

2024

# INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100 kW<sub>n</sub> PER AUTOCONSUM COL·LECTIU SOBRE LA COBERTA DE L'ESCOLA D'EDUCACIÓ ESPECIAL L'ARBOÇ PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ

Codi	ED320	
Adreça	Carrer de la Pagesia, 19	
Equip redactor	SolarTradex S.L.	
Data de creació	12/06/2024	
Control de versions	Data	
	Versió	01

## PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ

### ÍNDEX

<b>MEMÒRIA .....</b>	<b>4</b>
DD DADES GENERALS .....	4
DD 1 Contingut de l'encàrrec.....	4
DD 2 Identificació i agents .....	4
DD 3 Documents complementaris .....	5
DD 4 Pressupost i termini d'execució .....	5
DD 5 Classificació del contractista .....	5
MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA .....	6
MD 1 Antecedents i condicionants de partida.....	6
MD 2 Descripció del projecte .....	7
MD 3 Prestacions de l'edifici: requisits a complir en funció les característiques de l'edifici 11	
MD 4 Bases de disseny .....	11
MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA.....	13
MC 1 Treballs previs i replanteig general .....	13
MC 2 Sustentació de l'edifici.....	13
MC 3 Sistema estructural.....	13
MC 4 Sistema envoltant i d'acabat exterior.....	13
MC 5 Sistemes de compartimentació .....	13
MC 6 Sistema d'acabats d'interiors .....	13
MC 7 Sistemes de condicionament, instal·lacions i servei .....	13
MC 8 Equipaments.....	13
MC 9 Altres productes emprats en la construcció .....	13
MC 10 Descripció de la instal·lació i dels equips principals .....	13
MC 11 Justificació del compliment del REBT.....	25
ME MEMÒRIA D'EXECUCIÓ .....	35
ME 1 Termini d'execució de les obres .....	35
ME 2 Afectacions a serveis i usuaris .....	35
ME 3 Resum de pressupost.....	35
ANNEXES .....	37
AN 1 FITXES DE COMPLIMENT DE NORMATIVA .....	38
AN 2 FITXES MOBILIARI.....	39
AN 3 CÀLCUL CONDUCTES D'AIGUA SANITÀRIA.....	40
AN 4 CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMiques .....	41
AN 5 CÀLCULS ELÈCTRICS.....	42

AN 6 CÀLCULS D'IL·LUMINACIÓ .....	47
<b>ESTAT D'AMIDAMENT I PRESSUPOST .....</b>	<b>48</b>
EA ESTAT D'AMIDAMENTS .....	48
PR PRESSUPOST .....	49
Pressupost .....	49
Quadre de preus nº1 .....	49
Quadre de preus nº2 .....	49
Resum del pressupost .....	49
Últim Full .....	49
<b>NORMATIVA TÈCNICA APLICABLE .....</b>	<b>50</b>
<b>PLEC DE CONDICIONS .....</b>	<b>51</b>
PL PLEC DE CONDICIONS GENERALS .....	51
PL 1 Definició i normes d'aplicació general .....	51
PL 2 Disposicions generals .....	52
PL 3 Inici de les obres .....	53
PL 4 Desenvolupament i control de les obres .....	54
PL 5 Responsabilitats especials del contractista .....	57
PL 6 Amidament i abonament .....	57
PL PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES .....	60
<b>DOCUMENTACIÓ GRÀFICA .....</b>	<b>69</b>
DG IN ÍNDEX DE LA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA .....	69
<b>DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA .....</b>	<b>70</b>
ESS ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT .....	71
PME PROGRAMA DE MANTENIMENT .....	97
EGR GESTIÓ DE RESIDUS .....	98
PCQ PROGRAMA PEL CONTROL DE QUALITAT .....	99
PDT PLA DE TREBALL .....	102
EE ESTUDI ENERGÈTIC .....	104
EE ESTUDI ENERGÈTIC (TAULES) .....	105
CEJ CÀLCULS ESTRUCTURALS JUSTIFICATIUS .....	108
FT FITXES TÈCNIQUES .....	112

# MEMÒRIA

## DD DADES GENERALS

### DD 1 Contingut de l'encàrrec

El present projecte executiu té com a objectiu definir les condicions tècniques de la instal·lació fotovoltaica plantejada 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 instantani. L'autoconsum es refereix a la producció individual d'electricitat per a consum propi o d'un tercer, a través de mòduls fotovoltaics. Aquesta pràctica la poden dur a terme individus, famílies, empreses, centres públics i d'altres.

En funció de la potència instal·lada, la potència contractada i la voluntat o no de vendre els possibles excedents d'electricitat que pugui generar la instal·lació solar, s'escull el tipus d'autoconsum al que s'acollirà la instal·lació segons l'RD 900/2015 i les modificacions del RDL 244/2019.

A nivell tècnic s'exposen i s'analitzen els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment. El projecte tècnic s'ha redactat de manera que compleixi les normatives d'aplicació, la relació de les quals es mostren en apartats posteriors d'aquesta memòria.

### DD 2 Identificació i agents

#### Projecte executiu

#### Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn per autoconsum col·lectiu a la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç

Emplaçament: Carrer de la Pagesia, 19. 08304 Mataró, Barcelona.

Referència cadastral: 4509202DG5040N0001GG

---

**Promotor** Aigües de Mataró, SA

N.I.F: A08007270

Adreça: Carrer Pitàgores, 1 - 7, 08302 Mataró.

---

#### Projectista

SolarTradex SL

---

#### Tècnic col·laborador

No aplica

### DD 3 Documents complementaris

Estudi de Seguretat i Salut	Redactat pel mateix equip de projectistes
Programa de manteniment	Redactat pel mateix equip de projectistes
Estudi de gestió de residus	Redactat pel mateix equip de projectistes
Programa Pel Control De Qualitat	Redactat pel mateix equip de projectistes
Pla de Treball	Redactat pel mateix equip de projectistes
Estudi energètic	Redactat pel mateix equip de projectistes
Estudi Viabilitat econòmica	Redactat pel mateix equip de projectistes
Càlculs Estructurals Justificatius	Redactat pel mateix equip de projectistes
Fitxes tècniques	Documentació aportada pels fabricants

### DD 4 Pressupost i termini d'execució

La valoració dels treballs ascendeix a 139.687 euros 36 cèntims (IVA inclòs):

El Pressupost d'Execució material (PEM) és de 97.011,85€

Despeses Generals (13% PEM) 12.611,54€

Benefici Industrial (6% PEM) 5.820,71€

El Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) és de 115.444,10€

El valor en concepte de 21 % IVA 24.243,36€

---

El valor total del projecte (PEC+IVA) és de 139.687,36€

La durada màxima de les obres serà de **DOS MESOS (2)** a partir de la data d'inici.

### DD 5 Classificació del contractista

Es proposa la classificació empresarial tot i no ser exigible pel valor del contracte d'aquestes obres de conformitat amb l'article 77 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014 (endavant, LCSP).

- GRUP I: Instal·lacions elèctriques
- SUBGRUP 9: Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica
- CATEGORIA 1: quantia inferior o igual a 150.000 €

## MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA

### MD 1 Antecedents i condicionants de partida

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte s'instal·larà sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç ubicada al Carrer de la Pagesia, 19 al municipi de Mataró (Barcelona). Es tracta d'unes cobertes planes de còdols de riu.

A continuació es presenta una taula resum amb les característiques de l'edifici més rellevants:

<b>Resum de la instal·lació</b>	
<i>Potència nominal / Potència pic</i>	100 kWn / 113,52 kWp
<i>Inclinació i orientació</i>	15°, 46° SO i 46° NE
<i>Modalitat d'autoconsum</i>	Amb excedents acollit a compensació simplificada
<i>Tipus de subministrament</i>	Trifàsic
<i>Situació de la instal·lació</i>	Coberta d'una escola
<i>Municipi, Comarca</i>	Mataró, Maresme
<i>Energia generada anual</i>	148.630 kWh/any
<i>Hores equivalents (kWh/kWp)</i>	1.309 kWh/kWp

### L'energia solar fotovoltaica

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la en electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diferents 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.

L'aplicació a la que es destina l'electricitat generada per la instal·lació objecte d'aquest projecte és l'autoconsum. Es tracta d'un tipus d'instal·lació amb suport de la xarxa. La instal·lació fotovoltaica estarà ubicada en la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç ubicada al municipi de Mataró.

La instal·lació s'executarà segons les especificacions establertes en l'*RD 244/2019, de 5 d'abril, 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* així com el *RDL 15/2018, de 5 de octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors*. El RDL 244/2019 distingeix les següents modalitats d'autoconsum:

- a) Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents. Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.a) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats s'ha d'instal·lar un mecanisme antiabocament que impedeixi la injecció d'energia excedent a la xarxa de transport o de distribució. En aquest cas, hi ha un únic tipus de subjecte dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que és el subjecte consumidor.

b) Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents. Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.b) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats, les instal·lacions de producció properes i associades a les de consum poden, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedent en les xarxes de transport i distribució. En aquests casos, hi ha dos tipus de subjectes dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que són el subjecte consumidor i el productor.

A la vegada, la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents es divideix en:

a) Modalitat amb excedents acollida a compensació: pertanyen a aquesta modalitat els casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en què el consumidor i el productor optin voluntàriament per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents. Aquesta opció només és possible en els casos en què es compleixin totes les condicions que es recullen seguidament:

- i. Que la font d'energia primària sigui d'origen renovable.
- ii. Que la potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
- iii. Si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, que el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora, segons el que disposa l'article 9.2 d'aquest Reial decret.
- iv. Que el consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum que defineix l'article 14 d'aquest Reial decret.
- v. Que la instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.

b) Modalitat amb excedents no acollida a compensació: pertanyen a aquesta modalitat tots els casos d'autoconsum amb excedents que no compleixin algun dels requisits per pertànyer a la modalitat amb excedents acollida a compensació o que optin voluntàriament per no acollir-se a la modalitat esmentada.

La present instal·lació no comptarà amb cap equip que eviti la injecció d'energia excedentària a la xarxa i per tant **es legalitzarà com a instal·lació d'autoconsum amb excedents acollida a compensació simplificada**.

Adicionalment a les modalitats d'autoconsum assenyalades, l'autoconsum es pot classificar en individual o col·lectiu en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació.

La present instal·lació serà del **tipus autoconsum col·lectiu** donat que el consum de l'energia produïda el faran varis consumidors.

## MD 2 Descripció del projecte

### Descripció general de l'equipament

L'equipament d'estudi es tracta d'una escola, la qual té un consum elèctric al llarg de l'any. Cal destacar que durant els mesos d'estiu hi ha una reducció del consum degut al tancament de les instal·lacions.

### Preexistències

La coberta que serà utilitzada per instal·lar el camp fotovoltaic es troba en bon estat. No obstant això, disposa d'una sèrie d'equips que poden afectar a la col·locació dels mòduls. Concretament, s'observa que hi ha petites sortides de fum, unes plaques tèrmiques, etc.

Per tal d'optimitzar la producció, es tindran en compte les ombres produïdes per aquests elements i s'evitaran per tal que no facin ombra als mòduls fotovoltaics. A continuació es mostra una imatge de la coberta d'estudi:



### Usos previstos

Tal i com s'ha comentat, l'ús de l'equipament és d'una escol i de cara a compliment del Codi Tècnic de l'Edificació i altres normatives, es considerarà com a pública concurrència.

### Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes, si s'escau

No aplica

### Emplaçament i accés a la instal·lació

La instal·lació objecte d'aquest projecte s'ubicarà a la coberta a:

Direcció: Carrer de la Pagesia, 19. 08304 Mataró, Barcelona.

Referència cadastral: 4509202DG5040N0001GG

Coordenades	
UTM	Geogràfiques
X UTM: 454.420 m	Latitud: 41,5571°
Y UTM: 4.600.747 m	Longitud: 2,4533°
HUSO: 31 T	

### Situació i orto fotografia



### Descripció general de la proposta

L'objecte de la memòria és definir la instal·lació fotovoltaica adequada per l'equip municipal d'estudi.

<b>Camp fotovoltaic</b>	
<i>Nombre de mòduls coberta</i>	258
<i>Potència nominal del mòdul</i>	440 Wp
<i>Potència pic del camp FV</i>	113,52 kWp
<i>Inclinació del camp FV</i>	15°
<i>Orientació del camp FV</i>	46° SO i 46° NE
<b>Connexió elèctrica</b>	
<i>Potència nominal</i>	100 kWn
<i>Nombre d'inversors</i>	1 x 100 kWn
<i>Situació de l'inversor</i>	Paret exterior de l'escola
<i>Punt de connexió</i>	Caixa General de Protecció (CGP) existent

La instal·lació estarà **formada per 258 mòduls fotovoltaics de 440 Wp** de potència unitària, que totalitzen **113,52 kWp de potència instal·lada**, connectats a **un inversor solar de 100.000 W** de potència nominal. L'electricitat produïda pel generador fotovoltaic és de corrent continu i, per tant, haurà de ser adequada per poder injectar-la a la xarxa interna de l'edifici mitjançant l'inversor (corrent alterna trifàsica).

Els principals elements que integren la instal·lació són els següents:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat CA i CC
- Inversor solar
- Caixa de proteccions
- Quadre de proteccions de Generació
- Quadre General de Baixa Tensió
- Preses de terra
- Altres materials característics d'una instal·lació de baixa tensió.

La distribució dels mòduls sobre la coberta es realitzarà de forma que s'evitin les ombres dels obstacles que es troben a més alçada i optimitzant la integració arquitectònica a la coberta existent.

Qualsevol marca o model que aparegui en el present projecte té caràcter orientatiu i no excloent, es mostra amb la voluntat d'acotar la funcionalitat i les característiques tècniques necessàries per a la correcta execució del projecte. Qualsevol modificació serà acceptada sempre que es justifiqui la seva equivalència al producte proposat en el projecte.

### **MD 3 Prestacions de l'edifici: requisits a complimentar en funció les característiques de l'edifici**

No aplica.

### **MD 4 Bases de disseny**

#### Dades de radiació solar

El disseny de la instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte s'ha realitzat d'acord les dades d'irradiació solar proporcionades pel software de simulació PVSol.

Es tracta d'un software de disseny per instal·lacions fotovoltaiques que disposa d'una base de dades d'irradiació solar a nivell internacional així com de les dades i característiques dels models de mòduls i inversor solars comercialitzats per la majoria de fabricants.

La base de dades d'irradiació solar que utilitza PVSol la proporciona Meteororm a partir d'històrics de dades climatològiques i irradiació mitjançant l'aplicació dels seus propis algorismes.

Adicionalment, permet simular instal·lacions considerant, entre d'altres, les ombres que puguin incidir sobre el camp fotovoltaic, l'embrutiment dels mòduls o les pèrdues degudes al cablejat.

#### Incidència de l'orientació i inclinació dels mòduls

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

- Orientació: l'orientació òptima per tal de generar més energia per unitat de potència instal·lada és el Sud. Ara bé, per tipologia de la coberta, integració arquitectònica, perfil de consum, ombres existents o, simplement, per poder instal·lar més potència, altres orientacions poden ser més millors.
- Inclinació: la inclinació òptima a l'emplaçament és d'uns 30°. Tanmateix, la força del vent sobre les plaques es proporcional a la inclinació, pel que s'aconsella utilitzar inclinacions inferiors que redueixin la complexitat de l'estructura i millorin la integració arquitectònica de la instal·lació.

El disseny de la present instal·lació ha estat realitzat considerant l'orientació i inclinació òptima pel camp fotovoltaic.

Adicionalment, s'han considerat altres paràmetres (propis de l'emplaçament on s'executarà la instal·lació) com ara:

- Superfície disponible: El camp fotovoltaic s'ha dissenyat considerant la potència fotovoltaica òptima i la superfície disponible. D'aquesta manera, s'ha escollit una orientació paral·lela i/o perpendicular del camp fotovoltaic respecte a la distribució de la coberta amb l'objectiu d'aprofitar en major mesura la superfície fotovoltaica.
- Tipus de coberta: Per tal de garantir que la sobrecàrrega sobre la coberta es manté dins dels límits establerts pel CTE i, que el camp fotovoltaic no serà malmès per l'efecte de la incidència del vent sobre els mòduls, s'opta per inclinar els mòduls 15° respecte l'horitzontal.
- Ombres sobre els mòduls: s'ha de tenir en compte que una ombra parcial a un mòdul afecta a la producció de tots els mòduls connectats al mateix MPPT. Per aquest motiu s'ha de realitzar un estudi minuciós de les ombres que poden afectar a la instal·lació per tal de cercar solucions que les minimitzin.
- Pèrdues elèctriques: es produeixen per l'efecte Joule dels cables conductors. Disminueixen quan s'augmenta la secció del cablejat però cal tenir en compte que s'encareix la instal·lació. Per tant, s'ha de trobar una solució de compromís.

- Ventilació dels mòduls fotovoltaics: una alta temperatura de funcionament dels mòduls afecta negativament en la producció fotovoltaica.

Finalment, per valorar la implicació de la inclinació i orientació escollides per a instal·lar el camp fotovoltaic, es compara el rendiment anual específic estimat segons aquests paràmetres (incloses pèrdues elèctriques, ventilació dels mòduls i ombres incidents) amb el rendiment anual específic màxim estimat per una instal·lació amb la orientació i inclinació més òptima per la zona de Mataró.

## **MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA**

### **MC 1 Treballs previs i replanteig general**

Els treballs previs a realitzar consisteixen en:

- Delimitar un perímetre de seguretat pels treballs entorn a l'edificació.
- Protegir i retirar els elements que puguin malmetre's durant la obra.

Abans de realitzar l'obra, es procedirà a un replanteig general in situ amb el contractista, i no es podrà iniciar cap treball fins haver resolt tots els dubtes previs.

### **MC 2 Sustentació de l'edifici**

No aplica.

### **MC 3 Sistema estructural**

No aplica.

### **MC 4 Sistema envoltant i d'acabat exterior**

No aplica.

### **MC 5 Sistemes de compartimentació**

No aplica.

### **MC 6 Sistema d'acabats d'interiors**

No aplica.

### **MC 7 Sistemes de condicionament, instal·lacions i servei**

No aplica.

### **MC 8 Equipaments**

No aplica.

### **MC 9 Altres productes emprats en la construcció**

No aplica.

### **MC 10 Descripció de la instal·lació i dels equips principals**

A continuació es mostren tots els elements que s'han de tenir en compte per dur a terme la instal·lació fotovoltaica proposada.

#### **MC 10.1 Mòduls fotovoltaics i distribució del camp fotovoltaic**

El camp fotovoltaic estarà format per 1 mòduls fotovoltaics de 440 Wp disposats sobre la coberta segons s'indica als plànols i muntats sobre l'estructura descrita posteriorment. El camp estarà orientat 46° sud-oest i 46° nord-est, els mòduls tindran una inclinació final sobre l'horitzontal de 15° i seran del model Longi Solar LR5-54HTH-440M o equivalent (sempre TIER 1).

Els mòduls proposats han de tenir connectors Multi-Contact MC4 o equivalents, que eviten pèrdues i accidents al connexionat, tolerància de potència positiva i caixa de connexió IP65 amb díodes de derivació. A més a més, han de complir tota la normativa actual vigent i han de ser de la mateixa

marca i model. Les especificacions tècniques dels mòduls, per a una radiació estàndard de 1000 W/m<sup>2</sup> i una temperatura de cèl·lula de 25 °C, són les següents:

<b>LR5-54HTH-440M</b>	
Potència pic (Pmax)	440 W
Tipus de cèl·lula	Si mono PERC half-
Tensió circuit obert (Voc)	39,53 V
Intensitat curtcircuit (Isc)	14,30 A
Tensió punt de màxima potència (Vmppt)	33,24 V
Intensitat punt de màxima potència (Imppt)	13,24 A
Eficiència	22,5%
Coefficient de temperatura de Pmax	-0,29 %/°C
Coefficient de temperatura de Voc	-0,23 %/°C
Coefficient de temperatura de Isc	0,050 %/°C
Tensió màxima del sistema	1500 V
Alt	1722 mm
Ample	1134 mm
Profunditat	30 mm
Pes	20,8 Kg
Longitud connectors	0,40 m

**Nota: Es considerarà *equivalent* aquells mòduls que tinguin una eficiència igual o superior als prescrits i que, alhora, mantinguin dimensions similars.**

### **MC 10.2 Inversor de corrent per connexió a la xarxa**

Per poder autoconsumir o injectar l'energia en forma de corrent continu que generen els mòduls fotovoltaics en corrent altern a 230/400 V es necessita l'inversor. Aquest serà de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència concrets.

La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats a la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 1000-3-2. Haurà de complir tota la normativa aplicable descrita al RD1699/2011, i en particular allò disposat en el seu article 14, disposant de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

La instal·lació disposarà d'un inversor trifàsic Huawei SUN2000-100KTL-M2 o equivalent de 100.000 W. A continuació, es mostren les seves característiques tècniques:

<b>SUN2000-100KTL-M2</b>	
<b>Valors entrada (DC)</b>	
Tensió MPPT màx	1000 V
Tensió MPPT mín	200 V
Tensió màxima	1100 V
Tensió d'inici	200
Nº strings per entrada	2
Nº entrades	10
Nº MPPT	10
Corrent màx entrada	20,0 A
Corrent curtcircuit màx entrada	40,0 A
<b>Valors sortida (AC)</b>	
Potència nominal	100000 W
Corrent màx	160,4 A
Corrent nominal	144,4 A
Tensió nominal	400 V
Freqüència nominal	50
Cos Phi	0,8,...,1,...,0,8
THD	< 3%
Eficiència màxima	98,6%
Euroeficiència	98,4%

L'inversor haurà d'estar protegit per una protecció contra sobretensions transitòries per la part de CC i contra sobretensions transitòries i permanents per la part de CA. A més a més, s'ha de poder aïllar de la resta de la instal·lació amb interruptors o seccionadors.

A continuació, es mostra una taula amb el número de mòduls en sèrie i paral·lel que té cada string de la instal·lació i a quin MPPT van connectats. A més a més, es donen els valors de tensió i intensitat de cada string.

Inversor	MPPT	Sèrie	Paral·lel	V <sub>mppt</sub>	I <sub>mppt</sub>	V <sub>oc</sub>	I <sub>sc</sub>
1	1	18	2	598,3 V	26,5 A	711,5 V	28,6 A
1	2	18	2	598,3 V	26,5 A	711,5 V	28,6 A
1	3	18	1	598,3 V	13,2 A	711,5 V	14,3 A
1	4	18	1	598,3 V	13,2 A	711,5 V	14,3 A
1	5	18	1	598,3 V	13,2 A	711,5 V	14,3 A
1	6	18	1	598,3 V	13,2 A	711,5 V	14,3 A
1	7	21	1	698,0 V	13,2 A	830,1 V	14,3 A
1	8	21	1	698,0 V	13,2 A	830,1 V	14,3 A
1	9	18	2	598,3 V	26,5 A	711,5 V	28,6 A
1	10	18	2	598,3 V	26,5 A	711,5 V	28,6 A

Finalment, es comprovarà que el dimensionament del número de mòduls en sèrie i en paral·lel és correcta en les condicions més desfavorables de funcionament de les cel·les a 73°C i -4°C. Aquestes temperatures de les cel·les es donen quan la temperatura ambient és de 45°C i -10°C, respectivament.

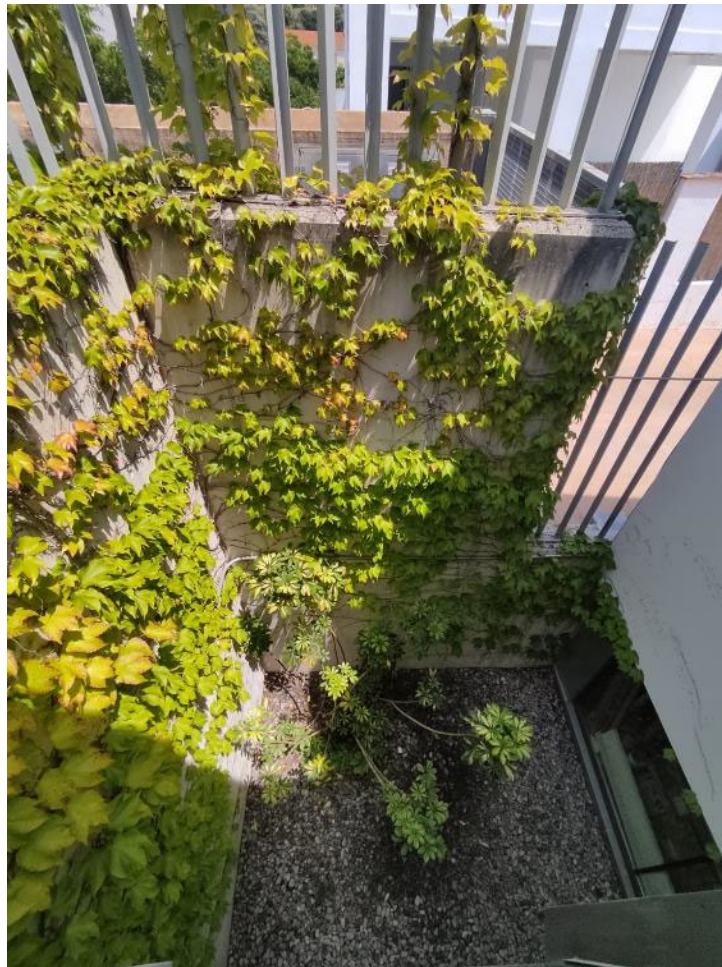
Concretament, es comprovarà que:

- El  $V_{oc}$ , voltatge en circuit obert, a una temperatura ambient de -10°C és inferior a la tensió màxima que suporta l'inversor.
- El  $V_{mppt}$ , voltatge en el punt de màxima potència, per les temperatures ambients de -10°C i 45°C sempre està dintre del rang de seguiment de MPPT de l'inversor. D'aquesta forma s'assegura que l'algoritme de seguiment de MPPT sempre estarà en funcionament.
- La  $I_{sc}$ , intensitat en curtcircuit, a una temperatura de 45°C no supera el valor màxim d'entrada de corrent a l'inversor.
- El  $V_{mppt}$ , voltatge en el punt de màxima potència, a primera hora del matí (temperatura ambient de 20°C i irradiància de 200 W/m<sup>2</sup>) ha de ser superior a la tensió d'inici de l'inversor per tal d'engegar-lo.

En aquest cas particular, i segons la configuració anteriorment esmentada, s'obté la següent taula de comprovació.

Inversor	MPPT	V <sub>oc</sub> Ta=-10°C	OK	V <sub>mppt</sub> Ta=-10°C	OK	V <sub>mppt</sub> Ta=45°C	OK	I <sub>sc</sub> Ta=45°C	OK	V <sub>mppt</sub> Ta=20°C	OK
1	1	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	29,3 A	OK	596,6 V	OK
1	2	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	29,3 A	OK	596,6 V	OK
1	3	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	14,6 A	OK	596,6 V	OK
1	4	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	14,6 A	OK	596,6 V	OK
1	5	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	14,6 A	OK	596,6 V	OK
1	6	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	14,6 A	OK	596,6 V	OK
1	7	885,0 V	OK	744,2 V	OK	620,8 V	OK	14,6 A	OK	696,0 V	OK
1	8	885,0 V	OK	744,2 V	OK	620,8 V	OK	14,6 A	OK	696,0 V	OK
1	9	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	29,3 A	OK	596,6 V	OK
1	10	758,6 V	OK	637,9 V	OK	532,1 V	OK	29,3 A	OK	596,6 V	OK

L'inversor s'ubicarà a l'exterior de l'escola en una paret tancada just al costat de l'armari on es troba la TMF de Consum, la Caixa General de Protecció (CGP) i la Caixa Seccionadora (CS). A continuació es mostra una imatge:



### **MC 10.3 Estructura de fixació dels mòduls**

El generador fotovoltaic s'instal·larà sobre la coberta plana. El sistema proposat es tracta de l'estructura de formigó del fabricant Solarbloc<sup>®</sup> o equivalent. Aquest sistema es compon per blocs de formigó prefabricat amb la inclinació de 15° com els que es mostren a la següent figura per resistir els esforços del vent. D'aquesta manera no necessita de la instal·lació de cap perfil·leria metàl·lica i s'aconsegueix optimitzar la superfície a ocupar mitjançant una instal·lació Est/Oest pel camp fotovoltaic. Els blocs tenen la possibilitat d'enganxar-se mitjançant un adhesiu a la rajola adjacent de manera que incrementa la força de resistència a l'empenta i succió del vent. El càlcul més detallat es troben especificats a l'annex de Càlculs estructurals justificatius.



#### **MC 10.4 Sistema de mesura i monitorització de la instal·lació**

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà d'integrar a la plataforma Sentilo SmartDataSystem.

L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades, en endavant RTU o Datalogger.

El sistema de monitoratge de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

Es connectarà la RTU a la xarxa de comunicació de l'edifici per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant mòdem 4G.

També es connectarà l'inversor fotovoltaic a la xarxa de comunicació de l'edifici per poder enviar les dades a la plataforma del fabricant. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant mòdem 4G.

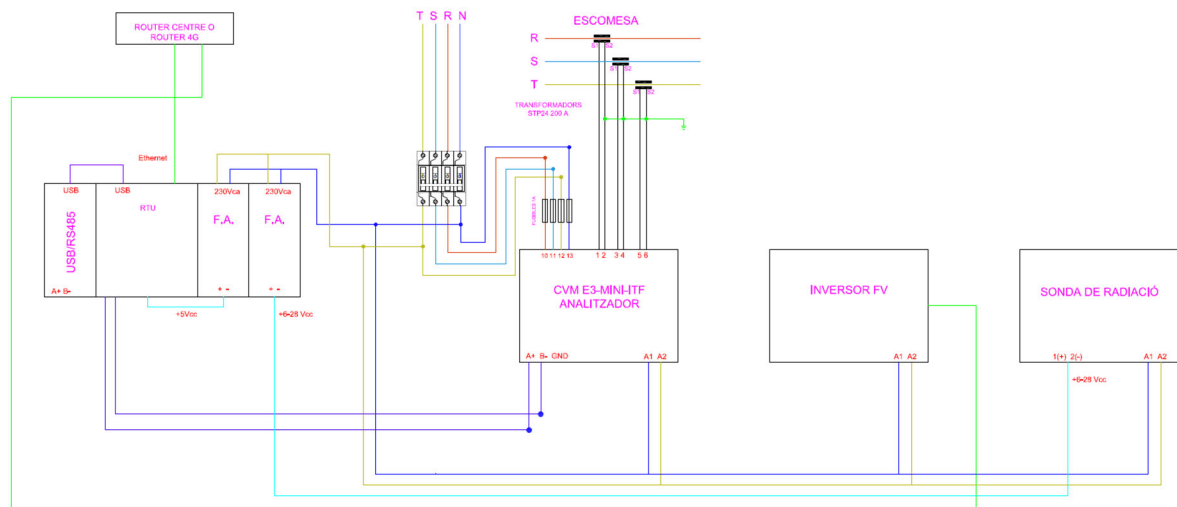
El sistema de monitoratge ens ha de permetre recollir, enviar i visualitzar els següents paràmetres:

- Instal·lació Fotovoltaica
  - Valor absolut de l'energia generada per la instal·lació FV
  - Increment quarthorari de l'energia generada per la instal·lació FV
- Escomesa de Xarxa Elèctrica
  - Valor absolut de l'energia importada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.
  - Valor quarthorari de l'energia importada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.
  - Valor absolut de l'energia exportada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.
  - Valor quarthorari de l'energia exportada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.
- Sonda de radiació solar
  - Radiació solar
  - Temperatura ambient

- Temperatura de mòdul

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

- **ANALITZADOR DE XARXA – ESCOMESA.** Aquest dispositiu s'instal·larà a la línia d'alimentació general de l'edifici i mesurarà l'energia elèctrica importada i exportada. Tindrà un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- **INVERSOR – FOTOVOLTAICA.** Es connectarà el port de comunicació RS485 de l'inversor a la RTU per llegir les dades amb protocol Modbus-RTU. En cas que l'inversor disposi de sortida de dades amb protocol Modbus-TCP, aquesta sortida ethernet es connectarà a la mateixa xarxa de comunicació (edifici o router 4G) de la RTU.
- **TRANSFORMADORS D'INTENSITAT:** per mesurar l'energia importada i exportada en el punt frontera (escomesa) seran necessaris transformadors d'intensitat amb relacions de transformació adequades a la potència de la línia elèctrica.
- **SONDA DE RADIACIÓ:** per mesurar la radiació solar incident sobre la instal·lació fotovoltaica, la temperatura ambient i la temperatura de mòdul. Aquesta sonda s'instal·larà amb la mateixa inclinació i orientació del generador fotovoltaic.
- **RTU DATALOGGER.** El dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda dels 2 analitzadors de xarxa. La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (senyors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP i altres) i les dades desitjades de cada font de dades. També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la plataforma Sentilo SmartDataSystem. La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria i per a cada dada es podrà programar qualsevol de les següents combinacions: simple enviament, enviament i conservació en memòria, només conservació en memòria. La RTU comptarà amb un log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la plataforma i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.
- **PROTECCIÓ ELÈCTRICA:** el sistema de monitoratge estarà protegit per un interruptor magnetotèrmic trifàsic de 10A.
- El quadre de monitoratge de la instal·lació es col·locarà annex als comptadors de companyia de l'edifici.



Per tal de poder visualitzar les dades de producció i l'autoconsum, s'instal·larà una pantalla de 50" a l'entrada de la instal·lació. La ubicació exacte i el pas de cablejat serà definit conjuntament pel promotor i la direcció del centre.

### MC 10.5 Cablejat

La xarxa de distribució comprèn tot el cablejat des del punt de generació (mòduls fotovoltaics) fins al Quadre General de Baixa Tensió.

El cablejat de corrent continu entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor serà d'Alta Seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40°C a 120°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6 kV/1kV CA i 1,8 kV CC
- Resistència als rajos ultraviolats segons UL1581
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1

El recorregut del cablejat de corrent continu, entre els mòduls i l'inversor, serà el menor possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu hauran de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,85 MΩ. El cablejat de corrent altern serà d'alta seguretat, lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure, resistent a les temperatures extremes (-20°C a 90°C) i de tensió nominal 0,6kV/1kV CA.

Tots els conductors hauran d'estar protegits, al llarg del seu recorregut, sota tub o canal aïllant o, en cas que sigui metàl·lica, adequadament posada a terra.

### MC 10.6 Proteccions de corrent continu

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor. En aquest cas es disposarà de les proteccions integrades a l'inversor, que són un descarregador de sobretensions transitòries per protegir cada sèrie i un seccionador. L'inversor incorporarà al seu interior, tal com estableix la normativa vigent, una separació galvànica entre els circuits de corrent continu i altern, o en el seu defecte, un sistema equivalent que garanteixi la protecció de les persones, eviti la injecció de CC a la xarxa i eviti la transferència de faltes del circuit de CC al d'AC.

### MC 10.7 Proteccions de corrent altern

La instal·lació disposarà de les proteccions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut i per la mateixa instal·lació. Aquestes proteccions aniran degudament instal·lades a l'interior de caixes de protecció amb el suficient grau de protecció IP.

### Quadre de Protecció de Generació (QPG)

En primer lloc, al Quadre de Protecció de Generació (QPG), situat al costat de l'inversor hi haurà un interruptor diferencial toroidal encarregat de protegir les persones que puguin entrar en contacte amb la instal·lació. Les característiques d'aquest interruptor són les següents:

<b>Interruptor diferencial toroidal</b>	
<i>Sensibilitat</i>	300 mA
<i>Temps de vida</i>	> 20 000 actuacions

A continuació, hi haurà un interruptor magnetotèrmic encarregat de protegir el camp fotovoltaic contra sobrecàrregues i curtcircuits. La seva situació permet seccionar el circuit CA des de l'inversor. Les característiques d'aquest interruptor són les següents:

<b>Interruptor magnetotèrmic QPG</b>	
<i>Tensió nominal (Un)</i>	400 V (AC)
<i>Intensitat nominal (In)</i>	160 A
<i>Poder de tall (PdeC)</i>	16 kA
<i>Corba</i>	C

A la mateixa caixa de proteccions es disposarà la protecció contra sobretensions, que es realitzarà mitjançant un descarregador de sobretensions permanents i transitòries, apte per corrent altern i per els valors de tensió als quals treballa l'inversor (400 V).

**Sobretensions Transitòries Tipus I+II:** aquest tipus de protectors s'han dissenyat per reduir l'energia provocada per una sobretensió comparable a la produïda per la descàrrega directa d'un llamp. Aquests elements han passat amb èxit les proves estàndard amb l'ona de 8/20 µs (test Tipus 2/Classe II fins 40 kA).

**Sobretensions Permanents:** la protecció haurà de complir la norma UNE EN 50550, en la que es defineix la corba de dispar progressiva Tensió/Temps en funció de la magnitud de la sobretensió que es produeixi a la línia.

### TMF10 de Generació

La línia provinent de l'inversor es connecta a la TMF10 de Generació on s'implementarà una protecció magnetotèrmica, un interruptor diferencial i un protector contra sobretensions permanents i transitòries. L'interruptor magnetotèrmic disposa de les següents característiques:

<b>Interruptor magnetotèrmic TMF10</b>	
<i>Tensió nominal (Un)</i>	400 V (AC)
<i>Intensitat nominal (In)</i>	160 A
<i>Poder de tall (PdeC)</i>	16 kA
<i>Corba</i>	C

Segons indica Endesa, s'implementarà també una Caixa de Derivació i Mesura (CDM), ja que al tractar-se d'una instal·lació compartida no es pot duplicar la Línia General d'Alimentació (LGA). Aquesta Caixa s'instal·larà entre les dues TMF de Consum i Generació i, la Caixa General de Protecció (CGP).

### MC 10.8 Sistemes de seguretat per accedir-hi i efectuar operacions de manteniment

Per a garantir la seguretat durant tota l'execució i posteriorment pel manteniment, caldrà implementar les mesures de seguretat adients descrites a l'esmentat document.

S'instal·larà una línia de vida permanent i homologada suficientment llarga al llarg de la coberta. Aquesta línia de vida serà per a un ús simultani de màxim 3 usuaris, la base dels ancoratges seran blocs formigó que no es fixaran a la coberta.

Per tal d'accedir a la coberta principal, la que queda més baixa, es farà a través d'una finestra suficientment gran perquè hi passi una persona. Per accedir a la coberta superior, s'instal·laran dos suports per fixar-hi escales de mà.

Serà necessari un punt d'aigua a la coberta per tal de poder fer la neteja del mòduls.

Adicionalment, s'instal·larà en cas necessari una xarxa perimetral al voltant de les diferents cobertes on s'hi instal·laran els mòduls per tal de minimitzar el risc de caiguda d'objectes durant el període d'instal·lació del camp. Aquesta xarxa consisteix en una xarxa de seguretat que segueix la UNE-EN 1263-1, fabricada en poliamida i de calibre 4,5 mm. Amb corda perimetral de 16 mm i corda d'unió. Ancorada amb suports de platina d'acer laminat i cargols de 8 mm d'acer galvanitzat en calent. Per tal que aquesta xarxa protegeixi contra la caiguda d'objectes, caldrà que la separació entre cables sigui de 25 mm com a màxim.

Finalment, les parts implicades han de complir en les següents obligacions:

- Propietat de l'edifici: responsable de que es dugui a terme el Pla de Seguretat i Salut a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per la mateixa.
- Empresa contractista: complir amb l'esmentat Pla basat en l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte d'obra.
- Empreses subcontractades: hauran de rebre una còpia del Pla de Seguretat per tal de complir amb el mateix.

### MC 10.9 Preses de terra

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La presa de terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció, del circuit elèctric amb un conductor no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats.

Mitjançant la instal·lació de la presa de terra s'ha d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permetin el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrregues d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la presa de terra han de ser tal que:

- El valor de la resistència de presa de terra estigui conforme a les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de diferents condicions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

**Tots els mòduls es connectaran un a un entre si mitjançant cable de terra de manera que es garanteixi l'equipotencialitat i la correcta protecció contra contactes indirectes.**

Caldrà verificar que el valor de la resistència de la presa de terra existent esta dins les especificacions reglamentaries. En cas contrari serà necessari implementar les accions necessàries per a efectuar una millora de la pròpia resistència de terra.

Les característiques que ha de tenir la instal·lació de presa de terra seran les especificades en els següents apartats.

### Unions a terra

#### Presa de terra

Per la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- platines, conductors nus;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïdes per els elements anteriors o les seves combinacions.
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;
- altres estructures enterrades que es demostrí que son apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat de les preses de terra han de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència de gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst.

La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

La presa de terra de **la instal·lació fotovoltaica es connectarà a la presa de terra de l'edifici** a través del Quadre General de Baixa Tensió, mitjançant un **conductor protegit**.

