePO<sub>4</sub> más segura
- 90 % DOD
- Ciclos > 6000 veces
- Nivel de protección IP65
- Montaje en suelo o pared
- Menos autoconsumo
- Instalación rápida
- Sin metales pesados tóxicos ni materiales cáusticos



V1

V2

**TRIPLE**  
POWER

Mundial: +86 571- 56260011

Correo electrónico:

[info@triple-power.com](mailto:info@triple-power.com)

# Lista de configuración T-BAT SYS-HV

	T-BAT H 5,8 T-BAT H 5,8 V2	T-BAT H 11,5 T-BAT H 11,5 V2	T-BAT H 17,3 T-BAT H 17,3 V2	T-BAT H 23 T-BAT H 23 V2
Tensión nominal [V]	115,2	230,40	345,6	460,8
Tensión de funcionamiento [V]	100-131	200-262	300-393	400-524
Tipo de batería	Iones de litio (LFP)	Iones de litio (LFP)	Iones de litio (LFP)	Iones de litio (LFP)
Capacidad total [kWh]	5,8	11,5	17,3	23,0
Capacidad útil <sup>[1]</sup> [kWh]	5,1	10,4	15,5	20,7
Eficiencia de carga farádica [%]	99	99	99	99
Eficiencia total de la batería [%]	95	95	95	95
Potencia estándar [kW]	2,8	5,7	8,6	11,5
Potencia máx. [kW]	4,0	8,0	12,0	16,1
Corriente de carga/descarga recomendada [A]	25	25	25	25
Corriente máx. de carga/descarga [A]	35	35	35	35
Corriente de cortocircuito [A]	760	760	760	760
Vida útil	>6000 ciclos	>6000 ciclos	>6000 ciclos	>6000 ciclos
Garantía [años]	10	10	10	10
Rango de temperatura de trabajo disponible [°C]	De 0 a 55			
Rango de temperatura de trabajo con carga completa [°C]	De 5 a 48			
Humedad relativa [%]	De 4 a 100 (condensación)			
Altitud [m]	Por debajo de 2000			
Protección	IP65			
Sistema a inversor	CAN2.0			
Batería a batería / BMS	RS485			
Puerto de recogida de datos / ACTUALIZACIÓN FW	CAN2.0			
Indicador de modo de trabajo de control maestro	1 LED			
Indicador de capacidad del control maestro	4 LED (25 %, 50 %, 75 %, 100 %)			
LED del módulo de batería	2 LED			
Reinicio	Botón			
Interruptor encender/apagar	Botón x1 + Interruptor x1			
Seguridad	CE, RCM, IEC62619, UL1973, ROHS, REACH			
Número UN	UN3840			
Clasificación de materiales peligrosos	Clase 9			
Requisito de las pruebas de transporte	UN38.3			
Dimensiones (anchura x altura x profundidad) [mm]	474x193x708	474x193x708+474x193x647	474x193x708+(474x193x647)x2	474x193x708+(474x193x647)x3
Peso [kg]	72,2	72,2+68,5	72,2+68,5x2	72,2+68,5x3

[1] Condiciones de prueba: 90 % DOD, 0.2C de cargador y descargador a +25 °C

\* El inversor híbrido X3 puede conectar de 2 a 4 unidades de baterías T58 (1 unidad de T58 maestro y el resto de 1 a 3 unidades de T58 esclavo).

\* El inversor híbrido X1 puede conectar de 1 a 3 unidades de baterías T58 (1 unidad de T58 maestro, sin T58 esclavo, o con 1-2 unidades de T58 esclavo).

\* Con BMS Parallel Box-II, la cantidad máxima de baterías conectadas a cada inversor varía. Consulte la ficha técnica del BMS Parallel Box-II.

\* La corriente máxima de carga/descarga puede variar según el modelo de inversor.



**SOPRASOLAR**



**GESTIÓN**  
DE LA ENERGÍA  
SOLAR

# INSTALACIÓN **SOPRASOLAR®** FIX EVO TILT PVC/TPO



# SOPRASOLAR®

## ÍNDICE

PREÁMBULO..... 4-5

ETAPA 1:  
PREPARACIÓN..... 6-7

ETAPA 2:  
INSTALACIÓN DE LOS SOPORTES... 8-9

ETAPA 3:  
INSTALACIÓN DE LOS REALCES..... 10-11

ETAPA 4:  
INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS  
FOTOVOLTAICOS..... 12-13

ETAPA 5:  
CONEXIÓN..... 14-15

ETAPA 6:  
AUTOCONTROL..... 16-17





Grupo independiente desde su creación en 1908, **SOPREMA** es, hoy en día, una de las primeras compañías mundiales en los campos de la estanqueidad, aislamiento y protección de edificios.

**SOPREMA** realiza millones de m<sup>2</sup> de sistemas de estanqueidad, cobertura, aislamiento y sistemas de protección en todo el mundo y participa en una variedad de proyectos de gran envergadura como el Parlamento Europeo de Estrasburgo, el Estadio Nacional de Pekín, el Estadio Roland Garros e incluso el Museo de la Ciudad de Amberes.

Con una fuerza de trabajo de 8008 personas y un volumen de negocios de 2.75 billones de euros en 2018, **SOPREMA** tiene una presencia industrial y comercial en todo el mundo con 67 fábricas, entre ellas 14 en Francia, más de 90 filiales de explotación y más de 4.000 distribuidores.

Una presencia en 90 países, 15 centros de I+D muy centrados en el Desarrollo Sostenible y 22 centros de formación en 5 países.

Como resultado de una estrecha colaboración entre el departamento de comercialización y los centros de investigación y desarrollo, la oferta de productos **SOPREMA** es innovadora y se ajusta perfectamente a las exigencias del mercado y a las normas vigentes.

Con **SOPREMA**, usted tendrá la certeza de encontrar la solución adecuada para cada tipo de obra.

Desde hace 20 años, **SOPREMA** ha adoptado numerosas medidas para limitar el impacto de sus productos y actividades en la naturaleza y en el hombre durante toda la vida de un proyecto, desde su construcción hasta su funcionamiento y demolición.

La política de I+D de **SOPREMA**, muy orientada hacia el Desarrollo Sostenible, se traduce por la limitación de su impacto medioambiental gracias al uso de recursos renovables en su producción y en sus fábricas, y por una innovación orientada hacia la salud y la seguridad.

## SOPRASOLAR

Creada en 2008, **SOPRASOLAR**® se ha convertido en el líder francés de la estanqueidad solar. Sus conocimientos técnicos y comerciales le permiten acompañar a todos los líderes de la toma de decisión y empresas que desean añadir una función de producción de energía a sus azoteas.

**SOPRASOLAR**® cuenta en su activo en Francia (incluidos los departamentos y territorios franceses de ultramar), España, Gran Bretaña, Italia, los Países Bajos, Suiza y América del Norte:

+ de 150 MWc instalados

+ de 900 referencias

+ de 3 500 000 m<sup>2</sup>

azoteas equipadas en elementos portantes

chapa de acero acanalada, madera y hormigón, tanto en nuevo como en restauración.

# PREÁMBULO

## TOMAR NOTA

Los complejos recomendados a continuación son ejemplos. Dado que cada caso es particular, será aconsejable para cualquier proyecto solicitar **SOPRASOLAR®** con el fin de validar la solución adaptada a las necesidades del edificio.

La instalación de los revestimientos de estanqueidad debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones de los dictámenes técnicos y Pliegos de prescripción de instalación (C.P.P.) de los complejos de estanqueidad de la casa **SOPREMA**.



©SOPRASOLAR®

## CARACTERÍSTICAS

Elemento portante <sup>(1)</sup>	Chapas de acero Acanaladas (T.A.N.) & Madera y paneles a base de madera <sup>(2)</sup>		Mampostería		Hormigón celular
	Monocapa		Monocapa	Bicapa	Monocapa
Impermeabilizante Bituminoso	Monocapa		Monocapa	Bicapa	Monocapa
Pendiente mínima del tejado	3 %		1 %	0 %	1 %
Pendiente máxima del tejado	10 %		10 %		10 %

<sup>(1)</sup> Cumple con los requisitos del pliego de especificaciones de la instalación del proceso.

<sup>(2)</sup> Para recordatorio:

- Los elementos portantes T.A.N., de madera y con base de madera, deben ser objeto de un estudio de dimensionamiento específico realizado por el proveedor.

El procedimiento **Soprasolar® Fix Evo Tilt PVC/TPO** permite colocar los módulos en retrato o paisaje.

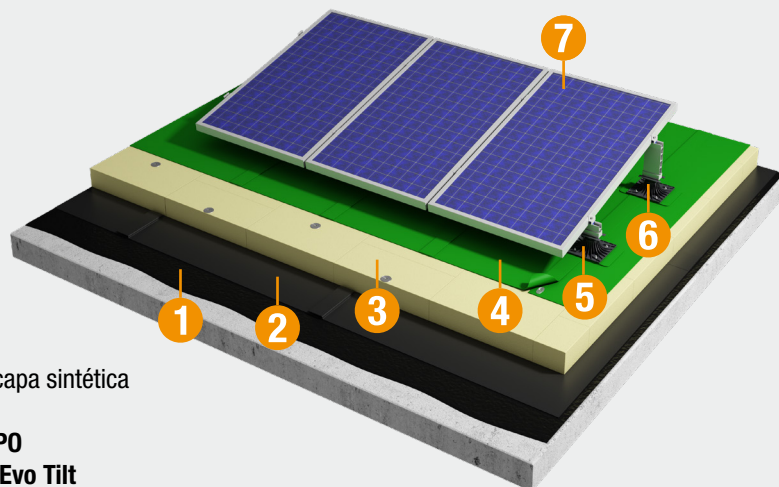
El ámbito de utilización puede variar según las instrucciones de instalación de los proveedores de los módulos.

Para realizar un estudio adecuado de los expedientes, conviene consultar a nuestros servicios.

## PROCEDIMIENTOS SOPRASOLAR® FIX EVO TILT



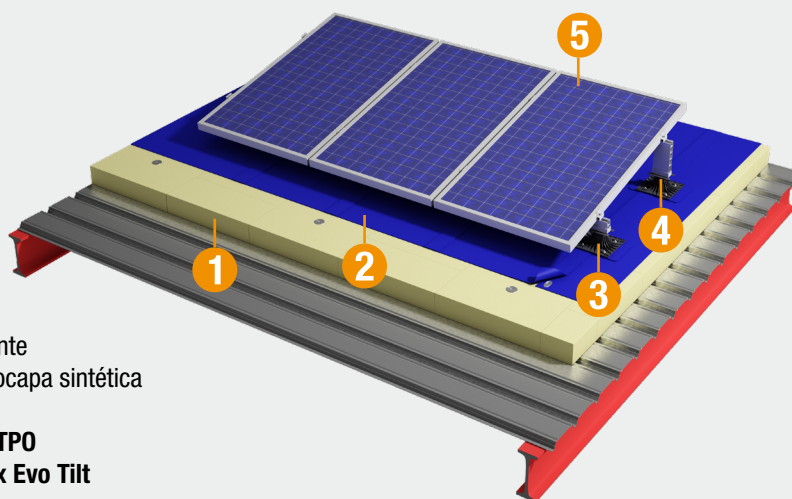
Ejemplo: En elemento portante mampostería u hormigón celular



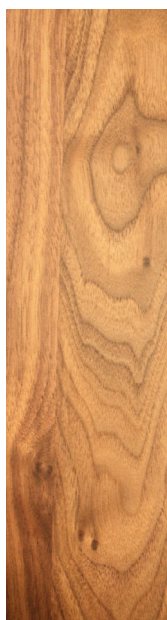
1. EIF
2. Barrera de vapor soldada de lleno
3. **Aislante clase C**
4. Revestimiento de estanqueidad monocapa sintética **Flagon® EP/PR** o **Flagon® SR**
5. Soportes **Soprasolar® Fix Evo PVC/TPO**
6. Realce y bloqueador **Soprasolar® Fix Evo Tilt**
7. Módulo fotovoltaico cristalino



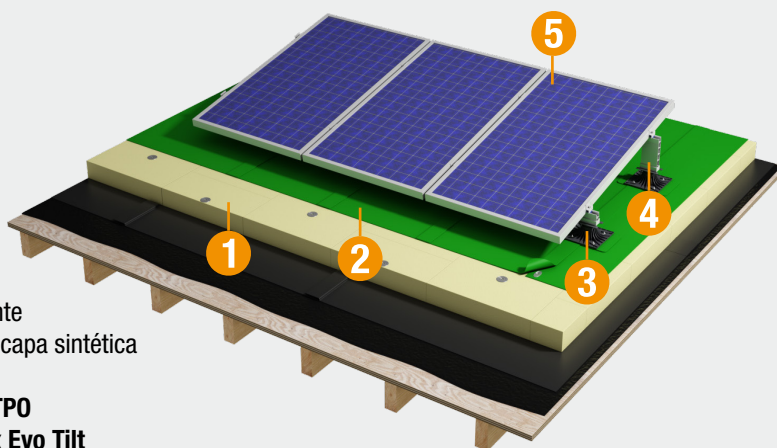
Ejemplo: En elemento portante T.A.N. (Chapa de acero acanalada)



1. **Aislante clase C** fijado mecánicamente
2. Revestimiento de estanqueidad monocapa sintética **Flagon® EP/PR** o **Flagon® SR**
3. Soportes **Soprasolar® Fix Evo PVC/TPO**
4. Realce y bloqueador **Soprasolar® Fix Evo Tilt**
5. Módulo fotovoltaico cristalino



Ejemplo: En elemento portante de madera o paneles derivados de la madera



1. **Aislante clase C** fijado mecánicamente
2. Revestimiento de estanqueidad monocapa sintética **Flagon® EPPR** o **Flagon® SR**
3. Soportes **Soprasolar® Fix Evo PVC/TPO**
4. Realce y bloqueador **Soprasolar® Fix Evo Tilt**
5. Módulo fotovoltaico cristalino

