co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 de Novembre de 2019

www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

Coordinació del projecte:

- Alexandre Gamell – Diputació de Girona: Coordinadora del pacte d'alcaldes per l'energia i el clima

**ÍNDEX GENERAL**


- DOCUMENT 1 – MEMÒRIA
    - ANNEX 1 – CÀLCULS
    - ANNEX 2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
    - ANNEX 3 – FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS PROPOSATS
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

# ÍNDEX


1 RESUM DEL PROJECTE ..... 1

2 ASPECTES GENERALS ..... 2

2.1 ANTECEDENTS ..... 2

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE ..... 2

2.3 ABAST ..... 3

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR ..... 3

2.5 ENCÀRREC DEL PROJECTE ..... 3

2.6 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE ..... 3

2.7 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA ..... 3

2.8 NORMES I REFERENCIES ..... 4

2.9 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT ..... 5

2.10 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 5

2.11 COBERTA DE L'EDIFICI ..... 6

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 7

3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019 ..... 7

3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002) ..... 8

3.2.1 ICT-BT-40 ..... 8

3.2.2 ICT-BT-04 ..... 8

3.2.3 ICT-BT-05 ..... 8

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ..... 9

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT ..... 9

4.2 FINALITAT ..... 9

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS ..... 10

4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT ..... 10

4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT ..... 10

4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA ..... 11

4.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY ..... 11

4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS ..... 13

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS ..... 14

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS ..... 14

4.4.2 INVERSOR ..... 14

4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS ..... 15

4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT ..... 16

4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FV ..... 16

4.4.6 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA ..... 17

4.4.7 EQUIP DE MESURA ..... 17

4.4.8 UBICACIÓ ESPECIAL DE L'EQUIP DE MESURA ..... 17

4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL ..... 18

4.4.10 RECURS GRÀFIC I INTERACTIU ..... 20

4.4.11 CONDUCTORS I CANALITZACIONS ..... 21

4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 22

5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA ..... 24

5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR ..... 24

5.2 RESULTATS ..... 25

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL ..... 28

7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T ..... 29

7.1 AÏLLAMENTS ..... 29

7.2 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS ..... 29

7.3 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES ..... 29

7.4 CONNEXIÓ A TERRA ..... 30

7.5 RESUM DE PROTECCIONS ..... 31

8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR ..... 32

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA ..... 32

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA ..... 32

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA ..... 32

9 POSADA EN SERVEI ..... 33

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 34

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL ..... 36

12 TEMPORALITZACIÓ ..... 37

13 ANÀLISIS ECONÒMIC ..... 38

13.1 ESTALVI ..... 38

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 38

14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS ..... 40

15 CONCLUSIONS ..... 41

# DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

## 1 RESUM DEL PROJECTE

| CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ | |
|---|---|
| **Generador d'energia** | |
| Mòdul Fotovoltaic Proposat | PEIMAR SG310 (FB) |
| Potència nominal del mòdul fotovoltaic | 310 Wp |
| Nombre de mòduls fotovoltaics | 38 ut |
| Potència Pic total | 11,80 kW |
| Potència nominal | 10 kW |
| Tipus de connexió | Xarxa interior - Autoconsum |
| **Característiques constructives** | |
| Arxiu municipal | 38 mòduls fotovoltaics<br>inclinació de 20º i orientació 0º S |
| Tipus de suports | Suport auto-llastrat de formigó |
| **Balanç energètic** | |
| Consum elèctric anual de les instal·lacions (Polivalent + Ajuntament) | 17.552 kWh |
| Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora | 16.825 kWh |
| Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida) – estimada | 11.778 kWh |
| Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs | 20.621,33 € |
| Despeses anuals de manteniment | 200 € |
| Estalvi econòmic anual (primer any) (Polivalent + Ajuntament) | 1.603,74 € |
| Reducció de Tones de $CO_2$ | 5.721 kgCO2 eq/any |
| Retorn simple de la inversió | 12,86 anys |

# 2 ASPECTES GENERALS

## 2.1 ANTECEDENTS

L'Ajuntament de Juià, en el seu objectiu d'augmentar l'autosuficiència dels seus recursos energètics, aposta decididament per la generació d'energia a partir de recursos locals renovables i gratuïts, propis i auto gestionables. D'altra banda, la Diputació de Girona ha realitzat un encàrrec per l'elaboració de projectes d'instal·lacions fotovoltaiques en edificis públics de diferents municipis de la província. En el marc d'aquesta estratègia es dóna suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

## 2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb una potència nominal de 11,8 kWp (10 kW nominals), situada a la coberta de l'edifici polivalent de Juià. Aquest projecte contempla l'autoconsum col·lectiu de la instal·lació proposada a l'edifici polivalent amb l'edifici de l'Ajuntament.

Mitjançant aquesta actuació, s'aposta per la reducció del consum energètic, que conjuntament amb l'aposta de generació mitjançant recurs renovable, permet millorar l'autosuficiència energètica d'ambdós edificis.

El present projecte s'ha redactat de manera que es compleixi amb les normatives d'aplicació, la relació de les quals ha estat inclosa al plec de condicions tècniques.

## 2.3 ABAST

L'àmbit d'aplicació del present projecte és en referent a la instal·lació i posta a punt dels equips generadors fotovoltaics i la seva derivació fins al quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

***La instal·lació que pugui existir aigües avall de l'interruptor general automàtic de les instal·lacions existents queda fora de l'àmbit d'aplicació del present projecte, atès que no es modifica.***

## 2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Ajuntament de Juià
- CIF/NIF: P1709400D
- Direcció: C/de Baix, 10
- Població: Juià
- CP: 17462 Província: Girona
- T: 972 49 02 30 @: ajuntament@juia.cat

## 2.5 ENCÀRREC DEL PROJECTE

- Nom o raó social: Diputació de Girona
- CIF/NIF: 1700000A
- Direcció: Pujada de Sant Martí, 4-5
- Població: Girona
- CP: 17004 Província: Girona
- T: 972 18 50 00
-

## 2.6 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

- Albert Juan Casademont
- C/ Just Puig 9, 3er C – 17460 Celrà, Girona
- Col. 17010-I COEIC
- T: 669536902 / albert@co2en.cat

## 2.7 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols en format editable i de les dades de consum elèctric facilitat per els serveis tècnics municipals de l'Ajuntament de Juià.

## 2.8 NORMES I REFERENCIES

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real 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.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.

Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 61173:98 "Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia".
- EUROCODI 1: UNE-ENV 1991-1-4. Accions en estructures. Accions de vent.

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball

- Llei de prevenció de riscos laborals (llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

## 2.9 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte és un edifici de dues plantes: planta soterrani i planta baixa. Es tracta d'un prisma rectangular amb coberta plana. S'utilitza com a edifici polivalent del poble per a la realització d'activitats vàries com ara activitats esportives d'interior, activitats lúdiques, etc.

Fig. 1. Edifici Polivalent de Juià

L'edifici polivalent té varis usos. Per una banda una part de l'edifici es destina a llar d'infants, amb un horari de 8.00 a 16.00 de dilluns a divendres. Addicionalment s'hi desenvolupa l'activitat de consultori els dimarts i els divendres de 13.00 a 14.00h i activitats puntuals esportives al vespre.

## 2.10 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

Les instal·lacions generadores estaran emplaçades a la coberta de l'edifici polivalent de Juià. Es tracta d'un edifici de planta baixa i planta soterrani, amb una superfície total de 423 $m^2$ construïts en una parcel·la de 2.137 $m^2$.