#### Conductors de terra

La secció no serà inferior a la mínima exigida per els conductors de protecció.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent:

<b>Tipus</b>	<b>Protegit mecànicament</b>	<b>No protegit mecànicament</b>
<i>Protegit contra la corrosió*</i>	Igual a conductors protecció	16 mm <sup>2</sup> Cu
		16 mm <sup>2</sup> Acer galvanitzat
<i>No protegit contra la corrosió</i>	25 mm <sup>2</sup> Cu	25 mm <sup>2</sup> Cu
	50 mm <sup>2</sup> Fe	50 mm <sup>2</sup> Fe

\*La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una evolvent:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- Conductors als cables multiconductors.
- Conductors aïllats que posseeixin un embolcall comú amb els conductores actius.
- Conductores separats aïllats.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

<b>Secció conductor fase (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Secció conductor protecció (mm<sup>2</sup>)</b>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

#### **Conductors d'equipotencialitat**

El conductor principal d'equipotencialitat haurà de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm<sup>2</sup>. No obstant, la seva secció pot ser reduïda a 2,5 mm<sup>2</sup> si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementaria pot estar assegurada, o bé per elements conductors no desmontables, tal com estructures metàl·liques no desmontables, o bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

#### **Resistència de les preses de terra**

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor

- 50 V en altres casos

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors senyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

### **Preses de terra independents**

Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra tingui una tensió superior a 50 V respecte a un punt de potencial zero, quan per una altra circula el màxim corrent per defecte a terra previst. En aquest cas no existeix una xarxa de posta a terra independent per la instal·lació fotovoltaica i l'estructura de fixació.

### **Revisió de les preses de terra**

Per la importància que ofereix, donat el punt de vista de la seguretat, qualsevol instal·lació de presa de terra, haurà de ser obligatòriament comprovada per el Director d'Obra o Instal·lador Autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per posar-la en funcionament.

En els llocs on el terreny no sigui favorable per la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els conductores d'enllaç entre ells, fins el punt de presa de terra, es posaran al descobert per el seu examen, com a mínim una vegada cada cinc anys.

La instal·lació de les preses de terra ha de complir la instrucció ITC-BT-18 del Reglamento de Baja Tensión, la presa de terra té una línia de terra d'enllaç fins al Quadre General de Baja Tensión. La instal·lació ha de disposar d'un dispositiu de connexió que permeti prendre mesures de la resistència a terra. La resistència de terra no ha de ser superior a 10  $\Omega$ , en una comprovació empírica.

### **MC 10.10 Instal·lacions a locals mullats**

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben 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 s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

### **MC 11 Justificació del compliment del REBT**

La memòria tècnica ha estat redactada d'acord a les normes del vigent Reglament Electrotècnic de Baja Tensión i Instruccions Tècniques Complementàries del Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002. A continuació, es fa referència a tots aquells elements als quals afecta la instal·lació objecte d'aquest projecte:

### MC 11.1 Escomesa

L'escomesa és la part de la instal·lació de xarxa de distribució que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent. Els conductors seran de coure o alumini. Aquesta línia estarà regulada per la ITC-BT-11.

Atenent al sistema de la instal·lació i a les característiques de la xarxa, la connexió es realitzarà al punt més proper possible a l'escomesa existent. Els cables seran aïllats, de tensió assignada 0,6/1kV, sota tub o canal.

El disseny de l'escomesa es basarà en les normes i especificacions acordades amb la companyia elèctrica de la zona.

### MC 11.2 Dispositius generals i individuals de comandament i protecció

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. Es col·locarà un interruptor general automàtic (IGA) immediatament abans dels altres dispositius.

L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, estarà compresa entre 1 i 2 m.

Els envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data de realització de la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic (IGA).

Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.
- Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

- *Ra*: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- *Ia*: És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).
- *O*: És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits).

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
- Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).

### MC 11.3 Instal·lacions interiors

#### Conductors

Els conductors que s'utilitzin seran de coure o alumini i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 0,6 / 1kV. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 1,5% segons ITC-BT-40.

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i possibles desequilibris, **la secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.**

Les intensitats màximes admissibles, es regiran íntegrament per el que indica la norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex nacional. En l'apartat de càlculs es determinen les característiques de tots els conductors en funció de la potència a transportar i la caiguda de tensió prevista de cada part de la instal·lació.

#### Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment el conductor de neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà amb els colors que presentin els seus aïllaments.

Quan hi hagi un conductor neutre en la instal·lació o es pugui preveure per a un conductor de fase la seva passada interior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau. El conductor de protecció s'identificarà pel color verd-groc.

Tots els conductors de fase o, si s'escau, aquells pels quals no estigui previst el seu pas posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

#### Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions es subdividiran de manera que les perturbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, de manera que els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats.

#### Equilibrat de càrregues

S'ha de garantir en tot moment l'equilibri de les càrregues.

#### Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

<i>Tensió nominal instal·lació (V)</i>	<i>Tensió assaig corrent continu (V)</i>	<i>Resistència aïllament (MΩ)</i>
<i>MBTS o MBTP</i>	250	≤ 0,25
<i>≤ 500 V</i>	500	≤ 0,50
<i>&gt; 500 V</i>	1000	≤ 1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de  $2 * V + 1000V$  a freqüència industrial, essent V la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits on aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials (300 mA en aquest cas) instal·lats com a protecció contra contactes indirectes.

#### Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant bornes de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.

### **MC 11.4 Sistema d'instal·lació**

#### Prescripcions generals

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que les superfícies exteriors d'ambdues es mantinguin a una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una tempesta perillosa.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que, mitjançant la convenient identificació dels circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans o cobertes, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables.

#### Conductors aïllats sota tubs protectors

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV per a circuits de potència, i de 450/750 V per circuits de control.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obté de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionin als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si, recobrint l'entroncament amb un adhesiu especial quan es precisi una unió estanca.

- Les corbes practicables en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a la Norma UNE-EN.
- Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los, una vegada fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això dels registres que es considerin convenientes, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 m. El número de corbes en angle entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locar-los.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'enroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetran allotjar folgadamente tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'hauran d'utilitzar premsaestopes adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per aquest motiu es triarà convenientment el traçat de la instal·lació, prevenint l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual una de les sortides no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de connectar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o neutres.

Quan els tubs s'instal·lin superficialment es tindran en compte les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 m.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 m sobre el terra, amb l'objectiu de protegir-los de danys mecànics eventuals.

#### Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cablejat de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV, amb aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.

- Amb l'objectiu que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 m.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica per la ubicació i condicions de la instal·lació s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada a la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquests, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquesta.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant per a aquesta finalitat caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada mitjançant l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments o connexions es realitzaran mitjançant caixes o dispositius equivalents dotats de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seva verificació si fos necessària.

#### Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada de 0,6/1 kV, s'establiran d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC- BT-21.

#### Conductors aïllats sota canals protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat mitjançant una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control etc., sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes a les normes UNE-EN-50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals, horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la conductivitat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

#### Conductors aïllats sobre safata o suport de safates

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unifilars o multifilars segons la norma UNE 20.460-5-52.

### MC 11.5 Protecció contra sobreintensitats

Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
  - Curtcircuits.
  - Descàrregues elèctriques atmosfèriques.
1. Protecció contra sobreintensitats: Ha quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall i de característiques de funcionament adequades.
  2. Protecció contra curtcircuits: En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva connexió. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un circuit principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460-4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460-4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460-4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalat en cada cas el seu emplaçament o omissió.

### MC 11.6 Protecció contra sobretensions

#### Categories de les sobretensions

Per a la protecció de sobrecàrregues i curtcircuits s'instal·laran fusibles ACR generals i un interruptor magnetotèrmic calibrat a la potència del generador. Es disposarà també d'altres elements seccionadors per separar parts de la instal·lació per facilitar el manteniment o reparacions (ITC-BT-22).

Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2 estratègicament instal·lats amb les següents característiques:

<b>Protecció</b>	<b>IP 20</b>
<i>Temps de resposta</i>	5 kV/ $\mu$ s : <25 ns
<i>Corrent màxima de descàrrega</i>	(8/20 / $\mu$ s) isg : 40 kA
<i>Capacitat de curtcircuit</i>	10 kA
<i>Nivell de protecció</i>	1,4 kV

Les categories indiquen els valors de tensió suportada en l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al mateix temps, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible deteriorament d'aquests equips. Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

<i>Tensió nominal instal·lació</i>		<i>Tensió suportada a impulsos 1,2/50 (kV)</i>			
<b>Sistema III</b>	<b>Sistema II</b>	<b>Categoria IV</b>	<b>Categoria III</b>	<b>Categoria II</b>	<b>Categoria I</b>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000	1000	8	6	4	2,5

### **Categoria I**

S'aplica als equips sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa (ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc.). En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui en la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, amb la finalitat de limitar les sobretensions a nivell específic.

### **Categoria II**

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació fixa (electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars).

### **Categoria III**

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips pels quals es requereix un alt nivell de fiabilitat com els armaris de distribució, barres col·lectores, aparells: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc, canalitzacions i els seus accessoris: cables, caixes de derivació, etc.

### **Categoria IV**

S'aplica als equips i materials que es connecten a l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació, aigües amunt del quadre de distribució (comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc.)

#### Mesures pel control de les sobretensions

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no es requereix de la protecció contra sobretensions transitòries, es preveu un baix risc de sobretensions en la instal·lació (a causa del fet que està alimentada per una xarxa subterrània íntegrament). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada a la taula de categories, i no es requereix de cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.
- Situació controlada: quan es requereix la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, llavors la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuitat del servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.)

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada en funció de la categoria dels equips i dels materials previstos instal·lar.

Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.

#### Selecció dels materials a la instal·lació

Els equips i materials han de triar-se de manera que la tensió suportada no sigui inferior a la tensió prescrita a la taula anterior, segons la seva categoria.

Es podrà utilitzar equips i materials que tinguin una tensió suportada inferior als valors de la taula, en els següents casos:

- En situació natural quan el risc sigui acceptable
- En situació controlada si la protecció contra les sobretensions és adequada

### **MC 11.7 Protecció contra contactes directes i indirectes**

#### Protecció contra contactes directes

##### **Protecció per aïllament de les parts actives**

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

##### **Protecció mitjançant barreres o envoltant**

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IPXXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades perquè les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IPXXD.

Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir el grau de protecció exigint, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envoltants o desprecintar part d'aquestes, només es podrà realitzar:

- Amb l'ajuda d'una clau o una eina
- Després de desconectar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envoltants, no podent-se restablir la tensió fins a tornar a col·locar les barreres o les envoltants.
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IPXXB, que no pugui ser desmuntada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

##### **Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual**

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

La utilització de dispositius de corrent diferencial residual, quan el valor del corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 30 dt., es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

#### Protecció contra contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant tall automàtic d'alimentació. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits. Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

- **Ra:** és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- **Ia:** és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial residual és el corrent diferencial residual assignada.
- **O:** és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

#### **MC 11.8 Instal·lacions a locals mullats**

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben 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 s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

## ME MEMÒRIA D'EXECUCIÓ

### ME 1 Termini d'execució de les obres

La durada màxima de les obres serà de **DOS MESOS (2)** a partir de la data d'inici.

### ME 2 Afectacions a serveis i usuaris

Les instal·lacions s'han de portar a terme sense afectar el funcionament de l'escola, si es realitza en horari lectiu es coordinaran els treballs d'acord amb les condicions que estableixi la direcció del centre i els tècnics municipals.

Malgrat això, al llarg de la vida útil de la instal·lació fotovoltaica, s'hauran de realitzar un seguit d'actuacions que poden afectar el normal funcionament de l'equipament. En concret:

- Durant la fase d'execució de l'obra, s'ha de pujar el material a la coberta: s'haurà de demanar permís a l'Ajuntament de Mataró per tal d'habilitar un lloc pel camió grua per poder fer la descàrrega a sobre la coberta.
- Durant la fase d'execució de l'obra, s'ha de fer la connexió de la instal·lació a la xarxa interior de l'equipament: això s'ha de fer en horari que no afecti el funcionament de l'equipament en la mesura del possible, si no fos així, es consensuarà amb la direcció del centre.
- Durant la vida útil de la instal·lació cal fer un manteniment preventiu: com a mínim en un període anual s'haurà de dur a terme unes accions de manteniment preventiu les quals inclouen accés a la coberta. No implicarà una afectació directa, com a molt s'hauran de senyalitzar les zones afectades.
- Durant la vida útil de la instal·lació cal fer un manteniment correctiu: aquest tipus de manteniment pot implicar la pujada o baixada de material a la coberta amb les consegüents afectacions al funcionament del centre.
- Al final de la vida útil de la instal·lació cal fer el desmantellament de la mateixa amb la consegüent afectació degut al desmuntatge i baixada del material.

Pel que fa als riscos a tercers, que en aquest cas seran els alumnes de l'escola, s'avaluen els següents:

- Perill de caiguda de material a instal·lar des de la coberta.
- Perill d'accés accidental o intencionat dels usuaris a la zona de treball de la coberta a través dels mitjans d'accés.

Les accions a realitzar per tal d'evitar aquests perills serien el següents:

- Quan la barana o el mur perimetral de la coberta sigui inferior als 90 cm s'instal·larà una xarxa perimetral que evitarà la caiguda d'objectes.
- Es senyalitzaran les zones d'accés i es protegirà físicament els possibles accessos per tal que només hi pugui accedir personal autoritzat.

### ME 3 Resum de pressupost

El pressupost de la instal·lació definida és de 115.444,10 € amb IVA exclòs.

La següent taula mostra un resum simplificat del pressupost. Als annexes posteriors es detalla el pressupost amb les partides, unitats i costos corresponents.

**RESUM DE PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	Instal·lació fotovoltaica	56.422,27
Capítol	01.02	Instal·lació elèctrica	12.627,72
Capítol	01.03	Monitorització i control	4.029,66
Capítol	01.04	Obra civil	3.865,60
Capítol	01.05	Mitjans d'elevació	477,92
Capítol	01.06	Posada en marxa i legalització	4.624,00
Capítol	01.07	Seguretat i Salut	12.964,68
Capítol	01.08	Elements auxiliars	1.000,00
Capítol	01.09	Certificat de Solidesa	1.000,00
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Pressupost</b>	<b>97.011,85</b>
			<b>97.011,85</b>
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost	97.011,85
			<b>97.011,85</b>

**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE**

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	97.011,85
6 % Benefici Industrial SOBRE 97.011,85.....	5.820,71
13 % Despeses Generals SOBRE 97.011,85.....	12.611,54
<b>Subtotal</b>	<b>115.444,10</b>
21 % IVA SOBRE 115.444,10.....	24.243,26
<b>TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE</b>	<b>€ 139.687,36</b>

## ANNEXES

- AN 1 FITXES DE COMPLIMENT DE NORMATIVA
- AN 2 FITXES MOBILIARI
- AN 3 CÀLCUL CONDUCTES D'AIGUA SANITÀRIA
- AN 4 CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMIQUES
- AN 5 CÀLCULS ELÈCTRICS
- AN 6 CÀLCULS D'IL·LUMINACIÓ

## **AN 1 FITXES DE COMPLIMENT DE NORMATIVA**

No aplica.

## AN 2 FITXES MOBILIARI

No aplica.

### **AN 3 CÀLCUL CONDUCTES D'AIGUA SANITÀRIA**

No aplica.

#### **AN 4 CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMIQUES**

No aplica.

## AN 5 CÀLCULS ELÈCTRICS

### CÀLCUL DE CABLEJAT

El càlcul de cablejat s'ha realitzat tenint en compte els següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- La intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons la ITC-BT-40 *Instal·lacions Generadores de Baja Tensión* del REBT, apartat 5 *Cables de connexió*: "Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador, i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública, o a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5% per a la intensitat nominal".

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendran els valors de la Taula C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

#### Cablejat CC

El cable utilitzat per a corrent continu serà de tipus solar ZZ-F (AS) 0,6/1kVca – 1,8kVcc i haurà de complir amb les següents característiques:

- Conductor de coure estanyat, flexible categoria 5
- Temperatura màxima: 120°C
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
- Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
- Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC
- Ús: connexió entre plaques fotovoltaïques i d'aquestes amb l'inversor (sistemes de corrent continu).

En el recorregut entre els mòduls i l'inversor els cables estaran a l'aire, protegits amb tub corrugat de PVC o amb una canaleta agafada a l'estructura per la part del darrere dels mòduls i al propi edifici, per tant, es considerarà una instal·lació tipus B1 segons la Taula B.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

#### Càlcul de la caiguda de tensió (CC)

La caiguda de tensió en corrent continu en un conductor es calcula amb la següent equació:

$CdT = \frac{l \cdot I}{\sigma \cdot S}$			(0.1)
<b>l</b>	m	Longitud del conductor. Anada i tornada.	
<b><math>\sigma</math></b>	m/ $\Omega$ ·mm <sup>2</sup>	Conductivitat del conductor.	
<b>I</b>	A	Intensitat d'operació del conductor.	
<b>CdT</b>	V	Caiguda de tensió.	

La conductivitat del conductor també depèn de la temperatura, per a calcular-la s'utilitza la hipòtesi de que augmenta proporcionalment al quadrat de la intensitat eficaç. L'equació que permet calcular la temperatura en funció de la intensitat és la següent:

$T_{\text{conductor}} = T_{\text{amb}} + (T_{\text{max}} - T_{\text{amb}}) \cdot \left(\frac{I}{I_{\text{max}}}\right)^2$			(0.2)
<b>T<sub>conductor</sub></b>	°C	Temperatura d'operació del conductor.	
<b>T<sub>amb</sub></b>	°C	Temperatura ambient.	
<b>T<sub>max</sub></b>	°C	Temperatura màxima del conductor.	
<b>I</b>	A	Intensitat prevista del conductor.	
<b>I<sub>max</sub></b>	A	Intensitat màxima admissible d el conductor.	

Per a obtenir la intensitat màxima del conductor s'utilitza la Taula C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014, i es determina a partir de les dades de secció i tipologia del cable. Sabent la temperatura d'operació es pot calcular la conductivitat interpolant amb els valors de la següent taula segons si el conductor és de coure o d'alumini:

Temperatura del conductor	Conductivitat coure	Conductivitat alumini
20°C	56	35
70°C	48	30
90°C	44	29

Aplicant les dues anteriors equacions (1.1 i 1.2) amb els valors dels diferents trams de conductors CC s'obtenen els següents valors:

Tram	Tipologia <sup>1</sup>	Material	S cable	T <sup>a</sup> Màx. Serv.	T <sup>a</sup> Max Amb <sup>2</sup>	I <sup>3</sup>	I <sub>max</sub> <sup>1</sup>	T <sup>a</sup> conductor	Conductivitat
FV-Inversor	Tipus B1 (2 conductors XLPE)	Coure	4 mm <sup>2</sup>	120 °C	70 °C	13,2 A	38 A	76,1 °C	46,4

On:

<sup>1</sup> Taula B.52-1 i C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

<sup>2</sup> Es tindrà en compte una temperatura ambient de 70° perquè el recorregut de cable solar estarà situat sobre la coberta.

<sup>3</sup> Intensitat en el punt de màxima potència del tram.

Aplicant els valors de la taula anterior als strings fotovoltaics de cada l'inversor s'obtenen els següents valors de caiguda de tensió:

Inversor	String	Sèrie	Imppt	Vmppt	Potència	$\gamma$ (m/ $\Omega$ .mm <sup>2</sup> )	Long. Cable	S cable	CdT Cable	% CdT
1	1	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	64 m	4 mm <sup>2</sup>	4,57 V	0,76%
1	2	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	66 m	4 mm <sup>2</sup>	4,71 V	0,79%
1	3	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	104 m	4 mm <sup>2</sup>	7,42 V	1,24%
1	4	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	106 m	4 mm <sup>2</sup>	7,56 V	1,26%
1	5	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	88 m	4 mm <sup>2</sup>	6,28 V	1,05%
1	6	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	90 m	4 mm <sup>2</sup>	6,42 V	1,07%
1	7	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	112 m	4 mm <sup>2</sup>	7,99 V	1,34%
1	8	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	114 m	4 mm <sup>2</sup>	8,13 V	1,36%
1	9	21	13,2 A	698 V	9240 W	46,4	134 m	4 mm <sup>2</sup>	9,56 V	1,37%
1	10	21	13,2 A	698 V	9240 W	46,4	136 m	4 mm <sup>2</sup>	9,70 V	1,39%
1	11	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	170 m	4 mm <sup>2</sup>	12,13 V	2,03%
1	12	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	172 m	4 mm <sup>2</sup>	12,27 V	2,05%
1	13	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	188 m	4 mm <sup>2</sup>	13,41 V	2,24%
1	14	18	13,2 A	598 V	7920 W	46,4	190 m	4 mm <sup>2</sup>	13,56 V	2,27%
<b>1</b>	<b>14</b>	<b>258</b>			<b>113520 W</b>		<b>1734 m</b>		<b>123,7 V</b>	<b>1,44%</b>

Com es pot observar a la taula, la caiguda de tensió en corrent continu no excedeix 1,5%. Els cables de corrent continu han d'etiquetar-se de manera que en qualsevol quadre de connexions s'observi clarament la polaritat de cada conductor. L'etiqueta indicarà la polaritat a l'entrada de l'inversor i el número de string, amb la nomenclatura següent: STRx(±) (p. ex.: STR01(+), indica el pol positiu del string 1). Les etiquetes es realitzaran de manera que ni els agents atmosfèrics ni la seva manipulació puguin tornar-les il·legibles.

### Càlcul de la intensitat màxima admissible (CC)

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor la intensitat màxima indicada pel fabricant i s'hi aplicaran factors correctors segons el tipus d'instal·lació i la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà:

$I_{\max \text{ adm}} = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2$			(0.3)
<b>I<sub>0</sub></b>	A	Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient (40°C).	
<b>k<sub>1</sub></b>	#	Factor de correcció de temperatura.	
<b>k<sub>2</sub></b>	#	Factor de correcció per tipus d'instal·lació.	

El valor de  $k_1$ , segons la ITC-BT-07 s'obté de la taula 13 (*cables instal·lats a l'aire en ambient de temperatura diferent de 40°C*) o es calcula amb la següent expressió:

$k_1 = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_a - 40}}$			(0.4)
<b><math>\theta_s</math></b>	°C	Temperatura màxima de servei.	
<b><math>\theta_a</math></b>	°C	Temperatura ambient de càlcul.	

Per a calcular el valor de  $k_2$  es seguirà la taula 14 de l'ITC-BT-07 (*factor de correcció per agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire*).

A la següent taula es poden veure els valors d'intensitat màxima admissible i els factors de correcció dels diferents trams:

Tram	Material	Io	S cable	T.Max.Serv.	T.Max.Amb	Factor K1	Factor K2	I <sub>max adm</sub>	I <sub>sc</sub>	Relació (%)
FV-Inversor	Coure	38 A	4 mm <sup>2</sup>	120 °C	70 °C	0,8	0,9	27,0 A	14,3 A	189%

Com es pot observar, la intensitat màxima que circularà pel cable no és superior al 125% de la intensitat màxima admissible requerida per la ITC-BT-40, fet que valida els resultats obtinguts amb el mètode de caiguda de tensió relativa.

### Cablejat CA

El cable utilitzat per a corrent altern serà de tipus RZ1-K(AS) amb les següents característiques:

- Temperatura màxima: 90°C
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendis UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: XLPE
- Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV
- Ús: cable per al transport i la distribució elèctrica a l'aire o enterrat

### Càlcul de la caiguda de tensió (CA)

L'expressió per a calcular la caiguda de tensió en corrent altern trifàsic és la següent:

$CdT = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot S}$			(0.5)
<b>l</b>	m	Longitud del conductor.	
<b><math>\sigma</math></b>	m/Ω·mm <sup>2</sup>	Conductivitat del conductor.	
<b>I</b>	A	Intensitat d'operació del conductor.	
<b>CdT</b>	V	Caiguda de tensió.	
<b>S</b>	mm <sup>2</sup>	Secció del conductor.	

La conductivitat del conductor també depèn de la temperatura segons l'expressió (1.2). Per a obtenir la intensitat màxima del conductor s'utilitza la Taula C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014, a partir de les dades de secció i tipologia del cable.

A partir de la temperatura d'operació es pot calcular la conductivitat del conductor interpolant amb els valors de la Taula 1.1.

A la següent taula es poden veure les dades i els valors de temperatura d'operació i conductivitat per a diferents trams de conductors CA:

Tram	Tipologia <sup>1</sup>	Material	S cable	T <sup>o</sup> MÀx. Serv.	T <sup>o</sup> MÀx. Amb <sup>2</sup>	I <sup>3</sup>	I <sub>max</sub> <sup>1</sup>	T <sup>o</sup> conductor	Conductivitat
Inversor a QPG	Tipus B1 (3 conductors XLPE)	Coure	95 mm <sup>2</sup>	50 °C	90 °C	160,4 A	234 A	68,8 °C	47,6
QPG a TMF10 de Generació	Tipus B1 (3 conductors XLPE)	Coure	95 mm <sup>2</sup>	50 °C	90 °C	160,4 A	234 A	68,8 °C	47,6

On:

<sup>1</sup> Taula B.52-1 i C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

<sup>2</sup> Intensitat màxima de treball de l'inversor.

<sup>3</sup> Intensitat màxima admissible dels conductors.

Aplicant els valors de la Taula 1.5 als diferents trams del circuit de CA s'obtenen els següents valors de caiguda de tensió:

Tram	Línia	Potència	Tensió	Intensitat	Longitud	$\gamma$ (m/ $\Omega$ .mm <sup>2</sup> )	S cable	% CdT	CdT
Inversor a QPG	Trifàsica	100000 W	400 V	160,4 A	2 m	47,6	95 mm <sup>2</sup>	0,03%	0,13 V
QPG a TMF10 de Generació	Trifàsica	100000 W	400 V	160,4 A	3 m	47,6	95 mm <sup>2</sup>	0,05%	0,19 V
<b>TOTAL</b>					<b>5 m</b>			<b>0,08%</b>	<b>0,31 V</b>

Com es pot apreciar, amb la secció de cable utilitzada, la caiguda de tensió en corrent altern no excedeix l'1,5%. Els cables de CA han de seguir el codi de colors establert per la normativa vigent.

### Càlcul de la intensitat màxima admissible (CA)

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima segons fabricant i s'aplicaran els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i temperatura ambient. El valor de la intensitat màxima corregida de cada conductor es determinarà amb l'expressió (1.3). El valor de  $k_1$ , segons el ITC-BT-07 s'obté de la taula 13 (*cables instal·lats a l'aire en ambient de temperatura diferent de 40°C*) d'aquesta ITC-BT o ve donat per l'expressió (1.4). Per a calcular el valor de  $k_2$  es seguirà la taula 14 de l'ITC-BT-07 (*factor de correcció per agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire*).

En la següent taula es poden veure els valors d'intensitat màxima admissible i els factors de correcció dels diferents trams:

Tram	Material	I <sub>o</sub>	S cable	T.Max. Serv.	T.Max. Amb.	Factor K1	Factor K2	I <sub>max,adm</sub>	I <sub>nom</sub>	Relació (%)
Inversor a QPG	Coure	234 A	95 mm <sup>2</sup>	90 °C	50 °C	1,0	1	234,0 A	160,4 A	146%
QPG a TMF10 de Generació	Coure	234 A	95 mm <sup>2</sup>	90 °C	50 °C	1,0	1	234,0 A	160,4 A	146%

Com es pot observar, la intensitat màxima admissible corregida és superior al 125% de la intensitat màxima que passarà pel conductor, fet que compleix amb els requeriments de la ITC-BT-40.

## AN 6 CÀLCULS D'IL·LUMINACIÓ

No aplica.

# **ESTAT D'AMIDAMENT I PRESSUPOST**

## **EA ESTAT D'AMIDAMENTS**

**AMIDAMENTS**

Data: 12/06/24

Pàg.: 1

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol	01	MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1P450	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=440Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.

AMIDAMENT DIRECTE

258,000

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol	02	INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2T101	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 100 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol	03	ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE3E109	u	Estructura suport p/mòd.fotov. Biorientada E-O amb blocs de formigó per coberta plana no perforables

AMIDAMENT DIRECTE

258,000

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol	01	CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4CE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE

1.734,000

2	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

20,000

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol	02	CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2J-4B09	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

# AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE 116,000

2 PG2J-4BOA m Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENT DIRECTE 35,000

3 PG25-AZDF m Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Subcapítol 03 PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 SOBRE-T-I-II u Protector sobretensions transitòries tipus I+II per fotovoltaica

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2 PG4A-EOK0 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3 PG41-EQVB u Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,3 i 10 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Subcapítol 04 QUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 PG11-DB9E u Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Subcapítol 05 POSTA A TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 PG3B-E7CC m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm<sup>2</sup>, muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE 151,000

**AMIDAMENTS**

Data: 12/06/24

Pàg.: 3

2	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra.	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
5	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	AMIDAMENT DIRECTE	5,000
Obra	01	PRESSUPOST			
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA			
Subcapítol	06	INSTAL·LACIÓ COMPARTIDA			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	PG52-H888	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	PG1D-H9VX	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	MODEMGSM	u	Modem per TMF	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
5	CDM	u	PNZ-CGP-12-250/250/400/BUC-UF	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	FUSIBLE4	u	Fusibles tipus BUC de 250 A	AMIDAMENT DIRECTE	3,000

**AMIDAMENTS**

Data: 12/06/24

Pàg.: 4

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	01	CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

**AMIDAMENT DIRECTE** 25,000

2	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat
---	-----------	---	---

**AMIDAMENT DIRECTE** 30,000

3	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata
---	-----------	---	---

**AMIDAMENT DIRECTE** 25,000

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	02	CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2P-6T07	m	Tub rígid de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

**AMIDAMENT DIRECTE** 20,000

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	03	PROTECCIONS

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

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

2	PG4B-DWYF	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
---	-----------	---	---

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	04	QUADRES

**AMIDAMENTS**

Data: 12/06/24

Pàg.: 5

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG1B-DGP0	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	05	SISTEMES DE MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	06	SONDES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGSSIRO	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>
2	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>
3	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	07	TRANSFORMADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	TRU02	u	Subministrament i muntatge de transformador de corrent de nucli partit tipus 100/5 A.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>3,000</b>

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	03	MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol	08	POSADA EN SERVEI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>

**AMIDAMENTS**

Data: 12/06/24

Pàg.: 6

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 03 MONITORITZACIÓ I CONTROL  
 Subcapítol 09 PANTALLA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PVDD1	U	Subministrament i muntatge de pantalla de visualització de dades de 50
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 04 OBRA CIVIL  
 Subcapítol 01 RASA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2N-EUFR	m	Tub corbale corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>6,000</b>
2	P221E-AWDH	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb minixcavadora amb martell trencador de gasoil i amb les terres deixades a la vora
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,260</b>

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 04 OBRA CIVIL  
 Subcapítol 02 REBLERT I COMPACTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2255-DPGZ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,260</b>
2	P9ER-I19U	m2	Reposició de paviment de panot, amb panot gris de 20x20x8 cm, classe 1a, preu superior, col·locat a l'estesa amb morter, inclòs demolició de la base, repàs i piconatge de caixa de paviment, amb compactació del 95% PM i execució de la base de gruix 10 cm amb formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 10 m2
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,200</b>

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 04 OBRA CIVIL  
 Subcapítol 03 BANDA SENYALITZADORA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>3,000</b>

**AMIDAMENTS**

Data: 12/06/24

Pàg.: 7

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 04 OBRA CIVIL  
 Subcapítol 04 ARQUETES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de 100 mm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

AMIDAMENT DIRECTE

2	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort.
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 04 OBRA CIVIL  
 Subcapítol 05 GEORADAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PFGEOPAU	u	Georadar per trobar canalitzacions de serveis existents

AMIDAMENT DIRECTE

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 04 OBRA CIVIL  
 Subcapítol 06 PASSAMURS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P21Z0-52UU	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre

AMIDAMENT DIRECTE

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 05 MITJANS D'ELEVACIÓ  
 Subcapítol 01 GRUA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GRUA	h	Camió grua de 5 t

AMIDAMENT DIRECTE

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ  
 Subcapítol 01 DOCUMENTACIÓ FINAL I PROJECTE AS BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	UOPA1	PA	Preparació de tota la documentació de la instal·lació fotovoltaica segons el plec de condicions generals i instruccions de la DF. Comprèn: - Plànols de detall i de muntatge en format .dwg "AS BUILT" de la instal·lació realment executada. - Projecte "AS BUILT" de la instal·lació realment executada.

EUR

# AMIDAMENTS

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ  
 Subcapítol 02 TRÀMITS AMB LA DISTRIBUIDORA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	UOPA2	PA	Gestions amb la distribuïdora per obtenir el Contracte Tècnic d'Accés, la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar a la legalització completa. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora.

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

2 UUPA1 PA Partida alçada per augmentar la potència adscrita de l'equipament

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ  
 Subcapítol 03 TRÀMITS AMB ELS ALTRES ORGANISMES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud i pagament del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud i tramitació del RAC. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE definitiu una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya.

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ  
 Subcapítol 04 POSADA EN MARXA FV

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGH1-U10	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la DF. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades fins a la plena acceptació de la DF. Inclou la confecció del butlletí elèctric. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ  
 Subcapítol 05 POSADA EN MARXA SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGH1-U11	PA	Preparació i realització de proves del sistema de monitorització de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les

# AMIDAMENTS

demostracions sol·licitades per la DF fins a la plena acceptació de la DF. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 07 SEGURETAT I SALUT  
 Subcapítol 01 MESURES PER AL COMPLIMENT DEL ESS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	MCESSPAU	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi de Seguretat i Salut.

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 07 SEGURETAT I SALUT  
 Subcapítol 02 LÍNIA DE VIDA FIXA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PB70-HC6Z	u	Placa amb anella, d'acer inoxidable, per a fixació d'arnès de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 sobre acer de formigó per tal de no perforar la coberta

**AMIDAMENT DIRECTE** 12,000

2	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat
---	-----------	---	---

**AMIDAMENT DIRECTE** 128,000

3	PB70-HC75	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1
---	-----------	---	--

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

4	PB70-HC77	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1
---	-----------	---	--

**AMIDAMENT DIRECTE** 6,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 07 SEGURETAT I SALUT  
 Subcapítol 03 ESCALA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ACMM-1	U	Ancoratge fixe a coberta per col·locar una escala de mà

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 08 ELEMENTS AUXILIARS

## AMIDAMENTS

Data: 12/06/24

Pàg.: 10

Subcapítol 01 PUNT D'AIGUA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PAIM-187	PA	Instal·lació de punt d'aigua en la coberta per realitzar el manteniment corresponent de la instal·lació fotovoltaica

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 09 CERTIFICAT DE SOLIDESA  
 Subcapítol 01 CERTIFICAT DE SOLIDESA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	CSFV	PA	Certificat de solidesa per la coberta objecte de la instal·lació fotovoltaica.

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

## **PR PRESSUPOST**

**Pressupost**

**Quadre de preus nº1**

**Quadre de preus nº2**

**Resum del pressupost**

**Últim Full**

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost
Capítol	01	Instal·lació fotovoltaica
Subcapítol	01	Mòduls

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE1P450	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=440Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. (P - 3)	113,43	258,000	29.264,94

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.01.01</b>			<b>29.264,94</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	01	Instal·lació fotovoltaica
Subcapítol	02	Inversors

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE2T101	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 100 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (P - 5)	8.914,15	1,000	8.914,15

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.01.02</b>			<b>8.914,15</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	01	Instal·lació fotovoltaica
Subcapítol	03	Estructura

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE3E109	u	Estructura suport p/mòd.fotov. Biorientada E-O amb blocs de formigó per coberta plana no perforables (P - 6)	70,71	258,000	18.243,18

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.01.03</b>			<b>18.243,18</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	02	Instal·lació elèctrica
Subcapítol	01	Cablejat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 PG33-E4CE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 37)	1,07	1.734,000	1.855,38
2 PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 35)	18,29	20,000	365,80

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.02.01</b>			<b>2.221,18</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	02	Instal·lació elèctrica

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 2

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG2J-4BO9	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 30)	25,35	116,000	2.940,60
2	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 31)	34,02	35,000	1.190,70
3	PG25-AZDF	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals (P - 29)	37,26	2,000	74,52
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.02.02</b>			<b>4.205,82</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	02	Instal·lació elèctrica
Subcapítol	03	Proteccions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	SOBRE-T-I-II	u	Protector sobretensions transitòries tipus I+II per fotovoltaica (P - 50)	105,45	1,000	105,45
2	PG4A-EOK0	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 41)	700,51	1,000	700,51
3	PG41-EQVB	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,3 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (P - 39)	725,90	1,000	725,90
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.02.03</b>			<b>1.531,86</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	02	Instal·lació elèctrica
Subcapítol	04	Quadres

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG11-DB9E	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65 (P - 25)	457,21	1,000	457,21
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.02.04</b>			<b>457,21</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	02	Instal·lació elèctrica
Subcapítol	05	Posta a terra

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG3B-E7CC	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm <sup>2</sup> , muntat superficialment (P - 38)	5,88	151,000	887,88

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 3

2	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 46)	47,06	1,000	47,06
3	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra. (P - 47)	319,50	1,000	319,50
4	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (P - 45)	27,82	1,000	27,82
5	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 34)	10,78	5,000	53,90

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.02.05</b>	<b>1.336,16</b>
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	02	Instal·lació elèctrica
Subcapítol	06	Instal·lació compartida

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG52-H888	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM (P - 43)	866,97	1,000	866,97
2	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulares de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 27)	535,26	1,000	535,26
3	PG1D-H9VX	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura (P - 28)	280,98	1,000	280,98
4	MODEMGSM	u	Modem per TMF (P - 13)	415,40	1,000	415,40
5	CDM	u	PNZ-CGP-12-250/250/400/BUC-UF (P - 2)	688,35	1,000	688,35
6	FUSIBLE4	u	Fusibles tipus BUC de 250 A (P - 11)	29,51	3,000	88,53

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.02.06</b>	<b>2.875,49</b>
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	03	Monitorització i control
Subcapítol	01	Cablejat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 48)	1,72	25,000	43,00
2	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm <sup>2</sup> trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat (P - 44)	1,23	30,000	36,90

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 4

3	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 36)	2,63	25,000	65,75
---	-----------	---	---	------	--------	-------

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.03.01</b>				<b>145,65</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	03	Monitorització i control
Subcapítol	02	Canalitzacions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG2P-6T07	m	Tub rígid de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 33)	3,23	20,000	64,60

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.03.02</b>				<b>64,60</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	--------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	03	Monitorització i control
Subcapítol	03	Proteccions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG47-ELX5	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 40)	37,56	1,000	37,56
2	PG4B-DWYF	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 42)	107,69	1,000	107,69

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.03.03</b>				<b>145,25</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	03	Monitorització i control
Subcapítol	04	Quadres

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG1B-DGP0	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment (P - 26)	29,66	1,000	29,66

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.03.04</b>				<b>29,66</b>
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	--------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	03	Monitorització i control
Subcapítol	05	Sistemes de monitorització

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració. (P - 4)	959,77	1,000	959,77

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 5

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
<b>TOTAL Subcapítol 01.03.05 959,77</b>					
Obra	01	Pressupost			
Capítol	03	Monitorització i control			
Subcapítol	06	Sondes			
1	EGSSI0	u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (P - 8)	419,44	1,000	419,44
2	EGSST09	u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 9)	148,24	1,000	148,24
3	EGSST15	u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 10)	156,99	1,000	156,99
<b>TOTAL Subcapítol 01.03.06 724,67</b>					
Obra	01	Pressupost			
Capítol	03	Monitorització i control			
Subcapítol	07	Transformadors			
1	TRU02	u Subministrament i muntatge de transformador de corrent de nucli partit tipus 100/5 A. (P - 51)	61,90	3,000	185,70
<b>TOTAL Subcapítol 01.03.07 185,70</b>					
Obra	01	Pressupost			
Capítol	03	Monitorització i control			
Subcapítol	08	Posada en servei			
1	EGSRI4G	u Subministrament, muntatge i configuració de Router amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G. (P - 7)	1.354,76	1,000	1.354,76
<b>TOTAL Subcapítol 01.03.08 1.354,76</b>					
Obra	01	Pressupost			
Capítol	03	Monitorització i control			
Subcapítol	09	Pantalla			
1	PVDD1	U Subministrament i muntatge de pantalla de visualització de dades de 50 (P - 49)	419,60	1,000	419,60
<b>TOTAL Subcapítol 01.03.09 419,60</b>					
Obra	01	Pressupost			
Capítol	04	Obra civil			
Subcapítol	01	Rasa			

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 6

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (P - 32)	8,23	6,000	49,38
2	P221E-AWDH	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb minixcavadora amb martell trencador de gasoil i amb les terres deixades a la vora (P - 15)	82,82	1,260	104,35
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.04.01</b>			<b>153,73</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	04	Obra civil
Subcapítol	02	Reblert i compactació

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P2255-DPGZ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (P - 16)	24,72	1,260	31,15
2	P9ER-I19U	m2	Reposició de paviment de panot, amb panot gris de 20x20x8 cm, classe 1a, preu superior, col·locat a l'estesa amb morter, inclòs demolició de la base, repàs i piconatge de caixa de paviment, amb compactació del 95% PM i execució de la base de gruix 10 cm amb formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 10 m2 (P - 17)	135,64	1,200	162,77
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.04.02</b>			<b>193,92</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	04	Obra civil
Subcapítol	03	Banda senyalitzadora

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (P - 22)	0,54	3,000	1,62
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.04.03</b>			<b>1,62</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	04	Obra civil
Subcapítol	04	Arquetes

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de 100 mm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 24)	221,92	1,000	221,92
2	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta, col.mort. (P -	24,26	1,000	24,26

EUR

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 7

23)