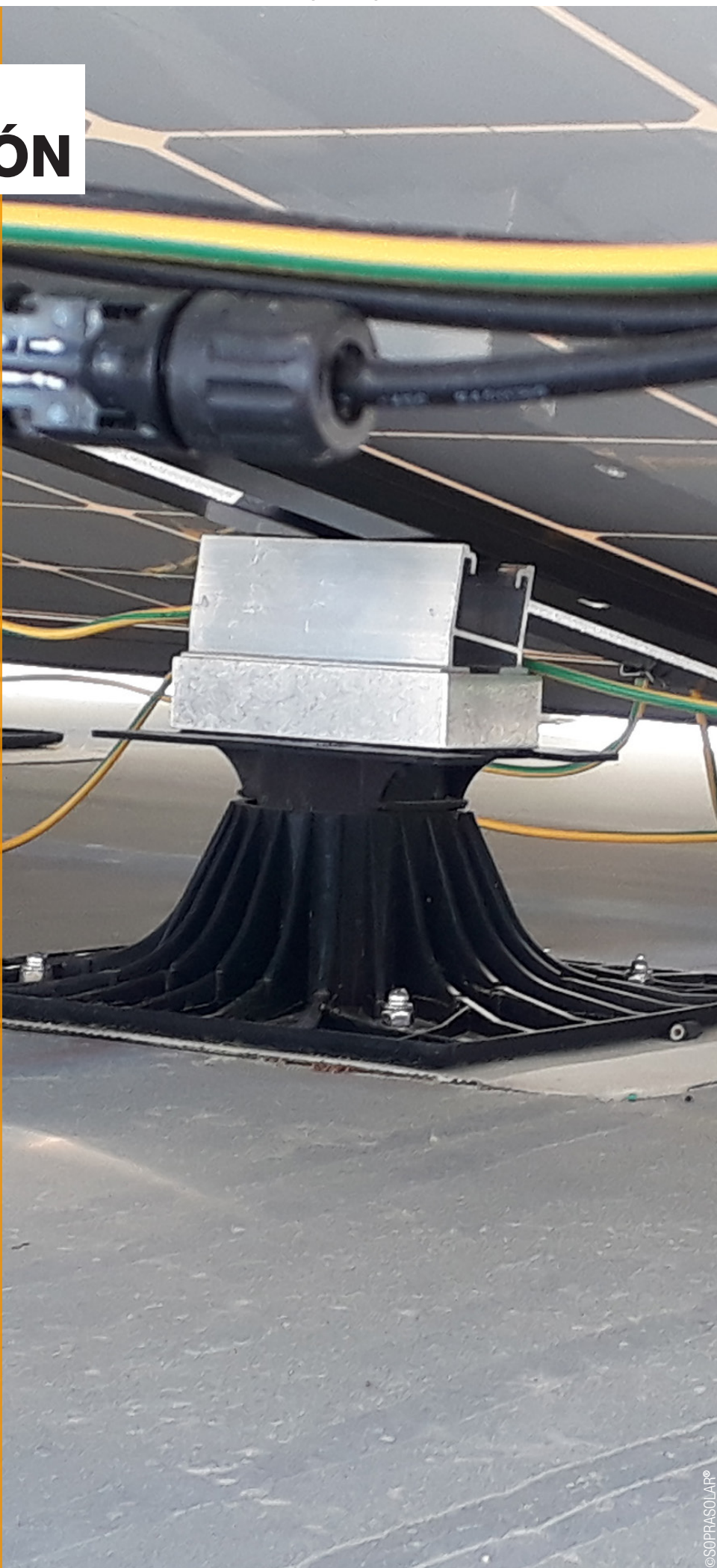
# ETAPA 1: PREPARACIÓN

## LISTA DE DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA INSTALACIÓN

- Estas instrucciones de montaje para el **Soprasolar® Fix Evo Tilt PVC/TPO**;
- El plano **EXE soportes con realces** emitido por **SOPRASOLAR®** ;
- El plano **EXE módulos** emitido por **SOPRASOLAR®** ;

## LISTA DE LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN

- Herramienta estándar del especialista en estanqueidad Soplete de aire caliente (Leister) ;
- Boquilla de 40mm y/o 20mm ;
- Cepillo de alambre, es imperativo mantener las boquillas limpias y correctamente abiertas (no pellizcadas);
- Rodillo de presión de silicona (blando) para el PVC y en teflón (duro) para el TPO;
- Comprobador, sirve para controlar mecánicamente las soldaduras. Esto es sistemático para cada soldadura realizada;
- Rodilleras (soldadura de los soportes a rodillas en la estanqueidad) ;
- Metro y decámetro ;
- Cordón de trazar;
- Llave dinamométrica para tornillos M8 6 lados huecos o destornillador ajustable de par;
- Opcional: ventosa de vidrio para manipular los módulos;
- Herramientas estándar de un electricista;
- Aparato elevador para elevar los palés de módulos, los pales de cartones de soportes y el material pequeño.



## DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES COMPONENTES



### Soporte Soprasolar® Fix Evo Tilt PVC/TPO

Soporte ajustable de poliamida reforzada con fibra de vidrio y placa frontal **Flagon® PVC o Flagon® TPO**



### Realce bajo y realce alto

Permiten garantizar el enlace entre los soportes **Soprasolar® Fix Evo Tilt** y los módulos fotovoltaicos al mismo tiempo que crean una inclinación de 10°. Deben combinarse con los bloqueadores de realce.

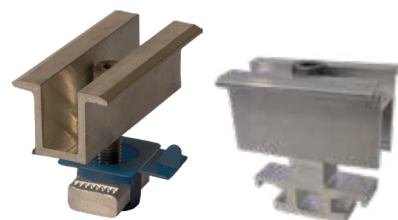
## LOS +

- Revestimiento de estanqueidad de una sola capa **Flagon® EP/PR ; EP/PR SC o Flagon® SR ; SR FR M2 ; SR SC**
- Sin perforar la estanqueidad a nivel de los soportes;
- Fácil de mantener;
- Fácil de instalar y de mantener;
- Soportes ajustables en altura;
- Numerosas pruebas realizadas por laboratorios externos;
- Garantía 20 años del sistema (si paquete completo según lo recomendado por **SOPRASOLAR®** y respeto del mantenimiento obligatorio) ;
- Conforme a los CPP (Pliegos de prescripciones e instalación);
- Sin puente térmico.



### Bloqueador de realce

Sirve para bloquear los realces en la cabeza del soporte.



### Kit brida intermedia (o Kit brida Universal)

Conjunto de piezas que constan de una arandela freno, brida intermedia, tornillo M8 hexagonal hueco, cabeza dentada debajo.



### Kit brida final

Conjunto de piezas que consta de una arandela freno, brida final, tornillo M8 hexagonal hueco, cabeza dentada debajo.



### Módulo fotovoltaico

Módulo rígido con marco de aluminio.

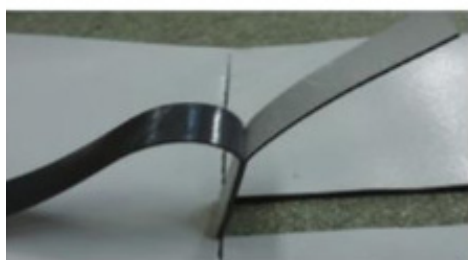
# ETAPA 2: INSTALACIÓN DE LOS SOPORTES

ES ESENCIAL COMPROBAR  
TODAS LAS COTAS DE LA  
AZOTEA ANTES DE EFECTUAR  
CUALQUIER TRAZADO.



## TEST DE PELADO DIARIO MODO OPERATIVO:

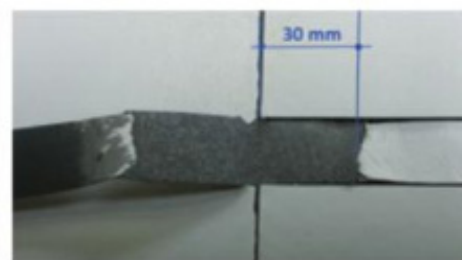
Tras haber efectuado la soldadura  
con un soplete manual o un robot  
en una muestra de membrana.



Corta 3 tiras separadas de 15 mm

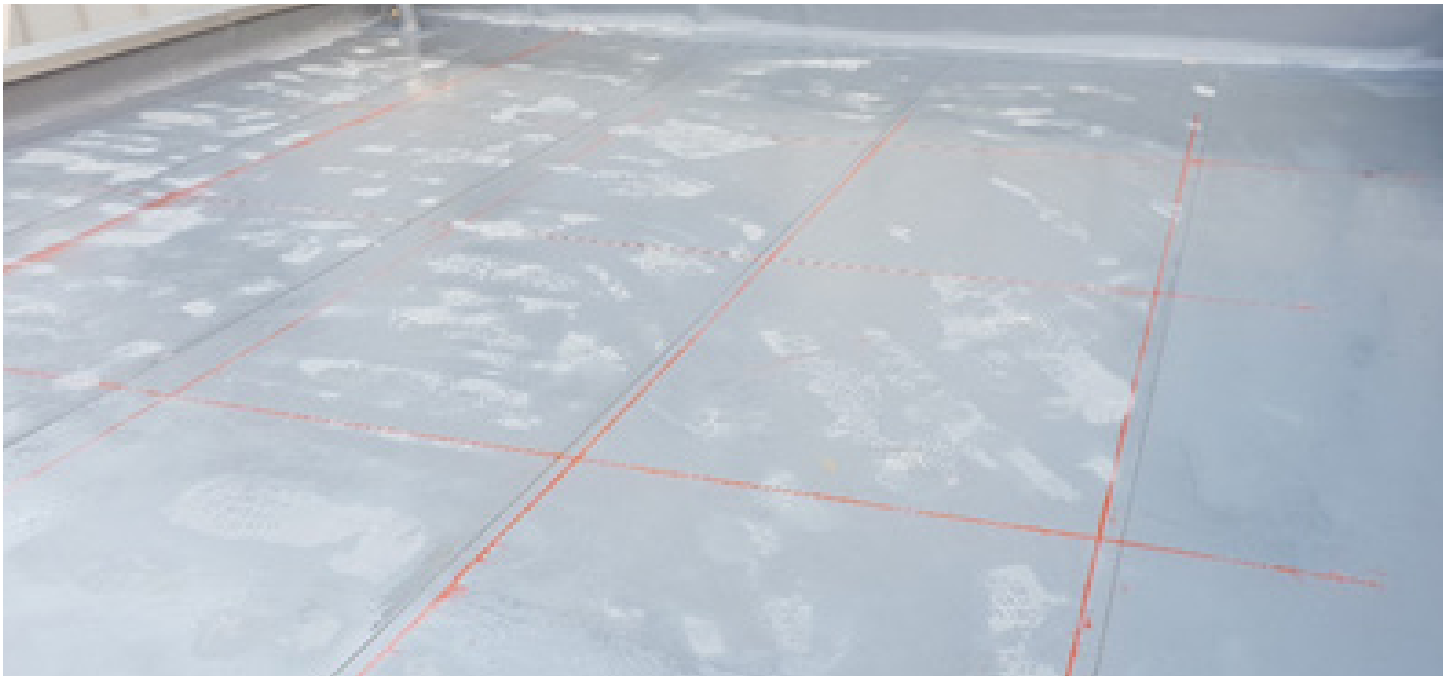


Tirar de cualquier lado de la soldadura



Aparece el marco





## TRAZADO DEL EMPLAZAMIENTO DE LOS SOPORTES

Soldadura del soporte Soprasolar® Fix Evo TILT

Membrana sintética	Temperatura
PVC	350°C a 550°C
TPO	250°C a 450°C

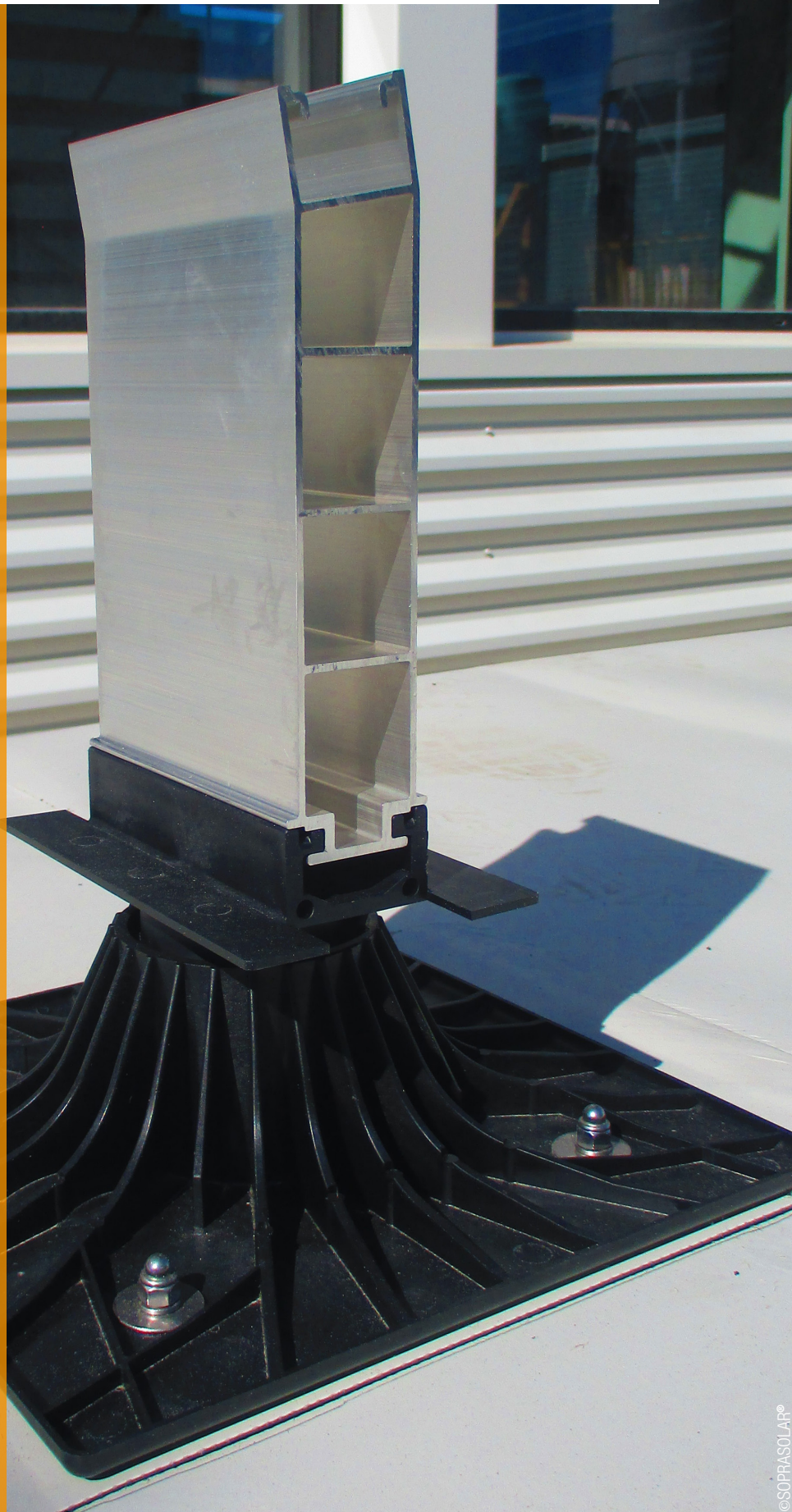
Limpieza de la zona de soldadura de los soportes en el **FLAG PVC CLEANER** o **FLAG TPO CLEANER** según el tipo de membrana.