- Altres dades de l'edifici:
  - Carretera de Celrà, S/N, 17462 Juià, Girona
  - Any de construcció: 2012
  - Referència Cadastral: 2119504DG9521N0001JT
  - Coordenades UTM: X: 492209,09 / Y: 4651867,32

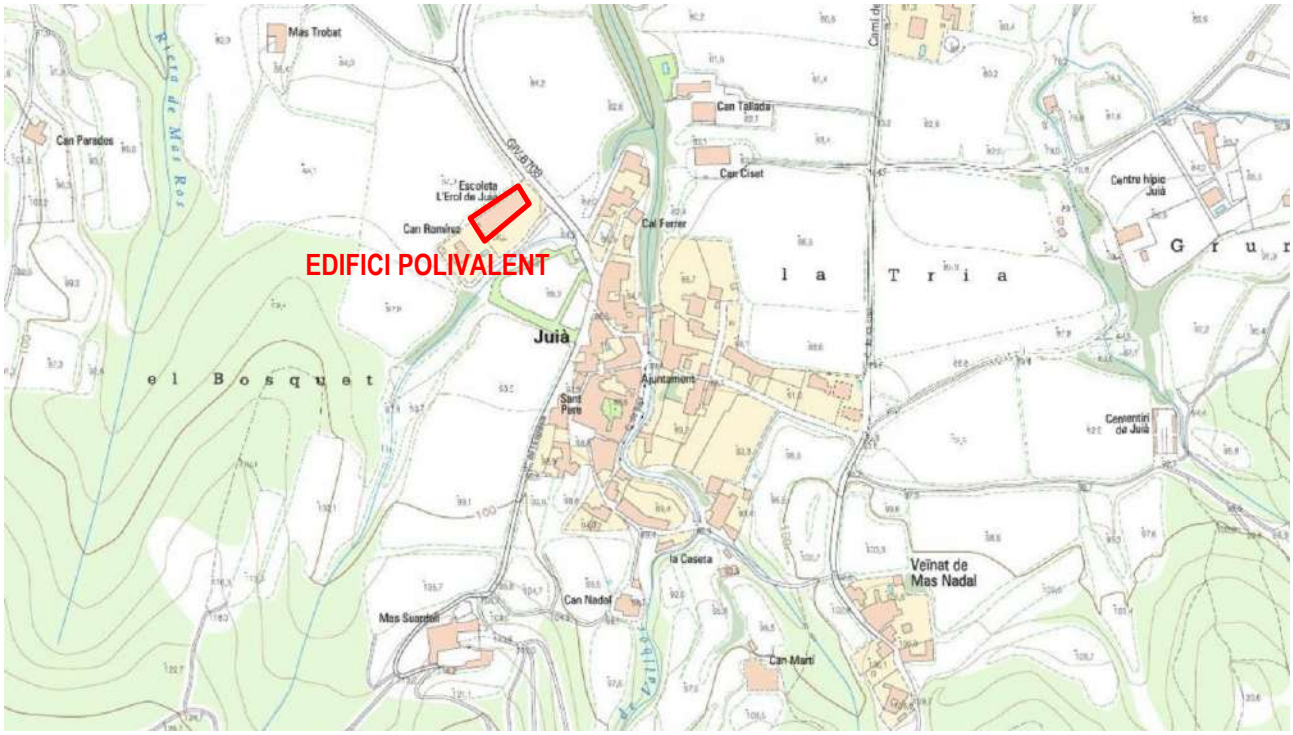



Fig. 2. Emplaçament i Situació de l'Edifici Polivalent de Juià

## 2.11 COBERTA DE L'EDIFICI

Atès que la instal·lació fotovoltaica projectada ocuparà la coberta, és necessari analitzar-ne la seva ocupació i execució. L'edifici en qüestió disposa d'una coberta plana, amb acabat amb grava i pedra. A sota de la grava, la composició és la següent:

- Làmina transpirable.
- Aïllament.
- Capa separadora o geotèxtil.
- Recrescut de formigó.
- Formigó estructural.

Els següents elements arquitectònics i tècnics projecten ombres sobre la coberta a determinades hores del dia:

- Muret perimetral d'uns 17 cm d'alçada.
- Terrassa tècnica i col·lector solar fotovoltaic, situats al centre de la coberta, d'uns 2 metres d'alçada.

No hi ha edificis propers que puguin produir ombres sobre l'edifici. Per analitzar les ombres, en el present projecte es realitzarà un annex de càlcul de pèrdues per ombres de la instal·lació.

Fig. 3. Coberta Central Ed. Polivalent

# 3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

## 3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019

La instal·lació que es planteja, segons els RDL 15/2018 i RD 244/2019 es de tipus:

**Instal·lació fotovoltaica en autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 15 kW en sòl urbanitzat**

En instal·lacions de fins a 15 kW en sòl urbanitzat, no és necessari demanar punt de connexió a la companyia distribuïdora, i per tant gaudeixen de una tramitació simplificada.

## 3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002)

### 3.2.1 ICT-BT-40

Segons el Real Decret 842/2002, ITC-BT-40 cataloga la instal·lació que es projecta segons ***tipus c*** (instal·lacions generadores interconnectades a la xarxa interior).

### 3.2.2 ICT-BT-04

Segons **ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Instal·lacions que NO precisen projecte, les instal·lacions projectades NO seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final**, al tractar-se d'una instal·lació amb potència menor o igual a 10 kW.

### 3.2.3 ICT-BT-05

Segons **ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades NO seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.**

# 4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

## 4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

En aquest punt es descriuen les condicions tècniques d'una instal·lació fotovoltaica garantint la seguretat de les persones i els elements més importants en la seva execució. La planta generadora fotovoltaica estarà ubicada a la coberta de l'edifici, propietat de l'Ajuntament de Juià.

En aquest apartat s'analitzaran les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica formada per un conjunt de mòduls muntats sobre una estructura a la coberta. A nivell tècnic s'exposaran i analitzaran 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.

Fig. 4. Ubicació de les instal·lacions generadores sobre l'edifici afectat: Coberta Edifici Polivalent

## 4.2 FINALITAT

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquestes estan formades per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric son capaces de generar electricitat. La unió de varies d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potencia desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continua i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació son aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

## 4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

### 4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT

L'edifici polivalent té una potència contractada de 15 kW, 15 kW, 43,648 kW (P1, P2, P3) amb tarifa 3.0. D'altra banda, l'Ajuntament té una potència contractada de 5 kW en tarifa 2.0A. L'equipament de l'edifici polivalent disposa, a l'exterior, en un armari homologat de mesura directa (63A).

### 4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat de l'edifici polivalent és de 7.979 kWh, mentre que l'Ajuntament, amb el qual s'establirà un autoconsum col·lectiu, té un consum anual de 10.239 kWh/any. El cost (només de l'energia) associat a aquests consums, amb els preus extrets de les factures facilitades per l'Ajuntament, és de 2.003,31 € anuals: 679,43 € de l'edifici polivalent i 1.323,88 € de l'Ajuntament.

Al llarg de l'any, aquests dos consums es reparteixen de la següent forma:

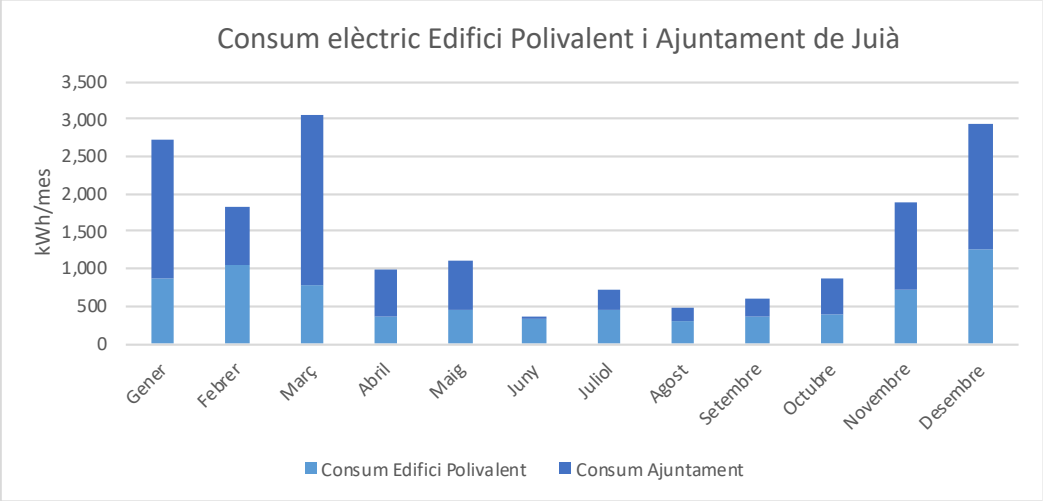



Fig. 5. Consum (kWh) d'electricitat de l'edifici polivalent i de l'Ajuntament

Analitzant l'anterior gràfica de distribució del consum, s'observa com el consum d'energia es concentra els mesos d'hivern. Aquest fet, entre d'altres és degut a un major ús dels sistemes i equips de climatització, que són totalment elèctrics i el seu consum es veu augmentat quan les condicions climàtiques exteriors són més severes. Addicionalment durant els mesos d'hivern els edificis rebenx menys llum exterior i hi ha un consum superior dels equips d'enllumenat.

El comptador no és comunicable, per tant no es disposa de corba horària ni altres dades de detall del consum d'aquests edificis.

### 4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Donades les característiques de l'obra i els nivells de electrificació dels aparells projectats , pot establir-se la **potència total instal·lada i generada per la instal·lació**:

| POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ | | | |
|---|---|---|---|
| Concepte | P Unitària Nominal (kW) | Número | P Total (kW) |
| Instal·lació Fotovoltaica Coberta Edifici Polivalent | 10 | 1 | **10** |

Taula 1. Potencia nominal de l'inversor FV.