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.04.04</b>	<b>246,18</b>
--------------	-------------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	04	Obra civil
Subcapítol	05	Georadar

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PFGEOPAU	u	Georadar per trobar canalitzacions de serveis existents (P - 0)	3.176,40	1,000	3.176,40

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.04.05</b>	<b>3.176,40</b>
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	04	Obra civil
Subcapítol	06	Passamurs

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P21Z0-52UU	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercanviable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (P - 14)	93,75	1,000	93,75

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.04.06</b>	<b>93,75</b>
--------------	-------------------	-----------------	--------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	05	Mitjans d'elevació
Subcapítol	01	Grua

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	GRUA	h	Camión grua de 5 t (P - 12)	59,74	8,000	477,92

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.05.01</b>	<b>477,92</b>
--------------	-------------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	06	Posada en marxa i legalització
Subcapítol	01	Documentació final i projecte As Built

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	UOPA1	PA	Preparació de tota la documentació de la instal·lació fotovoltaica segons el plec de condicions generals i instruccions de la DF. Comprèn: - Plànols de detall i de muntatge en format .dwg "AS BUILT" de la instal·lació realment executada. - Projecte "AS BUILT" de la instal·lació realment executada. (P - 0)	1.800,00	1,000	1.800,00

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.06.01</b>	<b>1.800,00</b>
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	06	Posada en marxa i legalització
Subcapítol	02	Tràmits amb la distribuïdora

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 8

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	UOPA2	PA	Gestions amb la distribuïdora per obtenir el Contracte Tècnic d'Accés, la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar a la legalització completa. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora. (P - 0)	800,00	1,000	800,00
2	UUPA1	PA	Partida alçada per augmentar la potència adscrita de l'equipament (P - 0)	500,00	1,000	500,00
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.06.02</b>			<b>1.300,00</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	06	Posada en marxa i legalització
Subcapítol	03	Tràmits amb els altres organismes

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud i pagament del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud i tramitació del RAC. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE definitiu una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya. (P - 52)	824,00	1,000	824,00
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.06.03</b>			<b>824,00</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	06	Posada en marxa i legalització
Subcapítol	04	Posada en marxa FV

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGH1-U10	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la DF. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades fins a la plena acceptació de la DF. Inclou la confecció del butlletí elèctric. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 0)	450,00	1,000	450,00
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.06.04</b>			<b>450,00</b>	

Obra	01	Pressupost
Capítol	06	Posada en marxa i legalització
Subcapítol	05	Posada en marxa sistema de monitorització

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGH1-U11	PA	Preparació i realització de proves del sistema de monitorització de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la DF fins a la plena acceptació de la DF. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 0)	250,00	1,000	250,00

**PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 9

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.06.05</b>	<b>250,00</b>
--------------	-------------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	07	Seguretat i Salut
Subcapítol	01	Mesures per al compliment del ESS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	MCESSPAU	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi de Seguretat i Salut. (P - 0)	1.100,00	1,000	1.100,00

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.07.01</b>	<b>1.100,00</b>
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	07	Seguretat i Salut
Subcapítol	02	Línia de vida fixa

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PB70-HC6Z	u	Placa amb anella, d'acer inoxidable, per a fixació d'arnès de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 sobre acer de formigó per tal de no perforar la coberta (P - 18)	471,38	12,000	5.656,56
2	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (P - 19)	27,00	128,000	3.456,00
3	PB70-HC75	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1 (P - 20)	414,60	4,000	1.658,40
4	PB70-HC77	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 (P - 21)	74,72	6,000	448,32

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.07.02</b>	<b>11.219,28</b>
--------------	-------------------	-----------------	------------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	07	Seguretat i Salut
Subcapítol	03	Escala

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	ACMM-1	U	Ancoratge fixe a coberta per col·locar una escala de mà (P - 1)	322,70	2,000	645,40

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.07.03</b>	<b>645,40</b>
--------------	-------------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost
Capítol	08	Elements auxiliars
Subcapítol	01	Punt d'aigua

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PAIM-187	PA	Instal·lació de punt d'aigua en la coberta per realitzar el manteniment corresponent de la instal·lació fotovoltaica (P - 0)	1.000,00	1,000	1.000,00

# PRESSUPOST

Data: 12/06/24

Pàg.: 10

<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.08.01</b>				<b>1.000,00</b>
Obra		01	Pressupost			
Capítol		09	Certificat de Solidesa			
Subcapítol		01	Certificat de Solidesa			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 CSFV	PA	Certificat de solidesa per la coberta objecte de la instal·lació fotovoltaica. (P - 0)		1.000,00	1,000	1.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>Subcapítol</b>	<b>01.09.01</b>				<b>1.000,00</b>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 12/06/24

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	ACMM-1	U	Ancoratge fixe a coberta per col·locar una escala de mà (TRES-CENTS VINT-I-DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	322,70	€
P-2	CDM	u	PNZ-CGP-12-250/250/400/BUC-UF (SIS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	688,35	€
P-3	EGE1P450	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=440Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. (CENT TRETZE EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	113,43	€
P-4	EGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració. (NOU-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	959,77	€
P-5	EGE2T101	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 100 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclou garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (VUIT MIL NOU-CENTS CATORZE EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	8.914,15	€
P-6	EGE3E109	u	Estructura suport p/mòd.fotov. Biorientada E-O amb blocs de formigó per coberta plana no perforables (SETANTA EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	70,71	€
P-7	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	1.354,76	€
P-8	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (QUATRE-CENTS DINOU EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	419,44	€
P-9	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (CENT QUARANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	148,24	€
P-10	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (CENT CINQUANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	156,99	€
P-11	FUSIBLE4	u	Fusibles tipus BUC de 250 A (VINT-I-NOU EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	29,51	€
P-12	GRUA	h	Camió grua de 5 t (CINQUANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	59,74	€
P-13	MODEMGSM	u	Modem per TMF (QUATRE-CENTS QUINZE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	415,40	€
P-14	P21Z0-52UU	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (NORANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	93,75	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 12/06/24

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-15	P221E-AWDH	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb miniexcavadora amb martell trencador de gasoil i amb les terres deixades a la vora (VUITANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	82,82 €
P-16	P2255-DPGZ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	24,72 €
P-17	P9ER-I19U	m2	Reposició de paviment de panot, amb panot gris de 20x20x8 cm, classe 1a, preu superior, col·locat a l'estesa amb morter, inclòs demolició de la base, repàs i piconatge de caixa de paviment, amb compactació del 95% PM i execució de la base de gruix 10 cm amb formigó de 200 kg/m <sup>3</sup> , amb una proporció en volum 1:3:6, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 10 m <sup>2</sup> (CENT TRENTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	135,64 €
P-18	PB70-HC6Z	u	Placa amb anella, d'acer inoxidable, per a fixació d'arnès de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 sobre acer de formigó per tal de no perforar la coberta (QUATRE-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	471,38 €
P-19	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (VINT-I-SET EUROS)	27,00 €
P-20	PB70-HC75	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1 (QUATRE-CENTS CATORZE EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	414,60 €
P-21	PB70-HC77	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 (SETANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	74,72 €
P-22	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (ZERO EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,54 €
P-23	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort. (VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	24,26 €
P-24	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de 100 mm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (DOS-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	221,92 €
P-25	PG11-DB9E	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65 (QUATRE-CENTS CINQUANTA-SET EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	457,21 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 12/06/24

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-26	PG1B-DGP0	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment (VINT-I-NOU EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	29,66	€
P-27	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (CINC-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	535,26	€
P-28	PG1D-H9VX	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura (DOS-CENTS VUITANTA EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	280,98	€
P-29	PG25-AZDF	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals (TRENTA-SET EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	37,26	€
P-30	PG2J-4BO9	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (VINT-I-CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	25,35	€
P-31	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (TRENTA-QUATRE EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	34,02	€
P-32	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (VUIT EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	8,23	€
P-33	PG2P-6T07	m	Tub rígid de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (TRES EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	3,23	€
P-34	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DEU EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	10,78	€
P-35	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DIVUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	18,29	€
P-36	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	2,63	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 12/06/24

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-37	PG33-E4CE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB SET CÈNTIMS)	1,07 €
P-38	PG3B-E7CC	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm <sup>2</sup> , muntat superficialment (CINC EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	5,88 €
P-39	PG41-EQVB	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,3 i 10 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (SET-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	725,90 €
P-40	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder detall segons UNE-EN 60898 i de 10kA de poder detall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (TRENTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	37,56 €
P-41	PG4A-EOK0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (SET-CENTS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	700,51 €
P-42	PG4B-DWYF	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT SET EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	107,69 €
P-43	PG52-H888	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM (VUIT-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	866,97 €
P-44	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm <sup>2</sup> trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat (UN EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	1,23 €
P-45	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	27,82 €
P-46	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (QUARANTA-SET EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	47,06 €
P-47	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra. (TRES-CENTS DINOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	319,50 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 12/06/24

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-48	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	1,72	€
P-49	PVDD1	U	Subministrament i muntatge de pantalla de visualització de dades de 50 (QUATRE-CENTS DINOU EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	419,60	€
P-50	SOBRE-T-I-II	u	Protector sobretensions transitòries tipus I+II per fotovoltaica (CENT CINC EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	105,45	€
P-51	TRU02	u	Subministrament i muntatge de transformador de corrent de nucli partit tipus 100/5 A. (SEIXANTA-UN EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	61,90	€
P-52	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud i pagament del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud i tramitació del RAC. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE definitiu una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya.  (VUIT-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS)	824,00	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 12/06/24

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	ACMM-1	U	Ancoratge fixe a coberta per col·locar una escala de mà	<b>322,70</b>	€
	ACCM-21	U	Ancoratge fixe a coberta per col·locar una escala de mà	260,00000	€
			Altres conceptes	62,70000	€
P-2	CDM	u	PNZ-CGP-12-250/250/400/BUC-UF	<b>688,35</b>	€
			Altres conceptes	688,35000	€
P-3	EGE1P450	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=440Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	<b>113,43</b>	€
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	2,30000	€
	BGE1P450	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=440Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	94,50000	€
			Altres conceptes	16,63000	€
P-4	EGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració.	<b>959,77</b>	€
	BGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica.	698,04000	€
			Altres conceptes	261,73000	€
P-5	EGE2T101	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 100 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclou garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	<b>8.914,15</b>	€
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	87,20000	€
	BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, 330 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclou garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Integrada la protecció AFCI.	8.354,11000	€
			Altres conceptes	472,84000	€
P-6	EGE3E109	u	Estructura suport p/mòd.fotov. Biorientada E-O amb blocs de formigó per coberta plana no perforables	<b>70,71</b>	€
			Altres conceptes	70,71000	€
P-7	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G.	<b>1.354,76</b>	€
	BSRI4GW	u	Router amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G muntat en caixa-armari amb porta transparent. Inclou: - Protecció magnetotèrmica bipolar - Protecció diferencial bipolar	950,31000	€
			Altres conceptes	404,45000	€
P-8	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	<b>419,44</b>	€
	BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	381,60000	€
			Altres conceptes	37,84000	€
P-9	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	<b>148,24</b>	€
	BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	118,30000	€
			Altres conceptes	29,94000	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 12/06/24

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-10	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	<b>156,99</b>	€
	BSST150	u	Sensor de temperatura mòdul de -40 a 150°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	126,79000	€
			Altres conceptes	30,20000	€
P-11	FUSIBLE4	u	Fusibles tipus BUC de 250 A	<b>29,51</b>	€
			Altres conceptes	29,51000	€
P-12	GRUA	h	Camió grua de 5 t	<b>59,74</b>	€
			Altres conceptes	59,74000	€
P-13	MODEMGS	u	Modem per TMF	<b>415,40</b>	€
			Altres conceptes	415,40000	€
P-14	P21Z0-52UU	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	<b>93,75</b>	€
			Altres conceptes	93,75000	€
P-15	P221E-AWD	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb minixcavadora amb martell trencador de gasoil i amb les terres deixades a la vora	<b>82,82</b>	€
			Altres conceptes	82,82000	€
P-16	P2255-DPG	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM	<b>24,72</b>	€
			Altres conceptes	24,72000	€
P-17	P9ER-I19U	m2	Reposició de paviment de panot, amb panot gris de 20x20x8 cm, classe 1a, preu superior, col·locat a l'estesa amb morter, inclòs demolició de la base, repàs i piconatge de caixa de paviment, amb compactació del 95% PM i execució de la base de gruix 10 cm amb formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 10 m2	<b>135,64</b>	€
			Altres conceptes	135,64000	€
P-18	PB70-HC6Z	u	Placa amb anella, d'acer inoxidable, per a fixació d'arnès de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 sobre acer de formigó per tal de no perforar la coberta	<b>471,38</b>	€
	B147W-H5J7	u	Placa amb anella, d'acer inoxidable, per a fixació d'arnès de seguretat, per a fixar mecànicament amb cargols d'acer inoxidable sobre bloc de formigó	450,00000	€
			Altres conceptes	21,38000	€
P-19	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	<b>27,00</b>	€
	B147W-H5J3	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	25,32600	€
			Altres conceptes	1,67400	€
P-20	PB70-HC75	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	<b>414,60</b>	€
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	37,68000	€
	B147W-H5IW	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	350,00000	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 12/06/24

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	26,92000 €
P-21	PB70-HC77	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	<b>74,72</b> €
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	9,42000 €
	B147W-H5IY	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	55,47000 €
			Altres conceptes	9,83000 €
P-22	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització	<b>0,54</b> €
	BDG0-1C2A	m	Banda contínua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,27540 €
			Altres conceptes	0,26460 €
P-23	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta, col·locada amb morter.	<b>24,26</b> €
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm <sup>2</sup> ), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,28644 €
			Altres conceptes	23,97356 €
P-24	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de 100 mm de gruix i rebliert lateral amb terra de la mateixa excavació	<b>221,92</b> €
	B011-05ME	m3	Aigua	0,00648 €
	B0F1A-0760	u	Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	27,37606 €
	B055-067M	t	Ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	1,21615 €
			Altres conceptes	193,32131 €
P-25	PG11-DB9E	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65	<b>457,21</b> €
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000 €
	BG11-0FS8	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa	420,00000 €
			Altres conceptes	32,25000 €
P-26	PG1B-DGPO	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment	<b>29,66</b> €
	BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,44000 €
	BG19-0BYQ	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i per a muntar superficialment	26,00000 €
			Altres conceptes	2,22000 €
P-27	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	<b>535,26</b> €
	BG1B-H64M	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA, sense protecció diferencial	438,52000 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 12/06/24

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	96,74000 €
P-28	PG1D-H9VX	u	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura	<b>280,98</b> €
	BG1B-H64L	u	Protecció diferencial per a equip de protecció i mesura TMF10 de 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre	245,75000 €
			Altres conceptes	35,23000 €
P-29	PG25-AZDF	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	<b>37,26</b> €
	BGWG-LN1J	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 200 mm d'amplària, de 100 mm d'alçària, de color blanc	4,83000 €
	BG23-2IY3	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 6 compartiments com a màxim, de color blanc, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	19,69620 €
			Altres conceptes	12,73380 €
P-30	PG2J-4BO9	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	<b>25,35</b> €
	BGY1-1P1C	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,29000 €
	BG2J-0BC5	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	6,93000 €
	BG29-1ZTC	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	6,66000 €
			Altres conceptes	8,47000 €
P-31	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	<b>34,02</b> €
	BGY1-1OZ1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000 €
	BG2J-0BC3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	12,61000 €
	BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,82000 €
			Altres conceptes	8,72000 €
P-32	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	<b>8,23</b> €
	BG2Q-1KTG	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	6,26280 €
			Altres conceptes	1,96720 €
P-33	PG2P-6T07	m	Tub rígid de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	<b>3,23</b> €
	BG2P-1KUV	m	Tub rígid de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,80580 €
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15000 €
			Altres conceptes	2,27420 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 12/06/24

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-34	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	<b>10,78</b>	€
	BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,65000	€
			Altres conceptes	3,13000	€
P-35	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	<b>18,29</b>	€
	BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	13,86180	€
			Altres conceptes	4,42820	€
P-36	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	<b>2,63</b>	€
	BG33-G2W7	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,90740	€
			Altres conceptes	0,72260	€
P-37	PG33-E4CE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	<b>1,07</b>	€
	BG33-G30K	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,38760	€
			Altres conceptes	0,68240	€
P-38	PG3B-E7CC	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm <sup>2</sup> , muntat superficialment	<b>5,88</b>	€
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,33000	€
	BG3I-06W1	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm <sup>2</sup>	1,13220	€
			Altres conceptes	4,41780	€
P-39	PG41-EQVB	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	<b>725,90</b>	€
	BG40-1BKF	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), d'entre 0,3 i 10 A de sensibilitat, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	687,70000	€
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 12/06/24

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	37,79000 €
P-40	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	<b>37,56</b> €
	BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	25,20000 €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
			Altres conceptes	11,91000 €
P-41	PG4A-EOK0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	<b>700,51</b> €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
	BG48-199E	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	663,01000 €
			Altres conceptes	37,05000 €
P-42	PG4B-DWY	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	<b>107,69</b> €
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000 €
	BG4L-09XD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	88,96000 €
			Altres conceptes	18,32000 €
P-43	PG52-H888	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM	<b>866,97</b> €
	BGW4-094Z	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	22,53000 €
	BG52-H4U0	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	656,89000 €
			Altres conceptes	187,55000 €
P-44	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat	<b>1,23</b> €
	BG88-H6K0	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,65100 €
			Altres conceptes	0,57900 €
P-45	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	<b>27,82</b> €
	BGD5-06ST	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriments de coure, de 1000 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	11,12000 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 12/06/24

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BGYD-0B2W	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	5,07000	€
			Altres conceptes	11,63000	€
P-46	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	<b>47,06</b>	€
	BGD4-16WD	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	32,16000	€
			Altres conceptes	14,90000	€
P-47	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra.	<b>319,50</b>	€
			Altres conceptes	319,50000	€
P-48	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	<b>1,72</b>	€
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,86100	€
			Altres conceptes	0,85900	€
P-49	PVDD1	U	Subministrament i muntatge de pantalla de visualització de dades de 50	<b>419,60</b>	€
	PVDD112	U	Subministrament i muntatge de pantalla de visualització de dades de 50'', més petit material	350,00000	€
			Altres conceptes	69,60000	€
P-50	SOBRE-T-I-I	u	Protector sobretensions transitòries tipus I+II per fotovoltaica	<b>105,45</b>	€
	BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000	€
	BSOB-T-I-II	u	Protector p/sobret.transit., classe I+II, 1500 Vdc, I<=40kA, 3mòd.DIN,p/muntar carril DIN	88,20000	€
			Altres conceptes	16,80000	€
P-51	TRU02	u	Subministrament i muntatge de transformador de corrent de nucli partit tipus 100/5 A.	<b>61,90</b>	€
			Altres conceptes	61,90000	€
P-52	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud i pagament del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud i tramitació del RAC. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE definitiu una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya.	<b>824,00</b>	€
			Sense descomposició	824,00000	€

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 12/06/24

Pàg.: 8

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
--------	------	----	------------	------

**RESUM DE PRESSUPOST**

Data: 12/06/24

Pàg.: 1

<b>NIVELL 2 : Capítol</b>			<b>Import</b>
Capítol	01.01	Instal·lació fotovoltaica	56.422,27
Capítol	01.02	Instal·lació elèctrica	12.627,72
Capítol	01.03	Monitorització i control	4.029,66
Capítol	01.04	Obra civil	3.865,60
Capítol	01.05	Mitjans d'elevació	477,92
Capítol	01.06	Posada en marxa i legalització	4.624,00
Capítol	01.07	Seguretat i Salut	12.964,68
Capítol	01.08	Elements auxiliars	1.000,00
Capítol	01.09	Certificat de Solidesa	1.000,00
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Pressupost</b>	<b>97.011,85</b>
			<b>97.011,85</b>
<b>NIVELL 1 : Obra</b>			<b>Import</b>
Obra	01	Pressupost	97.011,85
			<b>97.011,85</b>

**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE**

Pàg. 1

---

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	97.011,85
6 % Benefici Industrial SOBRE 97.011,85.....	5.820,71
13 % Despeses Generals SOBRE 97.011,85.....	12.611,54
<b>Subtotal</b>	115.444,10
21 % IVA SOBRE 115.444,10.....	24.243,26
<b>TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE</b>	€ 139.687,36

---

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

( CENT TRENTA-NOU MIL SIS-CENTS VUITANTA-SET EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS )

---

## NORMATIVA TÈCNICA APLICABLE

La instal·lació objecte d'aquesta memòria es realitzarà conforme a les diverses disposicions legals, reglaments i altres normatives vigents, així com normes tècniques particulars que afecten a les relacions amb el municipi i la companyia elèctrica de distribució de la zona. A continuació s'enumeren les més importants:

- *“Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico”.*
- *“RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica”.*
- *“Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores”.*
- *“RD 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia”.*
- *“RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía en régimen especial”.*
- *“RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuos”.*
- *“RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REBT.”*
- *“RD 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico”.*
- *“RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica”*
- *“RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación”.*
- *“RD 7/88 y 154/55 del MIE sobre exigencias de los materiales”.*
- *“Directivas Europeas de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y Directiva Europea de Baja Tensión 2014/35/UE”.*
- *“RD 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica”.*
- Ordenances Municipals.

## PLEC DE CONDICIONS

### PL PLEC DE CONDICIONS GENERALS

#### PL 1 Definició i normes d'aplicació general

##### Definició

Aquest projecte Bàsic i d'Execució té per objecte la realització, fins a l'execució total, de totes les obres que es detallen en els documents que l'integren i que es representen en els plànols adjunts, la instal·lació la qual s'ha d'ajustar a les prescripcions contingudes en aquest plec i a les instruccions del tècnic director de les obres, a qui correspon la interpretació autoritzada d'aquells i que resoldrà les dificultats de detall que es puguin presentar.

Els documents de la memòria valorada són els següents:

- MEMÒRIA I ANNEXOS
- PRESSUPOST
- PLEC DE CONDICIONS
- PLÀNOLS

S'entén per documents contractuals els que resten incorporats al contracte i que són de compliment obligat, llevat de modificacions degudament autoritzades. Aquests documents, en cas de licitació sota pressupost, són:

- Plànols
- Plec de Condicions
- Programa de desenvolupament dels treballs o pla d'obra
- Pressupost total

La resta de documents o dades del projecte són informatius, i els constitueixen la Memòria, amb tots els Annexos, l'estat d'amidaments i els Pressupostos Parcial.

Els esmentats documents informatius representen només una opinió fonamentada de l'Administració, sense que això signifiqui que es responsabilitzi de la certesa de les dades que es subministren. Aquestes dades s'han de considerar, tan sols, com a complement d'informació que el contractista ha d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans.

Només els documents contractuals definits a l'apartat anterior constitueixen la base del contracte; per tant, el contractista no podrà al·legar cap modificació de les condicions del contracte basant-se en les dades que contenen els documents informatius (com, per exemple, preus de bases de personal, maquinària i materials, préstecs o abocadors, distàncies de transport, característiques dels materials, justificació de preus, etc.), llevat que aquestes dades apareguin en algun document contractual.

El contractista serà, doncs, responsable de les errades que puguin derivar-se del fet de no obtenir prou informació directa que rectifiqui o ratifiqui la continguda als documents informatius del projecte.

Si hi havia contradicció entre els plànols i les prescripcions tècniques particulars, en cas d'incloure's aquestes com a document que complementi el Plec de Condicions Generals, prevaldria el que prescriuen les prescripcions tècniques particulars. En qualsevol cas, ambdós documents prevalen sobre les prescripcions tècniques generals.

El que s'ha esmentat al plec de condicions i omès als plànols, o viceversa, ha de ser executat com si hagués estat exposat en ambdós documents, sempre que, a criteri del director, quedin prou definides les unitats d'obra corresponents i aquestes tinguin preu al contracte.

Es considera aplicable la legislació que substitueixi, modifiqui o complementi les disposicions esmentades i la nova legislació aplicable que es promulgui, sempre que sigui vigent amb anterioritat a la data del contracte.

En cas de contradicció o simple complementació de diverses normes, es tindran en compte, en tot moment, les condicions més restrictives.

L'adjudicatari s'ha d'atenir, en l'execució d'aquestes obres, a tot allò que sigui aplicable en les disposicions vigents en relació a la reglamentació de treball, assegurances de malalties, subsidis familiars, plus, subsidis de vellesa, gratificacions, vacances, retribucions especials, hores extres, càrregues socials i, en general, totes les disposicions que s'hagin dictat o es dictin per regular les condicions laborals a les obres per contracte amb destinació a l'Administració Pública.

## **PL 2 Disposicions generals**

### **Funcions del director de l'obra**

Les funcions del director, pel que fa a la direcció, el control i la vigilància de les obres, són les següents:

- Exigir al contractista, directament o per mitjà del personal a les seves ordres, el compliment de les condicions contractuals.
- Garantir l'execució de les obres amb estricta subjecció al Projecte aprovat o a les modificacions degudament autoritzades i el compliment del programa de treball.
- Definir i precisar aquelles condicions tècniques que els Plecs de Prescripcions corresponents deixen a la seva decisió.
- Autoritzar l'inici dels treballs i comprovar el replanteig general i els de detall.
- Resoldre totes les qüestions tècniques que s'escaiguin pel que fa a interpretació de plànols, condicions de materials i d'execució d'unitats d'obra, sempre que no es modifiquin les condicions del contracte.
- Atendre les interpel·lacions que qualsevol ciutadà pugui realitzar a l'execució de l'obra per remetre-les a l'autoritat competent segons el tema plantejat.
- Estudiar les incidències o els problemes plantejats en les obres que impedeixin el compliment normal del contracte o n'aconsellin la modificació, i tramitar, si escau, les propostes corresponents.
- Proposar les actuacions adients per obtenir, dels organismes oficials i dels particulars, els permisos i les autoritzacions necessaris per a l'execució de les obres i l'ocupació dels béns afectats per aquestes, i resoldre els problemes plantejats pels serveis i les servituds relacionats amb les obres.
- Assumir personalment i sota la seva responsabilitat, en cas d'urgència o gravetat, la direcció immediata de determinades operacions o treballs en curs; per la qual cosa el contractista haurà de posar a la seva disposició el personal, el material i els mitjans de tot tipus de l'obra.
- Definir, determinar i supervisar els assajos, les proves i les anàlisis i altres operacions del Control de Qualitat, com també la interpretació i valoració dels resultats.
- Acreditar al contractista les obres realitzades, d'acord amb el que disposen els documents del contracte.
- Participar en les recepcions i redactar la liquidació, d'acord amb les normes legals establertes.

El contractista restarà obligat en tot moment a prestar la seva col·laboració al director per al desenvolupament normal de les funcions que li són encomanades.

### **Personal del contractista**

La Direcció de l'obra vetllarà especialment perquè les funcions de delegat del contractista i la resta del seu personal facultatiu recaiguin sobre persones que tinguin la titulació requerida.

La Direcció podrà suspendre els treballs, sense que això signifiqui cap alteració dels termes i terminis del contracte, quan aquells no es duiguin a terme sota la direcció del personal facultatiu designat per fer-ho.

El Director Facultatiu podrà exigir al contractista la designació de nou personal facultatiu quan així resulti de les necessitats dels treballs. En els casos d'incompliment de les ordres rebudes o de negativa a subscriure, amb conformitat o observacions, els documents que reflecteixin el desenvolupament de les obres -com els comunicats de situació, les dades d'amidaments d'elements a ocultar, els resultats d'assajos, les ordres de la Direcció i d'altres definits per les disposicions del contracte o convenients perquè es desenvolupi millor- es presumirà que hi ha aquell requisit.

Les empreses instal·ladores subcontractades hauran de disposar de les homologacions pertinents. En el cas específic de les empreses instal·ladores de sistemes d'alarma, aquestes hauran d'estar expressament autoritzades per la Direcció General de Seguretat.

### **Ordres al contractista**

La Direcció Facultativa serà l'únic interlocutor ordinari entre la propietat i l'adjudicatari. Les ordres emanades de la superioritat jeràrquica del director, llevat de casos de reconeguda urgència, es comunicaran sempre al contractista per mitjà de la Direcció d'obra. I en els casos excepcionals esmentats, l'autoritat promotora de l'ordre la comunicarà a la Direcció amb la mateixa urgència.

El contractista no pot en cap moment atendre, sense autorització expressa del director facultatiu, cap sol·licitud de modificació de les obres de procedència aliena. Les observacions, peticions i reclamacions que puguin fer-li arribar altres persones que es considerin afectades per les obres les remetrà amb la diligència requerida a la Direcció de l'obra perquè disposi el que calgui en cada cas.

En aquelles obres en què la propietat nomeni un inspector d'obra, la missió d'aquest serà exclusivament la de permanent vigilància i informació a la Direcció d'obra sota les ordres d'aquesta, sense que pugui tenir -per si mateix o per delegació- cap altra prerrogativa. Excepcionalment podrà aturar l'execució de determinada unitat d'obra que no s'estigui fent d'acord amb les indicacions emanades de la Direcció, el temps suficient per informar-la immediatament de l'adopció d'aquesta mesura per tal que disposi el que calgui.

## **PL 3 Inici de les obres**

### **Inspecció de les obres**

El contractista o el seu delegat ha d'acompanyar la Direcció durant les visites d'inspecció de les obres.

### **Programa de treballs**

El contractista ha de presentar, com a màxim en el termini d'una setmana a comptar de la data de l'acta de comprovació del replanteig, el programa de treballs ajustat al termini d'execució contractat, en el qual ha de constar:

- a. Ordenació en parts o classes d'obra de les unitats que integren el Projecte, amb expressió del volum de cadascuna.
- b. Determinació dels mitjans necessaris com ara personal, instal·lacions, equip i materials, amb expressió dels seus rendiments mitjans.
- c. Estimació, en dies, dels terminis d'execució de les diverses obres o operacions preparatòries, equip i instal·lacions i dels d'execució de les diverses parts o classes d'obra.
- d. Valoració mensual i acumulada de l'obra programada, sobre la base de les obres o operacions preparatòries, equip i instal·lacions i parts o classes d'obra a preus unitaris.

Gràfics de les diverses activitats o treballs.

El programa de treballs ha de tenir en compte els períodes que la Direcció d'obra necessita per als replanteigs de detall i els preceptius assajos d'acceptació.

El programa de treballs, un cop aprovat per la Direcció Facultativa, té caràcter contractual i és exigible com a tal.

### **Ordre d'inici de les obres**

La subscripció de l'Acta de Comprovació del Replanteig dóna inici -llevat que l'Acta expressi una altra cosa- al període d'execució de l'obra, que es comença a comptar, a l'efecte del termini, des l'endemà a la data d'aquella.

Si, encara que el contractista hagués formulat observacions que poguessin afectar l'execució del Projecte, el director decidís iniciar-lo, el contractista estaria obligat a iniciar-les, sense perjudici del seu dret a exigir, si s'escaigués, la responsabilitat que a l'Administració incumbeix com a conseqüència immediata i directa de les ordres que emet.

L'inici de qualsevol unitat d'obra ha de ser autoritzat per la Direcció Facultativa, després de comprovar els replanteigs parcials i de detall i dels resultats dels assajos i les anàlisis previs i/o d'acceptació que resultin necessaris.

## **PL 4 Desenvolupament i control de les obres**

### **Replanteig de detall de les obres**

L'adjudicatari, a partir de les dades contingudes en el Projecte i de les instruccions de la Direcció Facultativa, ha de confeccionar els plànols geomètrics de replanteig general i de detall.

El director aprovarà els replanteigs general i de detall necessaris per a l'execució de les obres i subministrarà al contractista tota la informació de què disposi per tal que es puguin dur a terme.

El contractista haurà de proveir, a càrrec seu, tots els materials, equips i mà d'obra necessaris per efectuar els replanteigs i determinar i fixar els punts de control o de referència que calguin.

### **Equips de maquinària**

Qualsevol modificació de l'equip adscrit o aportat a l'obra exigible per contracte o compromesa per la Licitació requerirà la aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

### **Materials**

No s'aportarà ni s'utilitzarà cap material a obra si prèviament no ha estat acceptat per la Direcció Facultativa.

En conseqüència el contractista notificarà a la Direcció, amb prou antelació, la procedència i les disponibilitats del que es proposi utilitzar per tal que aquella pugui ordenar l'execució de les proves i assaigs necessaris per acreditar-ne la idoneïtat. D'acord amb això, es considerarà defectuosa l'obra o la part d'obra que hagi estat realitzada amb materials no assajats i aprovats per la Direcció Facultativa.

L'acceptació de les procedències proposades serà condició prèvia imprescindible per a la realització d'aplec a l'obra, sense perjudici que la Direcció pugui verificar en tot moment que l'esmentada idoneïtat es manté en aplecs successius o rebutjar més endavant si s'apreciés en el material qualsevol defecte de qualitat o uniformitat.

Els préstecs, tant de titularitat pública com privada, situats parcialment o totalment en el mateix terme municipal requeriran l'aprovació prèvia formal, específica per a la realització d'aquesta obra, de l'Ajuntament. Sense perjudici de la subjecció a llicència i a qualsevol altra autorització que s'escaigui. A tal efecte el contractista aportarà tot el que calgui per definir la intervenció, l'abast de l'impacte, la durada i les mesures correctores que proposi.

Els materials necessaris per a l'obra, estiguin o no inclosos en aquest Plec, hauran de ser de qualitat adequada a la utilització a què se'ls destina; per la qual cosa s'ha de presentar mostres, informes i certificats dels fabricants corresponents i, en qualsevol cas, la Direcció Facultativa pot ordenar la realització d'assajos i proves que estimi convenients.

Els materials s'han de disposar i emmagatzemar de forma convenient tant pel que fa a la necessària conservació característiques, aptitud, forma... com perquè siguin fàcilment inspeccionables. També cal prendre especial cura en la seguretat dels aplecs, tant per als béns com per a les persones, pròpies a l'obra o alienes.

Tot el material que no reuneixi les condicions requerides o hagi estat rebutjat o sigui inutilitzable per qualsevol altre concepte serà retirat de l'obra immediatament.

### **Aplecs**

L'emplaçament del aplec en la coberta de la mateixa obra o en altres del mateix terme municipal, tant de titularitat pública com privada, requerirà l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa. El contractista delimitarà de manera ben ostensible la totalitat del perímetre utilitzat i serà responsable de la neteja i el condicionament de l'espai propi, com també de l'entorn i la zona d'influència. L'omissió d'aquest requisit serà motiu de sanció, clausura de la utilització i detriment de la primera certificació que es produeixi dels imports necessaris per afrontar les despeses de restitució de les condicions al lloc en qüestió.

Les superfícies s'hauran de condicionar, un cop utilitzades, i caldrà restituir-les tal com estaven en principi.

Qualsevol despesa o indemnització que se'n derivi anirà a càrrec del contractista.

**Treballs nocturns o festius**

Els treballs nocturns hauran de ser prèviament autoritzats pel director i es podran fer només les unitats d'obra que ell indiqui. El contractista haurà d'instal·lar els equips d'il·luminació del tipus i la intensitat que la Direcció ordeni, i mantenir-los en perfecte estat mentre durin els treballs.

Serà objecte d'autorització expressa la utilització de qualsevol mitjà que pugui implicar contaminació acústica o qualsevol altra molèstia al veïnat.

Els treballs en jornada festiva, tant general com local, també requeriran l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa. Els dissabtes tindran la consideració de festius en la totalitat de la jornada.

#### Construccions i conservacions de desviaments

El contractista construirà, habilitarà i mantindrà al seu càrrec els camins o les vies de comunicació de qualsevol mena que calgui per al transport de personal, materials, maquinària i la seva maniobra.

També farà els itineraris i desviaments degudament senyalitzats que calgui per als vianants o el trànsit de qualsevol mena que resultin afectats per les obres i retirarà els que hagin estat construïts en aquell moment i ja no siguin necessaris.

Llevat que siguin explícitament previstos en el pressupost en partides independents, aquests treballs es consideren inclosos en els preus de les unitats d'obra respectives.

#### Senyalització de les obres i instal·lacions.

L'adjudicatari restarà obligat a disposar i col·locar en nombre, dimensions, tipologia i qualitat suficients els senyals de trànsit i protecció -informatius i preceptius- necessaris per evitar qualsevol accident, com també tots aquells addicionals que el tècnic director estimi necessaris. El responsable dels accidents que es puguin produir per incompliment d'aquestes prescripcions serà l'adjudicatari.

En qualsevol cas, cal complir els requisits mínims següents:

1. S'encerclarà completament qualsevol obstacle ocasionat a la via pública, tant a voreres com a calçades, o a qualsevol altre àmbit públic viari, ja estigui integrat per personal que treballa, aplecs de material, runa, maquinària, mitjans de transport, rases, pous o qualsevol altre element afecte directament o indirectament als treballs en execució.
2. Mai no es pot prescindir de la senyalització genèrica de obres en execució segons els senyals reglamentaris específics.
3. Cal tancar totalment amb tanques subjectes entre elles els àmbits on hi hagi pous, rases o altres elements que puguin comportar un perill físic. El conjunt del tancament i les subjeccions han de presentar prou solidesa. Aquests tipus d'elements cal que es cobreixin al final de la jornada i sempre que no s'hi treballi directament.
4. A la nit no hi pot mancar la definició íntegra de qualsevol obstacle amb prou senyalització lluminosa.

Totes les tanques han de contenir, en lloc visible, un rètol que indiqui el nom de l'empresa i el seu número de telèfon. Es prohibeix la col·locació d'altres anuncis a les tanques, rètols o senyals de tot tipus que ha d'instal·lar l'adjudicatari amb motiu de les obres.

Quan la senyalització s'apliqui sobre obres, àmbits o instal·lacions dependents d'altres organismes, el contractista restarà, a més, obligat a allò que sobre el particular estableixin les normes d'aquells organismes interessats.

Restaran de càrrec de l'adjudicatari les despeses que per material de senyalització i precaució origini el compliment de tot allò que disposa aquest article.

#### Precaucions especials durant l'execució de les obres

És aplicable el que estableix l'article 104.10 del **PG-3**.

La cura per ocasionar el mínim de pertorbacions als usuaris de la via pública i als veïns de les zones properes serà objecte d'especial atenció del contractista pel fet de tractar-se d'una condició inherent a la realització d'obres dintre del domini urbà.

La Direcció Facultativa ha de vetllar de manera especial aquesta qüestió i pot ordenar la modificació de plans o sistemes d'execució de les unitats d'obra que ho requereixin i proposar les sancions que siguin aplicables per incompliment d'aquesta especificació.

## **PL 5 Responsabilitats especials del contractista**

### **Danys i perjudicis**

El contractista té l'obligació de prendre les mesures d'ordre i seguretat necessàries per a la bona marxa de les feines.

En qualsevol cas, el contractista és l'únic i exclusiu responsable, durant l'execució de les obres, de tots els accidents danys o perjudicis, directes o indirectes, que pugui patir o ocasionar ell o el seu personal, a ell o a qualsevol altra persona, servei o entitat, i assumirà, en conseqüència, totes les responsabilitats que comportin.

Quan aquests perjudicis s'hagin ocasionat com a conseqüència immediata i directa d'una ordre explícita de l'Administració, aquesta serà responsable dintre dels límits assenyalats en la Llei de Règim Jurídic de l'Administració de l'Estat. Aquesta també serà responsable dels danys que es causin a tercers com a conseqüència de vicis de projecte. En aquests casos l'Administració pot exigir al contractista, per raons d'urgència, la reparació del dany causat, i aquest tindrà dret que se li abonin les despeses que es derivin de tal reparació.

### **Evitació de contaminacions**

El contractista té l'obligació de complir les ordres de la Direcció per tal d'evitar la contaminació ambiental, sanitària i sònica, de l'aire, dels cursos d'aigua i, en general, de qualsevol mena de bé públic o privat.

És obligació del contractista el manteniment permanent de l'obra i els seus entorns i de les adequades condicions de neteja. Ha de retirar immediatament runes, materials no utilitzables, instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, limitar el temps de presència d'aplec en obra a l'imprescindible, prendre cura de l'aspecte i, en general, adoptar les mesures i executar els treballs necessaris perquè les obres presentin, en temps sec i en temps de pluja, un aspecte compatible amb l'ordre, la higiene i el decòrum exigible a qualsevol activitat urbana, i més si es desenvolupa en un espai públic i ostensible.

El contractista, com a conseqüència de la seva obligació de mantenir la policia de l'obra, és també responsable de la runa o deixalles que agents aliens a l'obra puguin abocar dins els dominis d'aquesta o de la seva àrea d'influència. S'ha d'encarregar de denunciar-los i de retirar les deixalles amb la diligència necessària per evitar la degradació generalitzada de l'indret. Només resultarà exonerat d'aquesta obligació quan, en un àmbit perfectament definit i allunyat de la zona d'obres, aquestes s'hagin donat per acabades i la Direcció d'Obra hagi donat el vistiplau a la forma com s'ha deixat l'indret. El director de l'obra, acompanyat del contractista, ha de fer aleshores una inspecció -a la qual podrà convocar la Policia municipal o una altra autoritat responsable de la neteja ciutadana- i, si ho troba conforme, ha de lliurar a aquesta la responsabilitat de la vigilància i el manteniment a partir d'aquest moment.