1. Soldadura de un lado de la placa frontal en 3 cm de ancho como mínimo
2. Soldadura en el otro lado de la placa frontal en 3 cm de ancho como mínimo
3. Comprobar la calidad de las soldaduras con el probador después de que se haya enfriado



## ETAPA 3: INSTALACIÓN DE LOS REALCES

ES INDISPENSABLE LOCALIZAR EN LOS PLANOS DE EJECUCIÓN SOPRASOLAR® LA DIRECCIÓN EN LA QUE LOS MÓDULOS SE INCLINAN PARA COLOCAR CORRECTAMENTE LOS ELEVADORES ALTOS Y BAJOS.

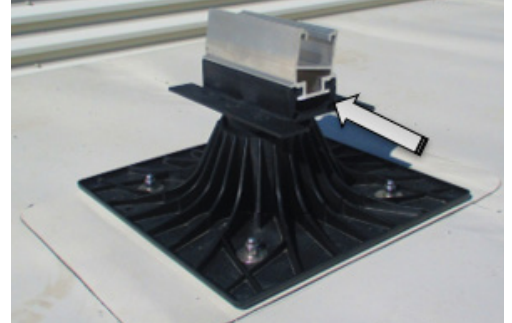


### INSTALACIÓN DE LOS REALCES BAJOS Y ALTOS, DEL BLOQUEADOR Y DE LA TAPA DEL SOPORTE

1. Instalación del realce según la disposición del pavimento
2. Instalación del bloqueador para evitar que el realce no se caiga de la cabeza del soporte
3. Introducir la arandela freno del kit brida en el realce a través de la abertura prevista para este fin.



1  
rehausse 200



rehausse 45



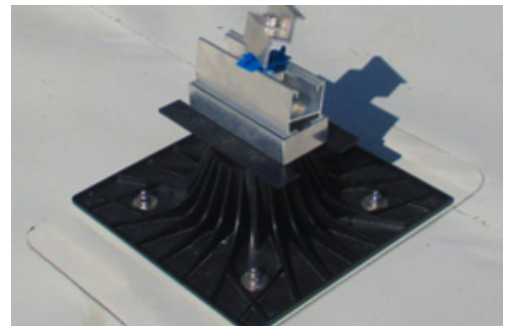
2  
rehausse 200 + bloqueur



rehausse 45 + bloqueur

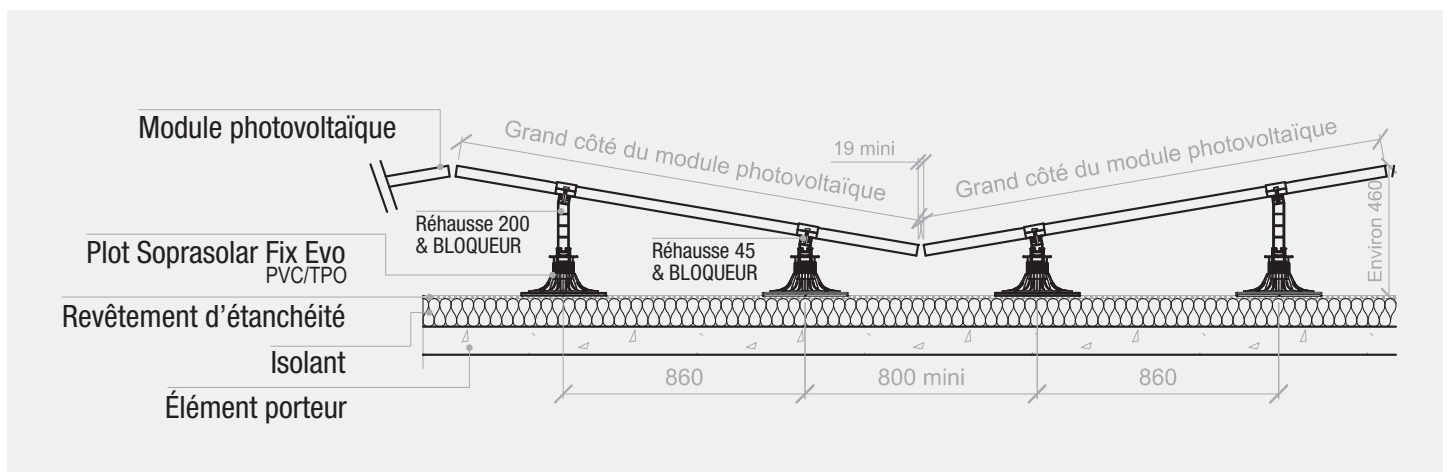


3  
rehausse 200 + bloqueur  
+ étrier final



rehausse 45 + bloqueur  
+ étrier final

### COPA SOPRASOLAR® FIX EVO TILT



# ETAPA 4: INSTALACIÓN DEL PRIMER MÓDULO

## IMPORTANTE

- Se necesitan dos personas para manejar un módulo. ;
- La presencia del electricista en la obra es esencial para la conexión eléctrica de los módulos.

Los cables eléctricos y las abrazaderas de sujeción para mantener cables no son suministrados por **SOPRASOLAR®**.

**SOPRASOLAR®** está en condiciones de proporcionar una lista de referencias si fuera necesario.



## BUCLE DE CONEXIÓN

(SE MANDARÁ EFECTUAR A UNA PERSONA HABILITADA)



Los cables de prolongación para la conexión al ondulator deben fijarse con collarines de apriete en el reborde del marco del panel para reducir los efectos del bucle inducido. Las aletas del soporte pueden perforarse con un taladro cónico para pasar un collarín de apriete tipo Colson, que permitirá apretar el cable que se apoyará sobre la aleta. Esto evita el contacto con la membrana de estanqueidad y el posible estancamiento del agua alrededor de los cables y conectores.

**IMPORTANTE :** Ningún cable ni conector debe reposar directamente sobre la estanqueidad.

## FIJACIÓN DE LOS MÓDULOS EN LOS SOPORTES SOPRASOLAR® FIX EVO USANDO LAS BRIDAS



### 1- Sacar los módulos de su embalaje

**IMPORTANTE:** Los módulos deben instalarse según la dirección de instalación recomendada por el electricista del proyecto. Los módulos sólo deben fijarse y conectarse en presencia de un electricista habilitado.

Los módulos deben manipularse con mucho cuidado. Cuando los módulos están desembalados, almacenados o se transportan deben respetarse los siguientes puntos:

- Los módulos deben transportarse con ambas manos, la caja de unión no debe utilizarse como asa;
- Los módulos no deben someterse a cargas/tensiones, y no debe andarse encima de los módulos ni dejarlos caer;
- Los conectores eléctricos deben colocarse en un lugar limpio y sin agua.

## POSICIONAMIENTO DE LOS PRIMEROS MÓDULOS DE UNA HILERA



### 1- Instalación del primer módulo

- Ajustar la posición de las bridas y del módulo (ver plano de ejecución **SOPRASOLAR®**);
- Ajustar igualmente la posición del módulo con relación al borde del módulo.

**IMPORTANTE :** No fijar los módulos en los soportes hasta que el electricista haya hecho la conexión con los módulos adyacentes. Los módulos sólo deben fijarlos y conectarlos únicamente un electricista cualificado.



### 2- Centrado

- Centrar los módulos en las cabezas de los soportes de acuerdo con el plano de **EXE PANNEAUX** proporcionado por la oficina de proyectos **SOPRASOLAR®**.

## CONEXIÓN Y PUESTA A TIERRA EN EL AVANCE

Sólo un electricista habilitado puede realizar esta etapa.

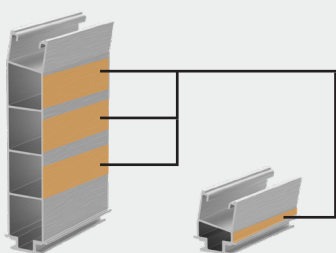
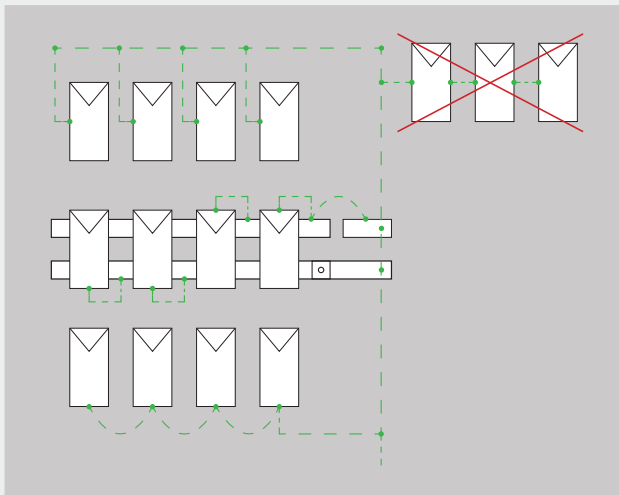


- Colocar previamente en los soportes los siguientes módulos;
- Empalmar los conectores de los módulos adyacentes;
- Poner a tierra los módulos;
- Apretar el tornillo de fijación de la brida según el par de apriete indicado en la documentación técnica de **SOPRASOLAR®**.

# ETAPA 5: CONEXIÓN



## CONEXIÓN DE LOS MÓDULOS



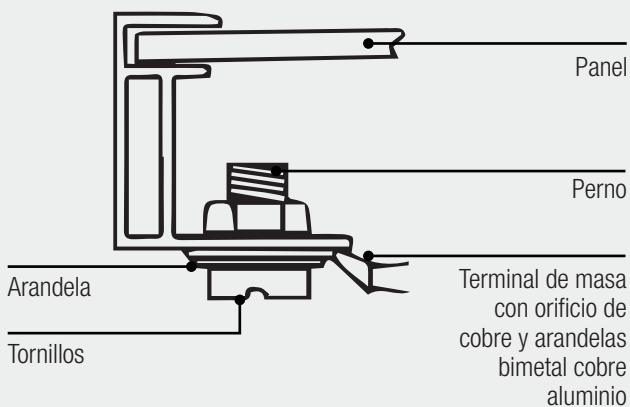
Zona de puesta a tierra permitida para los realces con tornillos auto perforantes

### 1- Principio de la puesta a tierra de los módulos fotovoltaicos y canaletas (se mandará que lo efectúe una persona habilitada)

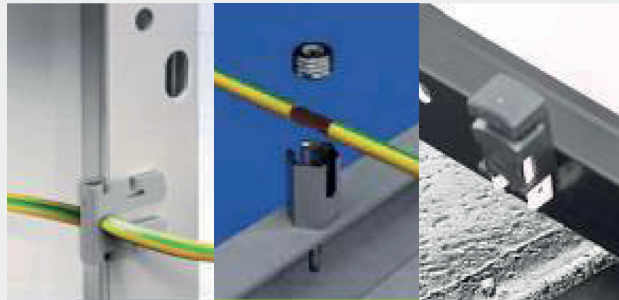
Para la puesta a tierra de los módulos, es imperativo:

- No perforar los módulos;
  - Utilizar siempre los orificios de fijación de los marcos del módulo;
  - Efectuar la conexión a tierra de la siguiente manera descrita más arriba.
- a. Unir a la tierra la canaleta cuando esa- metálica. También es necesario unir en una- solo y único mismo potencial de masa todos los demás a- cuerpos metálicos del tejado;
  - b. Unir el marco de cada módulo (cuando instale los módulos ensamblados) a la tierra.

### Vista fragmentada para la conexión a la tierra



## OTRA SOLUCIÓN:



También es posible utilizar otros sistemas desarrollados específicamente para ahorrar tiempo durante la instalación.

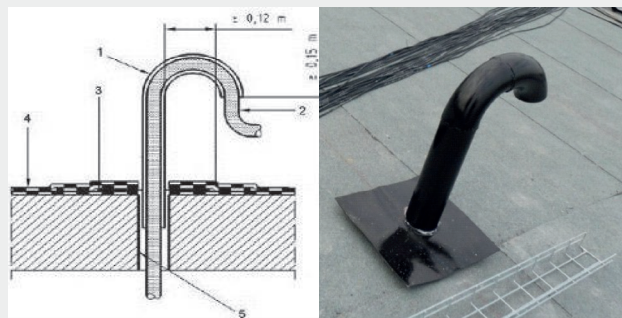
Estos procesos no están validados explícitamente en la normativa. Por lo tanto, el uso de estos accesorios debe estar sujeto al acuerdo de la oficina de control de la obra.



### 2- Conexión eléctrica y puesta a tierra

- a. Conectar los módulos entre sí con los conectores;
- b. Poner a tierra el marco de los módulos respetando los principios descritos en el párrafo anterior;
- c. Sobreelevar los conectores y los cables fijándolos a los marcos del módulo para evitar que reposen sobre la estanqueidad y no reposen en zonas de retención de agua.