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

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels panells
- Cablejat interior
- Inversor
- Proteccions d'interconnexió
- Quadre general de Baixa Tensió
- Escomesa i punt de connexió a la xarxa
- Posada a terra
- Quadre general de control
- Sistema de monitorització

La distribució de mòduls sobre l'estructura s'ha realitzant optimitzant la integració arquitectònica en la coberta. Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics

### 4.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY

#### 4.3.4.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

Les afectacions visuals a la reforma de la instal·lacions guardaran coherència respecte les afectacions visuals a l'interior de l'edifici.

L'edifici disposa de façanes amb un component de disseny arquitectònic important. En conseqüència, es respectarà la integració arquitectònica i visual de la instal·lació fotovoltaica vers l'edifici. Aquest fet implica les següents premisses en el moment de contemplar-ne el disseny en el present projecte:

- L'estructura portant de coberta serà auto-llastrada. No es foradarà ni es projectarà cap subestructura fixada o que es fixi a l'estructura portant de l'edifici.
- Es respectarà el pas per actuacions de manteniment que s'hagin de realitzar a les cobertes.
- S'informarà sobre el possible risc elèctric per part de visitants a les cobertes municipals, així com també respectar una distància de seguretat per evitar danys fortuïts per cops o xoc amb el material instal·lat, així com abrasions o cremades de baix grau i enlluernaments.

***En conseqüència, per evitar que les plaques fotovoltaiques puguin sobresortir de l'àrea visual de l'edifici, aquestes es col·locaran a l'extrem més allunyat de la façana principal i es col·locaran en horitzontal amb un angle de 18º.***

#### 4.3.4.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La instal·lació solar fotovoltaica de l'edifici polivalent s'alinearà a Sud (0º) per tal d'aprofitar al màxim la irradiació solar.

#### 4.3.4.3 AFECTACIÓ D'OMBRES

Un dels aspectes més transcendentals en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analitzant in situ les instal·lacions projectades s'arriba a la conclusió de que hi haurà una petita afectació per ombres degut al muret perimetral de la coberta, d'uns 0.17 metres d'alçada, així com a la terrassa d'instal·lacions (inclòs el col·lector solar tèrmic). a la construcció existent a la coberta, d'uns 0.8 metres d'alçada. Aquesta afectació es produirà en condicions de baixa irradiació, minimitzant les pèrdues.

Per tal de reduir l'afectació de les ombres en la producció anual de les instal·lacions generadores, es proposen la següents solucions a nivell de projecte:

- Simulació de les ombres per determinar el nombre correcte de mòduls a instal·lar (d'acord amb l'afectació i la separació necessària per les ombres).
    - S'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

#### 4.3.4.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

S'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE DESIGN per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics. Amb aquest sistema informàtic, s'ha pogut simular per cada dia de l'any, i en funció de l'altura (zenit) i azimut (desviació respecte el sud) del sol, així com també la seva aproximació vers l'òrbita i els valors de radiació l'afectació dels diferents elements que puguin produir ombra sobre la instal·lació solar fotovoltaica.

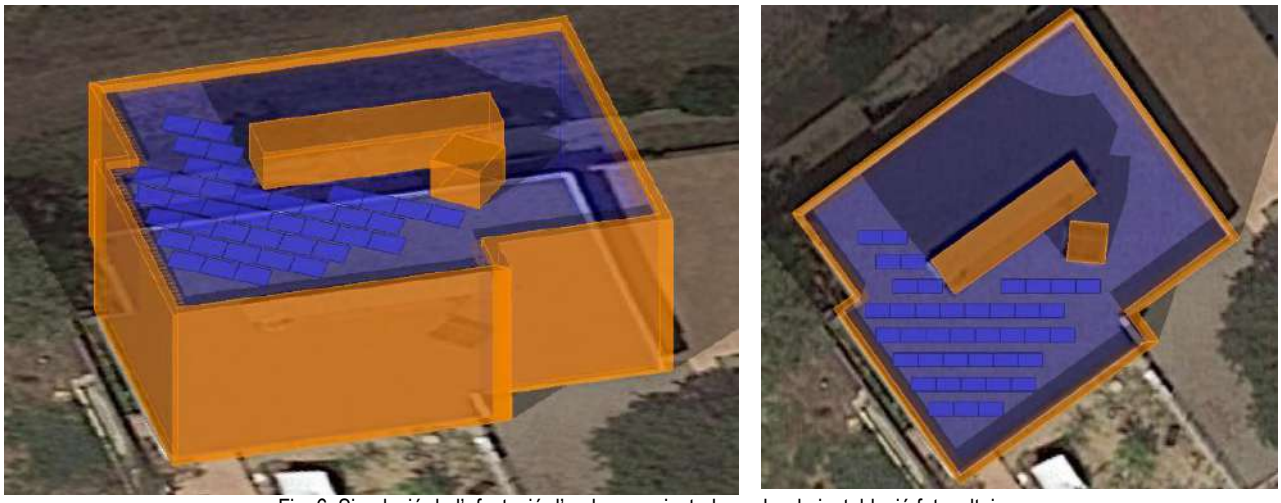


Fig. 6. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

**<u>Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 5.4% anual.</u>**

Shading by Field Segment

| Description | Tilt | Azimuth | Modules | Nameplate | Shaded Irradiance | AC Energy | TOF[2] | Solar Access | Avg TSRF[2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Field Segment 1 | 20.0° | 180.0° | 40 | 12.4 kWp | 1,745.3kWh/m² | 17.7 MWh[1] | 95.7% | 94.6% | 90.6% |
| Totals, weighted by kWp | | | 40 | 12.4 kWp | 1,745.3kWh/m² | 17.7 MWh | 95.7% | 94.6% | 90.6% |

[1] Approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 1,927.2kWh/m² at 38.7° tilt and 181.3° azimuth

Solar Access by Month

| Description | jan | feb | mar | apr | may | jun | jul | aug | sep | oct | nov | dec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Field Segment 1 | 89% | 95% | 96% | 96% | 96% | 96% | 96% | 96% | 96% | 96% | 91% | 83% |
| Solar Access, weighted by kWp | 89.4% | 95.1% | 96.2% | 96.2% | 95.8% | 95.7% | 95.9% | 96.1% | 96.0% | 96.0% | 91.4% | 82.9% |
| AC Power (kWh) | 972.1 | 1,087.3 | 1,513.2 | 1,704.7 | 1,899.1 | 1,864.8 | 2,069.2 | 1,818.7 | 1,577.5 | 1,302.9 | 1,027.0 | 833.8 |

Fig. 7. Resultats de la simulació per ombres anual

### 4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà, formada ***per 38 mòduls amb una potencia unitària de 310 Wp que totalitzaran 11,8 kWp de potència instal·lada a l'edifici polivalent.***

La instal·lació disposarà d'1 inversor Fronius de 10 kW a 230x3/400V AC o similar, que permetrà convertir el corrent continu a corrent altern. L'inversor disposa de grau de protecció IP65 i estarà ubicat a la terrassa d'instal·lacions.

## 4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

Els principals equips que conformen la instal·lació són els que es detallen seguidament:

### 4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

#### 4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

Les especificacions tècniques mínimes que han de complir els mòduls fotovoltaics del present projecte per una radiació estàndard de 1.000 W/m2 i 25 ºC son les següents:

| Paràmetres Elèctrics STC | MODEL proposat: Peimar SG310M (FB) o similar |
|---|---|
| Potència Nominal (Wp) | 310 |
| Classificació de la classe de potència (W) | 0/+5 W |
| Tensió nominal Vmpp (V) | 32,6 |
| Corrent nominal Impp (A) | 9,8 |
| Tensió a circuit obert Voc (V) | 40,7 |
| Corrent curtcircuit Isc (A) | 9,51 |
| Eficiència del mòdul (%) | 19,05% |
| Garantia de producte | 20 anys |
| Garantia de producció | 30 anys |

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

### 4.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400 V es fa us dels anomenats inversors. Aquests seran de tipus i característiques especifiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la noma CEI 100-3-2.

S'utilitzaran inversors que tinguin integrades les proteccions necessàries per a la interconnexió, aïllament galvànic, protecció de màxima i mínima tensió, protecció de màxima/mínima freqüència i desconnexió automàtica en cas de tall de la corrent de xarxa. Hauran d'acomplir amb la normativa aplicable descrita en el RD1699/2011 i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Es disposarà d'un inversor de 10 kWn per l'inversor de l'edifici del Polivalent Fronius SYMO 10.3-3-M o similar amb un índex de protecció IP65. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011.