## **PL 6 Amidament i abonament**

### **Amidament de les obres**

El contractista facilitarà tots els auxilis necessaris, inclosos la topografia i l'elaboració de plànols, per tal de documentar els amidaments.

En finalitzar les obres lliurarà a la Direcció Facultativa un conjunt complet de plànols i disquets *as built*, que defineixin la situació i les dimensions reals de tots els elements i les instal·lacions construïts.

### **Abonament de les obres**

#### a. Certificacions:

Mensualment, el Contractista aportarà a la Direcció Facultativa el Llibre dels Amidaments, on es detallarà l'amidament realment executat de cada unitat d'obra. Un cop s'hagin verificat les dades, la Direcció Facultativa prepararà la Certificació mensual que justificarà davant de la Propietat l'import econòmic de les obres realitzades fins aquell moment. A partir de la signatura de la Certificació per part de la Direcció Facultativa i de la Propietat, el Contractista podrà aportar la factura per a l'abonament de les feines realitzades.

#### b. Preus unitaris:

El preu unitari que apareix al Quadre de Preus serà el que s'aplicarà als amidaments per a obtenir l'import d'execució material de cada unitat d'obra. Els preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus inclouen sempre el subministrament del material (amb els drets de patent, cànon d'extracció, etc.), el transport, la manipulació i la utilització de tots els materials utilitzats per a l'execució de la corresponent unitat d'obra, les despeses de mà d'obra, maquinària, mitjans auxiliars i instal·lacions necessàries per a acabar la unitat corresponent, així com les despeses indirectes. La justificació del preu unitari amb la descripció i descomposició de les operacions i materials necessaris per a executar cada unitat d'obra no és exhaustiva sinó enunciativa, per a la millor comprensió dels conceptes que comprèn la unitat d'obra. Per això, les operacions i materials no relacionats, però necessaris per a executar la unitat d'obra en la seva totalitat, formen part de la unitat i es consideren inclosos en el preu unitari corresponent.

#### c. Partides alçades:

Les partides que figuren com de "pagament íntegre" a les Prescripcions Tècniques Particulars, als Quadres de Preus, o als Pressupostos Parcial o Generals, es pagaran íntegrament al Contractista un cop realitzats els treballs als quals corresponen.

Les partides alçades "a justificar" es justificaran a partir del Quadre de Preus o, en el seu defecte, a partir dels preus unitaris de la Justificació de Preus.

### **Altres despeses a càrrec del contractista**

A part de les específicament esmentades en altres articles d'aquest Plec de Condicions, són a càrrec del contractista, sempre que el contracte no especifiqui explícitament el contrari, les despeses següents:

- Les despeses que originin els replanteigs generals i particulars de detall, com també les comprovacions respectives.
- Les de construcció, moviment i retirada de tota mena de construccions auxiliars.
- Les de lloguer o compra de terrenys i immobles per a oficina, taller o dipòsits de maquinària i materials.
- De protecció d'aplec i de la mateixa obra contra tot deteriorament, dany o incendi, tot complint les disposicions vigents en matèria d'emmagatzemament d'explosius i carburants.
- Les de neteja i evacuació de deixalles i escombraries.
- Les d'instal·lació, lloguer, muntatge i desmuntatge de grues, elevadors i altres i instal·lacions auxiliars de les obres.
- Les de construcció, conservació i demolició i retirada de rampes, desviaments, accessos, camins i altres vies auxiliars.

- Les de construcció i conservació de desguassos.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació dels mitjans necessaris per a la senyalització adequada o la protecció de les obres que no estiguin explícitament incloses en el Pla de Seguretat i Higiene.
- Les de subministrament, col·locació i retirada dels cartells indicatius d'obra.
- Les de retirada d'instal·lacions, eines, materials i, en general, neteja de l'obra i els seus voltants.
- Les de restitució, reposició o correcció de les zones de préstecs o aplecs.
- Les de muntatge, contractació, conservació i retirada de les instal·lacions per al subministrament d'aigua, energia elèctrica o altres necessàries per a les obres, com també del seu consum.
- Les de demolició i retirada de les instal·lacions provisionals.
- Les de correcció de les deficiències observades i retirada dels materials inservibles.
- Les de construcció d'obres de fàbrica necessàries per a l'evacuació d'aigües residuals o d'escorrentia durant l'execució de les obres, i també el posterior saneig de les zones afectades.
- Les del personal necessari per portar a terme la vigilància de les obres.
- Les despeses ocasionades per danys a tercers.
- Les de confecció de plànols de replanteig d'obra, de detall i *as built*, com també dels treballs topogràfics.
- Les de compra i instal·lació dels cartells d'obra de les diferents administracions que intervinguin a l'obra, així com els propis d'informació, senyalització i protecció.

L'adjudicatari s'ha de fer càrrec de les despeses per a l'obtenció de llicències, permisos, autoritzacions, visats..., necessaris per a la legalització de les obres i instal·lacions i la posada en funcionament i de confecció dels documents que calgui presentar per a l'obtenció d'aquells.

Les despeses del control de qualitat fins a l'**1,5** % del pressupost d'execució per contracte del projecte i totes les necessàries per complir la normativa sobre seguretat i higiene en el treball que no siguin explícitament previstes pel Pla de Seguretat i Higiene (inclosa l'elaboració), són, així mateix, a càrrec del contractista.

## PL PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

### CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

#### Característiques generals

- La instal·lació s'executarà complint les prescripcions reglamentàries vigents en la matèria, en especial i sense caràcter restrictiu, les següents:
  - Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, d'ara endavant REBT.
  - 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 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- En tot moment la instal·lació es portarà a terme seguint el Pla de Seguretat i Salut dissenyat.
- Tots els materials seran nous de primera mà, no permetent material que utilitzi prèviament o de segona mà.
- El grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.
- La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no provocarà a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que sigui aplicable.
- S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.
- A la Memòria de Disseny o Projecte s'inclouran les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.
- 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.
- Totes les masses de la instal·lació fotovoltaïca, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a un únic terra. Aquest terra serà independent del del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.
- Els equips electrònics de la instal·lació compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues podran ser certificades pel fabricant).
- La instal·lació es dotarà dels equips de mesura establerts per les disposicions reglamentàries vigents. Aquests equips s'instal·laran a l'interior d'armaris o envoltants adequats.
- Es lliurarà a l'usuari un document-albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per

duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per facilitar la seva correcta interpretació.

- L'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults.
- Qualsevol canvi o replanteig a la instal·lació s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra.

### **Característiques tècniques i muntatge dels mòduls fotovoltaics**

- Han de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. A més a més, compliran la UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre.
- Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE de Parlament Europeu i de Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.
- Tots els mòduls seran del mateix fabricant i model.
- 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 existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- 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'encapsulat.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació dels strings, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals (positiu i negatiu), de cadascun dels strings que formen el camp fotovoltaic.
- El rendiment de les plaques fotovoltaïques serà superior al 17% en condicions estàndard de mesura (irradiància 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura de cel·la de 25 °C i distribució espectral AM 1,5).
- La tolerància en la variació de la potència de sortida per a tots els mòduls fotovoltaics serà positiva, per tal d'assegurar una major probabilitat d'obtenir una potència de sortida més elevada en la instal·lació.
- Els mòduls seran TIER 1, en cas contrari s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra.
- Oferiran una garantia de producte d'almenys 10 anys que inclogui temes mecànics. Oferirà un extra de garantia respecte a la potència de sortida que assegurï que la potència de sortida no disminuirà en més del 10% en els primers 10 anys de funcionament, ni en més de el 20% fins a l'any nombre vint-cinc.

- A la recepció, es comprovarà amb l'amperímetre i voltímetre, que la intensitat i la tensió que produeixen cada un dels mòduls fotovoltaics s'ajusta a les especificacions del fabricant, registrant-se les mesures resultants i lliurant-les a la Direcció Facultativa de l'Obra.
- 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 el encapsulant.
- Es numeraran segons l'ordre determinat en els plànols i, a continuació, se situaran al costat de l'estructura de cada línia. Durant el muntatge del generador fotovoltaic es mantindran els seccionadors oberts i es cobriran les cares frontals dels panells amb material opac abans de realitzar les connexions elèctriques o obrir la caixa de terminals.
- S'identificaran els conductors elèctrics amb colors i numeració per a la posterior connexió, verificant acuradament abans de fer cada connexió si la polaritat és correcta.
- Després de realitzar la connexió de les sèries es comprovarà que la diferència entre la tensió de circuit obert és inferior al 5% entre elles.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estaran en contacte directe amb el terra.

#### **Característiques tècniques i muntatge dels inversors**

- Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, permetent tant el règim d'autoconsum com el de connexió a xarxa, 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.
- Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:
  - Curtcircuits en corrent 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, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.
  - Addicionalment han de complir amb la Directiva 2004/108/CE de Parlament Europeu i de Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica.
- Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.
- Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents: encesa i apagat general de l'inversor; connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA.
- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM (Condicions estàndard de mesura). A més a més, suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.

- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94%, respectivament. El càlcul del rendiment es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 61683.
- L'autoconsum dels equips (pèrdues en buit) en *stand-by* o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.
- 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 a la xarxa.
- Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP20 per inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP30 per inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles i d'IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent. En cas d'instal·lació a la intempèrie es realitzarà preferentment en façanes encarades a l'orientació nord i/o a la protecció de la pluja i el sol.
- L'inversor serà compatible amb el protocol comunicacions MODBUS i serà compatible amb els sistema de monitoratge, si s'escau.
- Els inversors estaran garantits per operació, al menys, en les següents condicions ambientals: entre 0 ° C i 40 ° C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.
- La garantia mínima serà de 5 anys.
- Disposarà de pantalla gràfica amb indicació dels valors de generació.
- A la recepció, es comprovarà que no hi ha hagut danys en el transport.
- S'evitarà que es posin en contacte els conductor CC amb els de CA mitjançant la separació entre circuits. Primer es realitzarà la connexió de CC.
- En cas de pluja se suspendrà el muntatge dels inversors.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estaran en contacte directe amb el terra.

#### **Característiques tècniques i muntatge de l'estructura**

- Les estructures de suport han de complir les especificacions d'aquest apartat. Altrament s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra els canvis proposats.
- L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i neu, d'acord amb l'indicat en la Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- 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 pel model de mòdul.
- El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

- L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals.
- Els cargols seran d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.
- Els topalls de subjecció dels mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mateixos mòduls.
- En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències de les Codi Tècnic de l'Edificació i a les tècniques usuales en la construcció de cobertes.
- L'estructura de suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara 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 37501 i UNE 37508, amb un espessor mínim de 80 micres per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.
- A la recepció es comprovarà que les estructures tenen un aspecte uniforme i no presentaran esquerdes, defectes superficials, ni desprendiments en el recobriments.
- Abans de realitzar el muntatge de les estructures es realitzarà un control dimensional de les peces.
- Es comprovarà que l'estructura aporta certificat amb el resultat dels assaigs previstos a la norma UNE 38-010.
- Les estructures es situaran en el lloc determinat pels plànols i es subjectaran a la coberta segons les especificacions descrites a la Memòria.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estarà en contacte directe amb el terra.

#### **Característiques tècniques sistema monitoratge**

- El sistema de monitorització, quan s'instal·li si s'escau, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables:
  - 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 al pla dels mòduls.
  - Temperatura ambient a l'ombra.
  - Energia produïda a la sortida de cada inversor.
  - Potència reactiva de sortida de l'inversor.
  - Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kWp.
- Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries.
- El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

### Característiques tècniques cablejat i muntatge de les canalitzacions

- Tot el cablejat complirà amb l'establert en la legislació vigent.
- Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.
- Els conductors seran de coure o alumini i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior, incloent qualsevol terminal intermedi, a l'1,5% , tant a la part de CC com de CA.
- Els cables ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.
- Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.
- La secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.
- En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.
- El cable utilitzat per a corrent continu serà de tipus solar ZZ-F (AS) 0,6/1kVca – 1,8 kVcc i haurà de complir amb les següents característiques:
  - Conductor de coure estanyat, flexible categoria 5
  - Temperatura màxima: 120°C
  - No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
  - No propagador d'incendi UNE-EN 50266
  - Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
  - Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
  - Aïllament: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
  - Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
  - Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC
  - Ús: connexió entre plaques fotovoltaïques i d'aquestes amb l'inversor (sistemes de corrent continu).
- En el recorregut entre els mòduls i l'inversor els cables estaran a l'aire, protegits amb tub corrugat de PVC o amb una safata.
- El cable utilitzat per a corrent altern serà de tipus RZ1-K(AS) amb les següents característiques:
  - Temperatura màxima: 90°C
  - No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
  - No propagador d'incendis UNE-EN 50266
  - Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
  - Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
  - Aïllament: XLPE

- Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV
- Ús: cable per al transport i la distribució elèctrica a l'aire o enterrat

### Característiques tècniques i muntatge de les proteccions

- Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:
  - Un interruptor general automàtic de tall unipolar, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.
  - Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:
$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

Ra: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

Ia: És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).

O: És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits).
  - Dispositius de tall unipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
  - Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).
- Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles.
- Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2.
- Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.
- Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.
- La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant tall automàtic d'alimentació. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits. Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

### Posada a terra

- Per aconseguir una adequada posada a terra i assegurar amb això unes condicions mínimes de seguretat, s'haurà de realitzar la instal·lació, en cas que no existeixi i sigui necessari, d'acord amb les instruccions següents:
  - La posada a terra es farà a través de piques d'acer, recobertes de coure, si no s'especifica el contrari.
  - La configuració de les mateixes, ha de ser rodona, d'alta resistència, assegurant una màxima rigidesa per facilitar la introducció en el terreny, evitant que la pica es doblegui a causa de la força dels cops.
  - Totes les piques tindran un diàmetre mínim de 19 mm. La seva longitud serà de 2 metres.
- Per a la connexió dels dispositius de circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte, que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit, són molt elevats.
- Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç amb el terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure o d'un altre metall d'alt punt de fusió i la seva secció no podrà ser menor, en cap cas, de 16 mm<sup>2</sup> per a les línies principals de terra, ni de 35 mm<sup>2</sup> de secció per a les línies d'enllaç amb terra si són de coure.
- Si en una instal·lació existeixen preses de terra independents, es mantindran entre els conductors de terra una separació i aïllament apropiats a les tensions susceptibles d'aparèixer entre aquests conductors, en cas de falta.
- El recorregut dels conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.
- Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament contínua, en la qual no podran incloure ni massa, ni elements metàl·lics. S'efectuaran sempre per derivacions del circuit principal.
- Els conductors tindran un bon contacte elèctric, tant amb les parts metàl·liques i masses com amb l'elèctrode. A aquests efectes, es disposarà que les connexions dels conductors s'efectuïn amb tota cura, per mitjà de peces d'entroncament adequades, assegurant una bona superfície de contacte, de manera que la connexió sigui efectiva, per mitjà de cargols, elements de compressió, reblons o soldadures d'alt punt de fusió.
- Es prohibeix l'ús de soldadures de baix punt de fusió, tals com estany, plata, etc.

### RECEPCIÓ I PROVES

- Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, proteccions, sistema de monitoratge, comptadors) aquests haurien d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest Annex, seran com a mínim les següents:
  - a) Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
  - b) Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
  - c) Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.

- Finalitzades les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acte de Recepció Provisional no es signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors de sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
  - a) Lliurament de tota la documentació requerida en aquest Annex.
  - b) Retirada d'obra de tot el material sobrant.
  - c) Neteja de les zones ocupades, amb la gestió des residus corresponent.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé hi haurà d'ensenyar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront de defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de cinc anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia serà de deu anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acte de recepció provisional.

## DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

### DG IN ÍNDEX DE LA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

#### DG U DEFINICIÓ URBANÍSTICA I D'IMPLANTACIÓ

01 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT – INFORMACIÓ URBANÍSTICA

escala  
N/A

#### DG A DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI

No aplica

#### DG E SISTEMA ESTRUCTURAL

No aplica

#### DG C SISTEMES CONSTRUCTIUS

01 PLANTA GENERAL

1/250

02 CABLEJAT CC

1/250

03 SAFATES

1/250

04 CABLEJAT CA

N/A

05 CONNEXIONS A TERRA

1/250

06 DIAGRAMA UNIFILAR

N/A

07 MESURES DE SEGURETAT

1/250

08 DESCÀRREGA DE MATERIAL

1/250

09 ESQUEMA UNIFILAR DE MONITORITZACIÓ

N/A

#### DG Eq EQUIPAMENT

No aplica

#### DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

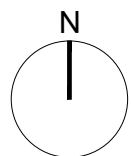
No aplica



SITUACIÓ



EMPLAÇAMENT




**SolarTradex**  
 Av. Ernest Lluch 32  
 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4  
 08302 Mataró

Enginyer: F. Andreu  
 N° Col·legiat: 18.819  
 Dibuixat per: A. Jiménez  
 Revisió: -  
 Versió: V.1

PROMOTOR:  
 Aigües de Mataró

LOCALITZACIÓ:  
 Carrer de la Pagesia, 19  
 08304 Mataró

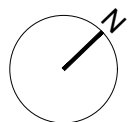
PROJECTE EXECUTIU:  
 Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola  
 d'Educació Especial l'Arboç | Fundació Maresme a Mataró.

PLÀNOL:  
**Situació i Emplaçament**

N° PLÀNOL:  
 01

ESCALA:  
 S/E

DATA:  
 11/06/2024



Model mòdul:	LR5-54HTH-440M de 440 Wp
Nº mòduls:	258
Potència pic:	113,52 kWp
Model inversor:	Huawei SUN2000-100KTL-M2 de 100 kWn
Nº inversors:	1
Potència nominal:	100 kWn
Estructura:	Solarbloc E/O
Inclinació / orientació:	15° / 46° SO i 46° NE



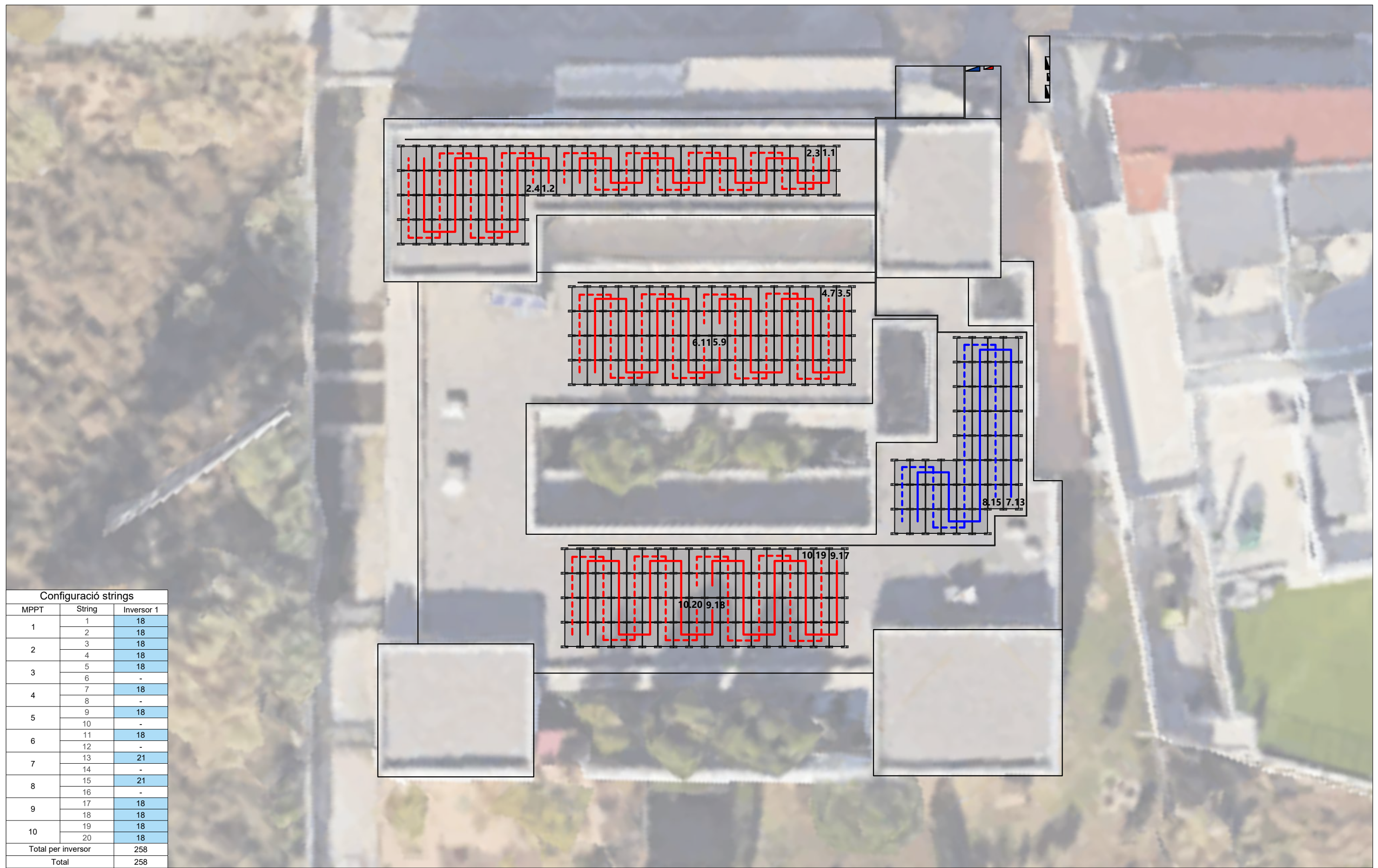
**SolarTradex**  
 Av. Ernest Lluch 32  
 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4  
 08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	A. Jiménez
Revisió:	-
Versió:	V.1

<b>PROMOTOR:</b> Aigües de Mataró
<b>LOCALITZACIÓ:</b> Carrer de la Pagesia, 19 08304 Mataró

<b>PROJECTE EXECUTIU:</b> Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola D'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.
<b>PLÀNOL:</b> <b>Planta General</b>

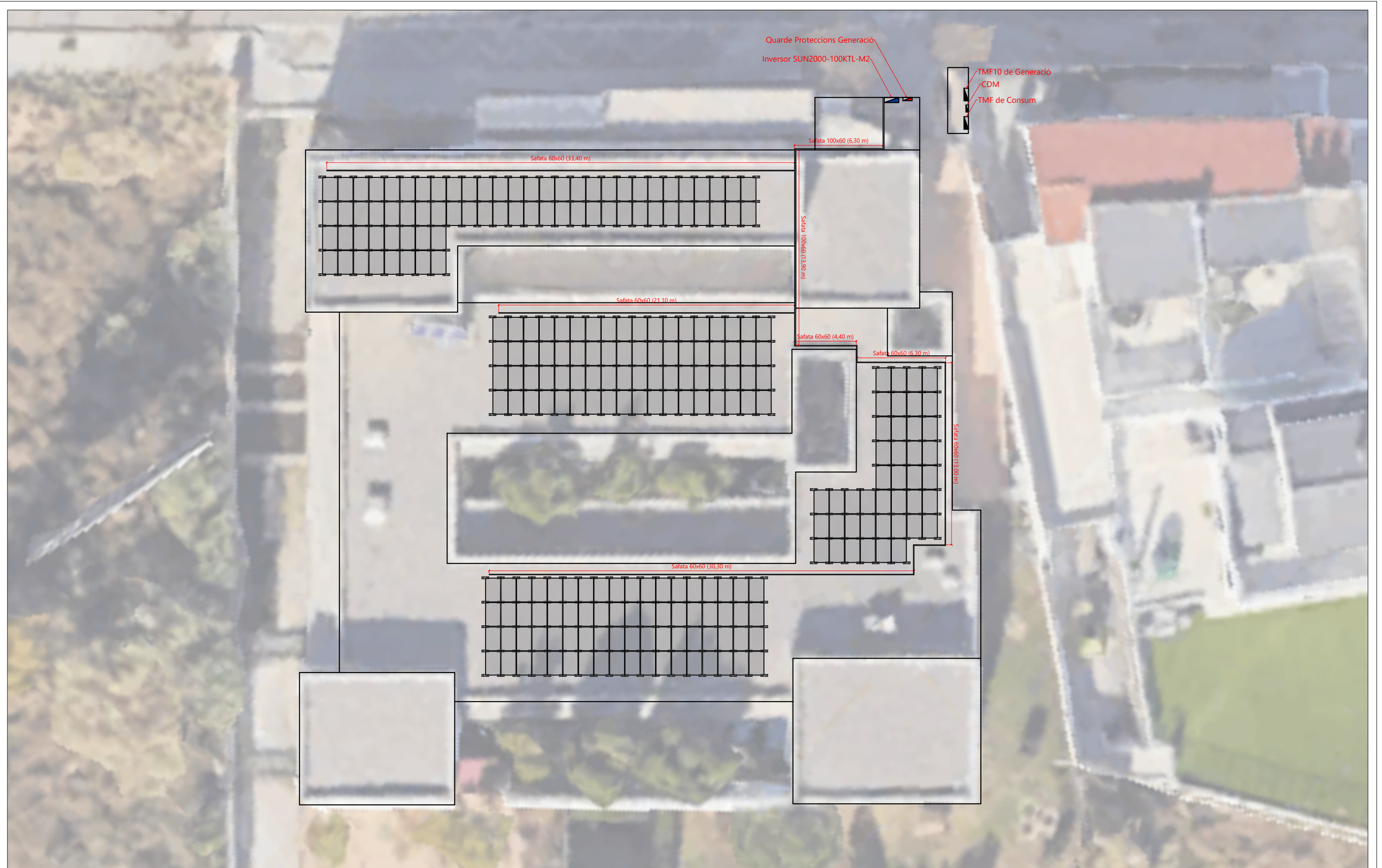
<b>ESCALA:</b> 1:250
<b>Nº PLÀNOL:</b> 02
<b>DATA:</b> 11/06/2024






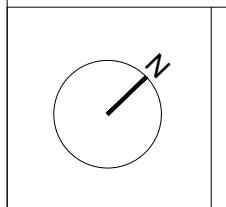
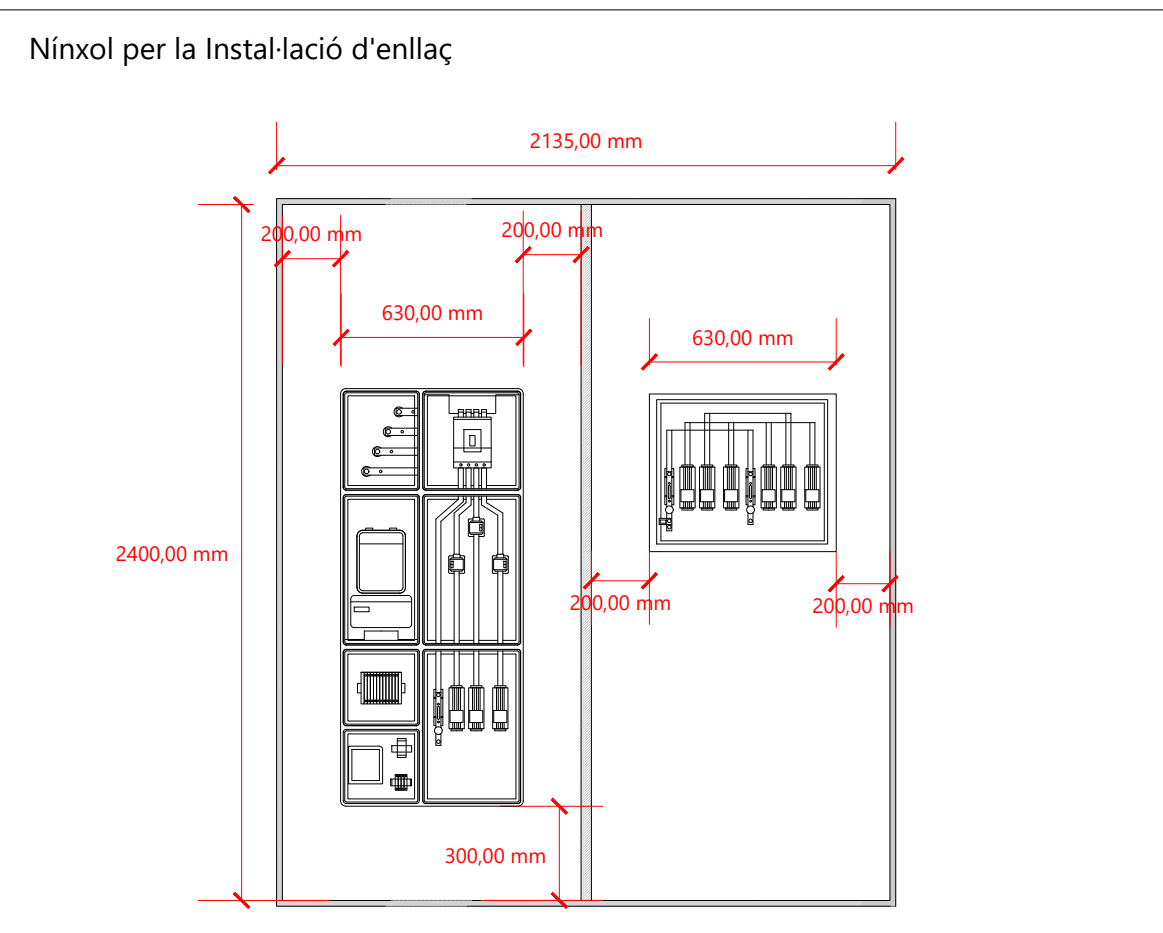
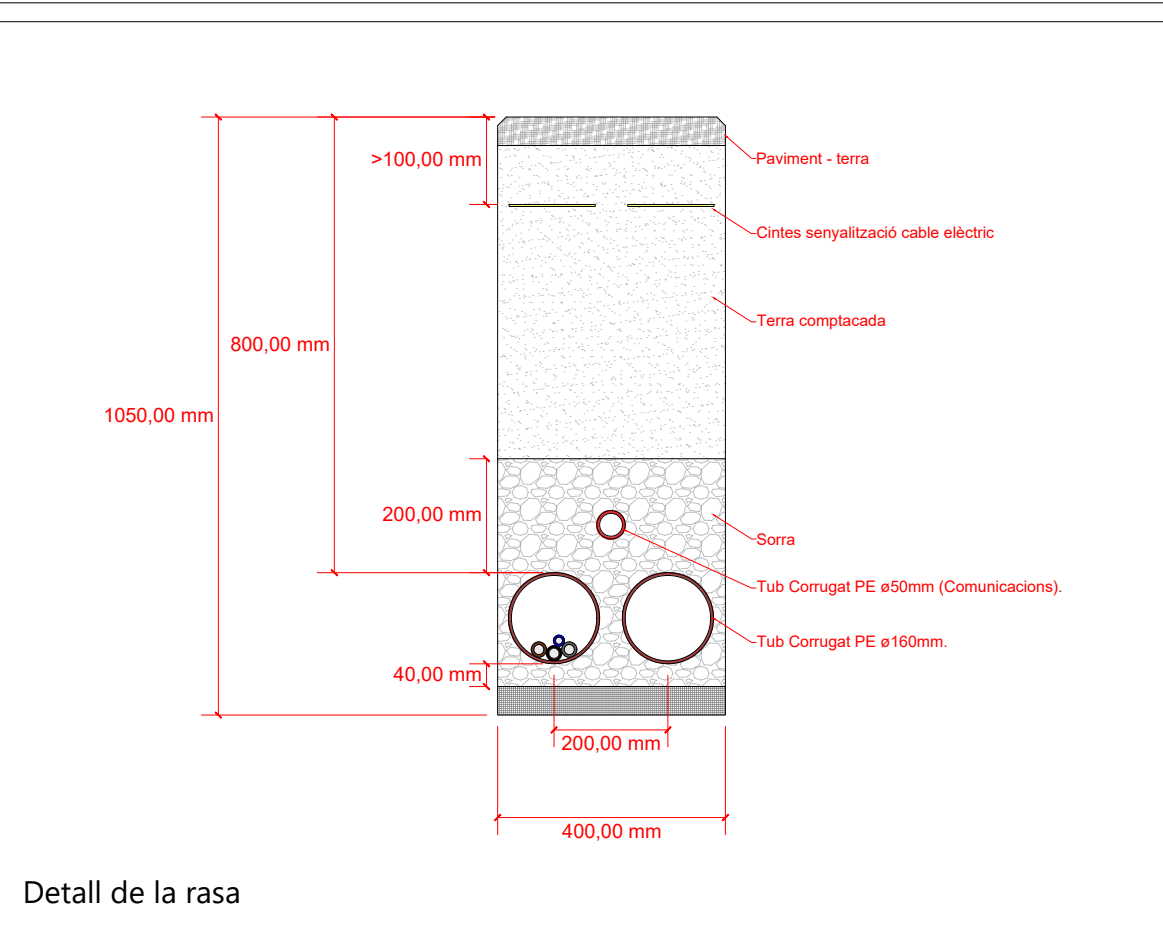
**Configuració strings**

MPPT	String	Inversor 1
1	1	18
	2	18
2	3	18
	4	18
3	5	18
	6	-
4	7	18
	8	-
5	9	18
	10	-
6	11	18
	12	-
7	13	21
	14	-
8	15	21
	16	-
9	17	18
	18	18
10	19	18
	20	18
Total per inversor		258
Total		258

	18 mòduls		<b>Seccions CC</b> 4mm <sup>2</sup> 6mm <sup>2</sup> 10mm <sup>2</sup>	 <b>SolarTradex</b> Av. Ernest Lluch 32 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4 08302 Mataró	Enginyer: F. Andreu	<b>PROMOTOR:</b> Aigües de Mataró	<b>PROJECTE EXECUTIU:</b> Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.	<b>ESCALA:</b> 1:250
	21 mòduls				N° Col·legiat: 18.819 Dibuixat per: A. Jiménez Revisió: - Versió: V.1			



	<b>Safates CC</b>		 <b>SolarTradex</b> Av. Ernest Lluch 32 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4 08302 Mataró	Enginyer: F. Andreu	<b>PROMOTOR:</b> Aigües de Mataró	<b>PROJECTE EXECUTIU:</b> Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.	<b>ESCALA:</b> 1:250	
	Safates 60 x 60 mm	116 m		Nº Col·legiat: 18.819				
	Safates 60 x 100 mm	35 m		Dibuixat per: A. Jiménez	<b>LOCALITZACIÓ:</b> Carrer de la Pagesia, 19 08304 Mataró	<b>PLÀNOL:</b> <b>Safates CC</b>	<b>Nº PLÀNOL:</b> 04	<b>DATA:</b> 11/06/2024
	Safates 60 x 150 mm	-		Revisió: -				
	Safates 100 x 200 mm	-		Versió: V.1				
Safates 100 x 300 mm	-							



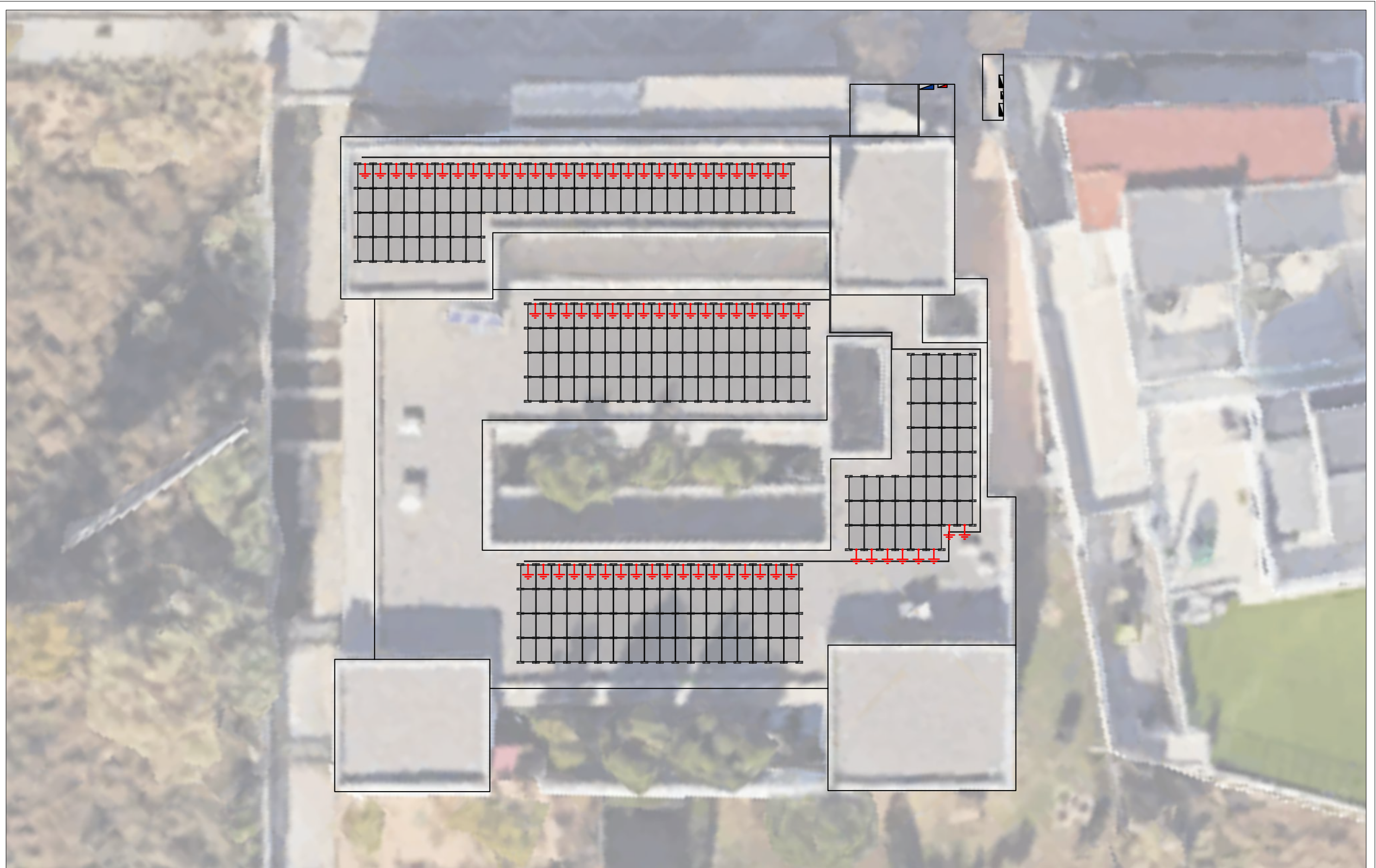

**SolarTradex**  
 Av. Ernest Lluch 32  
 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4  
 08302 Mataró

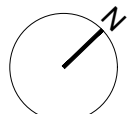



Enginyer: F. Andreu  
 N° Col·legiat: 18.819  
 Dibuixat per: A. Jiménez  
 Revisió: -  
 Versió: V.1

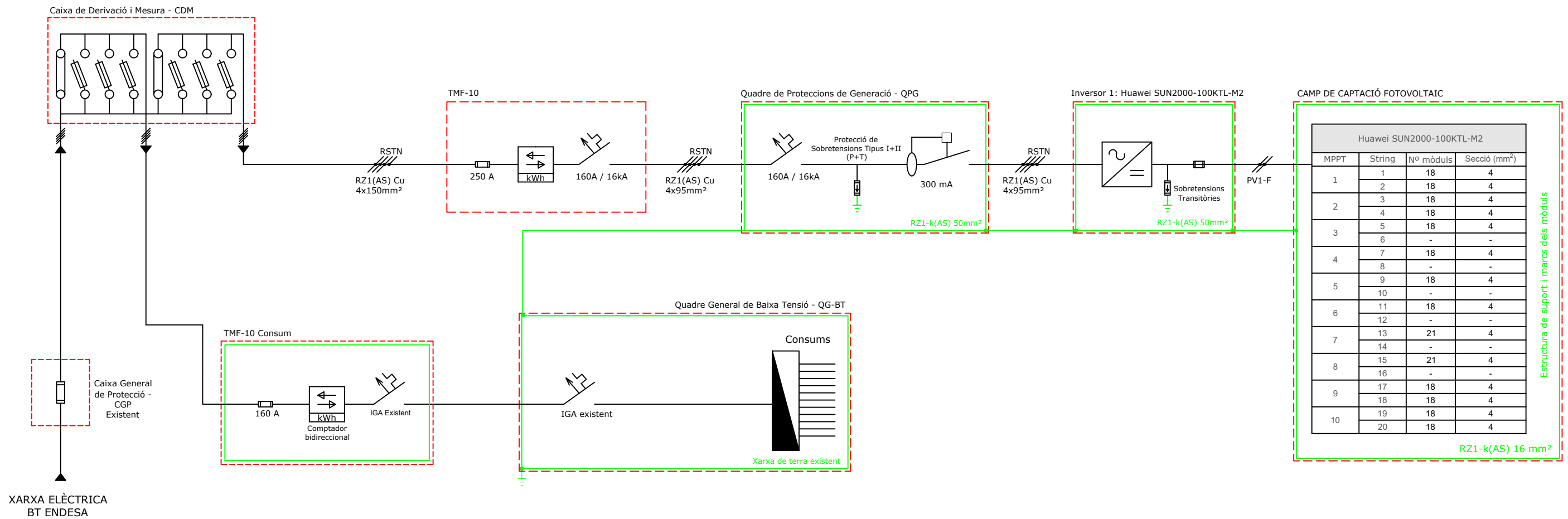
PROMOTOR:  
 Aigües de Mataró  
 LOCALITZACIÓ:  
 Carrer de la Pagesia, 19  
 08304 Mataró