### CORREDERA PARA PASO DE LOS CABLES A TRAVÉS DEL TEJADO



- 1- Corredera
- 2- Cable
- 3- Pletina
- 4- Estanqueidad
- 5- Funda

# ETAPA 6: **AUTOCONTROL**





**FICHA AUTOCONTROL - PROCEDIMIENTO SOPRASOLAR FIX EVO TILT PVC-TPO**

<b>Nombre de la obra</b>	
<b>Localización</b>	
<b>Fecha de aplicación del procedimiento</b>	
<b>Responsable de la ejecución de las obras</b>	
<b>Firma</b>	

**PUNTOS QUE DEBEN COMPROBARSE PARA ESTAR SEGURO DE LA CORRECTA INSTALACIÓN DE LOS SOPORTES SOPRASOLAR FIX EVO PVC-TPO**

- **Recepción membrana soporte de los contactos:**

- Edad del soporte < 18 meses
- Limpeza de la zona que debe soldarse con FLAG TPO CLEANER o FLAG PVC CLEANER

- **Alimentación eléctrica**

Debe cumplir con los requisitos de los equipos de soldadura (una potencia de salida suficiente y constante)

- **Prueba de pelado**

Se llevará a cabo entre las muestras de las placas frontales en los cartones de los contactos. y los restos de membrana del soporte. Cada mañana y cada tarde.

- **Plano de disposición de pavimento**

- Estar en posesión del plano de disposición de pavimento Soprasolar para el proyecto.
- Comprobar que las dimensiones del techo sean conformes con el plano de disposición de pavimento.

- **Instalación de los contactos Soprasolar Fix Evo PVC-TPO**

La instalación debe ser conforme con el punto 7.3.2 del CPP Soprasolar Fix Evo Tilt PVC-TPO:

Soldadura de 3 cm como mínimo de anchura

Temperatura de soldadura en los siguientes rangos :

Membrana sintética	Temperatura
PVC	350°C a 550°C
TPO	250°C a 450°C

Inspección visual de las soldaduras (reflujo de materia en el borde y ausencia de una zona recalentada, amarillamiento o inicio de carbonización)

Control mecánico con punta seca después del enfriamiento.

# SOPRASOLAR

## SOPRASOLAR® a su servicio

¿Está interesado por los sistemas **SOPRASOLAR®** ?

Nuestros equipos le acompañarán en su proyecto:  
Estudios, asistencia técnica y comercial, y capacitación...  
¡Estamos a su lado para llevar la energía a sus tejados!

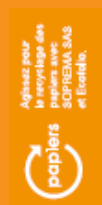
Tel. : +33 (0)1 46 88 01 80

Correo electrónico: [contact@soprasolar.com](mailto:contact@soprasolar.com)

Conéctese con nosotros en las redes sociales



[www.soprasolar.com](http://www.soprasolar.com)



SOPRASOLAR - 202 Quai de Clichy - 92110 CLICHY - FRANCE - Tel. : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax : +33 (0)1 46 88 01 89 - con un capital de 100 000€.

SOPRASOLAR® se reserva el derecho de modificar la composición y las condiciones de uso de sus materiales sin previo aviso en función de la evolución de los conocimientos y las técnicas, así como posteriormente su precio.. Por consiguiente, sólo se aceptarán los pedidos en las condiciones y especificaciones técnicas en vigor en el día en que se reciban.



# NEW FROM SOLAX

## X3-HYBRID G4



### X3-Hybrid-D/M

5.0kW/6.0kW/8.0kW  
10.0kW/12.0kW/15.0kW

## Features

### High-efficient

- 200% PV oversized and up to 110% AC overload output
- Higher efficiency on charging and discharging, up to 97.5%
- Built-in shadow tracking function

### Economic

- 16A DC single string input current, support high power solar panel
- Up to 150% PV input
- Store the surplus energy from PV to battery
- Low start output voltage makes inverter longer working time
- Less energy loss on battery to inverter

### Intelligent

- Up to 150% EPS output for 60s
- Switchover time <10ms
- Quick configuration with U-disk
- Lithium-ion & Lead-acid battery compatible
- CT compatible, loads respond within 0.3s
- Intelligent loads management (e.g., Heat pump)
- On & Off-grid parallel function, up to 150kW
- 5 work modes, 2 charging periods available
- VPP ready, ancillary service in power market
- Three-phase unbalanced output Maximum 5kW output power on single phase at most

### Safe

- IP65 protection level
- Integrated SPD

### For More Informations Contact Us

www.solaxpower.com  
AU: +61 1300 476529  
DE: +49 6142 4091664

Global: +86 571-56260008  
UK: +44 2476 586998  
NL: +31 (0) 852 737932

info@solaxpower.com  
service@solaxpower.com





# X3-HYBRID G4 (THREE PHASE)

X3-HYBRID-5.0-D    X3-HYBRID-6.0-D    X3-HYBRID-8.0-D    X3-HYBRID-10.0-D    X3-HYBRID-12.0-D    X3-HYBRID-15.0-D  
X3-HYBRID-5.0-M    X3-HYBRID-6.0-M    X3-HYBRID-8.0-M    X3-HYBRID-10.0-M    X3-HYBRID-12.0-M    X3-HYBRID-15.0-M

## DC INPUT

Max. PV array power [Wp]	10000	12000	16000	20000	24000	30000
Max. PV input power (PV1+PV2) [Wp]	PV1:4000 / PV2:4000	PV1:5000 / PV2:5000	PV1:8500 / PV2:5000	PV1:10500 / PV2:6000	PV1:11000 / PV2:7000	PV1:11000 / PV2:7000
Max. PV input voltage [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Start output voltage [V]	200	200	200	200	200	200
Nominal input voltage [V]	640	640	640	640	640	640
MPP voltage range [V]	180 ~ 950	180 ~ 950	180 ~ 950	180 ~ 950	180 ~ 950	180 ~ 950
No. of MPP trackers / Strings per MPP tracker	2 (1 / 1)	2 (1 / 1)	2 (2 / 1)	2 (2 / 1)	2 (2 / 1)	2 (2 / 1)
Max. input current (input PV1 / input PV2) [A]	16 / 16	16 / 16	28 / 16	28 / 16	28 / 16	28 / 16
Max. short circuit current (input PV1 / input PV2) [A]	20 / 20	20 / 20	35 / 20	35 / 20	35 / 20	35 / 20

## AC INPUT & OUTPUT

Nominal AC output power [W]	5000	6000	8000	10000	12000	15000
Max. AC output apparent power [VA]	5500	6600	8800	11000	13200	15000
Max. AC output current [A]	8.1	9.7	12.9	16.1	19.3	24.1
Max. AC input apparent power [VA]	10000	12000	16000	20000	20000	20000
Max. AC input current [A]	16.1	19.3	25.8	32.0	32.0	32.0
Nominal AC voltage [V]	415 / 240; 400 / 230; 380 / 220					
Nominal grid frequency [Hz]	50 / 60					
Displacement power factor	0.8 leading ~ 0.8 lagging					
THDi (rated power) [%]	<3					

## BATTERY DATA

Battery type	Lithium-ion battery / Lead-acid Battery					
Battery voltage range [V]	180 ~ 800					
Max. continuous charge / discharge current [A]	30					

## EPS(OFF-GRID OR BACK-UP) OUTPUT (WITH BATTERY)

Nominal output power [W]	5000	6000	8000	10000	12000	15000
Peak apparent power [VA]	7500,60s	9000, 60s	12000,60s	15000, 60s	15000, 60s	16500, 60s
Max.continuous current [A]	7.2	8.7	11.6	14.5	17.5	21.8
Nominal voltage [V]; Frequency [Hz]	400 / 230; 50 / 60					
Switch time [ms]	<10					
Parallel operation	YES					

## SYSTEM DATA

Max. efficiency [%]	98.0					
Euro. efficiency [%]	97.7					
Battery charge / discharge efficiency [%] <sup>①</sup>	98.5 / 97.5					
Degree of protection	IP65					
Operating temperature range [°C]	-35 ~ +60 (Derating above +45)					
Max. operation altitude [m]	<3000					
Relative humidity [%]	0 ~ 100					
Typical noise emission [dB]	<35			<45		
Storage temperature [°C]	-40 ~ +70					
Dimensions (WxHxD) [mm]	503x503x199					
Net weight [kg]	30					
Cooling concept	Nature cooling			Smart cooling		
Communication interfaces	CT/Meter (optional), External control RS485, Pocket WiFi (Optional: Pocket Lan/4G), DRM, USB Upgrade, NTC (optional)					

## POWER CONSUMPTION

Internal consumption (night) [W]	<40W for standby, <5W for idle					
----------------------------------	--------------------------------	--	--	--	--	--

## STANDARD

Safety	EN/IEC62109-1/-2					
EMC	EN61000-6-1/2/3/4; EN61000-3-2/3/11/12					
Certification	VDE4105, G99, G98, AS4777, EN50549, CEI 0-21, IEC61727, PEA/MEA, NRS-097-2-1, RD1699, TOR					

①: PV to BAT Max. efficiency 98.5%, BAT to AC Max. efficiency 97.5%.

V2.3. Information may be subject to modify without notice. 650.00010.00

**ANNEX 12**  
**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES**

## **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES**

### **OBJECTE**

L'objecte del present plec és fixar les condicions tècniques mínimes que ha de complir la instal·lació solar fotovoltaica. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir la instal·lació per assegurar la seva qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de Condicions Tècniques (en endavant, PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

Les referències a cases, models o productes comercials especificats no són vinculants, essent vàlids als únics efectes de determinar característiques, propietats i especificacions tècniques per als diferents elements.

Les condicions particulars no expressades explícitament en aquest Plec queden recollides en la part que els afecti en tots els altres apartats (Memòria, Plànols i Pressupost) que integren el present document.

### **GENERALITATS**

Són d' aplicació totes les normatives que afectin instal·lacions solars fotovoltaïques, i en particular les següents:

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.
- Norma UNE-EN 62466: Sistemes fotovoltaïcs connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d' un sistema.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lació energia elèctrica.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de Punts de mesura del sistema elèctric

## **DEFINICIONS**

### **RADIACIÓ SOLAR**

#### **Radiació solar:**

Energia procedent del Sol en forma d'ones electromagnètiques.

#### **Irradiància:**

Densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m<sup>2</sup>.

#### **Irradiació:**

Energia incident en una superfície per unitat de superfície i al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kWh/m<sup>2</sup>.

### **INSTAL·LACIÓ**

#### **Instal·lacions fotovoltaïques:**

Aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.

#### **Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades:**

Aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.

#### **Línia i punt de connexió i mesura:**

La línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.

#### **Interruptor automàtic de la interconnexió:**

Dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.

#### **Interruptor general:**

Dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

#### **Generador fotovoltaïc:**

Associació en paral·lel de strings fotovoltaïcs.

**String fotovoltaic:**

Subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie-paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

**Inversor:**

Convertidor de tensió i corrent continu en tensió i corrent altern.

**Potència nominal del generador:**

Suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.

**Potència de la instal·lació fotovoltaica o potència nominal:**

Suma de la potència nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

**MÒDULS**

**Cèl·lula solar o fotovoltaica**

Dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.

**Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE)**

Cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que formen la instal·lació.

**Mòdul o panell fotovoltaic**

Conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

**Condicions Estàndard de Mesura (CEM)**

Condicions d'irradiància i temperatura en la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la manera següent:

- Irradiància solar: 1000 W/m<sup>2</sup>
- Distribució espectral: AM 1,5 G
- Temperatura de cèl·lula: 25 °C

Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura que assoleixen cèl·lules solars quan se sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m<sup>2</sup> amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent, d'1 m/s.



## INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

Segons els casos, s' aplicaran les denominacions següents:

### **Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics:**

Quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombreig) i, a més, substitueixen elements constructius convencionals.

#### **Revestiment**

Quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l' envolupant d' una construcció arquitectònica.

#### **Tancament**

Quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

#### **Elements d' ombrejat**

Quan els mòduls fotovoltaics protegeixen la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada pels raigs solars, proporcionant ombres a la teulada o a la façana del mateix

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'envolupant de l'edifici sense la doble funcionalitat definida anteriorment (integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics), es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s' acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

## **DISSENY**

### GENERALITATS

El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l' apartat 5.2. del present PCT.

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència d'efectes negatius en la instal·lació per aquesta causa.

En tots els casos s' han de complir les normes vigents d' obligat compliment.

**ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES**

L' orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica, segons es defineix a l' apartat 3.4. En tots els casos s' han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombreig i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació (OI)	Ombres (S)	Total (OI + S)
General	10 %	10 %	15 %
Superposició	20 %	15 %	30 %
Integració arquitectònica	40 %	20 %	50 %

Quan, per raons justificades, i en casos especials en què no es puguin instal·lar d'acord amb el descrit en el paràgraf anterior, s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació.

En tots els casos s' hauran d' avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres.

**DISSENY DEL SISTEMA DE MONITORITZACIÓ**

El sistema de monitoratge, quan s' instal·li d' acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les variables següents:

- Voltatge i corrent CC a l' entrada de l' inversor.
- Voltatge de fase/s a la xarxa, potència total de sortida de l'inversor.
- Radiació solar en el plànol dels mòduls, mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. El sistema de monitoratge serà fàcilment accessible per a l' usuari.

## **COMPONENTS I MATERIALS**

### **GENERALITATS**

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en el que afecta tant 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 II i un grau de protecció mínim d'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 avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.

Així mateix, el funcionament d' aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

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

S' inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció enfront de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l' aplicació de la legislació vigent.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.

### **SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS**

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaïcs capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaïca del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.), la qual cosa s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

El mòdul fotovoltaïc portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

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

- Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si n' hi ha, 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  $\pm 10$  % dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com falta d' alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulant.

Es valorarà positivament una alta eficiència de les cèl·lules.

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 cadascun dels strings de la resta del generador.

### ESTRUCTURA DE SUPORT

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d' aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment a l' obligat en el Codi Tècnic de l' Edificació respecte a seguretat.

L' estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d' acord amb el que indica el Document Bàsic DB-SE AE del Codi Tècnic de l' Edificació i de més normativa d' aplicació.

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

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l' àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

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

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint l'especificat en el punt 4.1 sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, tals com vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, complirà la norma MV-102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE 37-501 i UNE 37-508, amb un gruix mínim de 80 micres per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.

### INVERSORS

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seràn les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seràn certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, pulsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagada general de l' inversor.
- Connexió i desconexió de l' inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l' inversor.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d' irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més, suportarà pics de magnitud un 30 % superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- Els valors d'eficiència al 25% i 100% de la potència de sortida nominal hauran de ser superiors al 85% i 88% respectivament (valors mesurats incloent el transformador de sortida, si n'hi hagués) per a inversors de potència inferior a 5 kW, i del 90% al 92% per a inversors majors de 5 kW.
- L'autoconsum de l' inversor en mode nocturn ha de ser inferior al 0,5% de la seva potència nominal.
- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100 % de la potència nominal.
- A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l' inversor haurà d' injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles, i d'IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per a operació en les següents condicions ambientals: entre 0 ° C i 40 ° C de temperatura i entre 0% i 85% d' humitat relativa.