A continuació es detallen les característiques mínimes que hauran de complir els inversors, inclòs amb una garantia mínima de producte de 5 anys:

| Paràmetres Elèctrics | Fronius Symo 10.0-3-M |
|---|---|
| Potència màx generador FV (nominal) | 10.000 W |
| Potència assignada de CC (W) | 15.000 W |
| Tensió entrada màx (V) | 1.000 V |
| Corrent màx entrada (A) | 27 A |
| Potència assignada (400 V i 50 Hz) (V) | 10.000 W |
| Tensió nominal de CA (V) | 3x230/400 V |
| Eficiència (%) | 98 % |

Fig. 8. Característiques tècniques Inversor Edifici Polivalent Juià

### 4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics es connecten entre ells en sèrie i en paral·lel per tal d'aconseguir tensions elevades per poder operar en tensions que permetin una conversió eficient de l'energia de corrent continu a corrent altern i perquè també permetin treballar amb seccions de cablejat de reduït diàmetre, amb una millora sensible del cost d'instal·lació i de les pèrdues per distribució.

La instal·lació en coberta es realitzarà mitjançant la unió de dos strings, formats per 19 mòduls en sèrie cadascun. Cada string es connectarà a una entrada MPPT de l'inversor. Les connexions es disposaran a l'interior de caixes estanques situades en llocs amb ombra per evitar l'exposició directe a la radiació solar.

#### 4.4.3.1 Consideracions generals

El cablejat transcorrerà per la superfície de la coberta, protegit contra cops i intempèrie per una canaleta, passa cables fixe, tub o safata protegida de resistència mínima IK10. Totes les unions es realitzaran mitjançant borns de subjecció segons ITC-BT-19, o connectors específics per instal·lacions fotovoltaiques. El cablejat de corrent continu serà d'alta seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure i amb les característiques següents.

- Resistència a temperatures extremes (-40ºC a 120ºC) segons IEC60811-1-4 i IEC60216- 1.
- Tensió nominal 0,6/1kV CA i 1,8 kV cc.
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL 1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC 60811-2-1.

El recorregut dels cables de corrent continu per la coberta es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el mes petita possible, amb la finalitat de reduir el màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric produïdes per acumulació de carregues electrostàtiques.

Degudes a les tensions de funcionament en corrent continu tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior a 1 MΩ.

### 4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura de suport dels mòduls a utilitzar serà un sistema auto-llastrat de formigó amb una inclinació del panell de 18º. Per tal de complir amb les condicions de la zona, els paràmetres de disseny del sistema seran els següents:

- Condició de disseny: Euro codi CC1 / Codi Tècnic de l'Edificació
- Vida útil de l'estructura: 25 anys
- Altura de l'edifici: 6 m
- Coeficient de fricció: 0.8
- Velocitat de disseny del vent: 33 m/s (120 km/h)

L'estructura serà de formigó, amb elements de fixació i cargoleria d'alumini i acer inox.

S'utilitzarà una estructura inclinada a 18º, formada per blocs de formigó. Es disposaran de:

- 1 fila de 2 mòduls
- 3 fila de 3 mòduls
- 3 files de 4 mòduls
- 3 files de 5 mòduls (el fabricant no recomana realitzar muntatges superiors a 5 panells en sèrie)

Els mòduls estaran tots col·locats en horitzontal, assolint una alçada màxima de 0,34 metres sobre la coberta. El pes de l'estructura està dissenyat pel fabricant de tal manera que subjecta els mòduls sense necessitat d'ancoratge o pesos addicionals.

En el cas del present projecte, s'ha escollit projectar la solució estructural SOLARBLOC del fabricant Pretensados Duran. A continuació es mostra la solució proposada:

Fig. 9. Estructura auto-llastrant amb suports de formigó model SOLARBLOC (font: solarbloc.es)

### 4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FV

El sistema de generació en corrent continu tindrà una posada a terra independent instal·lada de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

El sistema de generació en corrent altern estarà connectat al terra existent de cadascun dels edificis de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

### 4.4.6 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

A la sortida de l'inversor aquest s'interconnnectarà al quadre general de baixa tensió, previ pas per un equip de comptatge que mesuri l'energia neta generada (s/RD 244/2049). Es discorrerà una línia elèctrica, en canalització existent (safata metàl·lica), per muntant existent i discorrerà per fals sostre fins arribar al pis inferior (aprofitant els muntants inferiors) i tornarà a pujar al Quadre General de Baixa Tensió. En aquesta interconnexió es disposarà de dues proteccions magneto tèrmica i diferencial per el mateix, amb un interruptor de 16A (poder de tall 6kA) i d'un interruptor diferencial de 300mA i 40A.

En el cas que la futura empresa executora dels treballs vulgui plantejar una alternativa fora de les opcions contemplades en el present projecte, serà acceptada sempre i quan rebi el vistiplau per part dels serveis tècnics municipals i compleixi amb les normatives corresponents.

### 4.4.7 EQUIP DE MESURA

L'equip de mesura d'energia neta, s'instal·larà en una envolupant homologada tipus CPM-MF4 per subministres trifàsics, amb tots els components necessaris per la seva homologació.

### 4.4.8 UBICACIÓ ESPECIAL DE L'EQUIP DE MESURA

Tal i com especifica el RD 244/2019 és necessari la instal·lació d'un equip de mesura homologat que mesuri l'energia neta generada. Aquest equip ha de complir amb les especificacions de l'empresa distribuïdora i el RD 1110/2007 (Reglament unificat de punts de mesura). Les prescripcions de les normatives implicarien la instal·lació de l'equip de mesura d'energia neta a la centralització de comptadors existent, a l'exterior de l'edifici accessible en tot moment per l'Empresa Distribuidora d'Energia Elèctrica (EDE)

En el cas del present projecte, es proposa la instal·lació de l'equip de mesura en armari homologat al costat del quadre Elèctric de Distribució, ubicat a l'exterior de l'edifici. Tot i que no es tracta del punt frontera (a on actualment hi ha el comptador) situat a uns metres més pròxim a la carretera principal, la ubicació proposada permet sense problemes, l'accés físic i la mesura a l'encarregat de lectura, al ser situat a l'exterior del recinte.

Fig. 10. Ubicació proposada per la instal·lació de l'equip de mesura d'energia neta generada

### 4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a traves d'una plataforma web accessible a traves de navegador web. Es proposa com a solució la plataforma integrada en el mateix sistema de gestió de l'inversor, el comptador Fronius Smart Meter o similar, per tal de monitoritzar la instal·lació i optimitzar l'autoconsum a través del portal en línia gratuït del mateix fabricant: Solar.web.