PROJECTE EXECUTIU:  
 Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç | Fundació Maresme a Mataró.  
 PLÀNOL:  
**Cablejat CA**

ESCALA:  
 Indicada al Plànol  
 N° PLÀNOL:  
 05  
 DATA:  
 11/06/2024



	Connexió a terra			Enginyer: F. Andreu	PROMOTOR: Aigües de Mataró	PROJECTE EXECUTIU: Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.	ESCALA: 1:250
	Pont de terres						



	FUSIBLE		INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC		MÒDEM
	SECCIONADOR		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		INVERSOR SOLAR
	DESCARREGADOR SOBRETENSIONS		ANALITZADOR ELÈCTRIC		COMPTADOR BIDIRECCIONAL

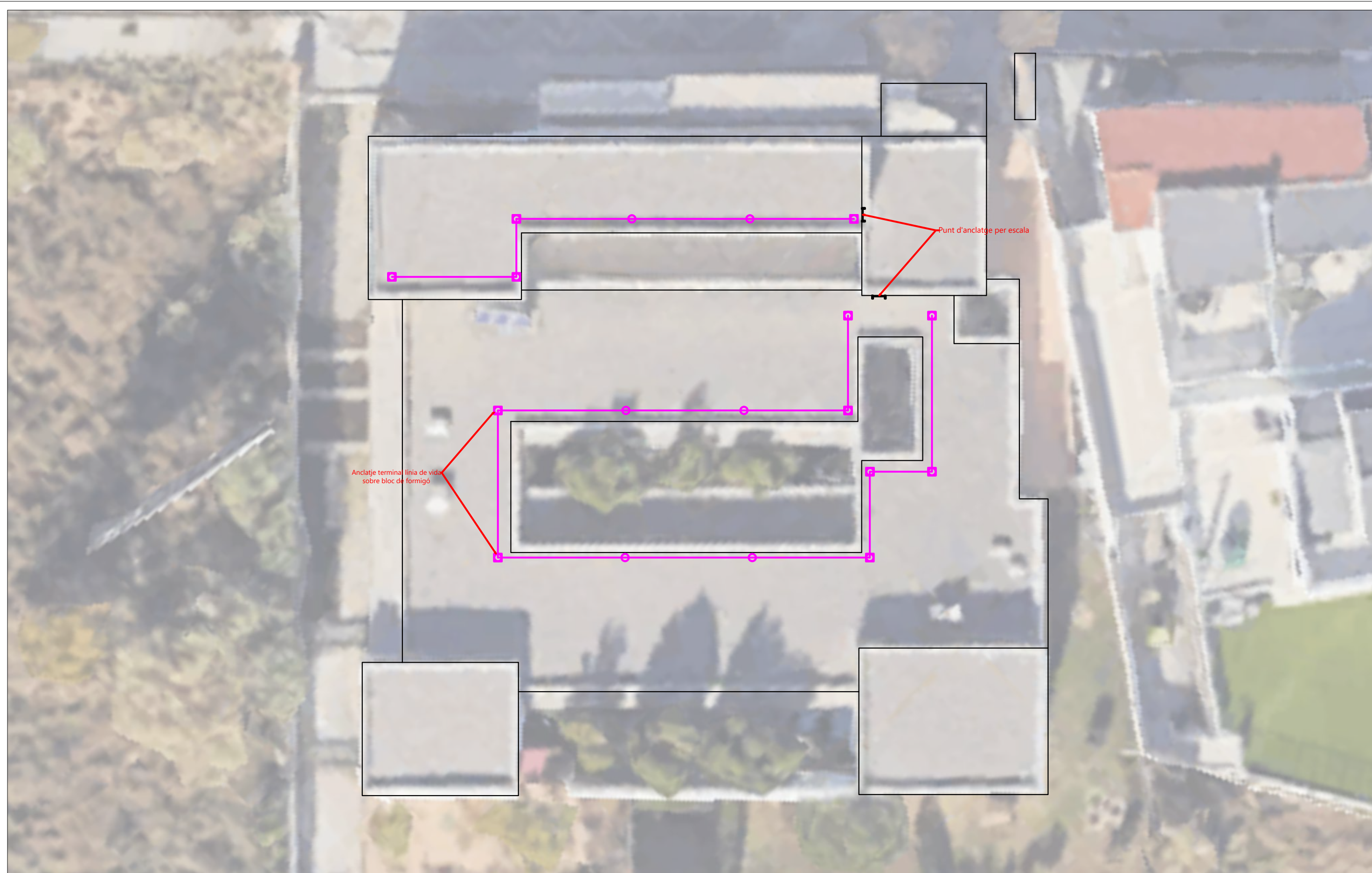
**SolarTradex**  
 Av. Ernest Lluch 32  
 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4  
 08302 Mataró

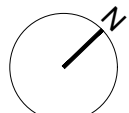





Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	A. Jiménez
Revisió:	-
Versió:	V.1

<b>PROMOTOR:</b> Aigües de Mataró
<b>LOCALITZACIÓ:</b> Carrer de la Pagesia, 19 08304 Mataró

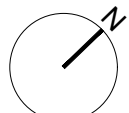


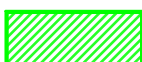
<b>PROJECTE EXECUTIU:</b> Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.
<b>PLÀNOL:</b> Diagrama Unifilar
<b>Nº PLÀNOL:</b> 07

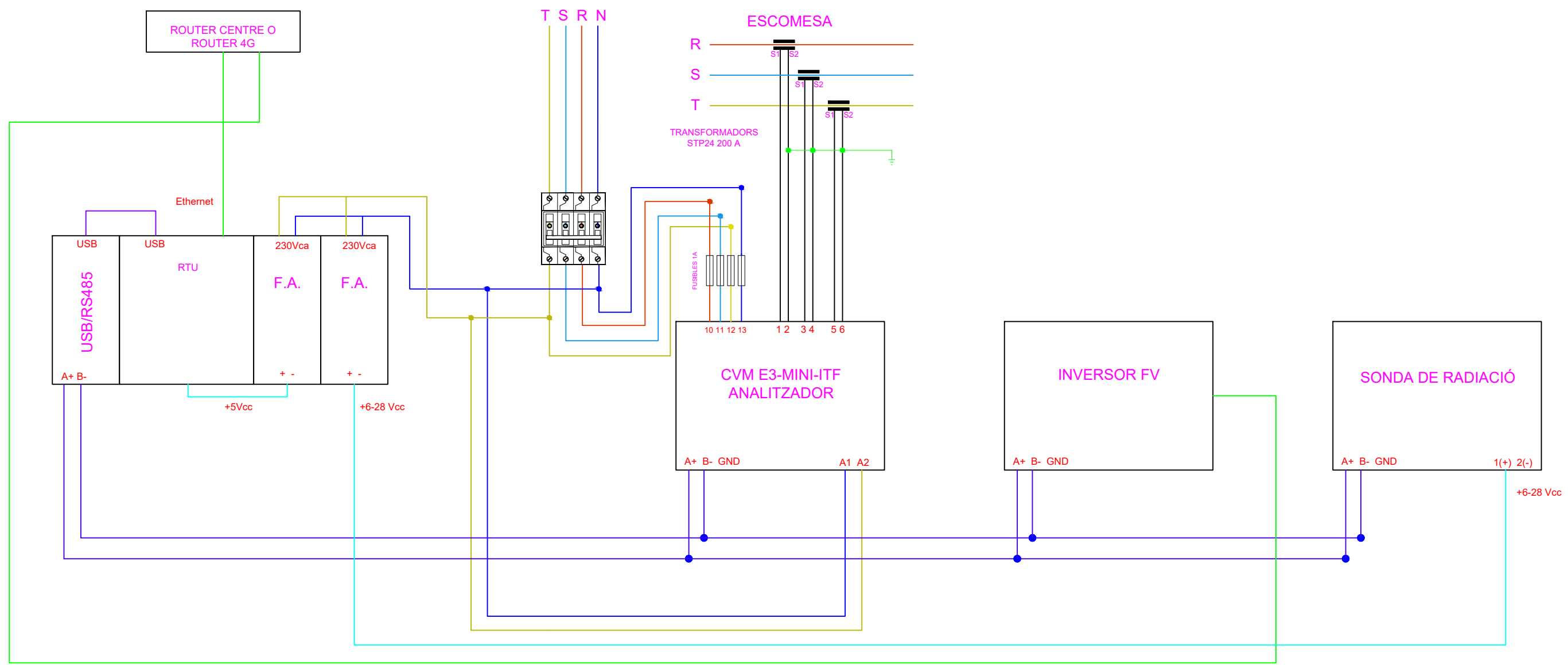
<b>ESCALA:</b> S/E
<b>DATA:</b> 11/06/2024



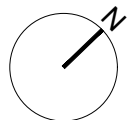
	Barana existent		 <p>Av. Ernest Lluch 32 Tecnocampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4 08302 Mataró</p>	Enginyer: F. Andreu	<b>PROMOTOR:</b> Aigües de Mataró	<b>PROJECTE EXECUTIU:</b> Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.	<b>ESCALA:</b> 1:250
	Línia de vida			Nº Col·legiat: 18.819			
	Xarxa perimetral			Dibuixat per: A. Jiménez	<b>LOCALITZACIÓ:</b> Carrer de la Pagesia, 19 08304 Mataró	<b>PLÀNOL:</b> Mesures de Seguretat	<b>Nº PLÀNOL:</b> 08
	Escala de gat			Revisió: -			
				Versió: V.1			



	Zona d'acopi		 <b>SolarTradex</b> Av. Ernest Lluch 32 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4 08302 Mataró	Enginyer: F. Andreu	<b>PROMOTOR:</b> Aigües de Mataró	<b>PROJECTE EXECUTIU:</b> Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.	<b>ESCALA:</b> 1:250
	Ubicació grua			N° Col·legiat: 18.819 Dibuixat per: A. Jiménez Revisió: - Versió: V.1			



	FASE T
	FASE S
	FASE R
	NEUTRE
	ETHERNET
	BUS RS485
	CABLE USB
	ALIMENTACIÓ EN DC




**SolarTradex**  
 Av. Ernest Lluch 32  
 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4  
 08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	A. Jiménez
Revisió:	-
Versió:	V.1

PROMOTOR:	Aigües de Mataró
LOCALITZACIÓ:	Carrer de la Pagesia, 19 08304 Mataró

PROJECTE EXECUTIU:	Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn sobre la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç   Fundació Maresme a Mataró.
PLÀNOL:	<b>Sistem de Monitoratge</b>
Nº PLÀNOL:	10

ESCALA:	S/E
DATA:	11/06/2024

## DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

ESS ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

PM PROGRAMA DE MANTENIMENT

EGR ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

PCQ PROGRAMA PEL CONTROL DE QUALITAT

PDT PLA DE TREBALL

EE ESTUDI ENERGÈTIC

EE ESTUDI ENERGÈTIC (TAULES)

CEJ CÀLCULS ESTRUCTURALS JUSTIFICATIUS

FT FITXES TÈCNIQUES

## **ESS ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**

ESS MEMÒRIA

ESS PLEC

ESS PRESSUPOST

ESS DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

## ESS MEMÒRIA

### 1 Objectiu de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut ha estat redactat per a complir amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres i en les instal·lacions, en el marc de la Llei 31/1995 del 8 de Novembre de Prevenció de Riscos Laborals.

### 2 Justificació

Com es podrà comprovar en els punts del 11.3.9 al 11.3.12, les xifres de pressupost, termini d'execució, nombre de treballadors simultanis i volum de mà d'obra estimada són inferiors a les que apareixen als punts a), b) i c) del paràgraf 1 de l'article 4 del RD 1627/1997.

Al mateix temps, l'obra no és ni requereix cap mena de treball subterrani, per tant a aquesta obra li és d'aplicació el paràgraf 2 de l'esmentat article 4 en el sentit que cal elaborar un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan en l'apartat 1 del mateix.

D'acord amb l'article 7 del citat RD, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingues en aquest document en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

### 3 Característiques de la instal·lació

#### 3.1. Títol del projecte

**Instal·lació fotovoltaica de 100 kWn per autoconsum col·lectiu a la coberta de l'Escola d'Educació Especial l'Arboç**

#### 3.2. Autor de l'Estudi Bàsic de Seguretat

- Enginyer: Frederic Andreu Casademont
- Núm. Col·legiat: 18.819

#### 3.3. Promotor

Les dades del promotor de la instal·lació són les següents:

- Promotor: Aigües de Mataró, S.A.
- Adreça: Carrer Pitàgores, 1-7, 08304, Mataró.
- NIF: A08007270

#### 3.4. Direcció Facultativa

Serà designat pel promotor de la instal·lació.

#### 3.5. Coordinador de seguretat

No serà necessari en la fase de redacció del projecte un coordinador de seguretat. D'acord amb l'article 3 del RD 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. És objecte de la licitació la coordinació de seguretat i salut.

### **3.6. Ubicació de l'obra**

- L'obra estarà ubicada al Carrer de la Pagesia, 19

### **3.7. Accessos i comunicacions**

Per accedir a la coberta objecte de l'actuació caldrà utilitzar l'accés actual a la coberta de manera que s'hi pugui transportar els equips de treball. El subministrament d'electricitat, en cas de que aquest sigui necessari, es podrà treure del mateix edifici. La zona disposa de cobertura de telefonia mòbil.

### **3.8. Naturalesa dels treballs i particularitats**

L'obra objecte d'aquesta Estudi Bàsic de Seguretat i Salut comprèn les següents activitats:

- Instal·lació d'estructures de suport dels mòduls fotovoltaics.
- Instal·lació de mòduls solars fotovoltaics.
- Instal·lació elèctrica de cablejat, equips, caixes de connexions i proteccions, quadres de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica.
- Ús de mitjans auxiliars.

L'actuació de l'empresa instal·ladora del sistema fotovoltaic es realitzarà a la coberta de l'edifici i a l'interior del mateix, on s'hi instal·laran els equips.

### **3.9. Termini d'execució**

Segons cronograma presentat en punts posteriors.

### **3.10. Nombre de treballadors**

A la instal·lació hi haurà un màxim de 4 treballadors simultàniament.

### **3.11. Volum de les obres**

La suma de dies estimada per a la realització de l'obra es defineix al cronograma posterior.

### **3.12. Instal·lacions provisionals**

No caldran instal·lacions provisionals ja que es podran utilitzar els serveis propis.

### **3.13. Interferència amb altres serveis o obres**

Durant tota l'execució de la obra només hi ha d'haver una interferència amb el subministrament normal d'electricitat, coincidint amb el punt de connexió. Aquesta interferència es produirà en el moment d'efectuar la interconnexió de la instal·lació amb la xarxa interior de l'edifici, fet pel qual caldrà tallar el subministrament durant el temps pertinent per tal d'efectuar aquesta connexió amb total seguretat.

### **3.14. Descripció dels processos i programació**

El procés d'execució es detalla al Pla de Treball dins l'apartat de Documents Complementaris.

#### 4 Normativa aplicable sobre seguretat en el centre de treball

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives de la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, i són les que s'anomenen a continuació:

Llei de Prevenció de Riscos Laborals	Llei 31/95	08-11-95	J. ESTADO	10-11-95
Reglament dels Serveis de Prevenció	RD 39/97	17-01-97	M. trabajo	31-01-97
Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	VARIOS	25-10-97
Model del llibre d'incidències	ORDRE	20-09-86	M. trabajo	13-10-86
Correcció d'errors	-	-	-	31-10-86
Model de notificació d'accidents de treball	ORDRE	16-12-87	-	29-12-87
Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció	ORDRE	20-05-52	M. trabajo	15-06-52
Modificació	ORDRE	19-12-53	M. trabajo	22-12-53
Complementari	ORDRE	02-09-66	M. trabajo	01-10-66
Quadre de Malalties Professionals	RD 1995/78	-	-	25-08-78
Ordenança general de seguretat i higiene en el treball	ORDRE	09-03-71	M. trabajo	16-03-71
Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V)	-	-	-	06-04-71
Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica	ORDRE	28-08-79	M. trabajo	-
Anterior no derogada	ORDRE	28-08-70	M. trabajo	09-09-70
Correcció d'errors	-	-	-	17-10-70
Modificació (no derogada), Ordre 28- 08-70	ORDRE	27-07-73	M. trabajo	-
Interpretació de diversos articles	ORDRE	21-11-70	M. trabajo	28-11-70

Interpretació de diversos articles	RESOLUCIÓ N	24-11-70	DGT	05-12-70
Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions	ORDRE	31-08-87	M. trabajo	-
Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls	RD 1316/89	27-10-89	-	02-11-89
Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M. trabajo	23-04-97
Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant	ORDRE	31-10-84	M. trabajo	07-11-84
Correcció d'errors	-	-	-	22-11-84
Normes complementàries	ORDRE	07-01-87	M. trabajo	15-01-87
Model llibre de registre	ORDRE	22-12-87	M. trabajo	29-12-87
Estatut de treballadors	Ley 8/80	01-03-80	M. trabajo	-
Regulació de la jornada laboral	RD 2001/83	28-07-83	-	03-08-83
Formació de comitès de seguretat	D. 423/71	11-03-71	M. trabajo	16-03-71

## 5 Gestió preventiva

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat i la protecció de la salut dels treballadors.

El desenvolupament de l'acció preventiva per part de l'empresa constructora s'ha de basar en l'organització de la documentació per Llei.

## ESS PLEC

### 1 **Avaluació de riscos i normes de seguretat**

La present avaluació dels riscos inclourà una ressenya sobre la política de gestió preventiva que és recomanable tenir en compte, l'avaluació dels riscos dels treballs més habituals que es realitzen i, finalment, una revisió dels aspectes més importants de les normes d'actuació per a millorar les condicions generals de seguretat.

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra serà planificada per l'empresa instal·ladora a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors que es realitzarà amb caràcter general tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació a aquells que estiguin exposats a riscos especials.

L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on es donin els esmentats riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fessin necessari l'empresa instal·ladora realitzarà aquelles activitats de prevenció de tal forma que garanteixi un major nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors.

A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als distints riscos que poden anar apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat durant breus instants i que tan sols apareguin en un moment donat dels treballs, per a després no tornar a repetir-se aquesta situació.

L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificaran els possibles perills que puguin aparèixer en cadascun dels oficis, per a posteriorment anar indicant una sèrie de recomanacions per tal d'evitar aquests perills en l'execució del treball.

#### **1.1. Treballs d'instal·lació elèctrica**

##### **1.1.1. Riscos més freqüents**

###### Instal·lació elèctrica:

- Caiguda d'operaris al mateix nivell.
- Caiguda d'operaris a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes sobre operaris.
- Tall, lesions a les mans i burxadades per maneig de fils conductors i guies.
- Talls i lesions en peus.
- Xocs o cops amb objectes i eines manuals.
- Lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.
- Afeccions a la pell.
- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Electrocutió o cremades per al deficient protecció de quadres elèctrics.
- Electrocutió o cremades per maniobres incorrectes en les línies elèctriques en tensió.
- Electrocutió o cremades per ús d'eines sense aïllament.
- Electrocutió o cremades per punteig dels mecanismes de protecció.
- Electrocutió o cremades per connexionats directes sense clavilles mascle – femella o a través dels terminals del cable o bornes inadequades.
- Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.
- Electrocutió per ús d'equips de soldadura elèctrica.
- Electrocutió per ús d'equips de soldadura (acetilè i oxigen).
- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.

- Cremades per projecció de partícules incandescentes.
- Cremades per contacte amb objectes calents.
- Cossos estranys en els ulls, projecció de partícules.
- Explosions.
- Trauma sonor, contaminació acústica.
- Els derivats de treballs de paleta.
- Els derivats de l'ús de mitjans auxiliars (bastides, escales de mà, etc.).
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones d'accés a l'obra.
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones de circulació fins el lloc de treball.

### 1.1.2. Normes bàsiques d'actuació

#### Generals:

- El muntatge d'aparells elèctrics (onduladors, magnetotèrmics, diferencials, ...), serà executat per personal especialista.
- La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
- Es prohibeix el connexionat de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle – femella.
- Les eines a utilitzar pels electricistes estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.
- En treballs de cablejat i connexionat de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà es protegirà el buit de l'escala contra caigudes.
- En treballs de cablejat i connexionat de la instal·lació elèctrica en balconades, terrasses, etc..., quan s'utilitzin escales de mà es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm des de la superfície de treball.
- Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el que va al quadre general de la companyia subministradora.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT".
- Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé amb mesures de protecció col·lectiva o individual.
- Per a la utilització d'equips de soldadura serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
- Per a la utilització d'equips d'oxitall seran necessaris guants, armilla protectora i ulleres de soldador.

#### Ús d'eines elèctriques:

##### *Abans de realitzar la connexió:*

- S'ha de verificar la connexió de la posada a terra si es tracta d'una eina de la classe 01.
- Es verificarà, sempre, l'estat del cable d'alimentació sobre tot a nivell de la coberta aïllant.
- Les obertures de ventilació del motor han d'estar perfectament destapades per evitar sobreescalfaments.
- Comprovar l'estat de la presa de corrent i del interruptor si n'hi hagués. En cap cas han d'efectuar-se les preses de corrent amb els cables despullats units directament a la font d'alimentació.
- En cas d'utilitzar algun tipus d'allargador, s'ha d'escollir el més adequat pel que fa a nombre de fils, tipus de borns i aïllament. Aquest aïllament es comprovarà visualment.
- Si l'eina elèctrica s'ha d'utilitzar en un recinte molt conductor o humit, serà alimentada per un transformador separador de circuits o per un transformador de seguretat. Es comprovarà l'estat general dels transformadors, així com el dels seus cables d'alimentació.

- Els transformadors de seguretat i separador de circuits sempre s'instal·laran fora del recinte on es van utilitzar les eines que requereixen el seu ús.

*En realitzar la connexió:*

- Les màquines que es connecten a instal·lacions que disposin de dispositius diferencials d'alta sensibilitat (30 mA) no requeriran cap altre tipus de protecció.
- Si s'han d'utilitzar cables allargadors, s'ha d'assegurar de que els seus endolls tinguin el mateix nombre de borns que l'eina elèctrica que es connectarà.
- S'ha d'evitar fer mal bé els conductors elèctrics protegint-los de cremades, productes corrosius, talls, pas de vehicles, etc.; així com evitar facilitar les corrents de fuga.
- En cap moment aigua o altres líquids conductors han de penetrar en els dispositius conductors i produir un pas de corrent a les parts metàl·liques, pel que es col·locarà sempre que sigui possible sobre suports secs.

*Durant el treball:*

- Si s'observa alguna anomalia tal com guspies i arcs elèctrics, sensació de descàrrega, olors estranys, escalfament anormal de l'eina, etc., s'ha de desconnectar i advertir a la persona responsable de la supervisió de l'eina.
- No s'han d'utilitzar eines elèctriques amb els peus mullats. En cas de fer-ho hem de prendre mesures de seguretat complementàries.
- No s'ha d'exposar les màquines elèctriques a la pluja, si no tenen un grau de protecció contra la penetració d'aigua.
- Els aparells de la classe II no tenen, generalment, protecció contra penetracions líquides.

*En acabar el treball:*

- Les eines elèctriques no s'han de deixar abandonades en qualsevol lloc de l'obra ni tampoc a la intempèrie ja que s'afavoreix al seu deteriorament.
- S'han de guardar en caixes bosses, prestatges, etc. Per evitar en la mesura del possible els cops, projeccions de matèries calentes, matèries corrosives, aigua, etc.
- Els cables tindran un aïllament reforçat de 440 V de tensió nominal com a mínim, sent preferibles aquells amb un aïllament de 1.000 V.

Làmpades portàtils:

*Abans de realitzar la connexió:*

- S'haurà de comprovar l'estat del cable d'alimentació per detectar si existeixen danys en l'aïllament del mateix
- Verificar que el mànec no presenti ni esquerdes ni danys aparents.
- Comprovar el bon estat dels borns dels endolls així com el reforç de protecció contra doblegades.
- No s'ha de connectar la làmpada portàtil quan la presa de corrent presenti defectes o no sigui l'adequada pel tipus de borns que es disposa. En cap cas han d'efectuar-se les preses de corrent amb els cables despulats units directament a la font d'alimentació.

*En realitzar la connexió:*

- S'ha d'evitar, sempre que sigui possible, que es danyi el conductor d'alimentació protegint-lo especialment contra:
  - o Les cremades per la proximitat de fonts de calor.
  - o Els productes corrosius.
  - o Els talls produïts per útils afilats, màquines en funcionament, arestes vives, etc.
  - o Els danys produïts per el pas de vehicles sobre elles.

- En cas d'observar alguna anomalia durant el treball amb la làmpada portàtil s'ha de desconnectar la làmpada.
- Les principals anomalies són:
  - o Sensació de formigueig com a resultat d'una electrificació de la làmpada degut a un efecte de connexió o dels borns de l'endoll.
  - o Aspiració de guspies procedents dels cable de connexió o dels borns d'endoll.
  - o Olor sospitós a cremat o bé aparició de fum degut a un sobreescalfament.
  - o Escalfament anormal del cable o del born d'endoll.
- S'ha d'evitar deixar-les en llocs humits o mullats.
- En molts casos es poden utilitzar portàtils alimentats a tensions de seguretat de 12 V o 24 V, a través d'un transformador.

*En desconnectar:*

Per desconnectar el born de l'endoll tirar sempre d'ell i no del cable d'alimentació. Es recomana enrotllar el cable i guardar la làmpada en un lloc sec.

## **1.2. Instal·lació mecànica de captadors solars fotovoltaics**

### **1.2.1. Riscos més freqüents**

- Caiguda d'operaris al mateix nivell.
- Caiguda d'operaris a diferent nivell.
- Caiguda d'operaris al buit (patis interiors).
- Caiguda d'objectes sobre operaris.
- Xocs i cops contra objectes.
- Talls i lesions en mans per objectes i eines.
- Talls i lesions en peus per trepitjades sobre objectes punxants.
- Lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.
- Atrapament i escalfament.
- Afeccions cutànies.
- Lesions osteoarticulars per vibracions o posicions forçades.
- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Trauma sonor, contaminació acústica.
- Cremades per:
  - o Bufadors, en la soldadura.
  - o Projecció de partícules incandescentes.
  - o Contactes amb objectes calents.
- Cossos estranys en els ulls, projecció de partícules.
- Incendis i explosió (de bufadors, botelles de gasos líquats, bombones, ampolles, etc.).
- Els inherents a l'ús de soldadura elèctrica, oxiacetilènica i oxitall.
- Els derivats d'ús de medis auxiliars (bastides, escales de mà, etc.)
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones d'accés a l'obra.
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones de circulació fins al lloc de treball.

### **1.2.2. Normes bàsiques d'actuació**

Posada a punt de l'obra per realitzar aquesta activitat:

Donat els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat s'ha de garantir que les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives a estan construïdes per a l'execució de la resta de l'obra.

Procés:

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell es mantindrà la zona de treball neta i ordenada.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectarà la barana de seguretat i es treballarà en tot moment ancorat a la línia de vida disposada a tal efecte a la coberta de l'edifici.
- En la manipulació de materials es consideraran posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com de la correcta posició dels interruptors diferencials i magnetotèrmics en el quadre de la zona.
- La il·luminació mínima en zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada de 2 metres sobre la superfície de treball.
- La il·luminació mitjançant portàtils es farà utilitzant portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta alimentats a 24 Volts.
- Es prohibeix el connexionat de cables als quadres de subministrament elèctric de l'obra sense l'ús de clàvies mascle – femella.
- Les eines a utilitzar per electricistes instal·ladors estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
- Les eines dels instal·ladors amb l'aïllament deteriorat es retiraran i es substituiran per altres en bon estat de forma immediata.
- Els operaris que realitzin la instal·lació del camp de captació hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir, mono de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat o arnés per poder ancorar-se a la línia de vida.
- Els operaris que realitzin treballs de bufador hauran d'usar casc de seguretat, guants i maniguets de cuir, espiell amb cristall fumats, mono de treball, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i mascareta antifums tòxics en cas de ser necessari.
- Els operaris que realitzin treballs de manyeria hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir o de neoprè segons els casos, mono de treball, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i cinturó de seguretat en cas de ser necessari.

#### Recepció i aplec de material i maquinària:

- Es prepararà la zona del solar per estacionar els camions de subministrament de material, de tal manera que el paviment tingui la resistència adequada per tal d'evitar el bolcat.
- Els materials de grans dimensions, com els captadors o les bigues per a l'estructura de reforç de la coberta, s'elevaran amb una grua mòbil amb l'ajuda de balancins que subjectaran la càrrega mitjançant les eslingues, elevant la càrrega del transport i posant-la a terra en una zona preparada o directament en la zona definitiva de la coberta.
- Les càrregues suspeses es governaran mitjançant cordes fixades a la càrrega i guiades pels operaris.
- Es prohibeix expressament guiar les càrregues pesades directament amb les mans.
- El transport o canvi d'ubicació horitzontal del material es realitzarà mitjançant aparells que el facilitin per tal d'evitar l'acumulació d'operaris i confusions.
- S'impulsarà la càrrega des dels costats per evitar el risc de caigudes i cops.
- El transport ascendent o descendent per mitjà de rodets lliscant per rampes o llocs inclinats es dominarà mitjançant aparells adequats dissenyats a tal fi, i el ganxo de la maniobra s'ancorarà en un punt sòlid, capaç de suportar la càrrega amb seguretat.
- Es prohibeix el pas o acompanyament lateral dels transport sobre rodets de la maquinària o material quan la distància lliure de pas entre aquesta i els paraments verticals sigui igual o inferior a 60 cm, per evitar així el risc d'atrapament.
- Els aparells esmentats anteriorment de suport del pes de l'element elevat o ascendent per la rampa s'ancoraran a llocs que garanteixin la seva resistència.

- L'ascensió o descens a una bancada de posició d'una determinada maquinària o material s'executarà mitjançant el pla inclinat construït en funció de la càrrega a suportar i amb la inclinació adequada.
- L'aplec de captadors solars s'ubicarà en un lloc preestablert de l'obra per evitar interferències amb altres tasques.
- Les caixes contenidores dels captadors es descarregaran doblades i lligades sobre bats o plataformes emplintades, per evitar vessaments de la càrrega.
- Es prohibeix utilitzar les cintes d'emalatge com a punts d'ancoratge per a la descàrrega.
- El muntatge de la maquinària o material en la coberta no s'iniciarà fins que no s'hagi tancat el perímetre d'aquesta, per evitar el risc de caigudes.
- L'ascensió dels captadors solars fins a coberta es suspèndrà sota règim de forts vents per evitar el descontrol de les peces.
- Es delimitarà la zona de descàrrega identificant-la amb senyals adequats per tal d'informar a les persones de les activitats de descàrrega i col·locació de material a la coberta de l'edifici.
- Els blocs de xapa o bigues metàl·liques es descarregaran doblades mitjançant el ganxo de la grua.
- L'emmagatzematge de material metàl·lic s'ubicarà en llocs senyalitzats de l'obra, per evitar interferències amb els llocs de pas.

#### Muntatge de l'estructura de reforç:

- Les bigues de reforç es subministraran tallades a mida i en el cas de que s'hagin de tallar es farà en llocs assenyalats de l'obra per evitar riscos d'interferències.
- El taller o magatzem de perfils metàl·lics s'ubicarà en un lloc preestablert.
- Les bigues metàl·liques s'emmagatzemaran en paquets sobre estructures de repartiment en els llocs senyalats de l'obra. Les piles no superaran els 1,6 metres d'alçada.
- El transport de trams de perfils de pes reduït a espatlla per un sol home es realitzarà inclinant cap enrere la càrrega de tal manera que l'extrem davanter superi l'altura d'un home per evitar els cops o encontres amb altres operaris.
- El muntatge de bigues a la coberta es suspèndrà sota règim de forts vent per evitar el descontrol de les peces.
- Es prohibeix expressament guiar les bigues directament amb les mans per evitar el risc de caiguda per balanceig de la càrrega.
- Es prohibeix abandonar al terra o a la coberta tot tipus d'eines utilitzades per evitar accidents per trepitjades sobre aquestes.
- Els bancs de treball es mantindran en bon estat, evitant la formació d'estrelles o rebaves duran els treballs (les estelles o rebaves poden ocasionar punxades o talls a les mans).
- Els retalls sobrants s'aniran retirant a un lloc determinat al mateix moment que es produeixin, per a la seva recollida i abocat posterior mitjançant els conductes d'evacuació previstos per a tal fi, evitant així el risc de trepitjades sobre objectes.
- Es prohibeix soldar amb plom en llocs tancats per evitar respirar atmosferes tòxiques.
- Les soldadures amb plom es realitzaran a l'exterior sota corrent d'aire.
- El local destinat a emmagatzemar les bombones de gasos líquats s'ubicarà en un lloc ressenyat de l'obra dotat de ventilació, portes amb tancament de seguretat i il·luminació artificial. La il·luminació artificial serà mitjançant mecanismes estancs antideflagrants de seguretat. Es col·locarà sobre la porta del magatzem una senyal normalitzada de "perill d'explosió" i una altre de "prohibit fumar". Al costat de la porta s'instal·larà un extintor de pols química.
- S'evitarà soldar o utilitzar el bufador amb les bombones de gasos líquats exposades al sol.

#### **1.3. Mitjans auxiliars**

### 1.3.1. Riscos més freqüents

#### Bastides d'estructura tubular

- Caigudes d'operaris al mateix nivell per:
  - o Brutícia a la plataforma de treball.
  - o Acumulació excessiva de material de treball.
  - o Diferència de gruixos dels elements que formen el pis de la plataforma.
  - o Diferent comportament a flexió dels elements que formen el pis de la plataforma.
- Caigudes d'operaris a distint nivell per:
  - o Accessos inexistents o deficients a la plataforma de treball.
  - o Deficients plataformes de treball.
  - o Insuficient amplada de la plataforma de treball.
  - o Absència total o parcial de protecció.
  - o Incorrecta subjecció de la plataforma a l'estructura.
- Desplom per suports inestables, unions deficients o mal arriostrades.
- Caigudes d'operaris al buit.
- Desplom o col·lapse de la bastida.
- Cops, atrapament i esclafament durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
- Desplom o caiguda d'objectes (taulons, eines, materials, etc.) sobre els operaris.
- Cops per objectes o eines.
- Lumbàlgies per sobreesforços o postures incorrectes.
- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Els derivats del treball a la intempèrie i condicions meteorològiques adverses.
- Els derivats del treball específic desenvolupat sobre les mateixes.

#### Bastides metàl·liques sobre rodes

- Caigudes d'operaris al mateix nivell per:
  - o Brutícia a la plataforma de treball.
  - o Acumulació excessiva de material de treball.
  - o Diferència de gruixos dels elements que formen el pis de la plataforma.
  - o Diferent comportament a flexió dels elements que formen el pis de la plataforma.
- Caigudes d'operaris a distint nivell:
  - o Accessos inexistents o deficients a la plataforma de treball.
  - o Deficients plataformes de treball.
  - o Insuficient amplada de la plataforma de treball.
  - o Absència total o parcial de protecció.
  - o Suports deficients (bidons, palets, etc.)
  - o Incorrecta subjecció de la plataforma de treball a l'estructura.
  - o Desplom per suports inestables, unions deficients o mal arriostrades.
  - o Trasllats amb operaris sobre la plataforma.
- Caigudes d'operaris al buit.
- Desplom o col·lapse de la bastida.
- Cops, atrapament i esclafament durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
- Desplom o caiguda d'objectes (taulons, eines, materials, etc.) sobre els operaris.
- Cops per objectes o eines.
- Lumbàlgies per sobreesforços o postures incorrectes.
- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Els derivats del treball a la intempèrie i condicions meteorològiques adverses.
- Els derivats de desplaçaments incontrolats de la bastida.

- Els derivats del treball específic a desenvolupar sobre les mateixes.

#### Escala de mà

- Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- Caigudes d'operaris a diferent nivell o al buit per:
  - o Desequilibris pujant càrregues.
  - o Desequilibris en inclinar-se lateralment per efectuar treballs.
  - o Ruptura de graons o muntants.
  - o Pujada o baixada d'esquenes a l'escala.
  - o Mala posició del cos, mans o peus.
  - o Oscil·lació de l'escala.
  - o Gestos bruscos d'operari.
- Caigudes d'objectes sobre altres persones.
- Lliscament o bolcada lateral del cap de l'escala per suport precari o irregular, mala situació, vent o lliscament lateral de l'operari.
- Lliscament del peu de l'escala per absència de bases antilliscants, poca inclinació, suport en pendent, etc.
- Basculació d'escala per ruptura de corda o cadena antiobertura en escales de tisora.
- Atrapament per:
  - o Operacions de plegat i desplegat en escales de tisora.
  - o Operacions d'extensió i retracció en escales extensibles.
  - o Desencaixament dels ferratges d'assemblatge dels caps de les escales de tisora o transformables.
- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Els derivats d'usos inadequats o muntatges perillosos com:
  - o Unions per augmentar la longitud.
  - o Graons clavats als travessers.
  - o Longitud insuficient en relació amb l'altura a salvar.
  - o Utilització com a suport per plataformes de treball.
  - o Formació de plataformes de treball.

### **1.3.2. Normes bàsiques d'actuació**

#### Bastides

##### *Muntatge:*

- Les bastides s'han de muntar sota la supervisió d'una persona competent, a ser possible un aparellador o arquitecte tècnic.
- Les bastides s'han de muntar sempre sobre una fundació preparada adequadament.
- En el cas que la bastida s'hagi de recolzar sobre el terreny, aquest ha de ser pla i compactat o en seu defecte es recolzarà la bastida sobre el tauló (dorment) i estarà clavetejat en la base de recolzament de la bastida, prohibint el recolzament sobre materials fràgils com totxanes, revoltons, etc.
- Si la bastida s'ha de recolzar sobre marquesines, balcons, voladissos, patis interiors, teulats, etc. S'ha de consultar amb el director tècnic de l'obra per a que aquest verifiqui la necessitat de reforçar o no les zones de recolzament.
- Les estructures metàl·liques en general requereixen càlculs exactes i regles precises de muntatge. Això serveix també pels andamis tubulars.
- Per tant, s'ha de disposar a l'obra dels plànols de muntatge dels diferents elements mentre es munta la bastida amb indicació dels ancoratges corresponents.

- El muntatge s'iniciarà amb l'anivellació de la primera altura de la bastida.
- L'estructura de la bastida s'anirà unint en els punts previstos i es comprovarà que aquests estiguin ben realitzats.
- L'elevació de les grapes es realitzarà mitjançant corriola. Aquestes seran hissades en recipients metàl·lics que impedeixin la seva caiguda.
- Es col·locaran baranes de 90 cm d'altura, amb barra intermèdia i sòcol de 20 cm en totes les plataformes de treball que sigui necessari instal·lar.
- L'amplària mínima de la plataforma serà de 60 cm i haurà d'estar perfectament ancorada.
- En el cas que una línia d'alta tensió estigui pròxima a la bastida hi hagi la possibilitat de contacte directa en la manipulació dels elements prefabricats quan es realitzi el muntatge o que es pugui entrar a la zona d'influència de la línia elèctrica, es prendran les següents mesures:
  - o Es sol·licitarà a la companyia subministradora per escrit que es procedeixi a la descàrrega de la línia, els seu desviament o en cas necessari la seva elevació.
  - o En el cas que l'anterior no es pugui realitzar, s'establirà unes distàncies mínimes de seguretat, mesurades des del punt més pròxim amb tensió a la bastida.
  - o Les distàncies anteriorment mencionades segons informació d'AMYS d'UNESA són:
    - 3 metres per a tensió < 66.000 Volts
    - 5 metres per a tensió > 66.000 Volts
- En el cas d'una línia elèctrica de baixa tensió:
  - o Sol·licitar a la companyia subministradora per escrit el desviament de la línia.
  - o En el cas que això no sigui factible, es col·locarà unes beines aïllants sobre els conductors i caputxons aïllants sobre els aïlladors.

#### Ús:

- Cal utilitzar l'equip de protecció personal i complementari.
- Les bastides s'han de revisar al començar la jornada laboral abans de la seva utilització i en particular després d'una prolongada interrupció del treball, així com després de qualsevol inclemència del temps, especialment de fortes ràfegues de vent.
- Els principals punts a inspeccionar són:
  - o L'alineació i verticalitat dels muntants.
  - o L'horitzontalitat dels llarguers i travessers.
  - o L'adequació dels elements d'arriostament tant horitzontal com vertical.
  - o L'estat dels ancoratges de la façana.
  - o El correcte assembletat dels marcs amb els seus passadors.
  - o La correcta disposició i adequació de la plataforma de treball a l'estructura de la bastida.
  - o La correcta disposició i adequació de la barana de seguretat, passamà, barra intermèdia i sòcol.
  - o La correcta disposició dels accessos.
- S'han de col·locar cartells d'avís en qualsevol punt on la bastida estigui incompleta o sigui precis advertir d'algun tipus de risc.
- En l'ús de petites màquines elèctriques es procurarà que estiguin equipades amb doble aïllament i els portàtils de llum estiguin alimentats a 24 Volts.
- En tot moment es procurarà que les plataformes de treball estiguin netes i ordenades. És convenient disposar d'un caixó per col·locar els útils necessaris durant la jornada de treball evitant deixar-los a la plataforma amb el risc que això comporta.

#### Desmuntatge:

- Els desmuntatge d'una bastida s'ha de fer en ordre invers al muntatge i en presència d'un tècnic competent.