### SISTEMA PER EVITAR L'ABOCAMENT D'ENERGIA A LA XARXA

Els assajos a realitzar per avaluar la conformitat del sistema que evita l'abocament d'energia a la xarxa són els establerts en el Reial decret 244/2019:

- Tolerància en règim permanent.
- Resposta davant desconexions de càrrega
- Resposta davant increments de potència de generació
- Actuació en cas de pèrdua de comunicacions
- Determinació del nombre màxim de generadors

L'avaluació de conformitat, es realitza seguint els requisits de l'Annex I Reial Decret 244/2019, quant a sistemes per evitar l'abocament d'energia a la xarxa.

### 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 de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior de l' 1,5% i els de la part CA perquè la caiguda de tensió sigui inferior de l' 1,5%, tenint en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S' inclourà tota la longitud de cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d' enganxada pel trànsit normal de persones.

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

### CONEXIÓ A XARXA

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (articles 8 i 9) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió, i amb l'esquema unifilar que apareix a la Resolució de 31 de maig de 2001.

### MESURES

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article 10) sobre mesures i facturació d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

### PROTECCIONS

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article 11) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió i amb l'esquema unifilar que apareix en la Resolució de 31 de maig de 2001.

En connexions a la xarxa trifàsiques les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

### POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

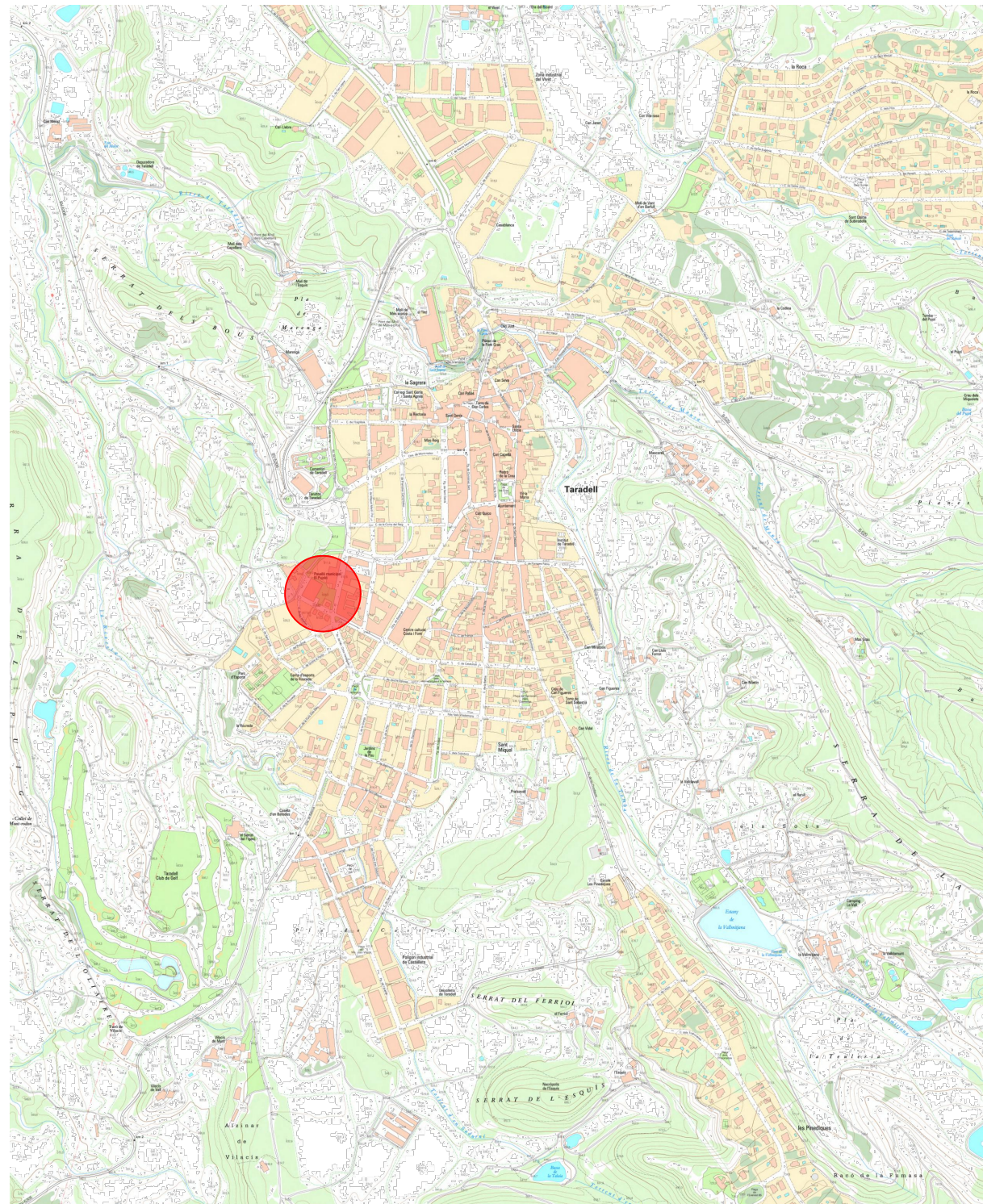
Totes les masses de la instal·lació fotovoltaïca, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectats a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

### HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

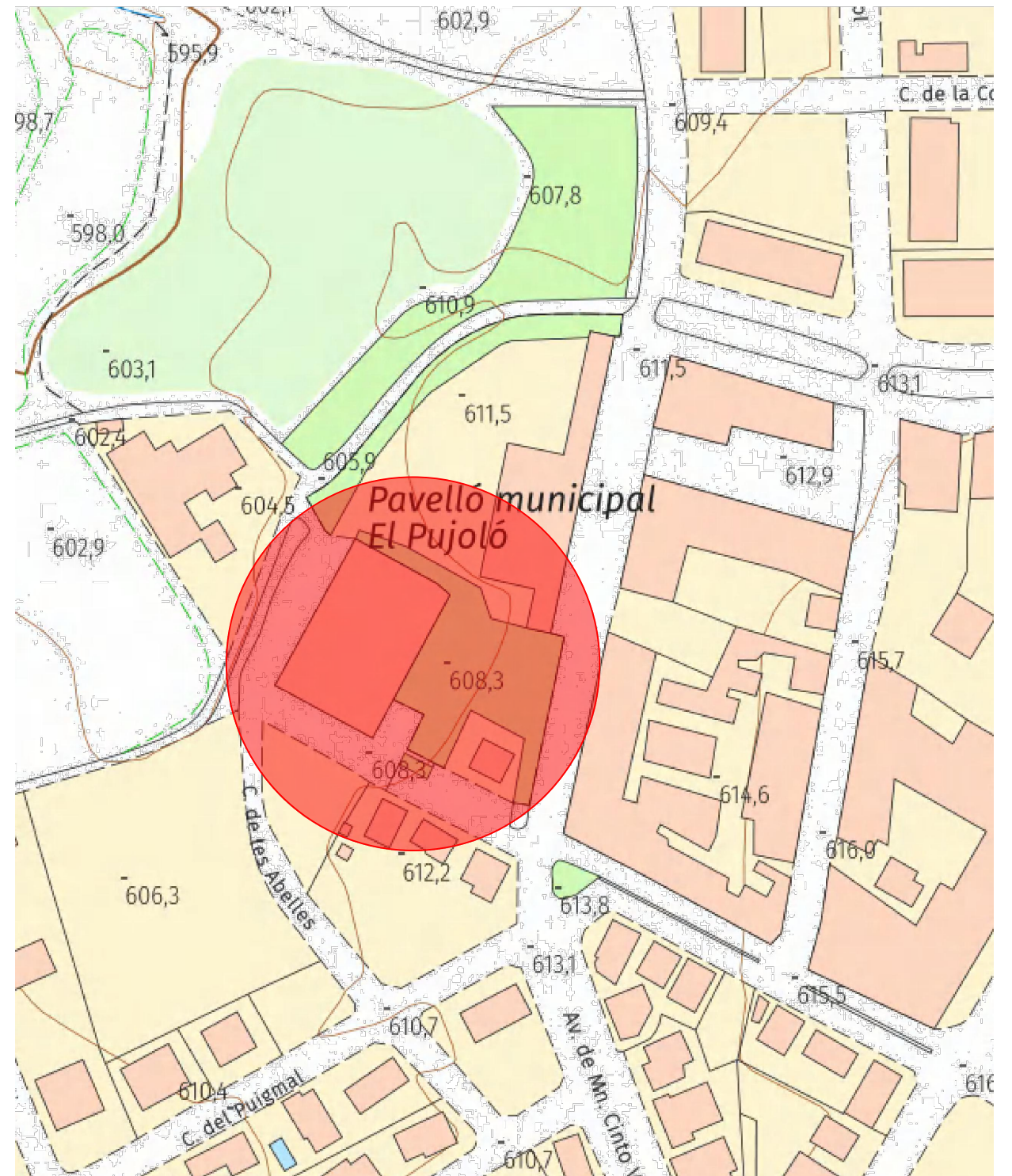
Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.



## **DOCUMENTACIÓ GRÀFICA**



SITUACIÓ



EMPLAÇAMENT

Coordenades		
	Easting	Northing
UTM31N - ETRS89	440391.8	4635784.6
Geogràfica - ETRS89 *	2.281690	41.871734



El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINEYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232

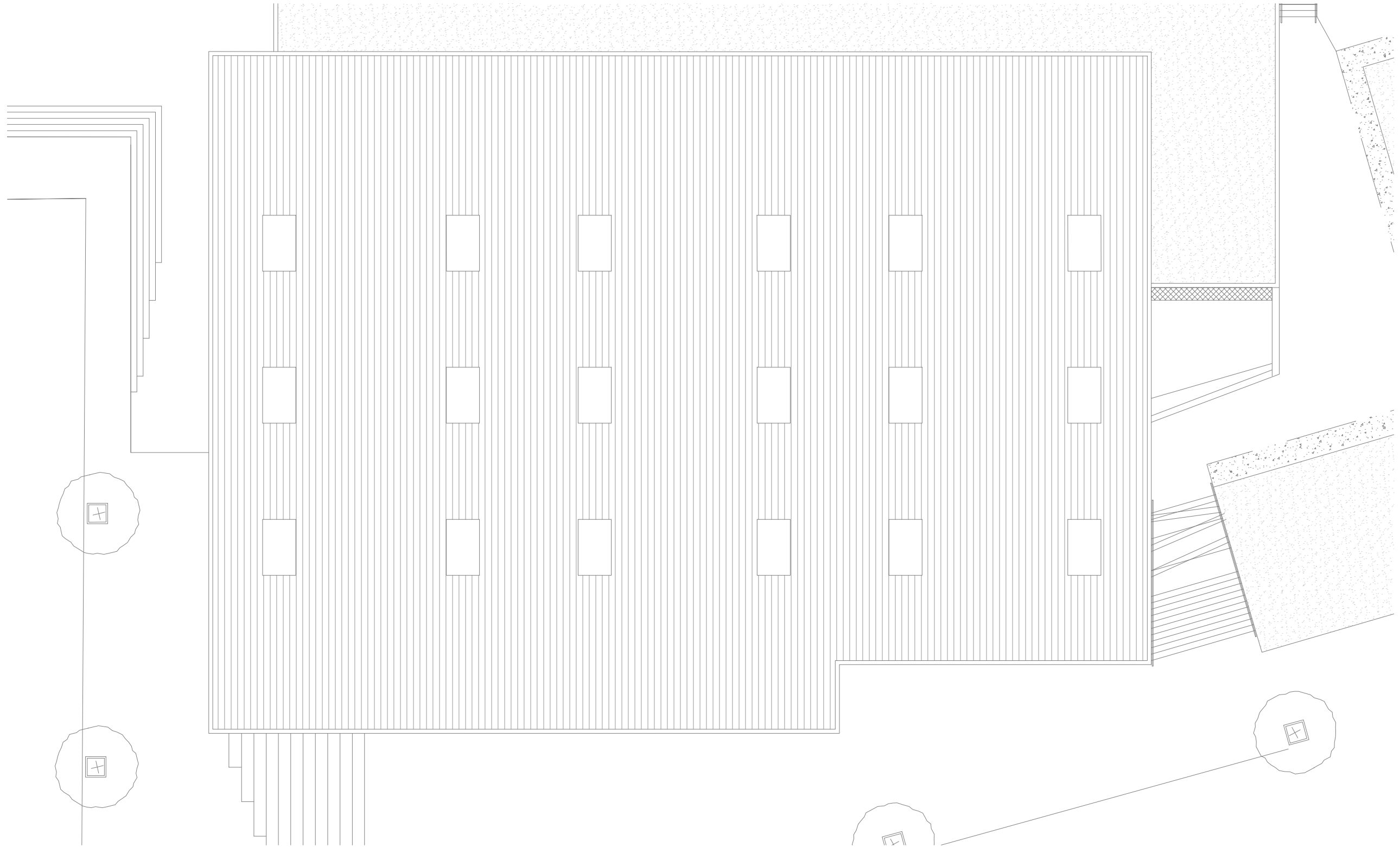


Av. Pau Casals, 21, Entresol  
 08506 CALLEDENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 SITUACIÓ I EEMPLAÇAMENT

Peticionari: AJUNTAMENT DE TARADELL  
 Data: 11.10.2023 Escala: N.A.  
 Tècnic: Serafi 230128 .00.01  
 Dibuixant: H.H.  
 Revisat: Arnau P. Revisió: 00