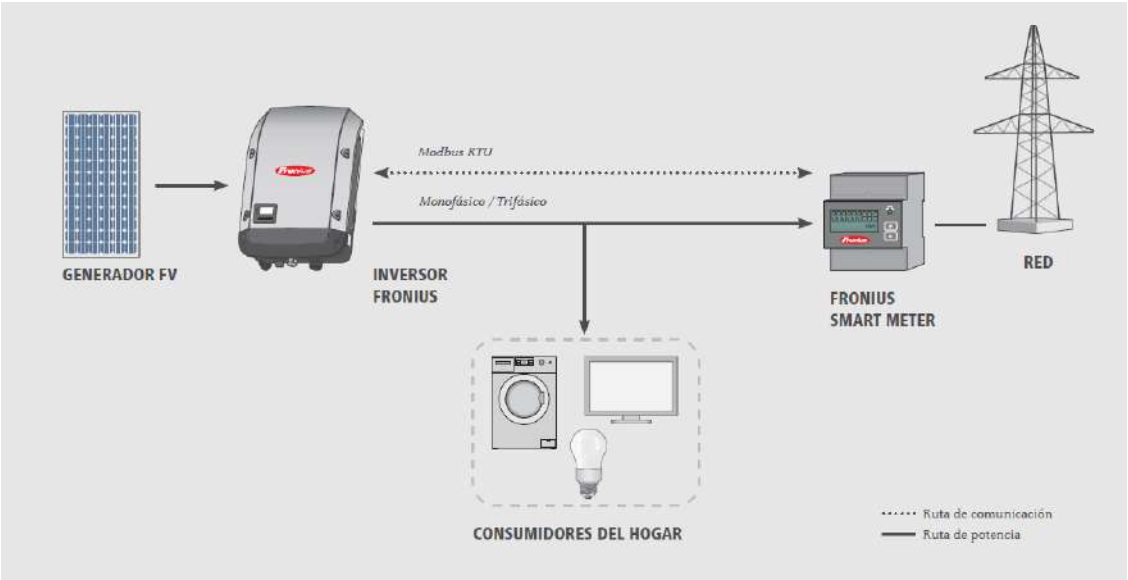



Fig. 11. Connexió del sistema Smart Meter de Fronius

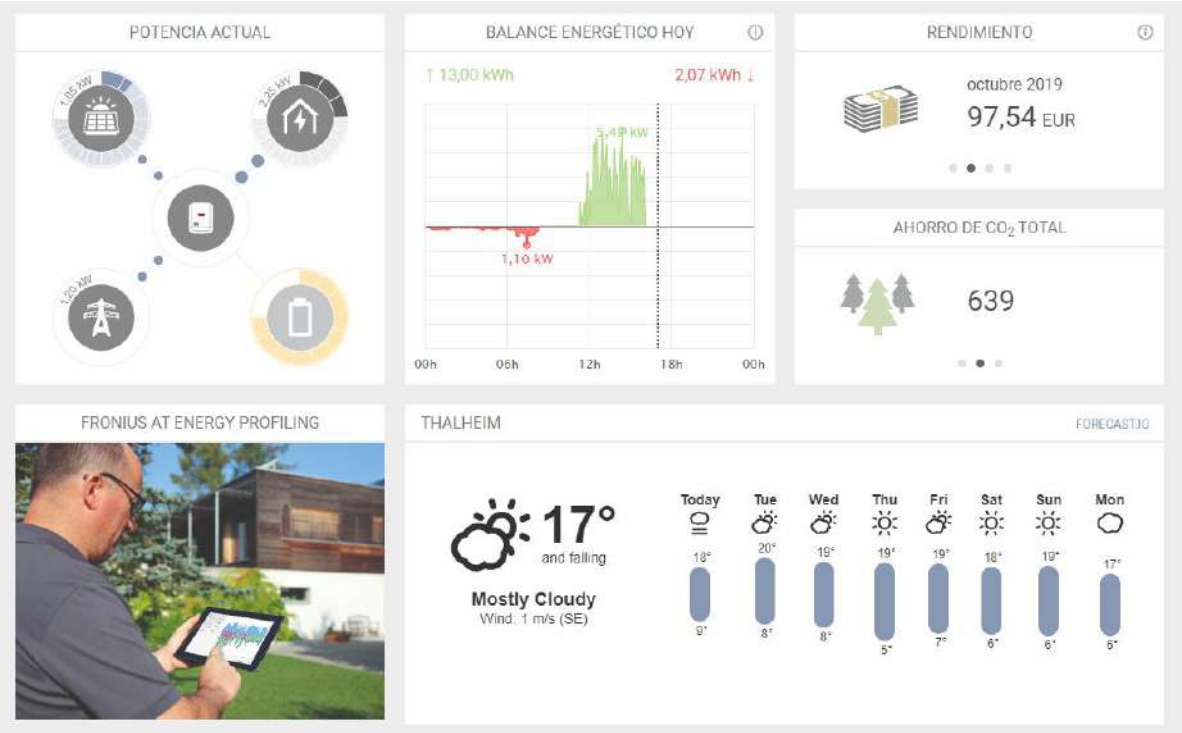



Fig. 12. Sistema de monitorització de Fronius

### 4.4.10 RECURS GRÀFIC I INTERACTIU

Es proposa la instal·lació d'un recurs gràfic i interactiu que permeti disposar, en una pantalla de 32" de la informació, en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les diferents dades es podran presentar en icones en moviment en un bucle infinit. L'usuari podrà configurar la informació que es vol visualitzar, i la seqüencia. La interfície també suportarà imatges i vídeos propis de l'usuari, que puguin donar més contingut a la presentació canviant. El recurs gràfic operarà i llegirà dades via protocol TCP/IP, per tant podrà ser instal·lat a qualsevol espai del centre amb connexió de la xarxa interna. Es proposa la instal·lació d'un equip per interiors, tipus Solarfox® Display-System SF-300 32" o equivalent. Aquests displays estan pensats per operar 10 hores diàries i disposen d'engegada i parada programada

| | Solarfox SF-100 para uso en interiores | | Solarfox SF-300 para uso en interiores | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tamaño** | **24"** | **32"** | **24"** | **32"** | **43"** | **49"** | **55"** | **65"** | **75"** |
| Diagonal de la pantalla: | 61 cm | 81 cm | 61 cm | 81 cm | 107 cm | 124 cm | 140 cm | 165 cm | 191 cm |
| Dim. (ALxANxPR) en cm: | 55 x 33 x 5.9 | 73 x 43 x 5.6 | 55 x 33 x 5.9 | 73 x 43 x 5.6 | 97 x 56.4 x 3.9 | 110 x 63.6 x 3.9 | 124 x 71.5 x 3.9 | 146 x 84 x 4 | 168 x 96 x 6 |
| Dim. (ALxANxPR) incl. WM en cm: | 55 x 33 x 7.9 | 73 x 43 x 10.5 | 55 x 33 x 7.9 | 73 x 43 x 10.4 | 97 x 56.4 x 9.2 | 110 x 63.6 x 8.9 | 124 x 71.5 x 9.7 | 146 x 84 x 9 | 168 x 96 x 12 |
| Color de la carcasa: | Negro | Plateado | Negro | Negro | Negro | Negro | Negro | Negro | Negro |
| Peso de la pantalla: | 3.5 kg | 7.2 kg | 3.6 kg | 6.8 kg | 12.4 kg | 17.3 kg | 19.2 kg | 31 kg | 46 kg |
| Consumo de energía (operación): | < 29 W | < 45 W | < 34 W | < 60 W | < 70 W | < 75 W | < 80 W | < 105 W | < 250 W |
| Consumo de energía (en espera): | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W |

Módulos estándar de una pantalla Solarfox

Los elementos de pantalla estándar de Solarfox suministrados incluyen todos los siguientes módulos de diapositivas.

| No. | Módulo de diapositivas | Descripción | SF-100 | SF-300 | SF-600 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rendimiento total de potencia | Electricidad solar producida hasta ahora (medidor animado) | | ☑ | ☑ |
| 2 | Rendimiento solar | Rendimiento actual, rendimiento diario, rendimiento mensual, anual y total | ☑ | ☑ | ☑ |
| 3 | Consumo eléctrico | Consumo de corriente; consumo diario, mensual, anual y total | ☑ | ☑ | ☑ |
| 4 | Evitación de $CO_2$ 1 | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con petróleo, gas y carbón | ☑ | ☑ | ☑ |
| 5 | Evitación de $CO_2$ 2 | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con la distancia recorrida en coche | | ☑ | ☑ |
| 6 | Evitación de $CO_2$ 3 | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con un viaje alrededor del mundo en coche | | ☑ | ☑ |
| 7 | Evitación de $CO_2$ 4 | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con la reforestación necesaria de árboles | | ☑ | ☑ |
| 8 | Luz Foxdesigner | Adición de textos e imágenes individuales | ☑ | ☑ | ☑ |
| 9 | Pronóstico del tiempo | Datos meteorológicos actuales y pronóstico de 3 días | ☑ | ☑ | ☑ |
| 10 | Logotipo | Opcionalmente se puede insertar un logotipo en todas las diapositivas | ☑ | ☑ | ☑ |
| 11 | Imágen | Adición de imágenes y subtítulos individuales | ☑ | ☑ | ☑ |
| 12 | Energía ecológica 1 | Número de hogares de 3 personas a los que se ha suministrado energía ecológica | | ☑ | ☑ |
| 13 | Energía ecológica 2 | Número de equipos eléctricos que pueden ser operados con energía ecológica | | ☑ | ☑ |
| 14 | Energía solar | Energía solar total producida en una región específica (p. ej., Alemania) | | ☑ | ☑ |
| 15 | Posición del sol | Visualización de la salida y puesta del sol | | ☑ | ☑ |
| 16 | Feed RSS | Visualización automática de noticias a través de feed RSS | | ☑ | ☑ |
| 17 | Panel de control | Toda la información y los datos de rendimiento en un vistazo (formato de baldosa) | | ☑ | ☑ |
| 18 | Infobox | Cada pantalla contiene un infoxbox individual con datos importantes | | ☑ | ☑ |
| 19 | Reloj | Visualización de la hora actual como cronógrafo o reloj digital | | ☑ | ☑ |

Fig. 13. Display proposat com a recurs gràfic i interactiu

### 4.4.11 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

El conductor d'interconnexió entre mòduls FV no serà inferior a 4 mm², serà de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus V V-k 0,6/1kV.

Les línies d'enllaç del generador FV amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors del corren continu serà suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5 %. Per tant , en distancies llargues s'incrementarà la secció.

Per tractar-se d'una instal·lació de corrent continu, els colors normalitzats seran vermell pel pol positiu i negre pel negatiu. Si fossin d'un altre color s'admet un marcat successiu del mateix per facilitar la identificació.