- Es prohibirà terminantment que es llancin des de dalt els elements de la bastida els quals s'han de baixar mitjançant mecanismes d'elevació o descens convenientment subjectes. Les peces petites es baixaran en una batea convenientment lligades.
- Els elements que componen l'estructura de la bastida s'han d'acumular i retirar tant ràpidament com sigui possible al magatzem.
- Es prohibirà terminantment que el muntatge, ús i desmuntatge els operaris passi d'un lloc a un altre saltant, gronxant-se, escalant o lliscant per l'estructura.
- En el cas de proximitat de línia elèctrica d'alta o baixa tensió es procedirà tal com s'indica en el muntatge.

#### *Emmagatzematge:*

- Els elements de la bastida s'han d'emmagatzemar en un lloc protegit de les inclemències del temps. Abans de la seva classificació i emmagatzematge s'han de revisar, netejar i pintar-los en cas de ser necessari.
- Cal considerar que una empresa ben organitzada és aquella que en el seu magatzem i taller mecànic subministren sens demora a les obres la maquinària, els útils i les eines que es requereixen en condicions òptimes per a la seva immediata utilització.

#### Bastides penjades

- Cal efectuar abans del seu ús un reconeixement i proves exhaustives, amb la bastida pròxima al terra i amb la corresponent càrrega humana i material a la qual s'haurà de sotmetre.
- Es donaran instruccions especials als operaris per tal que no entrin ni surtin de la bastida mentre no quedi garantida l'immobilitzat d'aquest respecte al mur en sentit horitzontal.
- Es vigilarà freqüentment els ancoratges o contrapesos dels pescants de la bastida.
- Els pescants hauran de ser metàl·lics, prohibint expressament la realització dels mateixos mitjançant taulons embridats.
- Les bastides penjades han d'anar equipades de barana resistent junt al mur, de 0,7 metres i en els tres costats restants serà de 0,9 metres. En els frontals i extrems aniran equipades de sòcol.
- La plataforma de la bastida haurà de tenir com a mínim 60 cm d'amplada.
- La distància entre el parament i la bastida ha de ser inferior a 45 cm.
- S'ha de mantenir la horitzontalitat de la bastida.
- Tota la bastida juntament amb l'aparellatge d'ascensió ha de portar un mecanisme anticaiguda.

#### Bastides de "borriquetas"

- Estan formades per dos suports en "V" invertida i un tauler de 60 cm d'amplària.
- Estaran perfectament recolzades el sòl, i els taulers a utilitzar en plataformes de treball seran prèviament seleccionats i senyalitzats (amb els costats pintats amb un color específic), de manera que no siguin utilitzats per l'altre costat per a operacions que puguin disminuir la seva resistència.
- Tindran una altura màxima de 1,5 m a l'inici dels diferents treballs, la plataforma estarà lliure d'obstacles per tal d'evitar caigudes, no col·locant excessives càrregues sobre elles.

#### Escales de mà:

- Cal utilitzar l'equip de protecció personal i complementari.
- S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Els operaris aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que els donaran suport sobre superfícies planes.
- Es procurarà que la sola de les botes i els guants de treball estiguin nets de greix, fang o altres materials que puguin propiciar que l'operari rellisqui.

- Sempre que sigui possible, s'ancorarà fermament l'escala pel seu extrem superior.
- Una escala mai ha de ser utilitzada per dos o més operaris de forma simultània.
- Per ascendir o descendir per l'escala es realitzarà de cara a l'escala i l'operari s'ha d'aguantar als graons.
- Per ascendir o descendir per l'escala s'ha d'anar graó a graó i mantenint sempre tres punts de suport.
- Ambdues mans han d'estar lliures per pujar o baixar d'una escala.
- Dos mans i un peu han d'estar ben subjectes mentre l'altre peu canvia de posició.
- Dos peus i una mà han d'estar ben subjectes mentre l'altra mà canvia de posició.
- Es realitzaran treballs amb una mà activa i l'altra passiva (agafada a l'escala). Si és necessari utilitzar les dues mans, s'ha de fer servir el cinturó fixat a un punt fix.
- El cinturó de seguretat no s'ha de lligar mai a l'escala a no ser que aquesta estigui al seu torn lligada per la part superior.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i haurà de sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- Per a la realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura.
- No s'ha de treballar sobre elements allunyats d'elles. Es desplaçarà el cos com a màxim fins que la sivella del cinturó quedi confrontada amb el muntant.
- Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 metres.
- Els materials pesats que es necessitin s'hissaran mitjançant una corda quan l'operari hagi arribat al seu punt de treball i estigui subjecte amb el cinturó de seguretat.
- No es pujaran a braç pesos superior a 25 kg des de l'escala estant.
- En cap cas es tiraran eines ni altres materials de des dalt de l'escala, ni es tiraran des de sota per que els agafi el que està a dalt.
- L'altura màxima des de la que pot treballar un operari és aquella en que l'últim graó li quedi a l'altura de la cintura.
- No es desplaçarà una escala amb un operari pujat a la mateixa.
- A partir dels 2 metres d'altura és obligatori portar l'arnés posat.

## 2 Mesures de protecció i senyalització

### 2.1. Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització

Les proteccions col·lectives referenciades en les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Conjunt de mesures de delimitació d'espai a la coberta.
- Conjunt de xarxa perimetral a instal·lar a la coberta.
- Sistema de línia de vida a instal·lar al carenat de la coberta.
- Extintor de pols química seca.
- Senyalització de seguretat en el treball segons RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:
  - o Senyal d'advertència de risc d'ensopegada.
  - o Senyal d'advertència de risc de caiguda a diferent nivell.
  - o Senyal d'advertència de risc de material inflamable.
  - o Senyal de prohibit passar als vianants.
  - o Senyal de prohibit fumar.

- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus i de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.
- Zones de treball ben il·luminades.
- Les plataformes de les bastides utilitzades seran de 60 cm i comptaran amb barana, barra intermèdia de 20 cm en cas de superar els 3 metres.
- Les escales de mà a utilitzar seran de tisora.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el pla de seguretat i condicions de salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

A continuació es presenten en detall les característiques dels elements de protecció col·lectiva escollits en projecte:

#### **2.1.1. Línia de vida Latchways™ – sobre coberta.**

La línia de vida consistirà en un cable continu de 25 m, dissenyat per a la utilització simultània de 3 usuaris.

Els suports seran de tipus "Poste de Fuerza Constante™" amb molla integrada, ancorats directament a la xapa superior, no essent necessari que es fixin a l'estructura de sota la coberta.

Disposarà d'ancoratges finals tipus anella en D i intermedis d'anella penjant, corba variable i corba a 90°.

El cable es d'acer inoxidable AINSI316S electro-polit, amb sensors indicadors de tensió i 2 testimonis de lliscament al final del cable.

#### **2.2. Treballs d'instal·lacions**

##### Mesures preventives

- Marquesines rígides.
- Baranes.
- Passos o passarel·les.
- Xarxes verticals.
- Bastides de seguretat.
- Mallassos.
- Llistons o planxes en forats horitzontals.
- Escales auxiliars adequades.
- Escala d'accés esglaonada i protegida.
- Carcasses o resguards de protecció de parts movibles de màquines.
- Plataforma de descàrrega de material.
- Evacuació de runa.
- Neteja de les zones de treball i trànsit.
- Il·luminació natural o artificial.
- Bastides adequades.

##### Proteccions personals

- Casc de seguretat.
- Botes de protecció.

- Botes aïllants (en electricitat).
- Guants aïllants (en electricitat).
- Estora aïllant (en electricitat).
- Guants de lona i pell.
- Ulleres de seguretat.
- Màscara de filtre químic.
- Protectors auditius.
- Cinturó de seguretat.
- Pantalla de soldador.
- Roba de treball.

### **2.3. Eines elèctriques**

#### Mesures preventives

- Utilitzar l'equip de protecció personal (1).
- Es comprovarà el bon estat del cable d'alimentació així com el punt d'entrada en el martell.
- Es connectarà a la xarxa amb tot el cable desenrotllat i mitjançant un born de connexió, mai amb les puntes pelades dels cables.
- Si no hi hagués protecció diferencial en el lloc de connexió, aquesta s'efectuarà a través de la caixa auxiliar de connexions amb protecció diferencial i magnetotèrmica.
- Utilitzar eines de classe II.
- Col·locar-se el davantal de cuir, protecció auditiva, ulleres contra impactes i màscara antipols si existeix possibilitat d'ambient polvigen.
- No fer funcionar la màquina en buit sense la corresponent eina i sense que estigui recolzada fermament sobre un material resistent.
- Quan no s'utilitzin les eines es mantindran desconnectades de la xarxa.

#### Proteccions personals

- Casc de seguretat.
- Pantalla facial o ulleres contra – impactes.
- Guants de treball.
- Botes de protecció.
- Granota de treball.
- Protectors auditius.
- Màscara antipols.
- Davantal de cuir.

### **2.4. Soldadura elèctrica**

#### Mesures preventives

- Comprovar l'estat de l'aïllament dels cables i connexions a borns de la màquina de soldar, la pinça porta elèctrodes i la grapa de terra.
- Fixar la grapa de terra a soldar i l'elèctrode a la pinça porta elèctrodes.
- Ajustar el límit de corrent de la màquina de soldar al valor adequat a l'elèctrode (gruix i composició).
- Es connecta la màquina a terra i a la xarxa amb tot el cable desenrotllat i mitjançant borns de connexió, mai amb les puntes pelades dels cables.
- Si no hi hagués protecció diferencial en el lloc de connexió, aquesta s'efectuarà a través de la caixa auxiliar de connexions amb protecció diferencial i magnetotèrmica.
- Situar-se sobre l'estora aïllant.
- A partir d'aquest moment es farà servir el davantal, les polaines i la pantalla de soldador.

- Si s'han utilitzat líquids clorats per a la neteja de les peces a soldar o estan galvanitzades, es procurarà una ventilació adequada del local o es realitzarà la soldadura exterior.
- Proveir-se d'un extintor i deixar-lo prop del lloc de soldadura.
- Encebar l'arc procurant que l'elèctrode no quedi enganxat a la pesa i realitzar la soldadura mantenint una distància fixa entre l'elèctrode i la pesa.
- S'ha de controlar la direcció de les guspines per evitar incendis (pantalles, lones incombustibles o altres medis).
- En acabar es deixarà la pinça sobre un suport aïllat.
- Si la interrupció és prolongada, es desconnectarà la màquina de la xarxa.
- Durant el repicat del cordó de soldadura cal utilitzar ulleres contra – impactes.
- Tallar l'alimentació davant de qualsevol modificació en l'equip de soldadura.
- En ambients humits no es tocarà mai amb la mà nua la massa on es treballa.
- L'ajudant soldador utilitzarà ulleres de vidres adequades amb protecció lateral.

#### Proteccions personals

- Casc de seguretat.
- Pantalla de soldador.
- Ulleres contra – impactes.
- Guants de treball de màniga llarga.
- Botes de protecció.
- Granota de treball.
- Davantal de cuir i polaines.
- Estora aïllant.
- Separació del lloc mitjançant tancaments.

### **2.5. Soldadura autògena**

#### Mesures preventives

- Es prohibeix fumar.
- No arrossegar les ampolles.
- No engreixar les vàlvules de les botelles d'oxigen, els bufadors o manipular-los amb draps bruts de greix.
- Els escapaments es localitzaran utilitzant únicament, aigua amb sabó.
- No invertir les manegues.
- No exposar-les a cops ni matèries corrosives.
- Utilitzar les ampolles de peu o inclinades i fermament fixades sobre un suport.
- Obrir la vàlvula de les ampolles col·locant-se darrere d'elles.
- Assegurar-se, abans d'obrir les vàlvules de les ampolles, que les claus del bufador estan tancades.
- Tancar la vàlvula de les ampolles abans de cada parada prolongada de treball i tancar, al seu torn, els claus dels bufadors.
- Tancar la clau principal i la del bufador quan l'ampolla no s'utilitza.
- En cas d'incendi d'una ampolla de gas combustible s'haurà d'intentar tancar la vàlvula de l'ampolla i tirar-li aigua fins que torni a tenir una temperatura normal. Apagar la flama amb un extintor d'anhídrid carbònic.

#### Proteccions personals

- Casc de seguretat.
- Pantalla ictínia.
- Ulleres contra – impactes.
- Guants de treball de màniga llarga.

- Botes de protecció.
- Granota de treball.
- Davantal de cuir i polaines.
- Separació del lloc mitjançant tancament.

## 2.6. Ordre i neteja

### Mesures preventives

- Utilitzar l'equip de protecció personal.
- Realitzar una neteja diària dels locals i zones de treball.
- Proveir els llocs de treball de prestatges, suports, etc. Per la col·locació d'eines, materials i equips.
- Delimitar i senyalitzar visiblement les zones destinades a la circulació de persones i vehicles.
- Delimitar les zones destinades a emmagatzematge.
- No apilar ni abandonar material fora de les zones destinades a emmagatzematge.
- Retirar els objectes que puguin obstruir el pas.
- Evitar l'acumulació excessiva de materials i útils en les zones de treball.
- Utilitzar recipients hermètics per les substàncies tòxiques i inflamables.
- Evitar l'estesa de cables i mànegues i quan existeixi, senyalitzar-les adequadament.
- Eliminar de forma periòdica les runes, restes de materials, bassals i basaments de productes amb el procediment i equip de protecció adequats.
- Col·locar els útils de treball en les llocs destinats a tal fi de forma ordenada.
- Senyalitzar les zones d'accés prohibit.
- Canviar il·luminaries foses i mantenir-les netes de pols.

## 3 Equips de protecció personal i complementària. Descripció, utilització i conservació

### 3.1. Casc de seguretat

Construït de polietilè o material de qualitats similars, de color groc viu, disposarà d'una peça substituïble de plàstic flexible que permeti un ajust precís al crani de cada usuari.

En la part frontal de la peça de plàstic hi haurà una banda absorbent pel suor, i en els laterals dos punts simètrics per tal de poder regular la fixació.

Ha de tenir el segell d'homologació de la Direcció General de Treball.

El casc de seguretat protegeix contra les projeccions sòlides i líquides, caigudes, contactes elèctrics accidentals, cops contra objectes i radiacions produïdes per arc elèctric. Es farà servir en tot tipus de treballs, i especialment en muntatges, treballs en altura i treballs amb projeccions sòlides o líquides. L'ús correcte del casc implica ajustar la peça ajustable de plàstic al perímetre cranial de l'usuari i la barballera a la barbata, de forma que no pugui caure degut a moviments bruscos.

Comprovar visualment el seu bon estat, en especial de la peça de plàstic i de la barballera. Netejar-lo periòdicament amb aigua i sabó.

### 3.2. Pantalla facial transparent

Pantalla facial abatible, transparent i incolora, subjecta al cap per mitjà d'un arnés de perímetre regulable.

Permet l'ús simultani d'ulleres graduades. És anticalòrica, antiàcids i antiimpactes.

Els treballs amb risc de projecció de partícules sòlides o líquides. En treballs amb risc de radiacions ultraviolades o d'infrarojos.

S'ha de conservar neta de pols i sense ratlles. La neteja s'ha de realitzar amb aigua i sabó per evitar el seu retallat.

### **3.3. Guants aïllants de l'electricitat fins 400V**

Fabricats en cautxú sintètic o altre material de similars característiques aïllants i mecàniques.

En tots els treballs que es realitzin sobre elements d'instal·lacions en baixa tensió (fins a 380 V) que estiguin en tensió.

També s'utilitzaran durant les operacions prèvies al condicionament de les instal·lacions per treballs sense tensió.

S'hauran d'utilitzar sempre recoberts amb els guants de protecció mecànica.

Es guardaran protegits a la bossa porta guants, evitant el contacte amb greixos i amb objectes tallants o punxants.

Periòdicament o quan es cregui oportú, es comprovarà el seu estat mitjançant l'assajador pneumàtic.

### **3.4. Taps antisoroll**

Els taps antisoroll constitueixen una protecció simple però eficaç, per l'atenuació del soroll ambient. Estan fabricats amb buata de llana químicament pura i, col·locats en l'oïda externa, redueixen el soroll uns 15 dB.

Els taps han d'utilitzar-se en llocs sorollosos fins 80 dB, a partir dels quals s'ha d'utilitzar un tipus d'insonorització més eficaç.

Els taps antisoroll són d'un sol ús, és a dir, un cop utilitzats no han de ser utilitzats de nou.

### **3.5. Màscara antipols**

La màscara antipols és la protecció de les vies respiratòries per ambients amb pols en suspensió i fums d'escassa toxicitat, amb un volum d'oxigen ambiental superior al 17%.

S'utilitzarà la màscara antipols en tots els llocs de treball on es generi pols en suspensió o boirines de manipulació de productes polsosos o per polvorització produïda per medis mecànics.

Les mascaretes, excepte el filtre, es netejaran després de ser usades amb un detergent molt suau i asèptic (recomanat pel fabricant) i es deixaran assecar a temperatura ambient, sense exposar-les al sol ni al calor d'estufes.

### **3.6. Pantalla per soldadura elèctrica**

Per als treballs de soldadura i tall elèctrics, la OGSHT en el seu article 54 obliga a l'ús per part de l'operari de pantalles de protecció que evitin els riscos inherents de projecció de material fos i de conjuntivitis. Aquesta pantalla, a més de cristall ocular inactínic de protecció, pot comptar amb un cristall incolor amb accionament manual per tal que quan no es solda es pugui veure el cordó de soldadura o desprendre l'escòria sense haver d'apartar la pantalla.

S'ha d'utilitzar la pantalla en tots els treballs de soldadura i tall elèctrics, amb els cristalls inactínic adequats al tipus d'elèctrode utilitzat.

Donat que els cristalls, tant l'incolores com l'inactínic, poden sofrir ratlladures, s'han de netejar únicament amb aigua i sabó per no disminuir la visibilitat. Es cuidarà de mantenir el dispositiu de

l'espill en bon estat de funcionament. La pantalla s'ha de guardar neta de pols en un lloc sec dins d'una bossa apropiada.

### **3.7. Ulleres de seguretat contra-impactes**

Les ulleres de seguretat contra – impactes tenen com a missió específica aconseguir una eficaç protecció dels ulls davant el risc d'impacte d'objectes o partícules sòlides.

S'han d'adaptar perfectament al rostre de l'usuari amb una completa protecció lateral.

Les ulleres de seguretat contra – impactes s'utilitzaran en tots els treballs en els que pugui haver-hi projeccions de partícules sòlides, líquides o gasoses: treballs amb mola d'esmeril, tornejat de materials, tall amb serres, cisalles, forja, neteja amb dolls de sorra, formigonats, treballs de paleta, excavacions, encofrats i en general quan hi pugui haver un possible contacte dels ulls amb cossos fixos o mòbils i quan existeixi pols. No són utilitzables per a treballs on hi hagi o pugui haver-hi una gran intensitat lumínica.

Per evitar que la muntura es trenqui i aconseguir que els oculars mantinguin les desitjables condicions de transparència i nitidesa, les ulleres hauran de conservar-se en el seu estoig i, si no el tingués, en unes bosses apropiades.

### **3.8. Ulleres de seguretat per a soldadura autògena**

Les ulleres s'han d'utilitzar per a la protecció de l'usuari quan realitzi treballs de soldadura i tall oxiacetilènics. Són ulleres estàndard, amb l'excepció concreta dels oculars que, a més de ser òpticament neutres, han d'oferir un grau de protecció adequat al distint tipus de treball que pugui presentar-se en la utilització de l'equip oxiacetilènic.

D'ús obligatori en els treballs de soldadura i tall oxiacetilènics, els operaris hauran d'usar les ulleres de seguretat per soldadura autògena, entre altres, en els treballs següents:

- Tallers mecànics, planxisteria.
- Per fer forats en armadures metàl·liques.
- Doblegat d'angles i tubs d'acer o coure per escalfament.
- Tall de cargoleria i planxa, etc.

Igual que per a la resta de proteccions per a la vista, s'ha de procurar que no es ratllin els oculars amb la pols acumulada en els mateixos. Es rentarà amb aigua i sabó, assecant-se amb un drap suaument. Hauran de guardar-se a la seva funda evitant que sofreixin cops o ratllades.

### **3.9. Cinturó de seguretat**

El cinturó de seguretat és un equip de protecció que té per finalitat aguantar el cos de l'usuari en determinats treballs amb risc de caiguda, evitant els perills derivats dels mateixos.

El cinturó de seguretat s'ha d'utilitzar en qualsevol tipus de treball en altura, com per exemple en treballs en dalt d'escapes, bastides i en general, aquelles que es desenvolupin a diferent nivell i no s'hagi establert altre sistema més adequat per evitar caigudes. És obligatori el seu ús en altures iguals o superiors a 2 metres, cuidant a més amb atenció la seguretat que ofereixi el punt d'ancoratge on s'hagi de fixar la corda d'amarra.

### **3.10. Davantal de cuir**

Fabricat amb cuir de serratge, el davantal de cuir està format per un davantal amb peto o no i corretges o sivelles per la seva subjecció al cos de l'operari sobre la roba de treball.

L'ús del davantal de cuir serà obligatori en tots els treballs de soldadura elèctrica, oxiacetilènica i aluminotèrmica, en la manipulació de materials tallants, punxants o àcids i, en general, en tots els treballs que puguin produir esquitxos o projecció de materials que puguin fer malbé els vestits i el propi cos de l'operari.

Després del seu ús s'haurà de guardar el davantal en un lloc sec, degudament penjat, sense doblegades i lluny d'humitats i fonts de calor. És convenient aplicar, periòdicament, algun tipus de greix adequat per tal que es conservi flexible. Si s'ha deteriorat per talls, ruptures o forats, pot ser reparat. Si el deteriorament és en les corretges i sivelles es canviaran per altres de noves.

### **3.11. Polaines per soldador**

Les polaines per soldador estan construïdes amb muntura metàl·lica, a base de flexos i folrades de cuir serratger.

S'han d'utilitzar en tots els treballs de soldadura, tant elèctrica com oxiacetilènica, i en aquells treballs en que sigui aconsellable una protecció especial de les extremitats inferiors. També és obligatòria la seva utilització per l'ajudant del soldador.

Han de mantenir-se netes de brutícia i greix que puguin danyar el cuir i flexos, guardant-les després de ser usades en un lloc sec, lluny de qualsevol font de calor i junt amb la resta de l'equip de soldadura.

### **3.12. Botes de protecció**

Han de tenir puntera de protecció i una sola d'alt poder antilliscant.

Les botes de protecció són d'ús obligatori en totes les obres on existeixi risc de caigudes d'objectes, cops, esclafament o empresonament de peus i entrebancades amb arestes agudes.

Les botes de protecció requereixen el manteniment propi del calçat normal, és a dir, netejar-les periòdicament de pols, fang o greix i protegir-les d'humitat mitjançant algun tipus de betum apropiat.

### **3.13. Maneguet de protecció**

Els maneguets de protecció estan fabricats en cuir flor o serratge assaonat. Són de forma troncocònica, amb una costura lateral, amb la parta estreta permetent una obertura de 145 mm amb una cinta elàstica cosida, destinada a tancar-se sobre el canell de l'usuari. Pel material del qual estan fabricats, els maneguets són flexibles i suaus i porten un ullal a l'extrem ample per guardar-los penjats.

Els maneguets de protecció de l'avantbraç han de fer-se servir en tots els treballs en que resulta possible la projecció de partícules sobre l'operari (treballs de soldadures elèctriques i autògena, forja, etc.).

Per evitar ratllades, cops, punxades o impregnació de greixos, és convenient mantenir els maneguets penjats per l'ullal, en un lloc convenientment sec i net de pols o simplement en una caixa o bossa apropiada. Per evitar estripades no s'han de barrejar amb les eines.

### **3.14. Guants de protecció per treballs mecànics**

Els guants de protecció per treballs mecànics o simplement guants mecànics estan confeccionats en cuir fi, molt suau i flexible, amb cinc dits, que s'ajusten molt bé a la mà.

Els guants mecànics s'utilitzaran en els treballs de manipulació de materials que poden produir talls, punxades o abrasió amb ferros, pals, pedres, cables, embalatges, fustes, vidres, ciments, etc.

També en treballs de muntatge i desmuntatge de bastides, estructures i en els que intervinguin màquines en moviment que podrien atrapar el guant i la mà.

En general, s'aplicaran en treballs de construcció amb excavadores de rases, encofrats, formigonat. S'ha d'advertir que no són apropiats per a la manipulació d'àcids ni per a substituir els guants dielèctrics.

Han de conservar-se nets i secs, sense ruptures ni descosits, evitant que s'impregnin de greix, pintura o olis que dificultin la manipulació d'eines o materials.

## 4 Conclusions

El promotor amb la finalitat de donar compliment a l'Art. 23 de la Llei 31/95 haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.
- Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.
- Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.
- Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin de ser avisats els Delegats de Prevenció de l'empresa.
- Actualització de l'avaluació; la present avaluació ha de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.

## ESS PRESSUPOST

### 1. Pressupost d'execució

El Pressupost d'Execució de Material (**PEM**) és de **97.011,85 €** (IVA exclòs).

El Pressupost d'Execució per Contracte (**PEC**) és de **115.444,10 €** (IVA exclòs).

### 2. Pressupost de seguretat i salut

El pressupost per a l'aplicació i execució de l'estudi de Seguretat i Salut, haurà de quantificar el conjunt de despeses previstes. Concretament, per tal de definir el pressupost de seguretat i salut, s'ha comptabilitzat el cost del propi estudi juntament amb les mesures corresponents per tal de protegir les instal·lacions i als diferents usuaris, com bé serien les proteccions, línies de vida, xarxes perimetrals o senyalitzacions, entre altres.

Els amidaments, qualitats i valoració recollides en el pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut podran ser modificades o substituïdes per alternatives proposades pel Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut, prèvia justificació tècnica degudament motivada, sempre que això no suposi disminució de l'import total ni dels nivells de protecció continguts en l'Estudi de Seguretat i Salut. A aquests efectes, el pressupost del E.S.S. haurà d'anar incorporant al pressupost general de l'obra com un capítol més del mateix.

## ESS DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

### 1. Descripció del sistema d'atenció mèdica

En cas de ser necessari es disposarà d'atenció mèdica bàsica al CAP Rocafonda-Palau:

Direcció: Ronda Rafael Estrany, 24, 08304 Mataró, Barcelona.

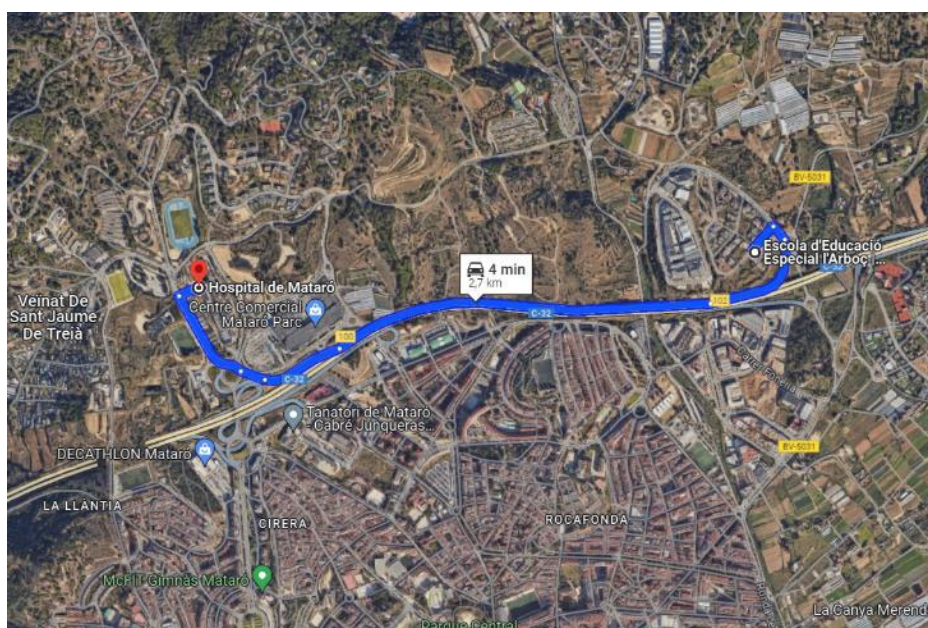
Telèfon de contacte: 937 55 62 07.



Per urgències i accidents importants es disposarà d'atenció mèdica a l'Hospital de Mataró:

Direcció: Carretera de Cirera, 230, 08304 Mataró, Barcelona

Telèfon de contacte: 937 41 77 00.



Aquesta informació estarà clarament indicada a un panell informatiu situat a l'accés a l'obra.

## PME PROGRAMA DE MANTENIMENT

### Manteniment preventiu

Es considera oportú realitzar tasques de manteniment preventiu a la instal·lació d'estudi de manera anual amb l'objectiu d'assegurar el bon funcionament de la mateixa.

Durant els temps de contractació del servei, cal tenir presents un seguit de tasques a desenvolupar.

Per una banda, cal fer un seguiment diari de la monitorització de la planta per tal de garantir que s'està generant electricitat i la planta fotovoltaica està funcionant de manera òptima. Bàsicament, a través del sistema de monitoratge es poden detectar possibles fallades, baixos rendiments de producció, pèrdua de dades del inversor, etc. Alhora, és important fer l'estudi de la producció mensual assolida al llarg de l'any i dur a terme la comparació amb la producció elèctrica estimada d'acord al projecte executiu. Cal tenir en compte que els mòduls solars presenten una disminució de producció anual corresponent a un 0,5% del seu valor inicial degut a la pròpia degradació dels panells.

Per altra banda, per completar el manteniment preventiu s'ha de fer una visita anual a la instal·lació d'estudi. Posteriorment a la visita tècnica, caldrà plasmar els resultats en un informe. Les actuacions consisteixen, bàsicament en:

a) Neteja dels mòduls solars

Durant la visita cal fer una neteja completa dels mòduls solars amb aigua i detergent neutre, per tal de desincrustació de partícules sòlides i així poder incrementar els rendiments de producció i optimitzar el funcionament de la planta. És important posar èmfasis en la necessitat de mantenir els mòduls solars nets, i per tant tenir cura d'evitar que s'embrutin en cas d'actuacions a la coberta.

Es recomana netejar els mòduls de manera periòdica més enllà de la visita anual de manteniment contractada, donat que la brutícia acumulada en els mòduls solars pot provocar pèrdues de producció superiors al 5%, a banda de ser causant de possibles punts calents en els panells solars que poden provocar el deteriorament de les seves cèl·lules.

b) Comprovació del funcionament del camp solar i dels inversors

Cal analitzar el voltatge (V) i intensitats (A) d'operació en corrent contínua de cadascuna de les entrades de l'inversor i s'han corregit els resultats obtinguts en funció de la irradiació ( $W/m^2$ ) rebuda en el moment de la mesura. Els resultats obtinguts s'han de comparar amb els valors teòrics esperats segons projecte per avaluar el rendiment i correcte funcionament de la instal·lació del strings de mòduls solars. Les mesures s'han realitzat un cop els mòduls han estat netejats.

c) Comprovar punts de la instal·lació

És important comprovar el parell d'estrenyiment (o par de apriete) i collar els cargols de les grapes de subjecció dels mòduls a l'estructura si es considera necessari. Cal fer la comprovació que tots els punts de subjecció estiguin ben instal·lats i reforçar-los.

d) Verificació i inspecció visual

Durant la revisió cal dur a terme una verificació de l'estat de la instal·lació per a detectar les possibles mancances. Es realitza una inspecció visual del conjunt, complimentant la fitxa d'inspecció que s'adjunta a continuació.

Juntament a això, si és possible, cal efectua termografies a diversos punts del camp fotovoltaic per tal de detectar probables anomalies tant dels mòduls com del cablejat.

## EGR GESTIÓ DE RESIDUS

Els residus més importants que es generaran són:

- Paper i cartró procedent de les proteccions dels mòduls i els inversors.
- Palets de fusta pel transport del material.
- Restes d'acer de cargols no utilitzats.
- Restes de coure de cablejat.

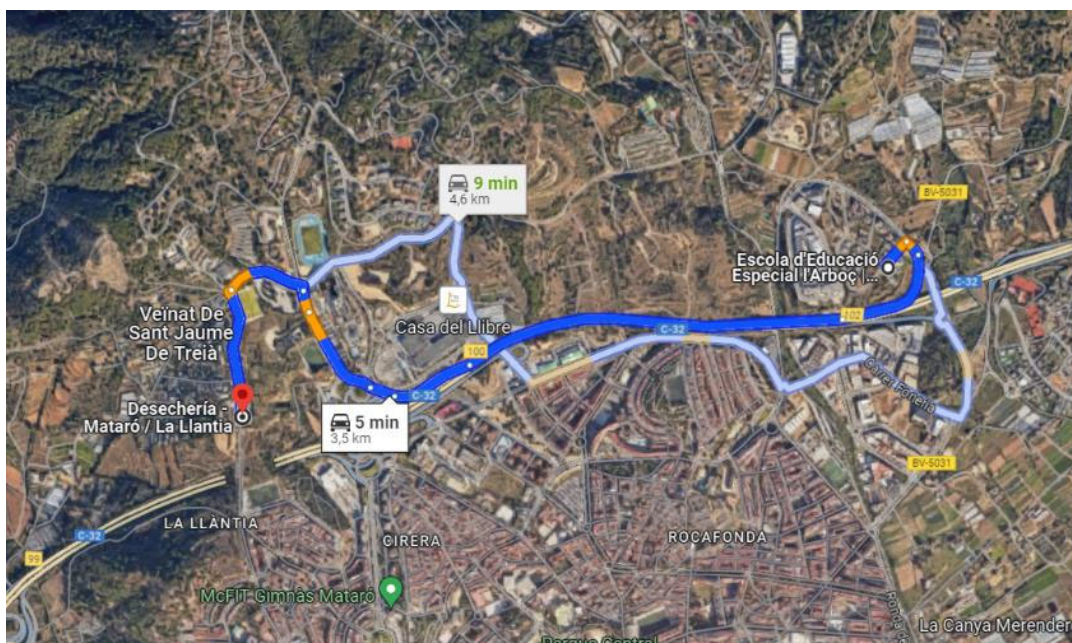
seran caixes de cartró, principalment dels mòduls fotovoltaics i restes de cablejat.

Aquests residus es portaran al següent gestor per tal de ser tractats:

Raó social: Deixalleria Municipal de Mataró La Llantia

Adreça: Carrer Galícia, 140, 08310 Mataró, Barcelona

Telèfon: 937 58 21 00



## **PCQ PROGRAMA PEL CONTROL DE QUALITAT**

**Programa Control De Qualitat CAATEEB**

**IDENTIFICACIÓ DE PROJECTE**

Projecte:

Ref:

Localització:

Projectista:

Promotor:

Autor programa:

Data:

**PROCESOS CONSTRUCTIUS OBJECTE DE CONTROL**

PQ-0111 ENDERROCS	PQ-1021 ENVANS DE MAO
PQ-0121 EXCAVACIONS	PQ-1031 ENVANS DE PLAQUES I PANELLS
PQ-0122 REBLERTS	PQ-11 IMPERMEABILITZACIONS*
PQ-0127 RASES I POUS	PQ-12 AÏLLAMENTS*
PQ-0131 ESTREBADES I APUNTALAMENTS	PQ-1311 ENRAJOLATS
PQ-0141 TRANSPORT DE TERRES I RUNA	PQ-1321 APLACAT
PQ-0161 EIXUGADES I ESGOTAMENTS	PQ-1331 ARREBOSSATS
PQ-0162 TRENCAMENTS HIDRAULICS	PQ-1341 ESTUCATS ESGRAFIATS I MONOCAPES
PQ-0171 SOLS ESTABILITZATS AMB CAL CIMENT LIGANT	PQ-1351 GUARNITS I ENLLUITS
PQ-0181 ANCORATGES AL TERRENY	PQ-1371 REVESTIMENT FLEXIBLE
PQ-0191 GESTIO DE RESIDUS	PQ-1381 REVESTIMENT LLEUGER
PQ-0212 FONAMENTS I ELEM. DE CONTENCIÓ REPARATS	PQ-1391 PINTURES
PQ-0213 SABATES	PQ-13A1 TEIXITS
PQ-0214 POUS DE FONAMENTACIÓ	PQ-13B1 FALS SOSTRES
PQ-0215 MURS	PQ-1421 SUBBASES I RECRESCUDES
PQ-0216 PANTALLES DE FORMIGÓ ARMAT IN SITU	PQ-1431 SOLERA DE FORMIGÓ
PQ-0217 PANTALLES PREFABRICADES DE FORMIGÓ	PQ-14A1 PAVIMENT TECNIC
PQ-0218 LLOSES DE FONAMENTACIÓ	PQ-14B1 PAVIMENTS DE PECES RÍGIDES
PQ-0219 PILOTS DE CLAVAMENT PREFABRICATS	PQ-14C1 PAVIMENT FLEXIBLE
PQ-021A PILOTS IN SITU	PQ-14D1 PAVIMENT CONTINU
PQ-0311 ESTRUCTURA DE FUSTA	PQ-14E1 VORERA (URBANITZACIÓ)
PQ-0411 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ	PQ-14F1 VIALS (URBANITZACIÓ)
PQ-0413 FORJATS AMB ELEMENTS PREFABRICATS	PQ-1511 FINESTRA I BALCONERA
PQ-0511 ESTRUCTURES METÀLIQUES	PQ-1531 PORTES
PQ-0501 PROTECCIO ESTRUCT. ACER DAVANT CORROSIÓ	PQ-15P1 VIDRES
PQ-0612 ESTRUCTURA DE BLOC DE FORMIGÓ	PQ-1611 BARANES
PQ-0613 ESTRUCTURA DE FÀBRICA DE MAONS CERÀMICS	PQ-1641 SENYALITZACIONS DE SEGURETAT
PQ-0616 ESTRUCTURA DE BLOCS ARGILA ALLEUGERIDA	PQ-1711 EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS I PLUVIALS
PQ-06X1 ESTRUCTURA DE MAÇONERIA	PQ-1741 DRENATGE
PQ-0711 ESTRUCTURA PREFABRICADA	PQ-1761 INSTAL·LACIONS DE RECOLLIDA DE RESIDUS
PQ-0811 TERRAT AJARDINAT	PQ-1771 XARXA DE CLAVEGUERAM
PQ-0831 TERRAT	PQ-1781 ELEMENTS DE DEPURACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS
PQ-0841 COBERTES TRANSLUCIDES	PQ-1811 INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ
PQ-0851 TEULADES DE FIBROCIMENT	PQ-1821 INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ
PQ-0861 TEULADES GALVANITZADES	PQ-1911 INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ
PQ-0871 TEULADES D'ALITGES LLEUGERS	PQ-2011 INSTAL·LACIÓ ELECTRICA
PQ-0881 TEULADA DE PISSARRA	PQ-2013 CENTRES DE TRANSFORMACIÓ
PQ-0891 TEULADA DE SINTETICS	PQ-2021 CONTRIBUCIÓ FOTOVOLTAICA
PQ-08A1 TEULADES DE TEULES	PQ-2031 ENLLUMENAT
PQ-08B1 TEULADES DE ZINC	PQ-2111 INSTAL·LACIÓ DE GAS
PQ-08C1 TEULADA DE PLAQUES ASFÀLTIQUES	PQ-2211 INSTAL·LACIÓ D'AIGUA
PQ-0911 TANCAMENTS ELEMENTS DE FORMIGO	PQ-2213 INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA
PQ-0921 TANCAMENTS CERÀMICS	PQ-2311 INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL FOC
PQ-0931 PARETS DE CARREUS	PQ-2411 PARALLAMPS
PQ-0941 PAREDATS	PQ-2511 INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS
PQ-0961 MURS CORTINA	PQ-2621 ASCENSORS
PQ-0971 TANCAMENT DE PANELLS	PQ-2711 ALTRES INSTAL·LACIONS INDUSTRIALS
PQ-0981 TANCAMENT DE PECES DE VIDRE	PQ-2811 APARELLS SANITARIS

\* Els controls referents a les impermeabilitzacions i aïllaments es troben als processos constructius corresponents.