DIN-A3

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232

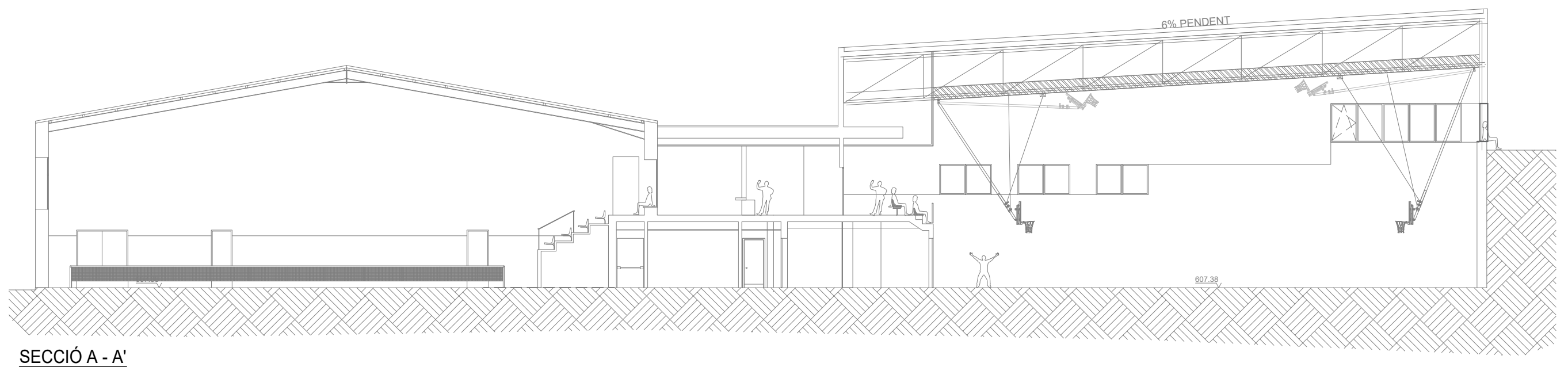
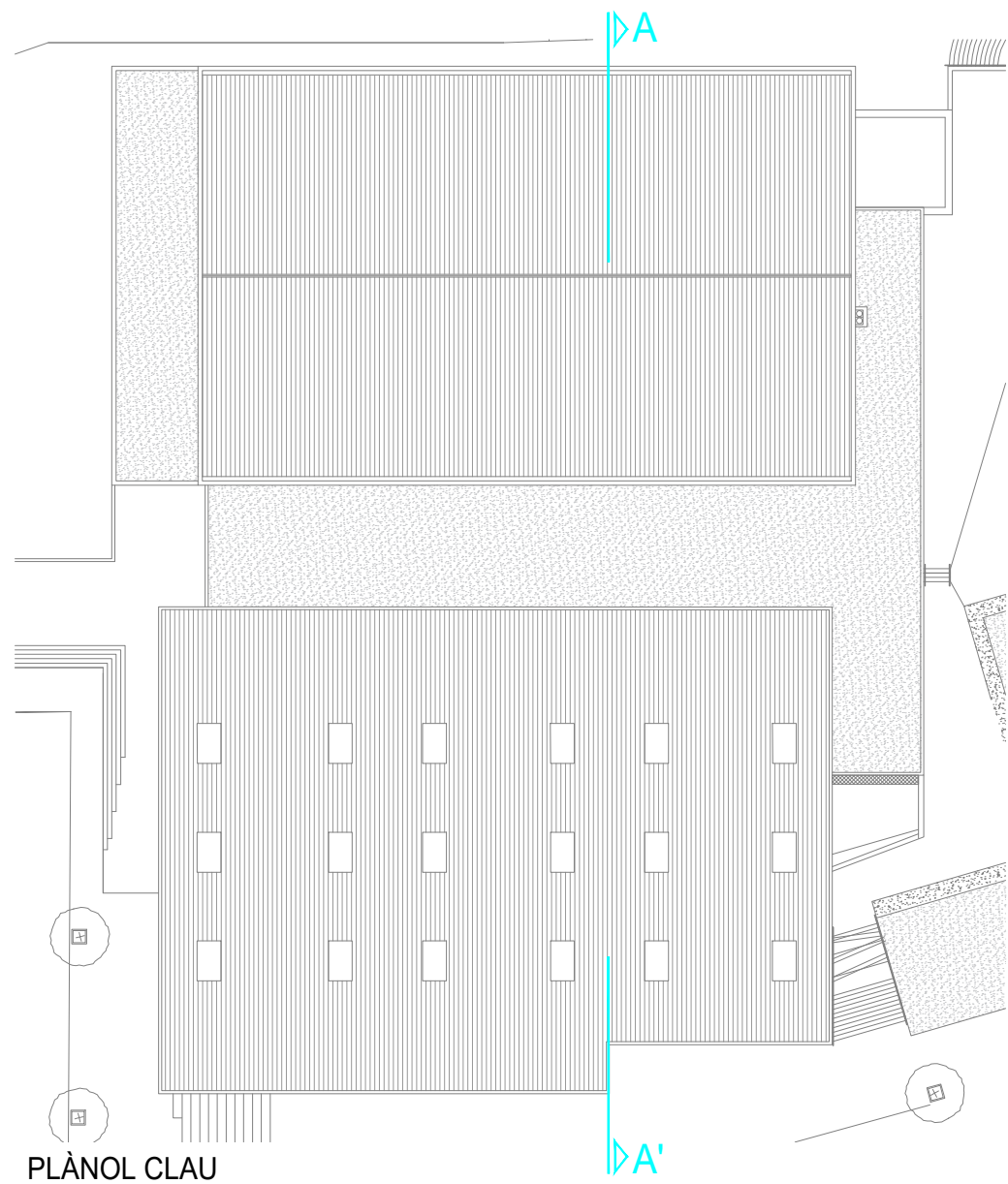


Av. Pau Casals, 21, Entresòl  
 08506 CALLEDENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 ESTAT ACTUAL  
 PLANTA COBERTA

Peticionari: AJUNTAMENT DE TARADELL		
Data:	11.10.2023	Escala 1/200
Tècnic	Serafi	230128 .00.02
Dibuixant	H.H.	
Revisat	Arnau P.	Revisió 00



DIN-A3

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232



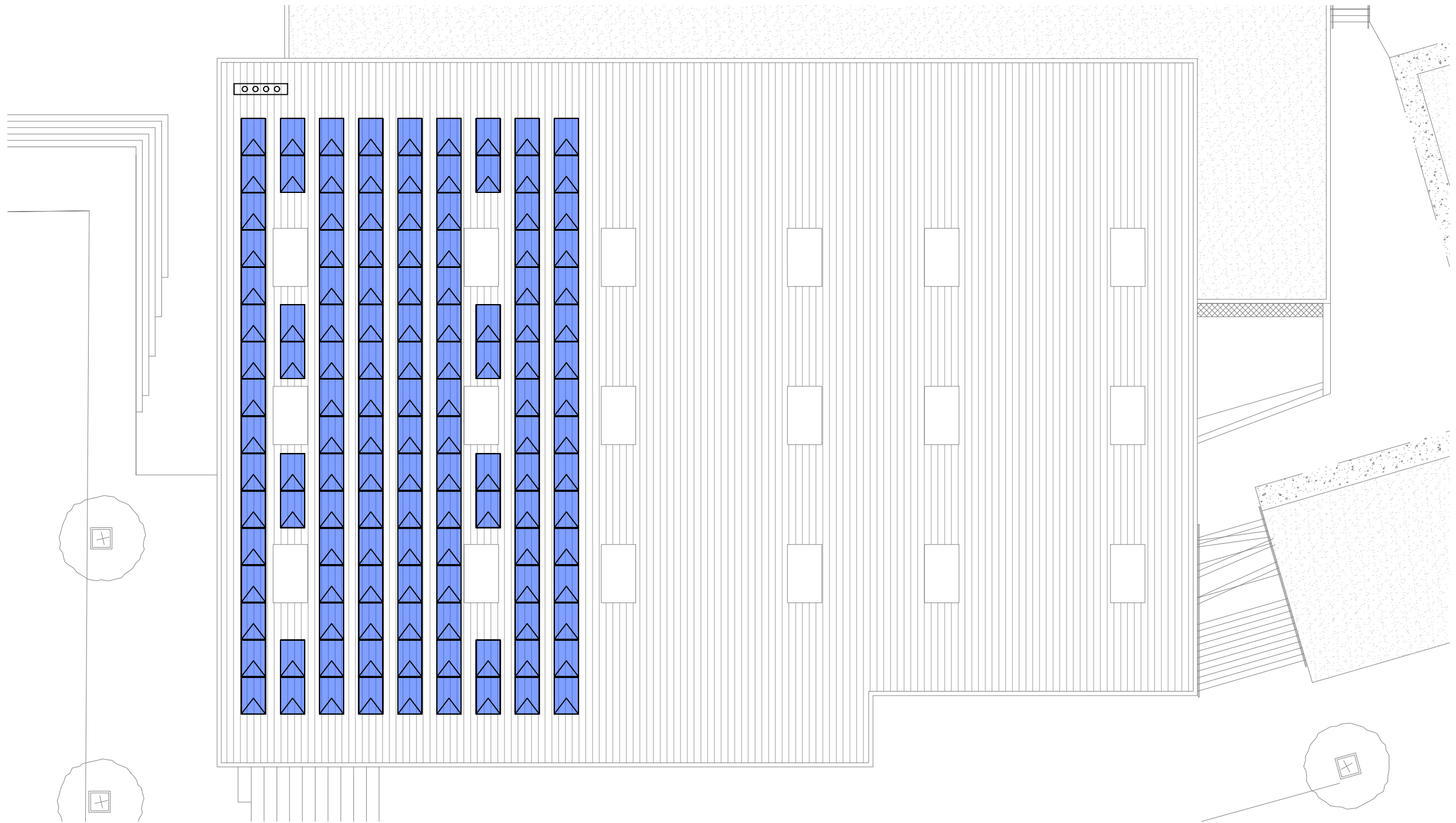
Av. Pau Casals, 21, Entresol  
 08506 CALLEDENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

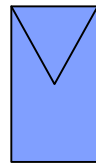
Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 ESTAT ACTUAL  
 SECCIÓ

Petitionari:		AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala	1/200
Tècnic	Serafi	230128 .00.03	
Dibuixant	H.H.		
Revisat	Arnau P.	Revisió	00

R02-S:\arxi2023\FOT\FOT230128 TARADELL fot exe pavello nou\Plànols



LLEGENDA SIMBOLOGIA GRÀFICA	
	PLACA FOTOVOLTAICA

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232

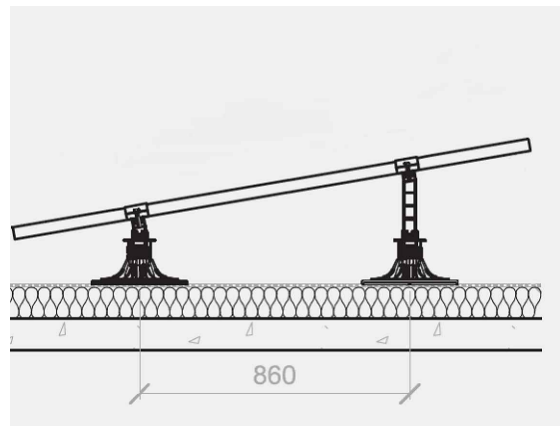
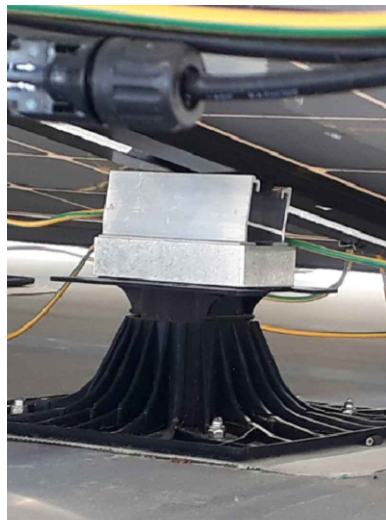


Av. Pau Casals, 21, Entresòl  
 08506 CALLEDENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 DISPOSICIÓ PLAQUES  
 PLANTA COBERTA

Peticionari:		AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala	1/200
Tècnic	Serafi	230128 .01.01	
Dibuixant	H.H.		
Revisat	Arnau P.	Revisió	00



LLEGENDA	
	Realç baix
	Realç alt

DIN-A3

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINEYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232



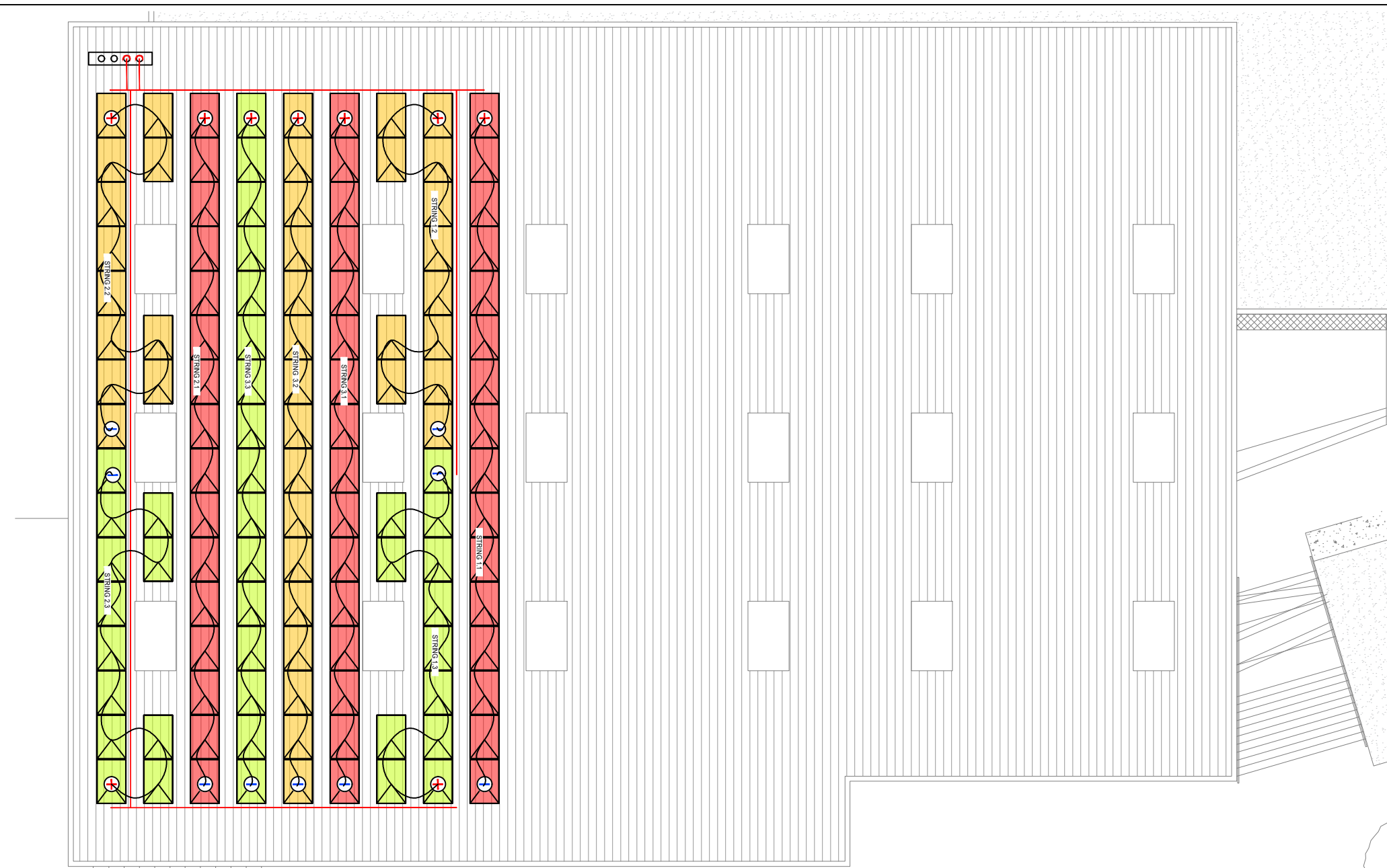
Av. Pau Casals, 21, Entresòl  
 08506 CALLEDENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