Les connexions entre conductors i els mòduls FV es farà mitjançant connectors aeris de goma amb connexió estanca. Es tindrà especial cura en les connexions en ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, s'asseguraran les connexions, fixant de nou tots els connectors i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, positiu i negatiu, estiguin el mes a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el mes petites possible, en previsió de descarregues atmosfèriques.

La instal·lació comptarà amb varistors o limitadors de tensió connectats a terra que permetran descarregar les possibles descarregues atmosfèriques.

El cablejat de corrent continu, entre mòduls o entre caixes de connexió de corrent continu i els inversors, transcorre per la coberta i es realitzarà mitjançant canal metàl·lica o tub protector

Aquestes canalitzacions, de secció apropiada al nombre de conductors segons indicacions del punt 3 de la ITC BT 21, estaran polits per la part interior per evitar que els cables puguin patir algun desperfecte en el seu aïllament.

El cablejat de corrent altern, entre els inversors i el punt de connexió a xarxa, es realitzarà mitjançant tubs i accessoris metàl·lics; quan transcorrin per la superfície seguiran les especificacions del punt 1.2.1 de la ITC BT 21 i quan transcorrin pel passos d'instal·lacions d'acord amb l'establert en el punt 1.2.2.

## 4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

S'han previst unes proteccions per la desconnexió del Productor d'Energia per connectar-se a la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconnexió per no afectar als usuaris de la xarxa. Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal i la freqüència dintre dels marges permesos pel RD 1699/2011.

Les seves funcions bàsiques son:

- La desconnexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació.
- Evitar que el P.R.E. romangui connectat en cas de desconnexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmala.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconnexió injustificada de la instal·lació.

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
    - Protecció magnetotèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
    - Protecció diferencial amb una sensibilitat de 300 mA.
    - Fusibles APR.
- Proteccions integrades a l'ondulador:
    - Protecció de mínima tensió, ajust de tensió >0.85 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
    - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,15 tensió nominal i temporització <0,5 seg.
    - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,1 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
    - Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1 seg.
    - Desconnexió i connexió automàtica en cas de tall de la xarxa.

Les característiques tècniques dels elements situats de protecció seran:

| Edifici Polivalent Juià - Interruptor Magnetotèrmic UNE 20.317 | |
|---|---|
| Protecció | IP20 |
| Tensió nominal | 3x230/400 (AC) |
| Intensitat regulada | 10 A |
| Intensitat nominal | 10 A |
| Poder de tall Icc | 6 Ka |
| Temps de vida | >20.000 actuacions |
| Nº de contactes | 4 |
| **Edifici Polivalent Juià - Interruptor diferencial UNE 61.008 (IEC 1008)** | |
| Protecció | IP20 |
| Tensió nominal | 230 V/400 V (AC) |
| Tipus | Superimmunitzat |
| Intensitat nominal | 40 |
| Transformador toroïdal Sensibilitat | 300 mA |

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica

# 5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## 5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades d'irradiació utilitzats per al càlcul i dimensionament de la instal·lació, s'han extret de l'Atlas de Radiació solar de Catalunya. Tenint en compte que per a aquest tipus d'instal·lació es procura obtenir el màxim de l'energia provinent del sol de forma anual, es consulten les bases de dades d'irradiació mitjana anual.

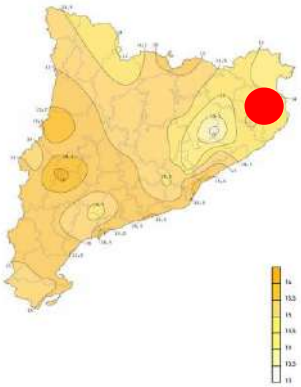


Fig. 14. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

Mitjançant l'ús del programa PVGIS i també per mitjà del software Helioscope, es realitza el càlcul de les estimacions de producció, per a la zona on s'ubiquen els mòduls fotovoltaics.

**DADES TÈRMIQUES I DE RADIACIÓ A LA ZONA**

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona.

| Mes | Hh (Wh/m²/día) | $T_{24h}$ (ºC) |
|---|---|---|
| **Gener** | 64,5 | 5,6 |
| **Febrer** | 74,5 | 7,3 |
| **Març** | 124,0 | 7,9 |
| **Abril** | 140,0 | 12,1 |
| **Maig** | 187,0 | 16,1 |
| **Juny** | 210,0 | 19,6 |
| **Juliol** | 210,0 | 21,5 |
| **Agost** | 157,0 | 20,1 |
| **Setembre** | 144,0 | 17,0 |
| **Octubre** | 101,0 | 12,5 |
| **Novembre** | 76,3 | 6,6 |
| **Desembre** | 59,8 | 4,5 |
| **Mitjana Anual** | 64,5 | 5,6 |

Tabla 1. Resum de dades tèrmiques.

- $H_h$, irradiació en el pla horitzontal.
- $T_{24h}$, Temperatura mitja en 24 h.

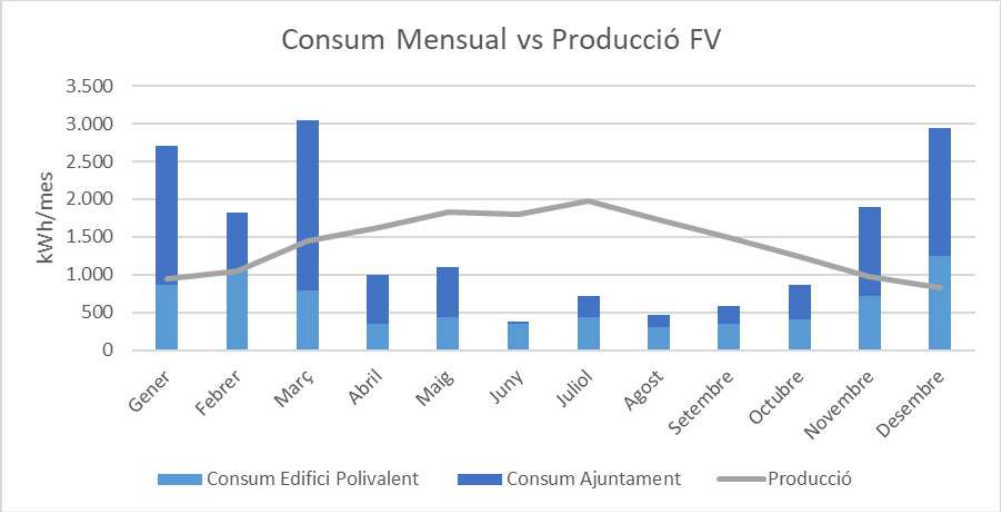
## 5.2 RESULTATS

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 16.825 kWh anuals, amb un grau d'aprofitament estimat del 70% de l'energia generada. Utilitzant com a referència el consum total anual d'ambdós edificis, s'estableix un repartiment de l'energia generada com a 40% per a l'Edifici Polivalent i 60% per l'Ajuntament.

| AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT | |
|---|---|
| Potència Pic de la Instal·lació – kWp | 11,80 |
| Energia Consumida Horària Comptador Ed. Polivalent (kWh) | 7.313 |
| Energia Consumida Horària Comptador Ajuntament (kWh) | 10.239 |
| Energia Generada per Instal·lació Fotovoltaica Horària (kWh) | 16.825 |
| Energia Disponible per l'Ed. Polivalent (kWh) (40%) | 6.730 |
| Autoconsum Estimat Ed. Polivalent (kWh) (70%) | 4.711 |
| Estalvi Econòmic Anual per Autoconsum Ed. Polivalent (€) | 437,68 € |
| Estalvi Econòmic Anual per Compensació d'Excedents Ed. Polivalent (€) | 100,95 € |
| Estalvi Econòmic Anual Total Ed. Polivalent (€) | 538,63 € |
| Excedents Estimats Ed. Polivalent (kWh) (30%) | 2.019 |
| Energia Disponible per l'Ajuntament (kWh) (60%) | 10.095 |
| Autoconsum Estimat Ed. Polivalent (kWh) (70%) | 7.066 |
| Estalvi Econòmic Anual per Autoconsum Ed. Polivalent (€) | 913,68 € |
| Estalvi Econòmic Anual per Compensació d'Excedents Ed. Polivalent (€) | 151,43 € |
| Estalvi Econòmic Anual Total Ed. Polivalent (€) | 1.065,11 € |
| **Estalvi Econòmic Anual Total (€)** | **1.603,74 €** |
| Percentatge de Cobertura Solar Ed. Polivalent (Energia generada auto consumida dividit per consum total edifici) = ESTALVI | 64% |
| Percentatge de Cobertura Solar Ajuntament (Energia generada auto consumida dividit per consum total edifici) = ESTALVI | 69% |
| **Percentatge de Cobertura Solar Total (Energia generada auto consumida dividit per consum total) = ESTALVI** | **67%** |

En resum, una fotovoltaica de 11,80 kWpic col·locada a la teulada de l'edifici polivalentpermetria un estalvi del 67% de l'energia elèctrica consumida anualment pel mateix edifici polivalent i per l'Ajuntament, en cas d'aprofitar-se un 70% de l'energia que es generaria.