***Aquest Programa de Control de la Qualitat de l'obra ha estat elaborat tenint en compte la següent documentació tècnica:***

- Plec de Condicions Tècniques de Particulars de Projecte (PCTP)*
- Autocontrol del Constructor (AC)*
- Pla d'Obra per l'Execució del Constructor (POE)*
- Avaluacions Tècniques d'Idoneïtat per productes, equips i sistemes innovadors (ATI)*

*Fdo. Autor del programa de  
Control de la Qualitat*

**PQ-2011 – Instal·lacions elèctriques de baixa tensió**






Projecte:	Ref.:	Autor:
-----------	-------	--------

**PROCÉS CONSTRUCTIU - UNITAT D'OBRA****20 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, CONTRIBUTIÓ FOTOVOLTAICA,  
ENLLUMENAT  
2011 BAIXA TENSIÓ****RECEPCIÓ DE PEIS**

*Objectiu: Controlar l'origen; Controlar el compliment amb les autoritzacions administratives;  
Verificar el compliment dels requisits essencials i obligatoris:*

Pla	Cod.	Element	Origen i garantia		Autoritzacions administratives					Conformitat amb requisits tècnics								
			Fulls de subministra, etiquetat.	Garantia del fabricant	Documentació del marcatge CE				RPC	Garantia conformitat a Norma producte				Assaigs s/norma s/especificació	Certif. d'origen s/especific. tècniques	Fitxa característiques tècniques	Distintius de qualitat voluntaris	Avaluacions d'adequació tècnica
					Etiquetat, marcatge CE	Declaració de prestacions	Instruccions, inf. seguretat	Avaluació tècnica europea		Altres	Documentació tècnica	Segell, marca conformitat	CCRR					
<input type="checkbox"/>	206	MATERIALS PER A XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ																
<input type="checkbox"/>	2061	CONDUCTORS																
<input type="checkbox"/>		Conductors aïllats																
<input type="checkbox"/>		Conductors despulats de coure																
<input type="checkbox"/>		Conductors despulats d'alumini																
<input type="checkbox"/>		Conductors despulats d'alumini-acer, alumini homogeni i alumini comprimit destinats a línees de transport i distribució d'energia elèctrica																
<input type="checkbox"/>	2062	CABLES																
<input type="checkbox"/>		Cables formats per conductors aïllats amb polietilè reticulat (XLPE), en feix, a espiral visible, per a xarxes aèries.																
<input type="checkbox"/>		Cables per a xarxes subterrànies.																
<input type="checkbox"/>	2063	TUBS RÍGIDS																
<input type="checkbox"/>		Tubs rígids per a escomeses aèries posades sobre façanes																
<input type="checkbox"/>	2064	CANALS																
<input type="checkbox"/>		Canals per a escomeses aèries posades sobre façanes																
<input type="checkbox"/>	207	PRODUCTES EQUIPS I SISTEMES DE LA INSTAL·LACIÓ																
<input type="checkbox"/>	2071	CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ																
<input type="checkbox"/>		Caixes generals de protecció																
<input type="checkbox"/>		Grau d'inflamabilitat de les caixes generals de protecció																

Documents per la recepció dels PEiS:  obligatoris  voluntaris  Altres per verificar el compliment d'exigències



Projecte:	Ref.:	Autor:
-----------	-------	--------

Pla	Cod.	Element	Origen i garantia		Autoritzacions administratives					Conformitat amb requisits tècnics										
			Fulls de subministra, etiquetat.	Garantia del fabricant	Documentació del marcatge CE					DPC	Garantia conformitat a Norma producte				Assaigs s/norma s/especificació	Certif. d'origen s/especific. tècniques	Fitxa característiques tècniques	Distintius de qualitat voluntaris	Avaluacions d'idoneïtat tècnica	
					Declaració de conformitat	Certificat "CE"	Control producció fàbrica	DITE	Altres		Additional a etiqueta "CE"	Segell, marca conformitat	CCRR	Homologació						Marca AENOR "N"
<input type="checkbox"/>	2072	CAIXES DE PROTECCIÓ I MESURA																		
<input type="checkbox"/>		Caixes de protecció i mesura																		
<input type="checkbox"/>		Grau d'inflamabilitat de les caixes de protecció i mesura																		
<input type="checkbox"/>	2073	CABLES																		
<input type="checkbox"/>		Cables no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda																		
<input type="checkbox"/>		Cables no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, per a DERIVACIONS INDIVIDUALS																		
<input type="checkbox"/>		Cables no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, amb aïllament de mesclures termostables																		
<input type="checkbox"/>		Cables no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, amb aïllament de mesclures termoplàstiques																		
<input type="checkbox"/>		Cables per a locals amb risc d'incendi o explosió, amb aïllament mineral i coberta metàl·lica																		
<input type="checkbox"/>		Cables per a locals amb risc d'incendi o explosió, cables armats amb filferro d'acer galvanitzat i amb coberta externa no metàl·lica																		
<input type="checkbox"/>		Cables per a locals amb risc d'incendi o explosió, cables per alimentar equips portàtils o mòbils, amb coberta de policloroprè																		
<input type="checkbox"/>		Cables flexibles exteriors per a serveis mòbils, amb coberta de policloropè																		
<input type="checkbox"/>		Cables flexibles exteriors per a serveis mòbils, per a instal·lacions temporals d'obres, amb coberta de policloropè																		
<input type="checkbox"/>		Cables flexibles interiors per a serveis mòbils, per a instal·lacions temporals d'obres																		
<input type="checkbox"/>																				

Documents per la recepció dels PEiS:  obligatoris  voluntaris  Altres per verificar el compliment d'exigències





Projecte:	Ref.:	Autor:
-----------	-------	--------

**Prescripcions sobre el control de recepció:**

<b>Prescripcions establertes al Plec de Condicions Tècniques Particulars:</b>
- (si s'estableixen)
<b>Pautes sobre freqüències del control de Recepció del CAATB:</b>
- <i>Abans del subministrament del PEIS:</i> Documents d'origen; autoritzacions administratives; Documentació de conformitat amb requisits tècnics.
- <i>Durant els subministraments dels PEIS.:</i> Fulls de subministrament, albarans, etiquetes.
- <i>Acabat el subministrament dels PEIS.:</i> Certificat de garantia del subministrador, sobre totes les partides/remeses subministrades.
<b>Activitats de l'empresa Constructora:</b>
- Recopilar dels subministradors la documentació de recepció dels PEIS. Gestió dels subministraments.
- Lliurament d'aquest documents a la Direcció de l'Execució de l'Obra.
- Lliurament de documentació referent a la qualitat preparada pel constructor (si l'autoritza el DEO).
<b>Persona física responsable per part de la Constructora:</b>
Sr./a.:

**L'EXECUCIÓ DE L'UNITAT DE L'OBRA**

**Objectiu:** Les verificacions següents: *Replanteig; Materials utilitzats; Execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions; Verificacions i demés controls; Compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius*

Pla:	Cod.	Verificació de Paràmetres d'execució*	Control	Criteri de formació de lots
<input type="checkbox"/>	PE-20W1	CAIXA GENERAL DE PORTECCIÓ	Organolèptic Control del 100% de les instal·lacions comuns i 50% de les instal·lacions privades	- Un lot per les zones comuns - Un lot per totes les zones privades
<input type="checkbox"/>	PE-20W2	POLSADOR		
<input type="checkbox"/>	PE-20W3	BRUNZIDOR		
<input type="checkbox"/>	PE-20W4	INTERRUPTOR		
<input type="checkbox"/>	PE-20W5	CONMUTADOR		
<input type="checkbox"/>	PE-20W6	BASE D'ENDOLL DE 10/16 AMPERS		
<input type="checkbox"/>	PE-20W7	BASE D'ENDOLL DE 25 AMPERS		
<input type="checkbox"/>	PE-20W8	DERIVACIÓ INDIVIDUAL		
<input type="checkbox"/>	PE-20W9	INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA		
<input type="checkbox"/>	PE-20WA	QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ		
<input type="checkbox"/>	PE-20WB	INSTAL·LACIÓ INTERIOR		
<input type="checkbox"/>	PE-20WC	XARXA D'EQUIPOTENCIALITAT		
<input type="checkbox"/>	PE-20WD	CAIXA DE DERIVACIÓ		
<input type="checkbox"/>	PE-20WE	LINIA DE FORÇA MOTRIU		
<input type="checkbox"/>	PE-20WF	LINIA D'ENLLUMENAT AUXILIAR		
<input type="checkbox"/>	PE-20WG	LINIA GENERAL D'ENLLUMENAT D'ESCALES		
<input type="checkbox"/>	PE-20WH	DERIVACIÓ D'ENLLUMENAT D'ESCALES		
<input type="checkbox"/>	PE-20WI	BARRA DE POSADA A TERRA		
<input type="checkbox"/>	PE-20WJ	LINIA PRINCIPAL DE TERRA EN CONDUCTE DE FÀBRICA		
<input type="checkbox"/>	PE-20WK	LINIA PRINCIPAL DE TERRA BAIX TUB		
<input type="checkbox"/>	PE-20WL	QUADRE DE PROTECCIÓ DE LINIES DE FORÇA MOTRIU		
<input type="checkbox"/>	PE-20WM	QUADRE GENERAL DE MANDO I PROTECCIÓ D'ENLLUMENAT		
<input type="checkbox"/>	PE-20WN	CANALITZACIÓ DE SERVEIS		
<input type="checkbox"/>	PE-			

\* Unitats d'inspecció per lot



Projecte:	Ref.:	Autor:
-----------	-------	--------

**Prescripcions sobre el control de l'execució:**

Prescripcions establertes al Plec de Condicions Tècniques Particulars			
- (si s'estableixen)			
Consideracions en la recepció de l'obra executada (CTE Art.7.3.):			
<input type="checkbox"/> - Certificació de gestió de la qualitat de l'agent: Constructora.			
<input type="checkbox"/> - Verificacions de Entitat de Control de l'Edificació.			
Consideracions sobre l'Autocontrol de la Constructora			
- Existeix un Pla d'autocontrol de la Constructora?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
- S'aprova el Pla d'autocontrol de la Constructora per par de la DF?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
- Requereix la DF els registres de l'autocontrol de la Constructora?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<b>Persona responsable de l'autocontrol:</b> Sr./a:			

**UNITAT D'OBRA ACABADA****Objectiu:** Verificació de les condicions de funcionalitat i aptitud de:

- Unitat d'obra terminada
- Part de la unitat d'obra terminada

Pla:	Cod.	Verificacions i/o proves*	Control	Criteris de formació de lots
<input type="checkbox"/>	PA-2011	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	Condicions de seguretat: recepció per assaig: Continuitat dels conductors de protecció, resistència a terra, i sensibilitat del diferencial Control del 100% de les instal·lacions comuns i 50% de les privatives Condicions de funcionament, recepció per assaig: Tensió en els endolls i punts de llum, funcionament dels interruptors, grau d'electrificació, etc. Control del 100% de les instal·lacions comuns i 50% de les privatives	- Un lot per les zones comuns - Un lot per totes les zones privades

\* Verificacions i/o proves per lot

**Prescripcions sobre el control de l'obra acabada:**

Prescripcions establertes al Plec de Condicions Tècniques Particulars			
- (si s'estableixen)			
Consideracions en la recepció de l'obra acabada (CTE Art.7.3.):			
<input type="checkbox"/> - Certificació de gestió de la qualitat de l'agent: Constructora.			
<input type="checkbox"/> - Verificacions de Entitat de Control de l'Edificació.			
Consideracions sobre l'Autocontrol de la Constructora			
- Existeix un Pla d'autocontrol de la Constructora?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
- S'aprova el Pla d'autocontrol de la Constructora per par de la DF?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
- Requereix la DF els registres de l'autocontrol de la Constructora?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<b>Persona responsable de l'autocontrol:</b> Sr./a:			

**Comentaris:**

**PQ-2021 – Contribució Fotovoltaica**



Projecte:		Ref.:		Autor:	
-----------	--	-------	--	--------	--

**PROCÉS CONSTRUCTIU – UNITAT D'OBRA****20 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, CONTRIBUTIÓ FOTOVOLTAICA, ENLLUMENAT  
2021 CONTRIBUTIÓ FOTOVOLTAICA****RECEPCIÓ DE PEIS**

**Objectiu:** *Controlar l'origen; Controlar el compliment amb les autoritzacions administratives;  
Verificar el compliment dels requisits essencials i obligatoris:*

Pla	Cod.	Element	Origen i garantia		Autoritzacions administratives					Conformitat amb requisits tècnics									
			Fulls de subministra, etiquetat.	Garantia del fabricant	Documentació del marcatge CE				Alfres	RPC		Garantia conformitat a Norma producte			Assaigs s/norma s/especificació	Certif. d'origen s/especific. tècniques	Fitxa característiques tècniques	Distintius de qualitat voluntaris	Avaluacions d'idoneïtat tècnica
					Etiquetat, marcatge CE	Declaració de prestacions	Instruccions, inf. seguretat	Avaluació tècnica europea		Documentació tècnica	Segell, marca conformitat	CCRR	Homologació	Marca AENOR "N"					
<input type="checkbox"/>	2022	SISTEMA GENERADOR FOTOVOLTAIC																	
<input type="checkbox"/>	2023	INVERSOR																	
<input type="checkbox"/>	2024	PROTECCIONS I ELEMENTS DE SEGURETAT																	
<input type="checkbox"/>	2025	ELEMENTS DE MESURA																	

Documents per la recepció dels PEIS: obligatoris voluntaris Altres per verificar el compliment d'exigències

**Prescripcions sobre el control de recepció:**

- Els sistemes portaran el marcatge CE.

*Tots els mòduls satisfaran les especificacions de la UNE-EN 61215:1997 per a mòduls de silici cristal·lí, UNE-EN 61646:1997 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, i estaran certificats per algú laboratori acreditat per les entitats nacionals d'acreditació reconegudes per la Xarxa Europea d'Acreditació (EA) o pel Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT*

**Prescripcions establertes al Plec de Condicions Tècniques Particulars:**

- *(si s'estableixen)*

**Pautes sobre freqüències del control de Recepció del CAATB:**

- *Abans del subministrament del PEIS:*

Documents d'origen; autoritzacions administratives; Documentació de conformitat amb requisits tècnics.

- *Durant els subministraments dels PEIS.:*

Fulls de subministrament, albarans, etiquetes.

- *Acabat el subministrament dels PEIS.:*

Certificat de garantia del subministrador, sobre totes les partides/remeses subministrades.

**Activitats de l'empresa Constructora:**

- Recopilar dels subministradors la documentació de recepció dels PEIS. Gestió dels subministraments.

- Lliurament d'aquest documents a la Direcció de l'Execució de l'Obra.

- Lliurament de documentació referent a la qualitat preparada pel constructor (si l'autoritza el DEO).

**Persona física responsable per part de la Constructora:**

**Sr./a.:**



Projecte:		Ref.:		Autor:	
-----------	--	-------	--	--------	--

### L'EXECUCIÓ DE L'UNITAT DE L'OBRA

**Objectiu:** Les verificacions següents: *Replanteig; Materials utilitzats; Execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions; Verificacions i demés controls; Compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius*

Pla:	Cod.	Verificació de Paràmetres d'execució:	Control	Criteris de formació de lots
	PE-2051	ESTRUCTURA DE SUPORT	Organolèptic Control del 100% dels PEIS	- Un lot per cada instal·lació
<input type="checkbox"/>	PE-20V1	SISTEMA GENERADOR FOTOVOLTAIC		
<input type="checkbox"/>	PE-20V2	INVERSOR		
<input type="checkbox"/>	PE-20V3	PROTECCIONS I ELEMENTS DE SEGURETAT		
<input type="checkbox"/>	PE-20V4	ELEMENTS DE MESURA		
<input type="checkbox"/>	PE-			

\* Unitats d'inspecció per lot

#### Prescripcions sobre el control de l'execució:

Prescripcions establertes al Plec de Condicions Tècniques Particulars			
- (si s'estableixen)			
Consideracions en la recepció de l'obra executada (CTE Art.7.3.):			
<input type="checkbox"/>	- Certificació de gestió de la qualitat de l'agent: Constructora.		
<input type="checkbox"/>	- Verificacions de Entitat de Control de l'Edificació.		
Consideracions sobre l'Autocontrol de la Constructora			
- Existeix un Pla d'autocontrol de la Constructora?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
- S'aprova el Pla d'autocontrol de la Constructora per par de la DF?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
- Requereix la DF els registres de l'autocontrol de la Constructora?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<b>Persona responsable de l'autocontrol:</b> Sr./a:			



Projecte:		Ref.:		Autor:	
-----------	--	-------	--	--------	--

### UNITAT D'OBRA ACABADA

**Objectiu:** Verificació de les condicions de funcionalitat i aptitud de:

- Unitat d'obra terminada
- Part de la unitat d'obra terminada

Pla:	Cod.	Verificacions i/o proves*	Control	Criteris de formació de lots
<input type="checkbox"/>	PA-2021	CONTRIBUCIÓ FOTOVOLTAICA	Verificació de les mesures de seguretat i funcionament Control del 100% de l'instal·lació	- Un lot per cada instal·lació

\* Verificacions i/o proves

#### Prescripcions sobre el control de l'obra acabada:

Verificació de l'existència del pla de manteniment preventiu i pla de vigilància

Prescripcions establertes al Plec de Condicions Tècniques Particulars	
- (si s'estableixen)	
Consideracions en la recepció de l'obra acabada (CTE Art.7.3.):	
<input type="checkbox"/> - Certificació de gestió de la qualitat de l'agent: Constructora.	
<input type="checkbox"/> - Verificacions de Entitat de Control de l'Edificació.	
Consideracions sobre l'Autocontrol de la Constructora	
- Existeix un Pla d'autocontrol de la Constructora?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
- S'aprova el Pla d'autocontrol de la Constructora per par de la DF?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
- Requereix la DF els registres de l'autocontrol de la Constructora?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>Persona responsable de l'autocontrol:</b> Sr./a:	

**Comentaris:**

## **PDT PLA DE TREBALL**

En el present document es defineix el pla de treball previst per tal de desenvolupar totes les feines.



## EE ESTUDI ENERGÈTIC

**SOLARTRADEX**  
Avinguda Ernest Lluch, 32  
08302 Mataró

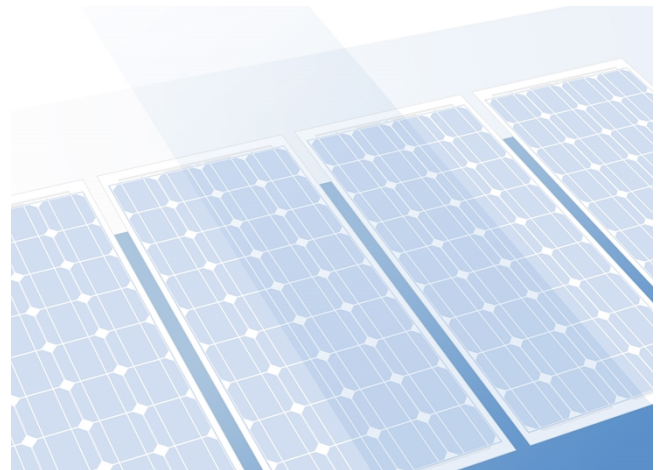
**Persona de contacto:**  
E-mail: [oficina@solartradex.com](mailto:oficina@solartradex.com)

11/06/2024

## Su sistema FV de SOLARTRADEX

Dirección de la instalación

---



# Vista general del proyecto

## Instalación FV

### Sistema FV conectado a la red

Datos climáticos	Mataró, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Potencia generador FV	113,52 kWp
Superficie generador FV	503,8 m <sup>2</sup>
Número de módulos FV	258
Número de inversores	1

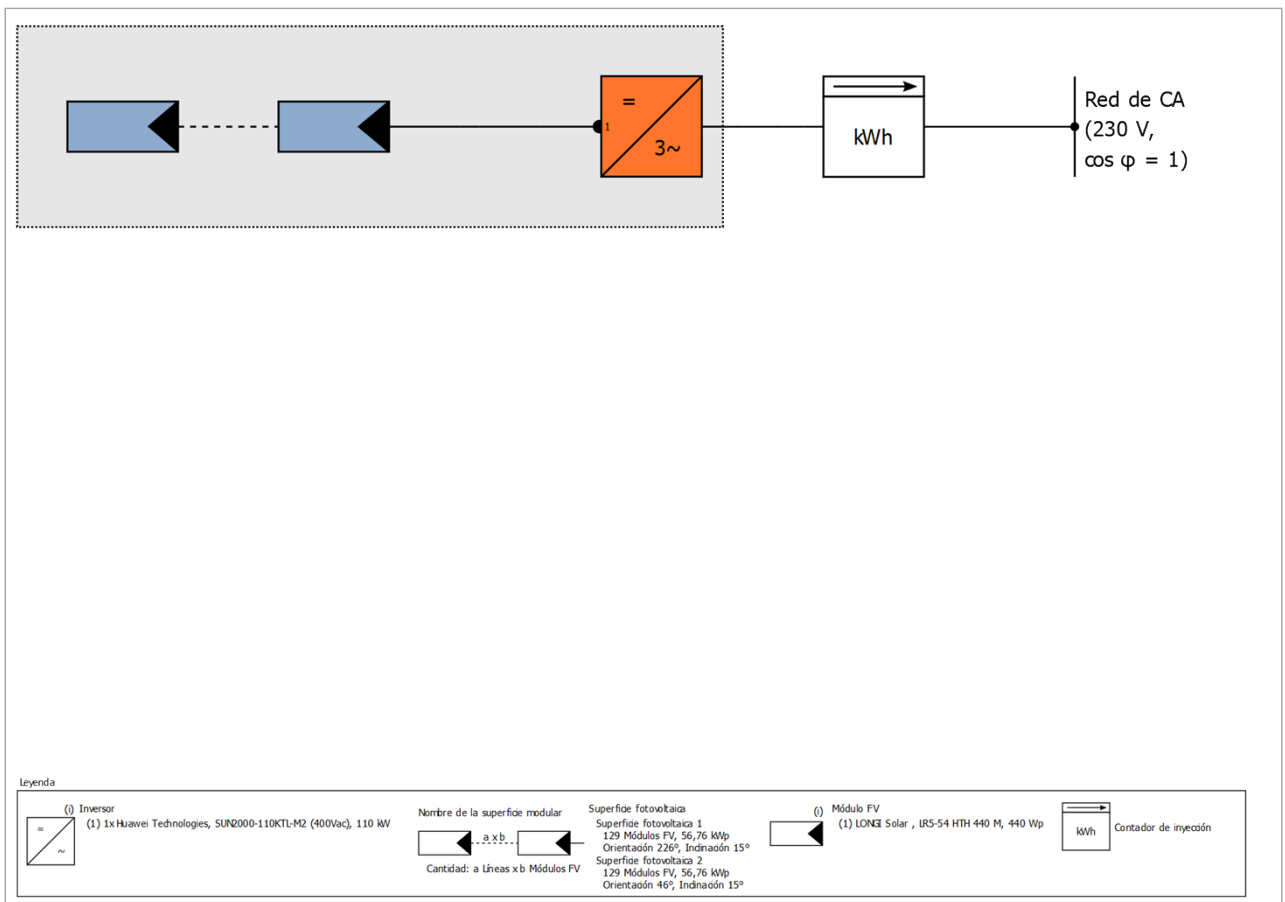


Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

Potencia generador FV	113,52 kWp
Rendimiento anual espec.	1.309,15 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	87,92 %
Inyección en la red	148.630 kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	148.303 kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	16 kWh/Año
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas	69.849 kg / año

Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los módulos o de inversores así como a otras causas.

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

Tipo de instalación	Sistema FV conectado a la red
---------------------	-------------------------------

### Datos climáticos

Ubicación	Mataró, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Resolución de los datos	1 h
Modelos de simulación utilizados:	
- Radiación difusa sobre la horizontal	Perez & Ineichen
- Radiación sobre superficie inclinada	Perez

## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 1

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 1

Nombre	Superficie fotovoltaica 1
Módulos FV	129 x LR5-54 HTH 440 M (v2)
Fabricante	LONGI Solar
Inclinación	15 °
Orientación	Suroeste 226 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	251,9 m <sup>2</sup>

### 2. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 2

#### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 2

Nombre	Superficie fotovoltaica 2
Módulos FV	129 x LR5-54 HTH 440 M (v2)
Fabricante	LONGI Solar
Inclinación	15 °
Orientación	Noreste 46 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	251,9 m <sup>2</sup>

## Conexión del inversor

### Conexión 1

Superficies de módulos	Superficie fotovoltaica 1 + Superficie fotovoltaica 2
Inversor 1	
Modelo	SUN2000-110KTL-M2 (400Vac) (v1)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	103,2 %
Conexión	MPP 1: 2 x 18
	MPP 2: 2 x 18
	MPP 3: 1 x 18
	MPP 4: 1 x 18
	MPP 5: 1 x 18
	MPP 6: 1 x 18
	MPP 7: 1 x 21
	MPP 8: 1 x 21
	MPP 9: 2 x 18
	MPP 10: 2 x 18

## Red de CA

### Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	230 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1

# Resultados de simulación

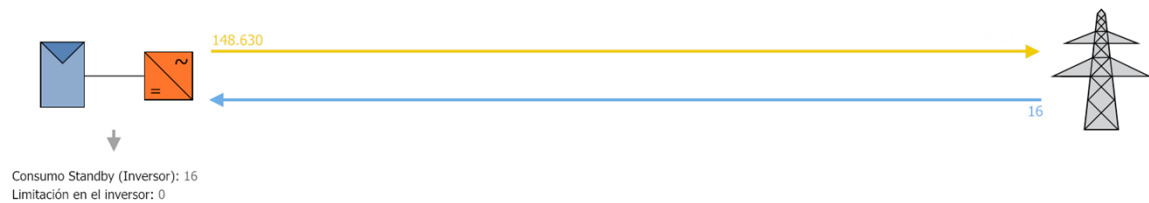
## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

Potencia generador FV	113,52 kWp
Rendimiento anual espec.	1.309,15 kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	87,92 %
Inyección en la red	148.630 kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	148.303 kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	16 kWh/Año
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas	69.849 kg / año

### Gráfico de flujo de energía

Proyecto:



Todos los valores en kWh  
Se pueden producir ligeras desviaciones en los totales debido al redondeo  
created with PV\*SOL

Figura: Flujo de energía

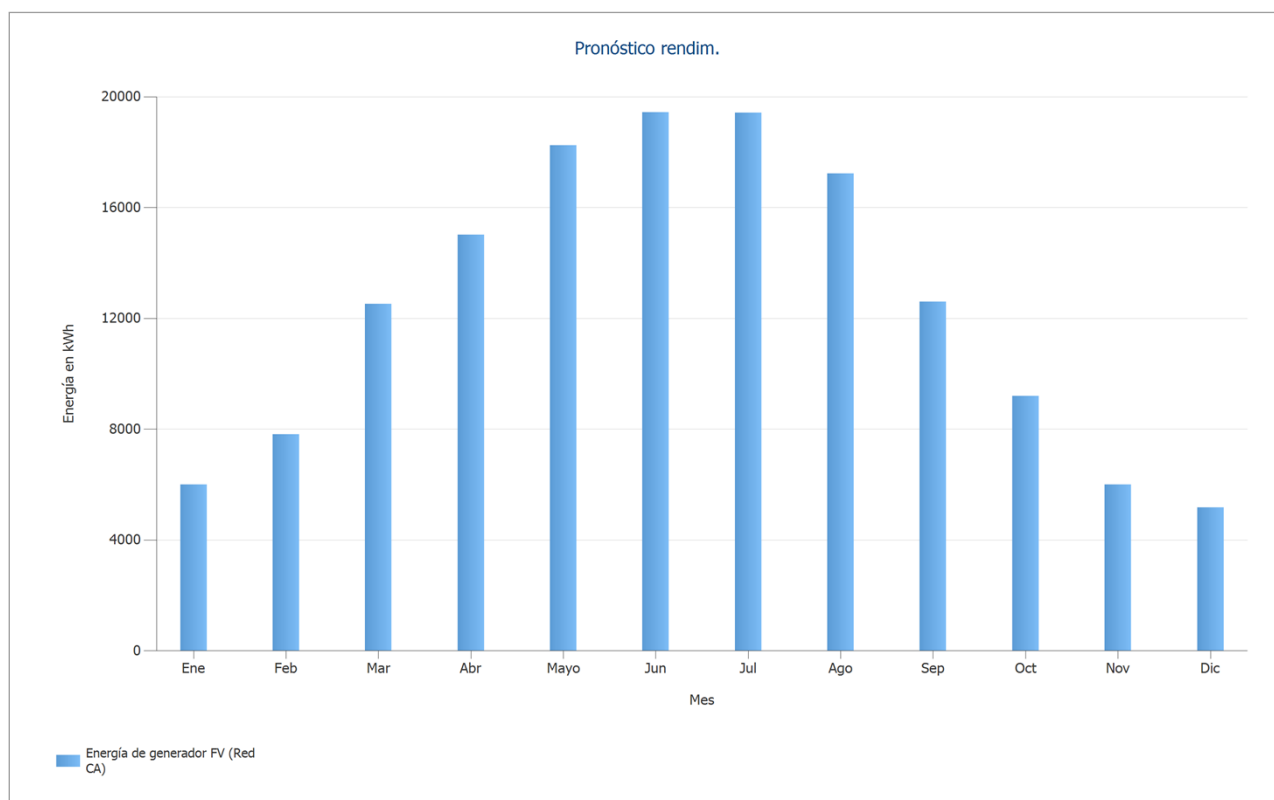


Figura: Pronóstico rendim.

## Resultados por superficie de módulos

### Superficie fotovoltaica 1

Potencia generador FV	56,76 kWp
Superficie generador FV	251,90 m <sup>2</sup>
Irradiación global sobre módulo	1595,97 kWh/m <sup>2</sup>
Radiación global en el módulo sin reflexión	1600,43 kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	87,73 %
Energía de generador FV (Red CA)	79706,97 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1404,28 kWh/kWp

### Superficie fotovoltaica 2

Potencia generador FV	56,76 kWp
Superficie generador FV	251,90 m <sup>2</sup>
Irradiación global sobre módulo	1372,09 kWh/m <sup>2</sup>
Radiación global en el módulo sin reflexión	1377,11 kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	88,16 %
Energía de generador FV (Red CA)	68923,38 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1214,29 kWh/kWp

## Balance energético de instalación fotovoltaica

### Balance energético de instalación fotovoltaica

<b>Radiación global horizontal</b>	<b>1.561,24 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desviación del espectro estandar	-15,61 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	5,27 kWh/m <sup>2</sup>	0,34 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	-31,74 kWh/m <sup>2</sup>	-2,05 %
Sombreado	-30,38 kWh/m <sup>2</sup>	-2,00 %
Reflexión en la superficie del módulo	-4,74 kWh/m <sup>2</sup>	-0,32 %
<b>Irradiación global sobre módulo</b>	<b>1.484,03 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.484,03 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 503,809 m <sup>2</sup>	
	= 747.667,53 kWh	
<b>Irradiación global fotovoltaica</b>	<b>747.667,53 kWh</b>	
Ensuciamiento	-29.902,03 kWh	-4,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 22,54 %)	-556.000,20 kWh	-77,46 %
<b>Energía fotovoltaica nominal</b>	<b>161.765,30 kWh</b>	
Rendimiento con luz débil	2.964,89 kWh	1,83 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-4.659,10 kWh	-2,83 %
Diodos	-800,36 kWh	-0,50 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-3.185,41 kWh	-2,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor</b>	<b>156.085,32 kWh</b>	
Potencia de arranque DC no alcanzada	-7,29 kWh	0,00 %
Regulación por rango de tensión MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-15,61 kWh	-0,01 %
<b>Energía FV (DC)</b>	<b>156.062,42 kWh</b>	
<b>Energía en la entrada del inversor</b>	<b>156.062,42 kWh</b>	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-129,69 kWh	-0,08 %
Conversión DC/AC	-2.705,57 kWh	-1,74 %
Consumo Standby (Inversor)	-15,96 kWh	-0,01 %
Pérdida total de cables	-4.596,81 kWh	-3,00 %
<b>Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera</b>	<b>148.614,39 kWh</b>	
<b>Energía de generador FV (Red CA)</b>	<b>148.630,35 kWh</b>	

## EE ESTUDI ENERGÈTIC (TAULES)

En el present document s'especifica la producció energètica obtinguda a partir de la instal·lació solar proposada així com l'estudi energètic associat al consum del propi equipament

### Producció energètica estimada

L'estimació de la producció prevista per la planta fotovoltaica es duu a terme mitjançant programes de càlcul específics. Aquests programes parteixen de dades històriques 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 tindrà la instal·lació. En particular, s'ha utilitzat el programa de càlcul PvSol.

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

	<b>T Amb</b> °C	<b>Irr H</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>Irr Inc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>Irr Mod</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>E gen</b> kWh
Ene	7,7	60,6	72,9	57,7	5.994
Feb	8,6	79,1	90,9	75,3	7.818
Mar	11,9	128,9	140,2	122,5	12.511
Abr	14,5	155,7	159,5	148,0	15.019
Mayo	18,2	192,2	190,7	182,6	18.244
Jun	22,5	207,6	203,1	197,2	19.430
Jul	25,4	209,0	206,4	198,6	19.424
Ago	25,3	185,4	187,6	176,2	17.231
Sep	21,3	133,2	140,1	126,6	12.605
Oct	17,8	95,7	105,9	91,0	9.189
Nov	12,0	61,3	71,7	58,4	5.999
Dic	8,5	52,5	64,1	50,0	5.167
<b>Anual</b>	<b>16,1</b>	<b>1.561</b>	<b>1.633</b>	<b>1.484</b>	<b>148.630</b>

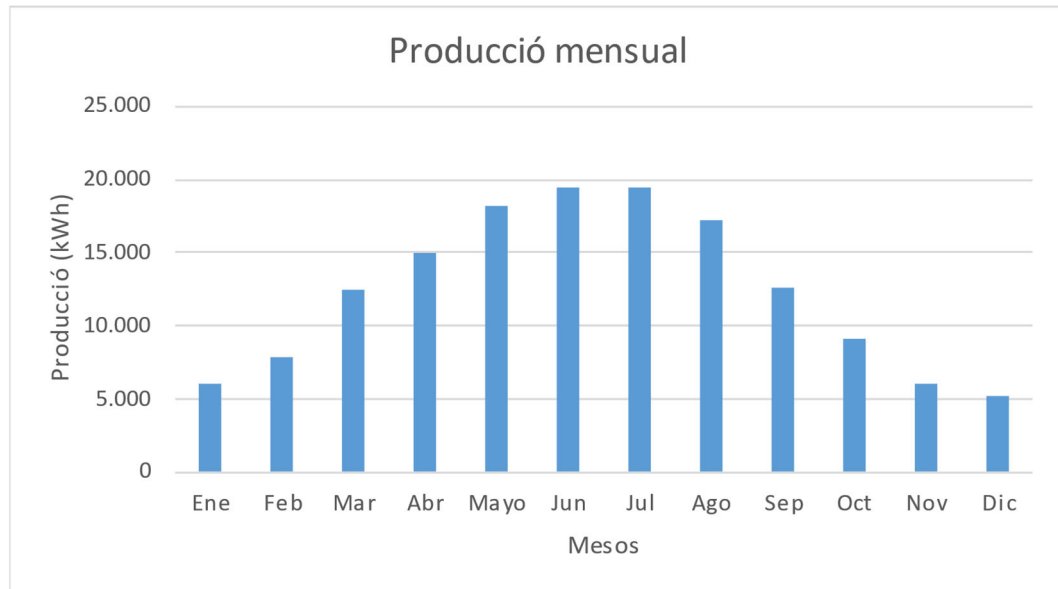
En el present document s'adjunten les fitxes descriptives del mobiliari inclòs en el present projecte.

#### Llegenda:

- Irr H* Irradiació global horitzontal
- T Amb* Temperatura ambient
- Irr Inc* Irradiació global incident en el pla inclinat
- Irr Mod* Irradiació efectiva sobre el mòdul (amb pèrdues)
- E gen* Energia generada efectiva

Per tant, la producció prevista és de **148.630 kWh/any**. Amb aquest valor, s'obté una producció específica de **1.309 kWh/kWp·any**.

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



Finalment, es presenta el balanç energètic de producció d'energia fotovoltaica amb les pèrdues de la instal·lació, generat per el programa de càlcul PvSol, i que duu al valor final d'energia injectada a la xarxa:

<b>Balance energético de instalación fotovoltaica</b>		
<b>Radiación global horizontal</b>	<b>1.561,24 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desviación del espectro estandar	-15,61 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	5,27 kWh/m <sup>2</sup>	0,34 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	-31,74 kWh/m <sup>2</sup>	-2,05 %
Sombreado	-30,38 kWh/m <sup>2</sup>	-2,00 %
Reflexión en la superficie del módulo	-4,74 kWh/m <sup>2</sup>	-0,32 %
<b>Irradiación global sobre módulo</b>	<b>1.484,03 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.484,03 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 503,809 m <sup>2</sup>	
	= 747.667,53 kWh	
<b>Irradiación global fotovoltaica</b>	<b>747.667,53 kWh</b>	
Ensuciamiento	-29.902,03 kWh	-4,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 22,54 %)	-556.000,20 kWh	-77,46 %
<b>Energía fotovoltaica nominal</b>	<b>161.765,30 kWh</b>	
Rendimiento con luz débil	2.964,89 kWh	1,83 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-4.659,10 kWh	-2,83 %
Diodos	-800,36 kWh	-0,50 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-3.185,41 kWh	-2,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor</b>	<b>156.085,32 kWh</b>	
Potencia de arranque DC no alcanzada	-7,29 kWh	0,00 %
Regulación por rango de tensión MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-15,61 kWh	-0,01 %
<b>Energía FV (DC)</b>	<b>156.062,42 kWh</b>	
<b>Energía en la entrada del inversor</b>	<b>156.062,42 kWh</b>	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-129,69 kWh	-0,08 %
Conversión DC/AC	-2.705,57 kWh	-1,74 %
Consumo Standby (Inversor)	-15,96 kWh	-0,01 %
Pérdida total de cables	-4.596,81 kWh	-3,00 %
<b>Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera</b>	<b>148.614,39 kWh</b>	
<b>Energía de generador FV (Red CA)</b>	<b>148.630,35 kWh</b>	

## CEJ CÀLCULS ESTRUCTURALS JUSTIFICATIUS

### 1 Estudi de càrregues

Per al càlcul de càrregues aplicades sobre l'edifici per part de la instal·lació fotovoltaica es tenen en compte les accions permanents (pes propi de l'estructura de subjecció i dels mòduls) i les accions variables (pressió estàtica del vent sobre els mòduls degut a la seva inclinació).

#### Càrregues permanents

La sobrecàrrega produïda per el propi pes de la instal·lació es calcula amb la següent expressió:

$$Q = \frac{Massa_{mòd} \cdot g \cdot n^{\circ}_{mòd}}{Àrea_{inst}} + \frac{Massa_{estructura} \cdot g \cdot m_{estructura}}{Àrea_{inst}} + \frac{Massa_{contrapesos} \cdot g \cdot n^{\circ}_{contrapesos}}{Àrea_{inst}} \quad (0.1)$$

g	Constant de gravitació.
Àrea <sub>inst</sub>	Àrea que ocupa la instal·lació.
Massa <sub>mòd</sub>	Massa d'un mòdul FV.
n <sup>o</sup> <sub>mòd</sub>	Quantitat de mòduls.
Massa <sub>estructura</sub>	Massa d'un metre lineal d'estructura.
m <sub>estructura</sub>	Quantitat lineal d'estructura de suport.
Massa <sub>contrapesos</sub>	Massa d'un contrapès.
n <sup>o</sup> <sub>contrapesos</sub>	N <sup>o</sup> de contrapesos

Aplicant els següents valors:

	Posició mòduls	Tipus estructura	Inclinació	Àrea coberta	Massa mòduls	N <sup>o</sup> mòduls	Massa estr.	Metres estr.	Massa contr.	N <sup>o</sup> contr.
Coberta 1	Horitzontal	Solarbloc E/O	15	140,6 m <sup>2</sup>	20,8 kg	72	0,00 kg/m	0 m	22 kg	105
Coberta 2	Horitzontal	Solarbloc E/O	15	363,2 m <sup>2</sup>	20,8 kg	186	0,00 kg/m	0 m	22 kg	249

S'arriba als resultats totals

	Q mòduls	Q estructura	Q contrapesos	Q permanents total
Coberta 1	10,7 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	16,4 kg/m <sup>2</sup>	27,1 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	10,7 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	15,1 kg/m <sup>2</sup>	25,7 kg/m <sup>2</sup>

#### Càrregues variables

Degut a la falta de normativa referent al càlcul de l'acció del vent sobre els mòduls fotovoltaics ubicats a sobre de les cobertes, es pot utilitzar el document bàsic de Seguretat Estructural, Accions en l'Edificació, del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE SE-AE), transcripció del Eurocódigo 1-Parte 1-4 per tenir una aproximació de la sobrecàrrega produïda per la pressió estàtica del vent sobre els mòduls.

Aquest document bàsic determina que l'acció del vent, en general, és una força perpendicular al punt considerat exposat, o pressió estàtica, i s'expressa amb la fórmula següent:

$q_e = q_b * C_e * C_p$		(0.2)
$q_b$	Pressió dinàmica del vent	
$C_e$	Coefficient exposició	
$C_p$	Coefficient eòlic	

La pressió dinàmica del vent,  $q_b$ , depèn de la densitat i de la velocitat bàsica del vent en l'emplaçament de la instal·lació. A l'Annex D.1 del CTE SE-AE, a més a més, de la definició de la velocitat bàsica del vent, es donen valors d'aquesta i de la pressió dinàmica a cadascuna de les 3 zones en les que es divideix el territori:

	Velocitat bàsica	Pressió dinàmica ( $q_b$ )
Zona A	26 m/s	420 N/m <sup>2</sup>
Zona B	27 m/s	450 N/m <sup>2</sup>
Zona C	29 m/s	520 N/m <sup>2</sup>

La zona que correspon a la ubicació de la instal·lació és la C i el valor de la pressió dinàmica és de 520 N/m<sup>2</sup>.

Per altra part, el coeficient d'exposició adimensional  $C_e$ , depèn de l'altura de la instal·lació i del grau de rugositat del terreny. A l'Annex D.2 del CTE SE-AE s'explica el mètode de càlcul dels valors de la següent taula.