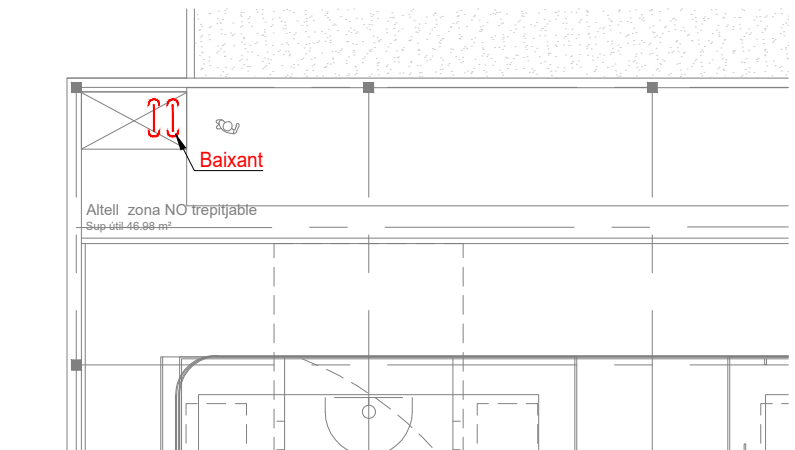
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 PROPOSTA ESTRUCTURA  
 PLANTA COBERTA

Petitionari:		AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala	1/100
Tècnic	Serafi	230128 .02.01	
Dibuixant	H.H.		
Revisat	Arnau P.	Revisió	00

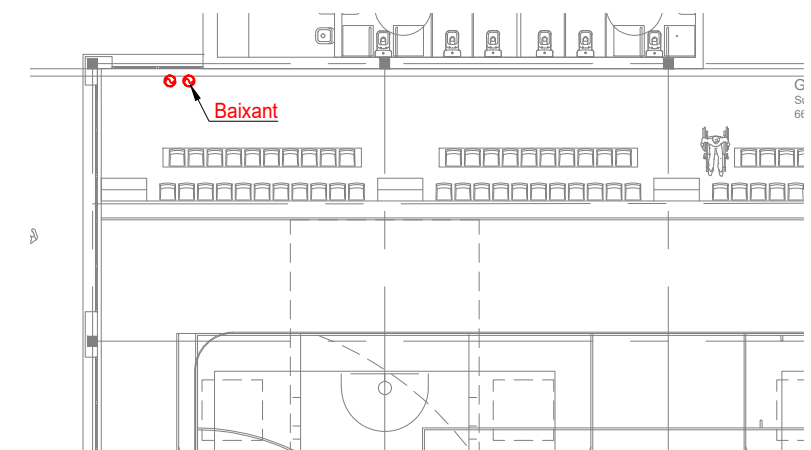
R02-S:\arxi2023\FOT\FOT230128 TARADELL fot exe pavello nou\Plànols



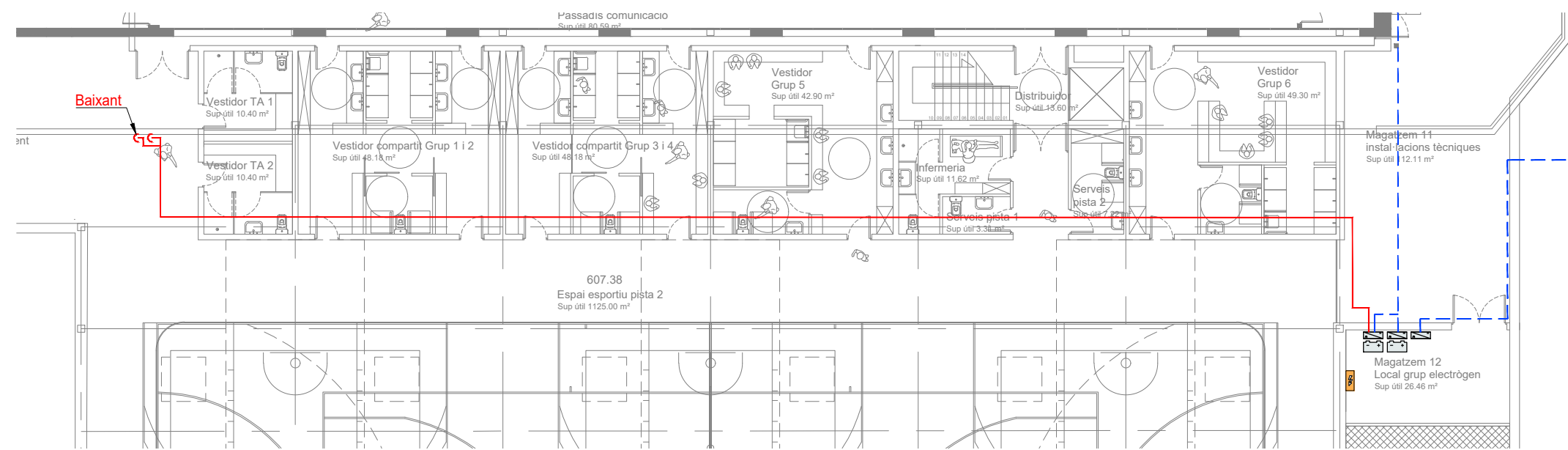
PLANTA COBERTA



PLANTA SOTA COBERTA - ALTELL INSTAL·LACIONS



PLANTA PRIMERA - GRADES



PLANTA SOTA COBERTA

LLEGENDA SIMBOLOGIA GRÀFICA	
	PLACA FOTOVOLTAICA
	Inversor
	Bateria
	Traçat corrent continua
	Traçat corrent alterna
	Subquadre elèctric
	Quadre elèctric general

DIN-A3

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINEYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232



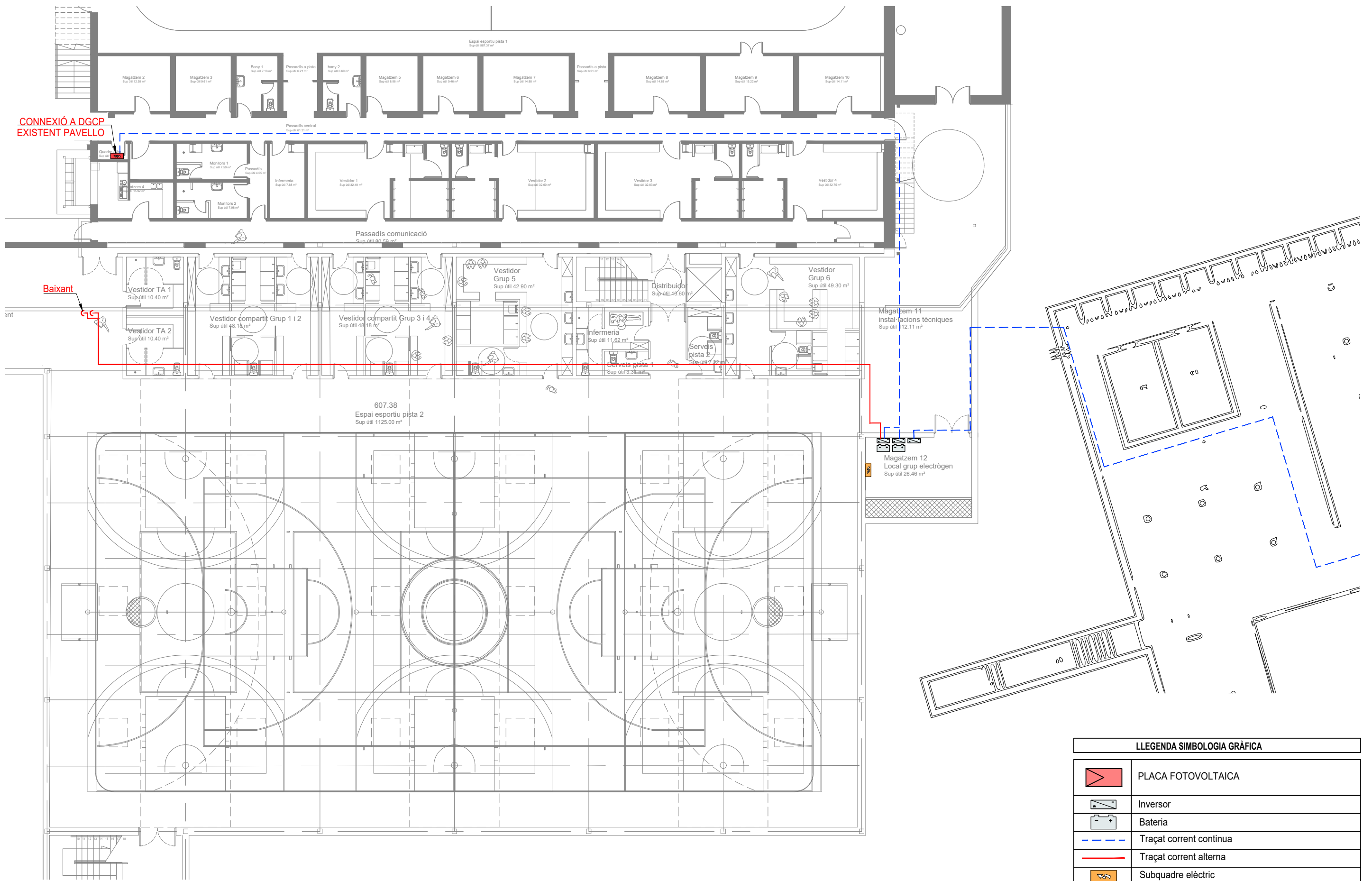
Av. Pau Casals, 21, Entresol  
 08506 CALLEDENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 CONNEXIÓ DE PLAQUES - TRAÇAT CC  
 PLANTA COBERTA

Peticionari:	AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala 1/200
Tècnic:	Serafi	230128.02.01
Dibuixant:	H.H.	
Revisat:	Arnau P.	Revisió 00

R02-S:\arxi2023\FOT\FOT230128 TARADELL fot exe pavelló nou\Plànols



CONNEIXIÓ A DGCP  
EXISTENT PAVELLO

Baixant

607.38  
Espai esportiu pista 2  
Sup útil 1125.00 m<sup>2</sup>

Magatzem 12  
Local grup electrògen  
Sup útil 26.46 m<sup>2</sup>

LLEENDA SIMBOLOGIA GRÀFICA	
	PLACA FOTOVOLTAICA
	Inversor
	Bateria
	Traçat corrent continua
	Traçat corrent alterna
	Subquadre elèctric
	Quadre elèctric general

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
ENGINEYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
COL.: 9.232



Av. Pau Casals, 21, Entresol  
08506 CALLEDENES  
Tel. 93 889 19 49  
Fax 93 889 20 74  
E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
C/Carrer Abelles, s/n  
08552 Taradell  
Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
55,25 kWp  
CONNEIXIÓ DE PLAQUES - TRAÇAT CA  
PLANTA BAIXA - PAVELLO NOU

Peticionari:	AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala 1/200
Tècnic:	Serafi	230128.05.02
Dibuixant:	H.H.	
Revisat:	Arnau P.	Revisió 00





CONNEXIÓ A DGCP  
EXISTENT DE L'EAS

LLEGENDA SIMBOLOGIA GRÀFICA	
	PLACA FOTOVOLTAICA
	Inversor
	Bateria
	Traçat corrent continua
	Traçat corrent alterna
	Subquadre elèctric
	Quadre elèctric general

DIN-A3

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
ENGINEYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
COL.: 9.232

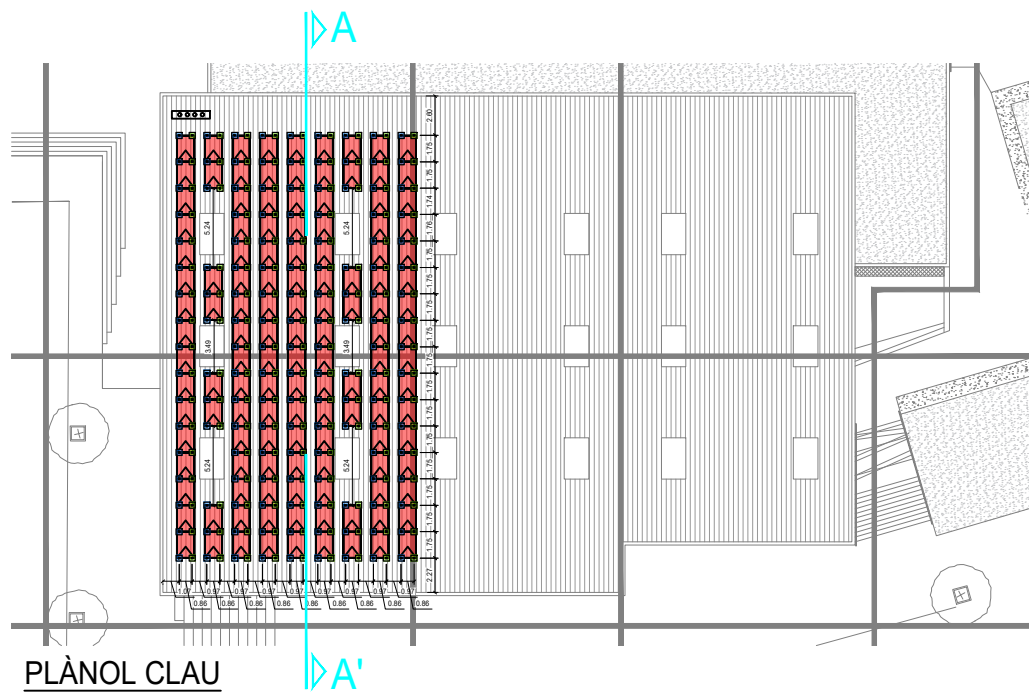


Av. Pau Casals, 21, Entresòl  
08506 CALLEDENES  
Tel. 93 889 19 49  
Fax 93 889 20 74  
E. mail: santi@altimiras.net