Tot i així, atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, l'usuari pot anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació (el sistema de regulació de la injecció també permetrà certes funcions lògiques).




Per altra banda, a continuació es detallen altres indicadors relatius a la producció i a la radiació solar incident sobre la instal·lació:

| | ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Month | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | - | - | - | - | 2 | 53 | 112 | 159 | 176 | 165 | 134 | 93 | 43 | 2 | - | - | - | 939 |
| 2 | - | - | - | 0 | 13 | 70 | 120 | 151 | 160 | 165 | 158 | 117 | 70 | 18 | 0 | - | - | 1.041 |
| 3 | - | - | 0 | 5 | 44 | 115 | 150 | 191 | 212 | 209 | 202 | 167 | 105 | 34 | 5 | - | - | 1.439 |
| 4 | - | - | 3 | 25 | 86 | 138 | 182 | 208 | 217 | 216 | 198 | 171 | 122 | 45 | 13 | 0 | - | 1.625 |
| 5 | - | 0 | 12 | 59 | 116 | 173 | 208 | 212 | 223 | 225 | 206 | 174 | 133 | 57 | 20 | 5 | - | 1.823 |
| 6 | - | 2 | 13 | 62 | 112 | 171 | 211 | 213 | 224 | 210 | 197 | 169 | 125 | 57 | 20 | 9 | 0 | 1.795 |
| 7 | - | 0 | 11 | 58 | 116 | 178 | 218 | 235 | 249 | 245 | 230 | 199 | 150 | 61 | 20 | 8 | 0 | 1.978 |
| 8 | - | - | 5 | 33 | 93 | 148 | 194 | 220 | 232 | 231 | 202 | 172 | 127 | 51 | 17 | 2 | - | 1.728 |
| 9 | - | - | 1 | 17 | 78 | 132 | 171 | 209 | 215 | 210 | 188 | 150 | 91 | 31 | 5 | 0 | - | 1.496 |
| 10 | - | - | - | 6 | 58 | 111 | 157 | 183 | 188 | 185 | 164 | 118 | 56 | 9 | 0 | - | - | 1.234 |
| 11 | - | - | - | 0 | 26 | 79 | 133 | 163 | 172 | 167 | 124 | 79 | 29 | 0 | - | - | - | 972 |
| 12 | - | - | - | - | 2 | 51 | 107 | 145 | 160 | 151 | 117 | 63 | 24 | 0 | - | - | - | 820 |
| **Total** | **-** | **2** | **45** | **266** | **744** | **1.419** | **1.964** | **2.289** | **2.428** | **2.377** | **2.120** | **1.673** | **1.075** | **365** | **100** | **24** | **0** | **16.892** |

| | ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mes | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | - | - | - | - | 0,1 | 1,7 | 3,6 | 5,1 | 5,7 | 5,3 | 4,3 | 3,0 | 1,4 | 0,1 | - | - | - | 1,8 |
| 2 | - | - | - | 0,0 | 0,5 | 2,5 | 4,3 | 5,4 | 5,7 | 5,9 | 5,6 | 4,2 | 2,5 | 0,6 | 0,0 | - | - | 2,2 |
| 3 | - | - | 0,0 | 0,2 | 1,4 | 3,7 | 4,8 | 6,1 | 6,8 | 6,7 | 6,5 | 5,4 | 3,4 | 1,1 | 0,1 | - | - | 2,7 |
| 4 | - | - | 0,1 | 0,8 | 2,9 | 4,6 | 6,1 | 6,9 | 7,2 | 7,2 | 6,6 | 5,7 | 4,1 | 1,5 | 0,4 | 0,0 | - | 3,2 |
| 5 | - | 0,0 | 0,4 | 1,9 | 3,7 | 5,6 | 6,7 | 6,8 | 7,2 | 7,2 | 6,6 | 5,6 | 4,3 | 1,8 | 0,6 | 0,2 | - | 3,5 |
| 6 | - | 0,1 | 0,4 | 2,1 | 3,7 | 5,7 | 7,0 | 7,1 | 7,5 | 7,0 | 6,6 | 5,6 | 4,2 | 1,9 | 0,7 | 0,3 | 0,0 | 3,5 |
| 7 | - | 0,0 | 0,4 | 1,9 | 3,7 | 5,7 | 7,0 | 7,6 | 8,0 | 7,9 | 7,4 | 6,4 | 4,8 | 2,0 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 3,8 |
| 8 | - | - | 0,2 | 1,1 | 3,0 | 4,8 | 6,3 | 7,1 | 7,5 | 7,5 | 6,5 | 5,6 | 4,1 | 1,6 | 0,6 | 0,1 | - | 3,3 |
| 9 | - | - | 0,0 | 0,6 | 2,6 | 4,4 | 5,7 | 7,0 | 7,2 | 7,0 | 6,3 | 5,0 | 3,0 | 1,0 | 0,2 | 0,0 | - | 2,9 |
| 10 | - | - | - | 0,2 | 1,9 | 3,6 | 5,1 | 5,9 | 6,1 | 6,0 | 5,3 | 3,8 | 1,8 | 0,3 | 0,0 | - | - | 2,3 |
| 11 | - | - | - | 0,0 | 0,9 | 2,6 | 4,4 | 5,4 | 5,7 | 5,6 | 4,1 | 2,6 | 1,0 | 0,0 | - | - | - | 1,9 |
| 12 | - | - | - | - | 0,1 | 1,6 | 3,5 | 4,7 | 5,2 | 4,9 | 3,8 | 2,0 | 0,8 | 0,0 | - | - | - | 1,6 |
| **Total** | **-** | **0,0** | **0,1** | **0,7** | **2,0** | **3,9** | **5,4** | **6,3** | **6,7** | **6,5** | **5,8** | **4,6** | **2,9** | **1,0** | **0,3** | **0,1** | **0,0** | **2,7** |

| | IRRADIÀNCIA MITJANA (kWh/m²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mes | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | - | - | - | - | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | - | - | - | 0.2 |
| 2 | - | - | - | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | - | - | 0.2 |
| 3 | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | - | - | 0.3 |
| 4 | - | - | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | - | 0.3 |
| 5 | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | - | 0.3 |
| 6 | - | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 7 | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 8 | - | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | - | 0.3 |
| 9 | - | - | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | - | 0.3 |
| 10 | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | - | - | 0.2 |
| 11 | - | - | - | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | - | - | - | 0.2 |
| 12 | - | - | - | - | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | - | - | - | 0.1 |
| **Total** | **-** | **0.0** | **0.0** | **0.1** | **0.2** | **0.4** | **0.5** | **0.6** | **0.6** | **0.6** | **0.6** | **0.5** | **0.3** | **0.1** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.3** |

# 6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

L'estalvi mediambiental serà el producte de tota aquella energia no consumida (estalviada ) pel seu corresponent factor d'emissió, d'acord amb el valor establert al PAES municipal:

| ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA MILLORA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA | |
|---|---|
| ENERGIA GENERADA PER INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA HORÀRIA (kWh) | 16.825 |
| FACTOR D'EMISSSIÓ kgCO2/kWh | 0,340 |
| **ESTALVI MEDIAMBIENTAL kgCO2 anuals** | **5.721** |

# 7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T

La memòria tècnica ha estat redactada conforme les Normes del vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions complementaries ITC BT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost del 2002 i fulles d'interpretació adjuntes al reglament.

## 7.1 AÏLLAMENTS

La instal·lació haurà de tenir resistència d'aïllament no inferior 0,5 MW, mesurats en relació a terra i entre fases amb els receptors desconnectats (ITC BT 019 punt 2.9).

Per la línia general s'utilitzaran conductors de tensió nominal 0,6/1kV. Els conductors aniran canalitzats amb tubs de PVC, acer o canal elèctrica de PVC. El quadre general de control es realitzarà amb caixes de PVC de doble aïllament precintables. Tot el circuit es realitzarà de forma que es garanteixin els aïllaments.

## 7.2 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS

Per la protecció de sobrecarregues i curtcircuits, s'instal·laran fusibles APR generals i un interruptor magnetotèrmic calibrat amb un 102 % per sobre de la potencia del generador. Es disposarà també d'altres interruptors seccionadors per separar parts de la instal·lació per dur a terme manteniment o reparacions (ITC BT 017).