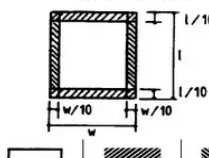
**Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$**

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
<b>I</b> Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
<b>II</b> Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
<b>III</b> Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
<b>IV</b> Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
<b>V</b> Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

S'ha considerat una Zona IV urbana en general i una alçada de 6 m, per la qual cosa el coeficient d'exposició és 1,4.

Finalment, per al càlcul del coeficient eòlic o de pressió s'ha considerat que la disposició dels mòduls sobre la coberta es poden assimilar a una marquesina a una aigua segons Eurocòdigo 1-Parte 1-4.

Tabla 10.3.1  
Valores de  $c_{pe,net}$  para marquesinas a un agua

Ángulo de la cubierta $\alpha$ [°]	Bloqueo $\varphi$	Coeficientes totales	Coeficientes locales		
					
0	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Mínimo $\varphi = 0$	-0,5	-0,6	-1,3	-1,4
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,3	-1,5	-1,8	-2,2
5	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Mínimo $\varphi = 0$	-0,7	-1,1	-1,7	-1,8
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,2	-2,5
10	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Mínimo $\varphi = 0$	-0,9	-1,5	-2,0	-2,1
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-2,1	-2,6	-2,7
15	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,1	-1,8	-2,4	-2,5
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
20	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,3	-2,2	-2,8	-2,9
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
25	Mínimo todos los $\varphi$	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,6	-2,6	-3,2	-3,2
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,5	-2,5	-2,8
30	Mínimo todos los $\varphi$	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,8	-3,0	-3,8	-3,6
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,5	-2,2	-2,7

NOTA - (i) + abajo  
- arriba  
(ii)  $z_{ref} = h$

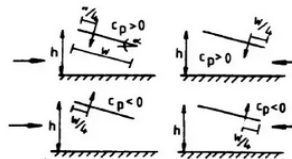


Fig. 10.3.2 – Hipòtesis de carga en marquesinas a un agua

Els resultats anteriors es poden veure resumits en les següents taules:

	qb	Ce	Cp compr.	qe compr. (kg/m <sup>2</sup> mòduls)	Inclinació	Àrea mòduls	Àrea coberta	Qe compr. (kg/m <sup>2</sup> coberta)
Coberta 1	520 N/m <sup>2</sup>	1,4	0,70	51,9 kg/m <sup>2</sup>	15	140,6 m <sup>2</sup>	140,6 m <sup>2</sup>	50,2 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	520 N/m <sup>2</sup>	1,4	0,70	51,9 kg/m <sup>2</sup>	15	363,2 m <sup>2</sup>	363,2 m <sup>2</sup>	50,2 kg/m <sup>2</sup>

	qb	Ce	Cp succió	qe succió (kg/m <sup>2</sup> mòduls)	Inclinació	Àrea mòduls	Àrea coberta	Qe succió (kg/m <sup>2</sup> coberta)
Coberta 1	520 N/m <sup>2</sup>	1,4	-1,10	-81,6 kg/m <sup>2</sup>	15	140,6 m <sup>2</sup>	140,6 m <sup>2</sup>	-78,8 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	520 N/m <sup>2</sup>	1,4	-1,10	-81,6 kg/m <sup>2</sup>	15	363,2 m <sup>2</sup>	363,2 m <sup>2</sup>	-78,9 kg/m <sup>2</sup>

### Càrregues totals

Les sobrecàrregues totals a compressió produïdes per la instal·lació sobre l'estructura de l'edifici es poden veure en la següent taula:

	Q permanents	Q variables compressió	Q total
Coberta 1	27,1 kg/m <sup>2</sup>	50,2 kg/m <sup>2</sup>	77,3 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	25,7 kg/m <sup>2</sup>	50,2 kg/m <sup>2</sup>	75,9 kg/m <sup>2</sup>

I les de succió:

	<b>Q permanents</b>	<b>Q variables compressió</b>	<b>Q total</b>
Coberta 1	27,1 kg/m <sup>2</sup>	50,2 kg/m <sup>2</sup>	77,3 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	25,7 kg/m <sup>2</sup>	50,2 kg/m <sup>2</sup>	75,9 kg/m <sup>2</sup>

Conseqüentment es conclou que la instal·lació fotovoltaica projectada a la coberta és apta pel disseny estructural actual de l'edifici, donat que la sobrecàrrega està per sota del valor característic d'ús definit a la Taula 3.1 del CTE SE-AE: Valores característicos de las sobrecargas de uso. Tanmateix, si es detectés que alguna de les cobertes tingués algun defecte estructural o alguna característica que impedís la sobrecàrrega calculada s'hauria de cercar una solució de fixació alternativa a la proposada i/o un reforç estructural.

## 2 Avaluació de l'aptitud de la coberta

La coberta haurà de ser avaluada per un tècnic mitjançant un certificat de solidesa. En cas de no ser apte, s'haurà de cercar una solució per reforçar la coberta.

## FT FITXES TÈCNIQUES

Mòdul fotovoltaic – Longi Solar – *LR5-54HTH-440M de 440 W*

Inversor solar – *Huawei SUN2000-100KTL-M2*

Estructura de subjecció – Solarbloc Est-Oest

# Hi-MO 6

Scientists

## LR5-54HTH 435~450M

- Suitable for distributed projects
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability



25-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



**23.0%**  
MAX MODULE  
EFFICIENCY

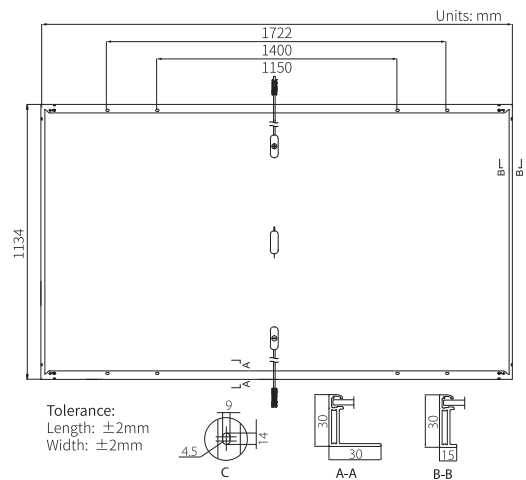
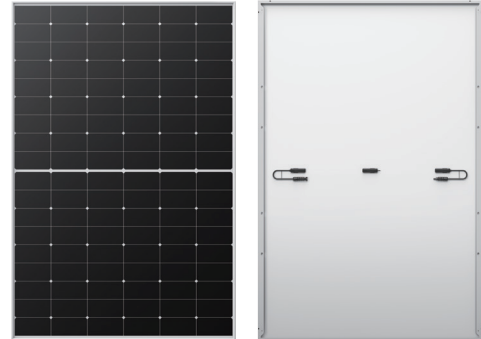
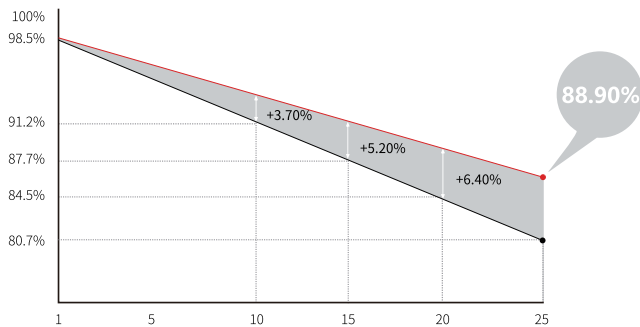
**0~3%**  
POWER  
TOLERANCE

**<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-435M		LR5-54HTH-440M		LR5-54HTH-445M		LR5-54HTH-450M	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	435	325	440	329	445	332	450	336
Open Circuit Voltage (Voc/V)	39.33	36.93	39.53	37.11	39.73	37.30	39.93	37.49
Short Circuit Current (Isc/A)	14.22	11.49	14.30	11.55	14.37	11.61	14.45	11.67
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	33.04	30.15	33.24	30.33	33.44	30.51	33.64	30.70
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.17	10.78	13.24	10.85	13.31	10.90	13.38	10.95
Module Efficiency(%)	22.3		22.5		22.8		23.0	

## 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

# SUN2000-100KTL-M2 Smart PV Controller



10  
MPP Trackers



98.8% (@480V)  
Max. Efficiency



String-level  
Management



Smart I-V Curve Diagnosis  
Supported



MBUS  
Supported



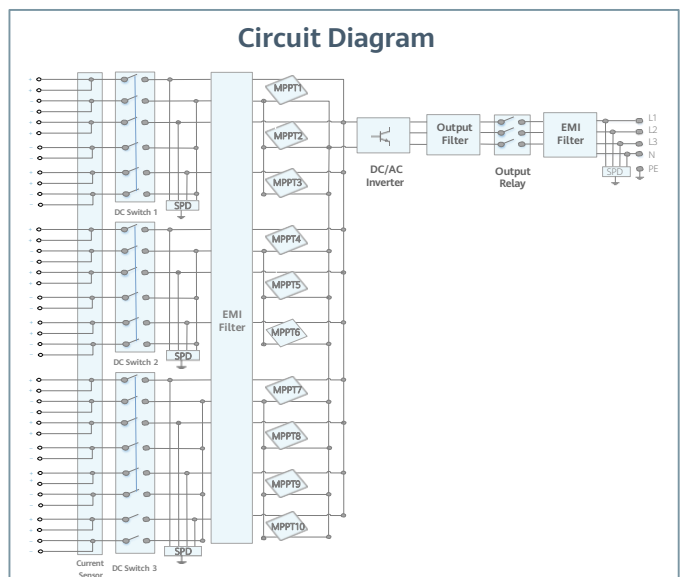
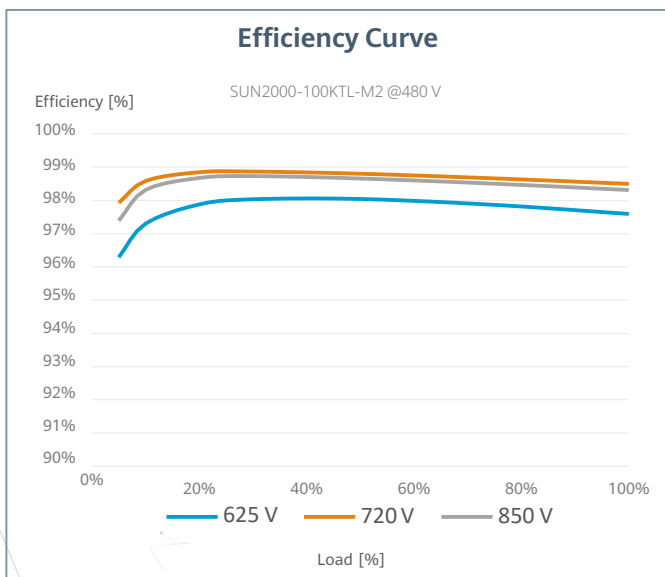
Support AFCI &  
Smart String Level  
Disconnecter



Surge Arresters for  
DC & AC



IP66  
Protection



Technical Specification SUN2000-100KTL-M2

Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency	98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V

Input	
Max. Input Voltage <sup>1</sup>	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range <sup>2</sup>	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. input number per MPP tracker	2

Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	400 V / 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current	160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%

Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Smart String Level Disconnecter	Yes

Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G via Smart Dongle - 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)

General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	93 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W

Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

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

**SOLARBLOC**<sup>®</sup>  PRETENSADOSDURÁN

# CONFIGURACIÓN CON LOS NUEVOS SOLARBLOC<sup>®</sup> ESTE-OESTE 15<sup>º</sup>

**PIONEROS EN INNOVACIÓN Y  
DESARROLLO** DE ESTRUCTURAS  
DE HORMIGÓN PARA PANELES  
SOLARES.



## SOLARBLOC® Este-Oeste 15°



*Pretensados Durán S.L. presenta su último desarrollo, las estructuras SOLARBLOC Este-Oeste 15° para cubiertas y superficies planas.*

*Con este nuevo y exclusivo formato, damos respuesta a la creciente demanda de este tipo de instalaciones, a la vez que conseguimos gracias a la continua innovación reducir en gran medida el coste de las instalaciones Este-Oeste.*

Hasta día de hoy, la mayoría de instalaciones solares se han instalado con las placas solares orientadas hacia el SUR. No obstante, existen varias ventajas que pueden hacer más conveniente una **instalación de placas solares orientadas ESTE-OESTE**, y en los últimos tiempos, más y más instalaciones solares en Europa están optando por este tipo de configuración. Ya hay quien aboga por que este nuevo posicionamiento se convierta en el estándar.

En una orientación Este-Oeste, la mitad de las placas de nuestra instalación están orientadas hacia el Este y la otra mitad hacia el Oeste según la configuración de "ala en Delta", un concepto importado de la industria aeronáutica y que viene a parecerse mucho al tradicional concepto de "dos aguas" que se utiliza en construcción. Se trata de un tipo de configuración especialmente indicado en cubiertas planas tales como las de edificios, naves industriales, etc., aunque no exclusivamente.

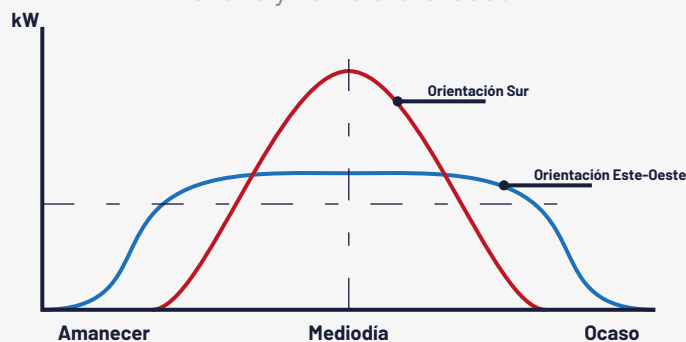




## CONFIGURACIÓN SOLARBLOC® ESTE-OESTE 15

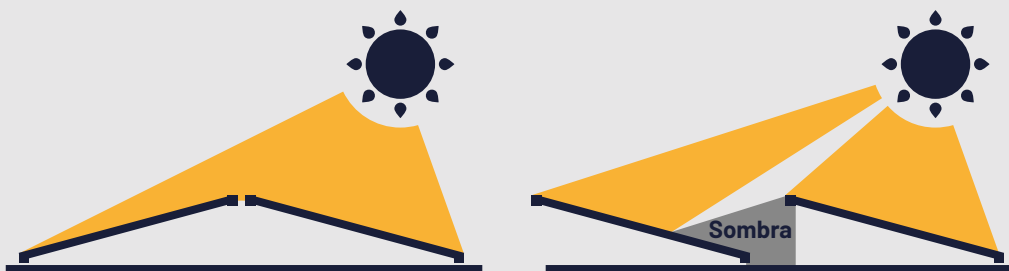
De acuerdo a esta configuración, la mitad de los **paneles solares** de nuestra instalación estará expuesta a la *radiación solar* sobre todo durante la mañana, mientras la mitad orientada al Oeste te ofrecerá su mejor rendimiento durante la tarde. Esto supone un número de ventajas.

La distribución de la producción es más regular. Mientras que en una serie de **paneles solares orientados al Sur** el pico de potencia de producción tiene fundamentalmente lugar a mediodía, en una configuración Este-Oeste las placas "ensanchan" la producción, operando de manera más distribuida y regular, empezando por la mañana y hasta el atardecer.



Una distribución de los **paneles solares a dos aguas** permite también aumentar el número total de paneles sobre la cubierta. De este modo, la producción por m<sup>2</sup> es mayor, lo cual es especialmente conveniente en los casos en los que no se cuente con mucho espacio de tejado.

La orientación Este-Oeste tiene una forma adicional de aumentar la efectividad del sistema fotovoltaico, y es que, al estar los **paneles solares inclinados en un ángulo** de unos 15 grados, se evita el sombreado que producen las primeras líneas de paneles sobre las segundas, típico de la orientación al Sur y de inclinaciones más elevadas.



También en virtud a la menor **inclinación de los paneles solares**, la configuración Este-Oeste hace a la instalación fotovoltaica más aerodinámica y, por tanto, menos vulnerable al efecto del viento sobre el marco de los paneles.

## Orientación Sur



## Orientación Este-Oeste



La mejor respuesta al viento otorga a la configuración Este-Oeste una última ventaja más, y es que requiere menos contrapeso en el anclaje de las placas solares a la cubierta. Como consecuencia, se reduce el peso de la instalación, anulando así el posible daño sobre tejados o cubiertas menos resistentes

Los últimos modelos de inversores presentan en su mayoría 2 unidades de los denominados **Seguidores del Punto de Máxima Potencia** (MPPT por sus siglas en inglés), con idea de que uno de ellos se conecte a las placas orientadas al Este y el otro a las orientadas al Oeste.

Cuando los fabricantes de diversos sectores empiezan a trabajar en sus productos con esta configuración en mente, es el momento de tenerlo en cuenta porque es más que probable que se acabe imponiendo para la mayoría de instalaciones.



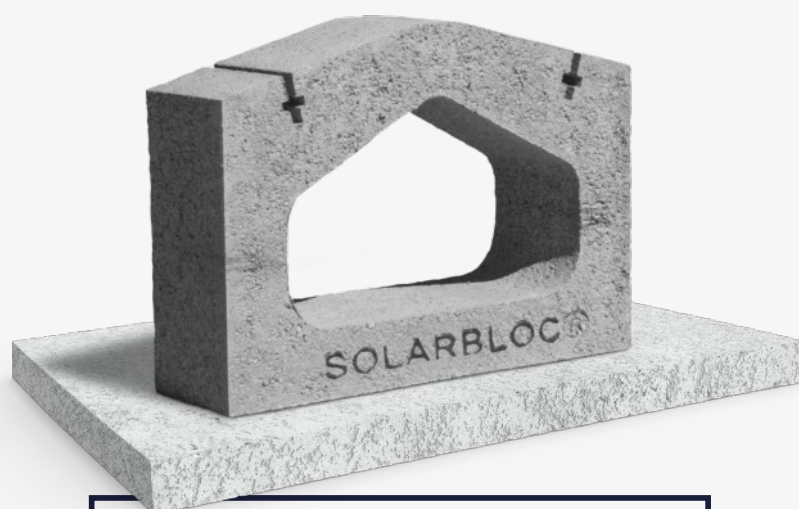
## LA MEJOR INCLINACIÓN PARA MIS PLACAS SOLARES, ¿CUÁL ES?

Gracias al desarrollo de la tecnología de sujeción de los *paneles solares*, con **Solarbloc®** es posible **configurar los paneles solares** de diversas formas e inclinaciones. En ocasiones, será la propia inclinación de la cubierta la que marque la pauta. Otras veces, un determinado criterio estético o un deseo por integrar los paneles lo más posible a la arquitectura del inmueble.

Generalmente, la mejor inclinación para la instalación de paneles solares está entre los 30-35 grados, si bien otros niveles de inclinación pueden también generar energía de forma efectiva, como ya hemos visto en el caso de la **orientación Este-Oeste**, o para consumos estacionarios en los que la demanda eléctrica pasa más que por maximizar la producción anual por satisfacer la demanda en momentos puntuales.

Definir la mejor inclinación de manera genérica, a día de hoy dependerá del uso que se quiera dar a energía producida según nuestros hábitos de consumo, quizás esa sería la manera más inteligente de entender el autoconsumo.

Los productos Solarbloc® desarrollados por Pretensados Duran S.L. cubren la mayoría de los casos que se puedan dar, según las circunstancias particulares de cada instalación. Además, el desarrollo constante nos hace buscar nuevas soluciones para dar respuesta a las situaciones que nos plantean nuestros clientes.



Más información en [solarbloc.es](http://solarbloc.es)

**SOLARBLOC**<sup>®</sup>  PRETENSADOSDURÁN

# FICHA TÉCNICA

## SOLARBLOC<sup>®</sup>

### ESTE-OESTE 15<sup>º</sup>

**PIONEROS EN INNOVACIÓN Y  
DESARROLLO** DE ESTRUCTURAS  
DE HORMIGÓN PARA PANELES  
SOLARES.

## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.



Pretensados Duran S.L. ha desarrollado las nuevas estructuras Solarbloc® Este-Oeste 15°, donde las instalaciones se convierten en un conjunto enlazado entre si aportando diversas mejoras.

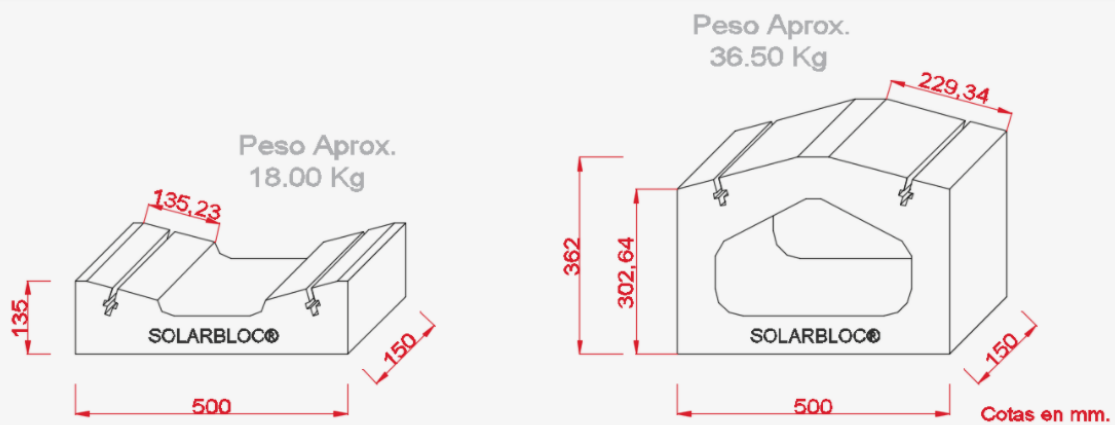
- Sin separación entre filas que produzcan sombra.
- Con mayor densidad de producción energética al instalar más paneles por metro cuadrado.
- Diseño aerodinámico que reduce la presión del viento comparada con una configuración orientación SUR.
- Estructuras diseñadas para reducir el peso sobre las cubiertas.
- Fijación del panel mediante carril incorporado al soporte.
- Elimina el proceso de perforado y anclajes a la cubierta.
- Acorta el tiempo de montaje de las instalaciones.

Más información en [solarbloc.es](http://solarbloc.es)

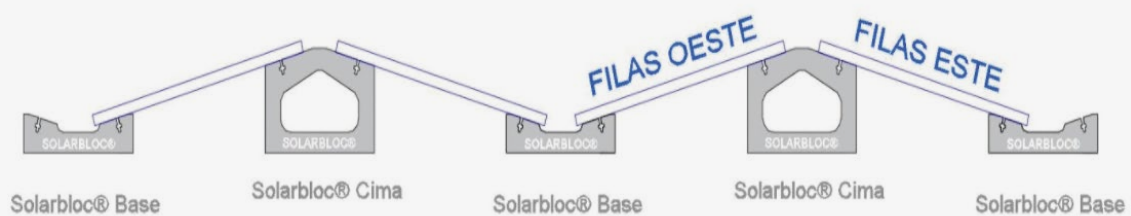
# FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

## DIMENSIONES Y PESOS



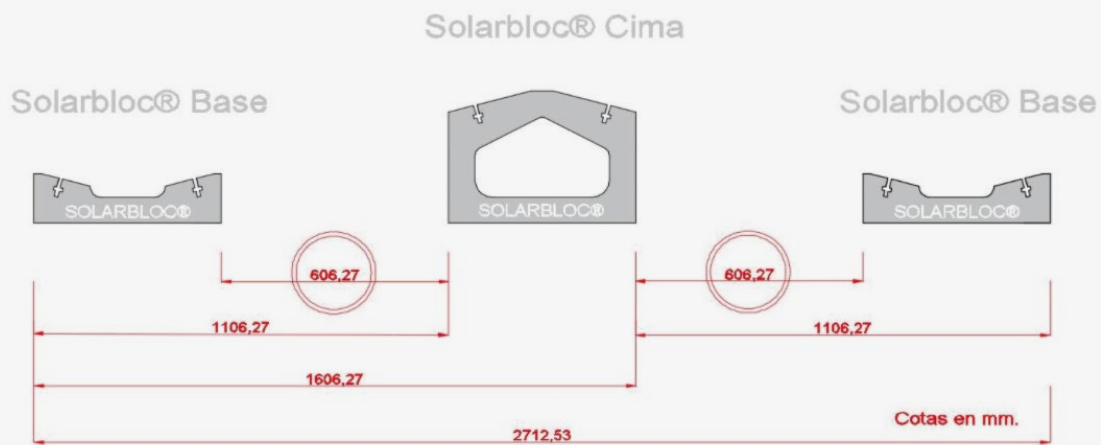
## DISPOSICIÓN DE PANALES



# FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

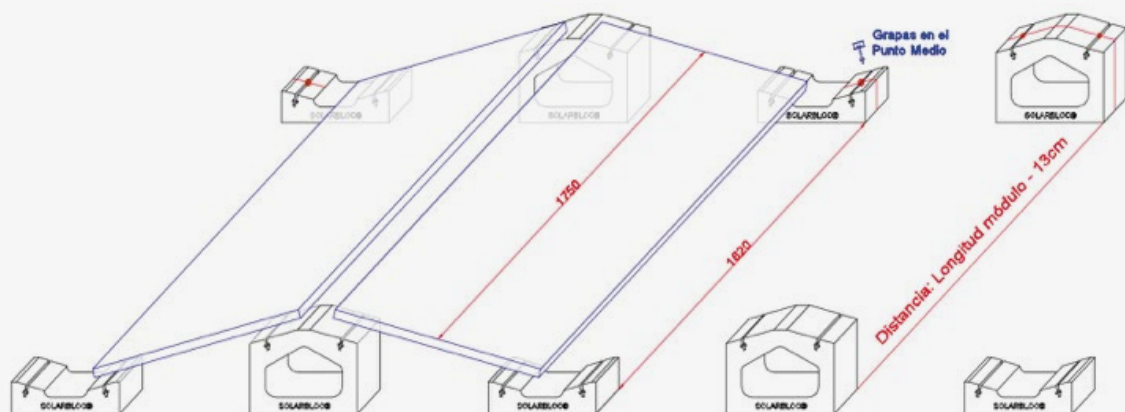
SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

## SEPARACIÓN TRANSVERSAL



\*La separación transversal entre los Solarbloc® Base y Solarbloc® Cima siempre es la misma, se mantiene constante para cualquier panel (606,27mm).

## SEPARACIÓN LONGITUDINAL ENTRE PIEZAS

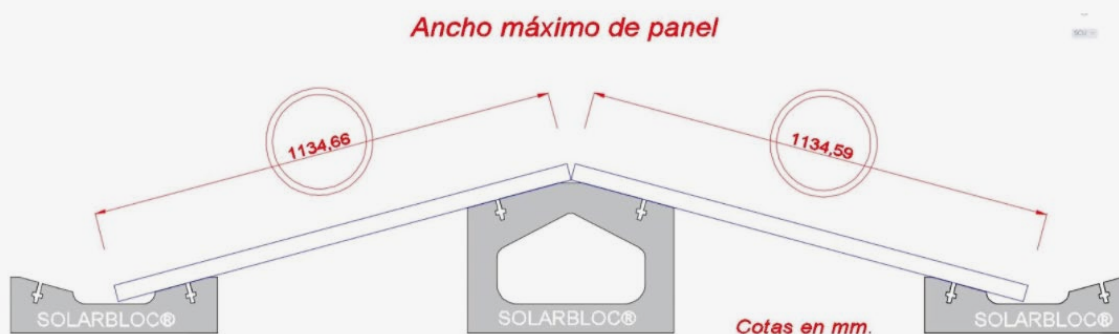


\*La distancia interior entre los Solarbloc® Base/Base y Cima/Cima es igual a la Longitud del módulo menos 13cm.

## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

### ANCHURA MÁXIMA DEL PANEL SOLAR



\*Al llegar a la anchura máxima los módulos solares hacen tope unos contra otros.





## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

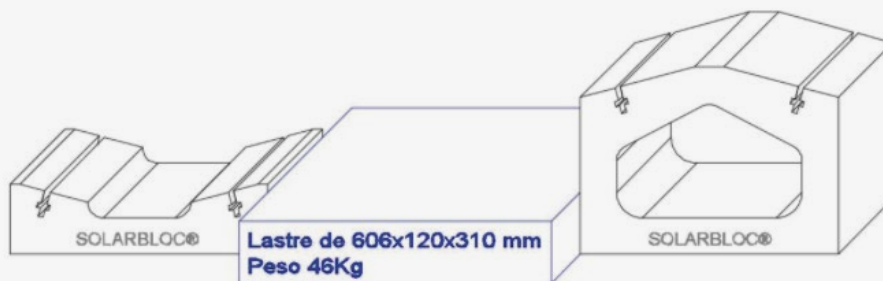
SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

### LASTRADO DEL SISTEMA

Existe la posibilidad de refuerzo del sistema mediante el lastrado del conjunto por medio de una pieza auxiliar para tal fin, esta pieza de refuerzo denomina "Lastre" se posiciona entre el Solarbloc® Cima y Solarbloc® Base, fijándose con adhesivo para materiales pétreos todo el conjunto, para conseguir los resultados obtenidos en la Hoja de cálculo Excel del sistema Solarbloc Este-Oeste 15º

Las dimensiones de este "Lastre" son las adecuadas para obtener la separación transversal necesaria entre los Solarbloc® Base y Cima del sistema..

### Lastre para Solarbloc Este-Oeste



### CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

**ÍNDICE DE REBOTE.** Procedimiento interno basada en la norma: UNE-EN 12504-2:2013. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 2: Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote.

Metodología:

Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura.

### ÍNDICE ESCLEROMÉTRICO

32

## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

**ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD.** Procedimiento interno basada en la norma: UNE-EN 772-11:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería.

Metodología:

Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura.

**COEFICIENTE DE ABSORCIÓN  
DE AGUA POR CAPILARIDAD  
(g/m<sup>2</sup>s)**

**6,78 g/m<sup>2</sup>s**

**ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA.** Procedimiento interno.

Metodología:

Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura.

**ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA  
(%)**

**5,05%**

## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

### CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL PREFABRICADO "SOLARBLOC"

**RESISTENCIA A FLEXIÓN EN LA SECCIÓN MÁS DESFAVORABLE.** Procedimiento interno basado en la norma: UNE-EN 12390-5:2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.

RESISTENCIA A FLEXIÓN  
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

**4,5 MPa**

RESISTENCIA A FLEXIÓN  
SOLARBLOC 28º, 30º y 24º

**6,5 MPa**

$$f_{ef} = \frac{3 \cdot F \cdot l}{2 \cdot d_1 \cdot d_2^2}$$

$f_{ef}$  = resistencia en Mía  
F = Carga de rotura en N  
L = Distancia entre apoyos en mm  
 $l_1$  y  $l_2$  = Dimensiones laterales de las probetas

**ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA.** Procedimiento interno.

Metodología:

Después de acondicionar las piezas a 20°C, se sumerge hasta masa constante para posteriormente secarse en estufa ventilada a 105°C. La pérdida de masa se expresa como porcentaje de la masa de la pieza seca.

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%)  
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

**2,85%**

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%)  
SOLARBLOC 28º, 30º y 34º

**4,27%**

## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

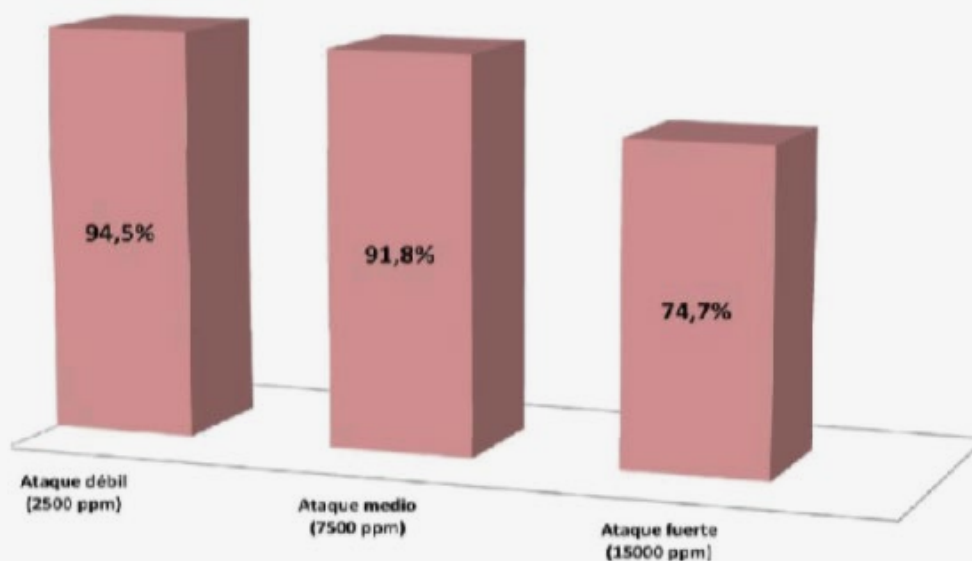
### ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

#### INMERSIÓN EN SULFATOS. Procedimiento interno

Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de la impresión durante 3 meses en disoluciones diferentes de sulfato sódico tomando como referencia los límites marcados en la EHE-0 de suelos agresivos.

CATEGORÍA	CONCENTRACIÓN DE LA DISOLUCIÓN (ppm)	RESISTENCIA CONSERVADA DESPUÉS DE 3 MESES (%)
S - 1	2500 ppm	94,5%
S - 2	7500 ppm	91,8%
S - 3	15000 ppm	74,7%



## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

### ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

**RESISTENCIA A CICLOS DE HIELO/DESHIELO.** Procedimiento interno.

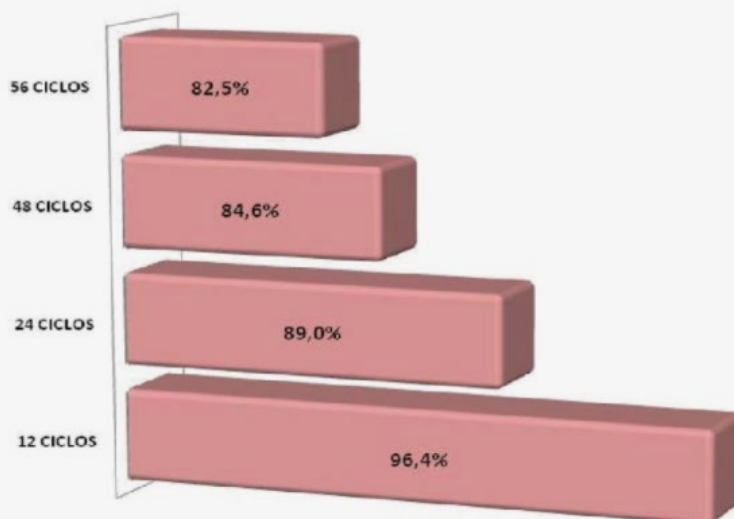
Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 12 horas de hielo/deshielo en cámara controlada. Los tiempos y temperaturas en cada ciclo se reflejan en la tabla 1.

CATEGORÍA	CONCENTRACIÓN DE LA DISOLUCIÓN (ppm)
12 Ciclos de 12 horas	<b>96,4%</b>
24 Ciclos de 12 horas	<b>89,0%</b>
48 Ciclos de 12 horas	<b>84,6%</b>
56 Ciclos de 12 horas	<b>82,5%</b>

	Temperatura	Tiempo
Inicio	> +5 °C < +20 °C	T <sub>0</sub>
Fase 1	≤ 0 °C ≥ -8 °C	T <sub>0</sub> + 2,0h.
Fase 2	≤ 8 °C ≥ 12 °C	T <sub>0</sub> + 6,0h.
Fase 3	Inmersión total	T <sub>0</sub> + 6,5h.
Fase 4	≥ +5 °C ≤ +20 °C	T <sub>0</sub> + 9,0h.
Fase 5	> +5°C < +20 °C	T <sub>0</sub> + 12,0h.

Tabla 1. Desarrollo de los ciclos cada 12 horas



## FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

### ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

**RESISTENCIA A CICLOS DE HUMECTACIÓN/SECADO.** Procedimiento interno.

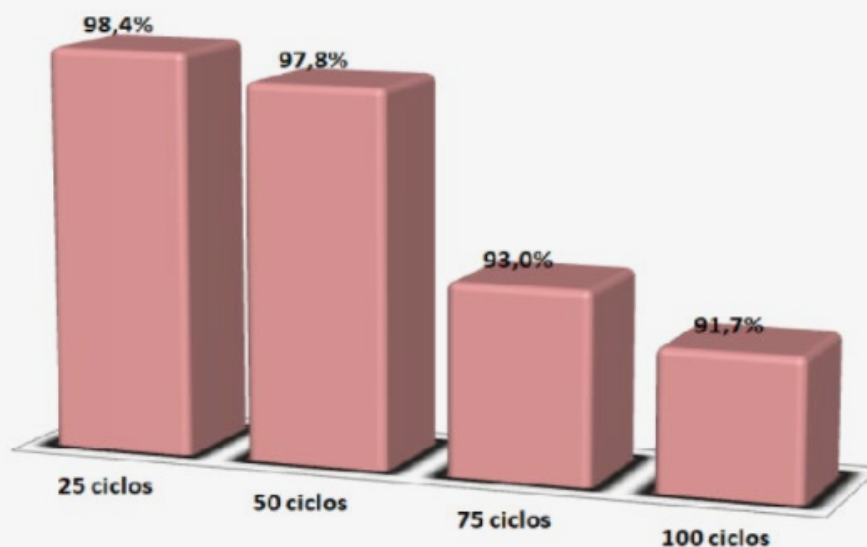
Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 24 horas de humectación/secado consistentes en 7 horas en estufa ventilada a 70°C y 17 horas sumergidas en agua a 20 °C.

Nº CICLOS	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
25 Ciclos de 24 horas	<b>98,4%</b>
50 Ciclos de 24 horas	<b>97,8%</b>
75 Ciclos de 24 horas	<b>93,0%</b>
100 Ciclos de 24 horas	<b>91,7%</b>

	Fase	Tiempo
Inicio	20 °C	T <sub>0</sub>
Fase 1	Estufa ventilada a 70 °C	T <sub>0</sub> + 7,0h.
Fase 2	Inmersión en agua a 20 °C	T <sub>0</sub> + 24,0h.

Tabla 2. Desarrollo de los ciclos cada 24 horas



# FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS ESTE-OESTE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® ESTE-OESTE es un nuevo sistema patentado para el montaje de paneles solares sobre cubiertas planas en **disposición horizontal**.

## ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

### RESISTENCIA QUÍMICA DEL HORMIGÓN. LIXIVIACIÓN. Procedimiento interno.

Metodología:

Evaluación de la lixiviación del hormigón mediante la inmersión e 5 testigos cilíndricos de hormigón de 40 mm de diámetro y 80 mm de longitud en una disolución semisaturada de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  a 20°C en intervalos de 1-80 días. Determinación del porcentaje de resistencia conservada a la compresión frente a la disolución de calcio y silicio observada.

TIEMPO DE INMERSIÓN (Día)	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
1 día	<b>88,9%</b>
5 días	<b>81,0%</b>
21 días	<b>68,2%</b>
45 días	<b>63,2%</b>
71 días	<b>46,6%</b>

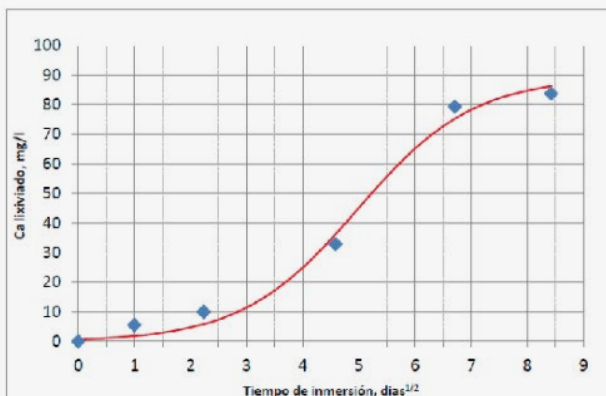


Tabla 1. Gráfica del calcio lixiviado frente al tiempo

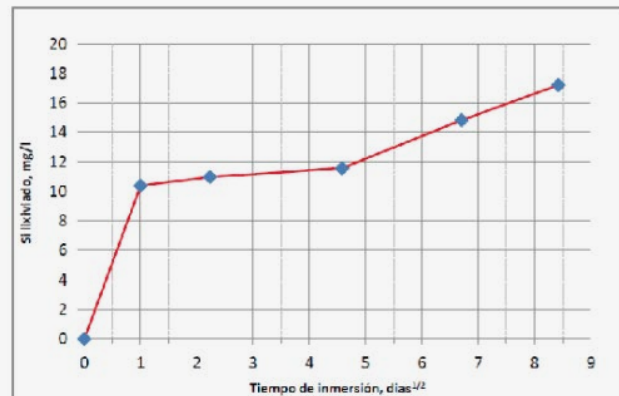


Tabla 2. Gráfica del silicio lixiviado frente al tiempo

PRETENSADOS DURÁN S.L.  
Le responderá a cualquier duda o  
consulta sobre sus productos SOLARBLOC®.

**Email:**

fabrica@pretensadosduran.com

**Oficinas centrales:**

C/ Juan Ignacio Rodríguez Marcos, 1 A  
06010 Badajoz (España)

**Tlfno.:**

(+34) 924 244 203 / (+34) 924 480 112

[www.solarbloc.es](http://www.solarbloc.es)

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

**SOLARBLOC®**  **PRETENSADOS DURÁN**