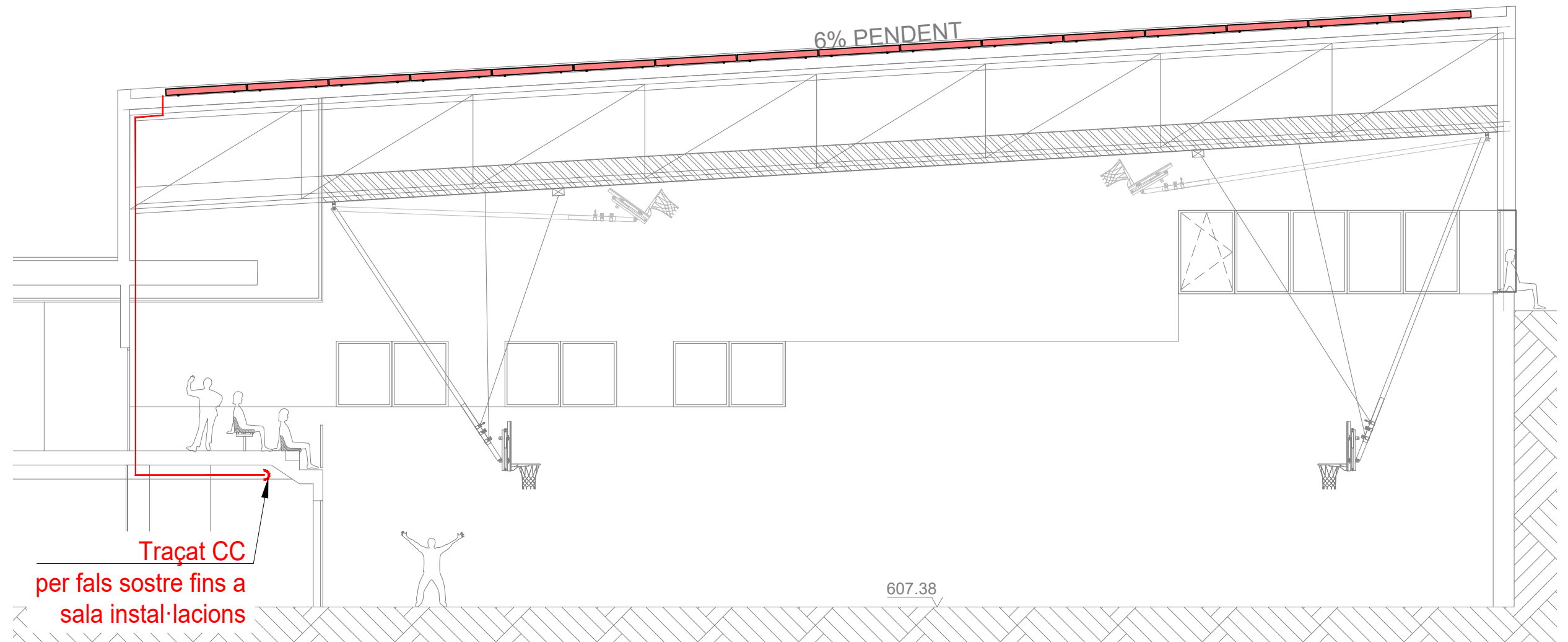
Emplaçament:  
C/Carrer Abelles, s/n  
08552 Taradell  
Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
55,25 kWp  
CONNEXIÓ DE PLAQUES - TRAÇAT CA  
PLANTA BAIXA - EDIFICI EXISTENT

Peticionari:		AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala	1/200
Tècnic	Serafi	230128 .05.03	
Dibuixant	H.H.		
Revisat	Arnau P.	Revisió	00



LLEGENDA SIMBOLOGIA GRÀFICA	
	PLACA FOTOVOLTAICA
	Inversor
	Bateria
	Traçat corrent continua
	Traçat corrent alterna
	Subquadre elèctric
	Quadre elèctric general



SECCIÓ A - A'

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232

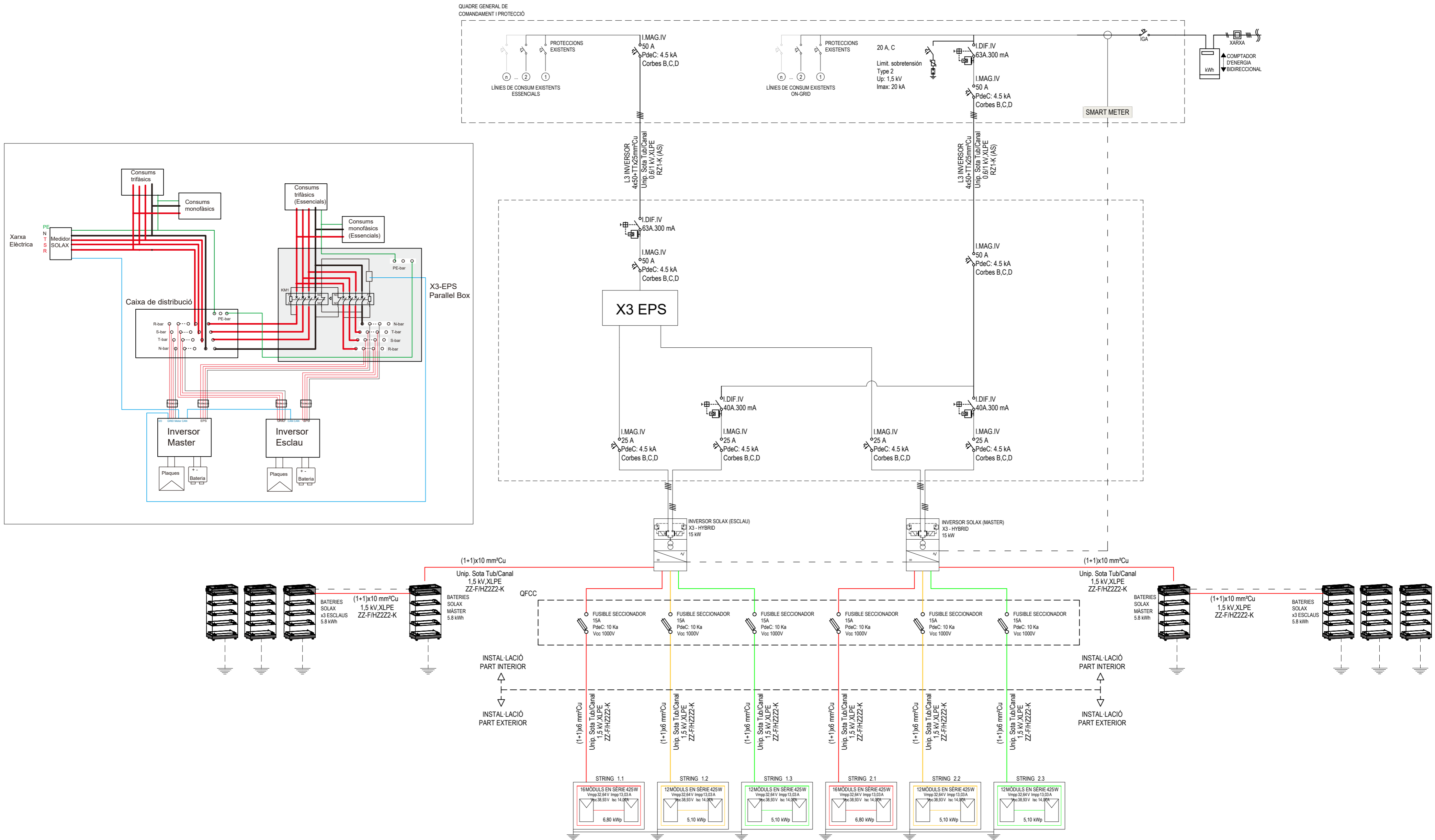


Av. Pau Casals, 21, Entresol  
 08506 CALLDETENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 CONNEXIÓ DE PLAQUES  
 SECCIÓ

Peticionari:	AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala 1/200
Tècnic:	Serafi	230128 .05.04
Dibuixant:	H.H.	
Revisat:	Arnau P.	Revisió 00



DIN-A2

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 INGENYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL: 9.232

**AEC**  
**ALTIMIRAS**  
 Enginyers Consultors

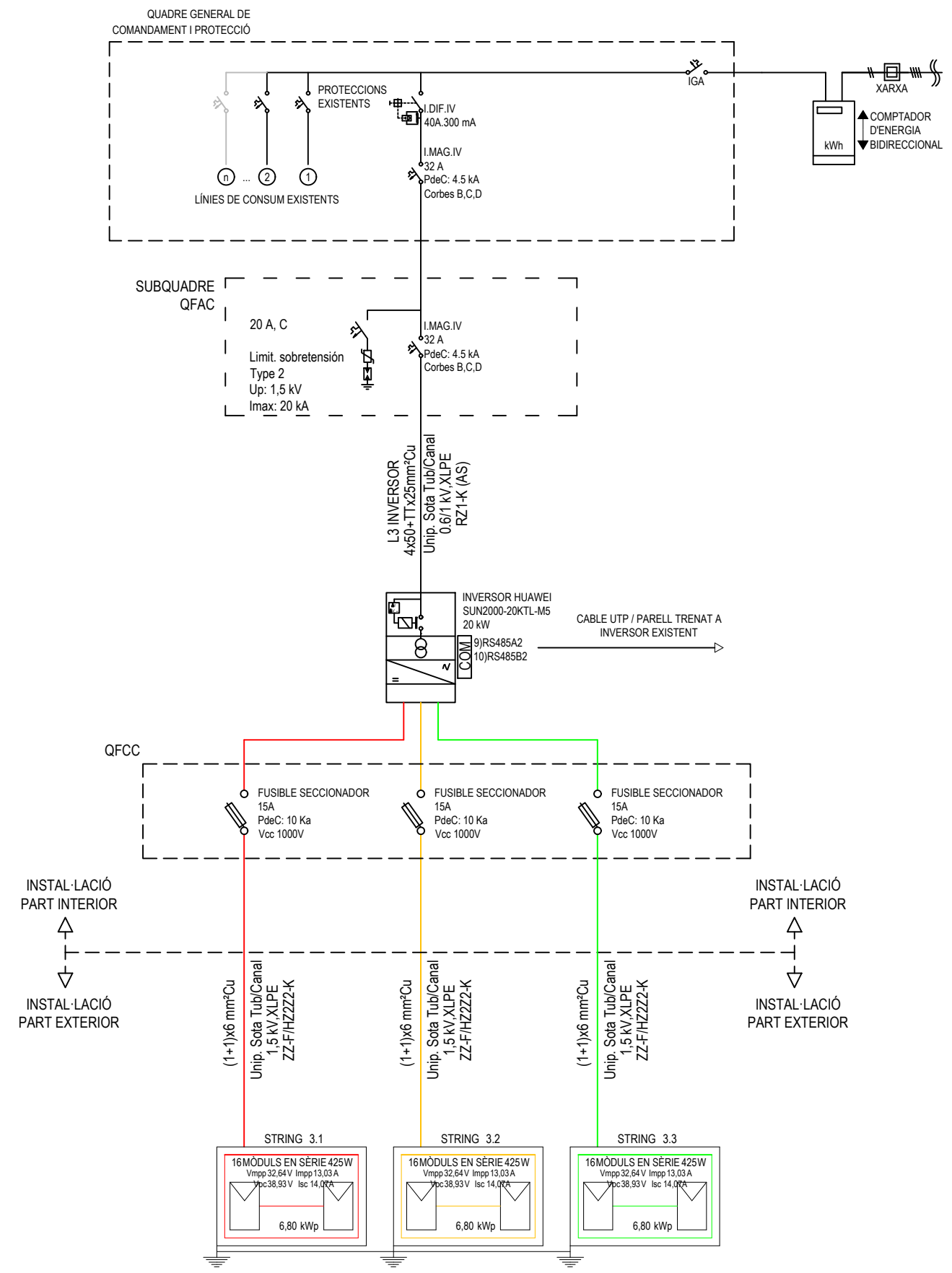
Av. Pau Casals, 21, Entresol  
 08506 CALLEDENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 ESQUEMA UNIFILAR  
 INVERSOR 1 I INVERSOR 2

Peticionari:	AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala: N.A.
Tècnic:	Serafi	230128 . U.01
Dibuixant:	H.H.	
Revisat:	Arnau P.	Revisió: 00

R02-S larx2023.FOTFOT230128 TARADELL fot ene pavello rou/Plano



DIN-A3

El Facultatiu  
**Santi Altimiras i Rovira**  
 ENGINEYER TÈCNIC ELÈCTRIC  
 COL.: 9.232



Av. Pau Casals, 21, Entresòl  
 08506 CALLDETENES  
 Tel. 93 889 19 49  
 Fax 93 889 20 74  
 E. mail: santi@altimiras.net

Emplaçament:  
 C/Carrer Abelles, s/n  
 08552 Taradell  
 Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES  
 55,25 kWp  
 ESQUEMA UNIFILAR  
 INVERSOR 3

Petitionari:		AJUNTAMENT DE TARADELL	
Data:	11.10.2023	Escala:	N.A.
Tècnic:	Serafi	230128 . U.02	
Dibuixant:	H.H.		
Revisat:	Arnau P.	Revisió:	00

R02-S:\arxi2023\FOT\FOT230128 TARADELL fot exe pavello nou\Plànols