Els descarregadors de sobretensions tindran les següents característiques:

| DESCARREGADORS ATMOSFÈRICS | |
|---|---|
| Protecció | IP20 |
| Temps de resposta | 5 kV/µs: <25 ns |
| Corrent màx. De descàrrega | 8/20 µs isg: 40 kA |
| Capacitat de curtcircuit | 10 kA |
| Nivell de protecció per isn | 1,4 kV |

Taula 4. Característiques mínimes dels descarregadors atmosfèrics

## 7.3 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La instal·lació elèctrica projectada es durà a terme de forma que les parts actives estiguin protegides mitjançant tubs, canals protectors o caixes de material aïllant. Tot el conjunt serà inaccessible a un contacte directe.

Les mesures de protecció adoptades per contactes indirectes seran de tall automàtic de l'alimentació, esquema IT (ITC BT 24 punts 4.1.3). Aquestes mesures consisteixen en la posada a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

La sensibilitat d'aquests dispositius haurà d'acomplir la següent relació:

$$R \leq U / IA$$

On;

- U es la tensió de contacte suposada 50 V o 24 V. Taula 41A norma UNE 20460-4-41. El temps de desconnexió màxim es de 5 segons.
- R es la resistència a terra en Ohms.
- IA la sensibilitat en Ampers de l'interruptor.

Considerant el cas mes desfavorable (local humit) amb una resistència a terra no superior a 37 Ohms (ITC BT 23 punt 4.1 C) :

$$R \leq 24 / IA \rightarrow IA \leq 24 / 37 \rightarrow IS \leq 650 \text{ mA}$$

Es podrien emprar dispositius amb IS ≤ 650 mA, s'utilitzaran però interruptors diferencials amb Is = 300 mA per les característiques de la instal·lació.

## 7.4 CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 18 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Es connectarà la instal·lació fotovoltaica a la presa de terra existent de l'edifici. Si un cop connectada la instal·lació, la mesura d'aquesta no fos òptima, es disposarà a un lloc adequat proper a la C.P.M. una presa de terra composada per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm.

Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

S'assegurarà que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució mantenint una distancia mínima de 15 m de qualsevol CT (Centre de transformació) segons ITC BT 18 punt 10.

## 7.5 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

- Interruptor de interconnexió intern per a la desconnexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (48 >3s – 51 Hz-0,5s).
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (0,85xVn – 1,5s / 1,1 x Vn – 1,5s / 1,15xVn – 0,2s).
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé serà activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència. Amb possibilitat de rearmament automàtic en els tres minuts de la normalització.
- Transformador de separació galvànica entre la corrent continua i la xarxa.
- Relé vigilant d'aïllament a terra en la part de continua.

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial d'alta sensibilitat 30 mA.
- Relés directes de sobre-intensitat magneto tèrmics.
- La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

# 8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR

Els inversors proposats (SMA STP 15 TL-30) estan certificats per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

## 8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

## 8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

El factor de potencia de la instal·lació serà superior al 0,99.

## 8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA

Per la gestió de l'energia, s'instal·larà el sistema Fronius SmartMeter 63A-3. Aquest equip permetrà la gestió de l'energia, la injecció i la monitorització de la instal·lació. També s'hi podrà connectar una pantalla o altres accessoris que en un futur permetin una major difusió de la instal·lació (energia generada, consumida, autoconsumida, potència generada i emissions de $CO_2$ estalviades)

Fig. 15. Monitorització del Fronius Smart Meter

La monitorització de la instal·lació es realitzarà amb el portal Solar.web.

# 9 POSADA EN SERVEI

La posada en servei de la instal·lació contemplarà com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades , amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats , si be haurà ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per una garantia de tres anys , excepte per

- Mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- Inversors fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

No obstant això , l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció , materials o muntatge , comprometent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

# 10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Les accions de manteniment i d'operació sobre la instal·lació hauran de ser realitzades per instal·ladors de Baixa Tensió de categoria especialista degudament acreditats. El manteniment sobre la instal·lació fotovoltaica haurà d'incloure un manteniment preventiu consistent en:

- Neteja dels mòduls fotovoltaics. Una neteja mínima anual dels mòduls fotovoltaics emprant aigua i detergent no abrasiu.
- Verificació de l'estructura de suport. Revisió de danys en l'estructura de suport i el seu ancoratge correcte a la superfície base i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura de suport.
- Verificació de l'estat dels mòduls. Comprovació de l'estat dels vidres dels mòduls. Revisió de danys produïts per l'acció d'agents ambientals, oxidació, etc. Verificació de l'estat de les connexions i terminals. Mesura dels paràmetres de voltatge i intensitat (Voc, Vmpp, Icc, Impp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaiques i les piques de terra.
- Comprovació de l'estat dels onduladors. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaiques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magnetotèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra.

La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur ,no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta. Aquest arxiu estarà composat per:

- Manuals d'instal·lació dels equips.
- Manuals d'usuaris dels equips.
- Garanties dels equips.
- Projecte as-built de la instal·lació.
- Certificats dels equips.
- Protocol de posada en servei de la instal·lació.
- Protocol de manteniment preventiu
- Protocol de comunicació de la instal·lació.
- Llista de contactes dels principals actors de la instal·lació (instal·ladora, propietat, manteniment, etc...).
- Llibre d'incidències i manteniments.

La instal·lació haurà de disposar d'un llibre d'incidències on quedin registrades totes les actuacions i anomalies que es presentin en aquesta durant la seva operació. Tant els informes dels manteniments preventius com els dels correctius s'hauran de guardar conjuntament amb el llibre d'incidències.

# 11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

A continuació es detalla el resum de pressupost d'execució material i per contracta de l'obra projectada

| | |
|---|---|
| Capítol 1 Actuacions prèvies | 236,39 |
| Capítol 1.1 Bastides i maquinària d'elevació | 236,39 |
| Capítol 1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària | 236,39 |
| Capítol 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada | 15.817,99 |
| Capítol 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació | 15.518,99 |
| Capítol 2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica | 9.672,61 |
| Capítol 2.1.2 Proteccions elètriques i equip de comptatge (segons RD 244/2019) | 1.756,73 |
| Capítol 2.1.3 Cables i accessoris | 795,93 |
| Capítol 2.1.4 Canalitzacions | 740,70 |
| Capítol 2.1.5 Recurs Gràfic Interactiu | 2.141,37 |
| Capítol 2.1.6 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica | 411,65 |
| Capítol 2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació | 299,00 |
| Capítol 3 Seguretat | 1.274,47 |
| Pressupost d'execució material | 17.328,85 |
| 13% de despeses generals | 2.252,75 |
| 6% de benefici industrial | 1.039,73 |
| Suma | 20.621,33 |
| 21% IVA | 4.330,48 |
| Pressupost d'execució per contracta | 24.951,81 |

**Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de VINT-I-QUATRE MIL NOU-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS.**

Enginyer Industrial
Associació / Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

Juià, 22 de Novembre de 2019
Albert Juan Casademont, Eng. Industrial Col. 17010
ENGICO2EN SLP

# 12 TEMPORALITZACIÓ

S'adjunta en diagrama de barres indicatiu el desenvolupament de l'obra en les fases que la constitueixen.

| | Setmana 1 | Setmana 2 | Setmana 3 | Setmana 4 | Setmana 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Muntatge estructura | | | | | |
| Muntatge inversors | | | | | |
| Instal·lació elèctrica | | | | | |
| Muntatge panells solars | | | | | |
| Comprovacions i posada en marxa | | | | | |
| Recepció obra | | | | | |

# 13 ANÀLISIS ECONÒMIC

## 13.1 ESTALVI

| ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM | |
|---|---|
| ENERGIA APROFITADA PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA (POLIVALENT + AJUNTAMENT) | 11.778 |
| **ESTALVI ECONÒMIC ANUAL TOTAL (POLIVALENT + AJUNTAMENT)** | **1.603,74 €** |

## 13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2,82%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 200,00€
- PEM de la instal·lació: 20.621,33 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

| ESTALVI ECONÒMIC FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM | | |
|---|---|---|
| Vida útil sistema | 25 | anys |
| Pressupost (PEM) | 20.621,33 € | (IVA NO inclòs) |

| | any 0 | any 1 | any 2 | any 3 | any 4 | any 5 | any 6 | any 7 | any 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estalvi econòmic autoconsum + compensació d'excedents (2 centres) | | 1.603,74 € | 1.643,03 € | 1.683,29 € | 1.724,53 € | 1.766,78 € | 1.810,06 € | 1.854,41 € | 1.899,84 € |
| Ingressos totals | | 1.603,74 € | 1.643,03 € | 1.683,29 € | 1.724,53 € | 1.766,78 € | 1.810,06 € | 1.854,41 € | 1.899,84 € |

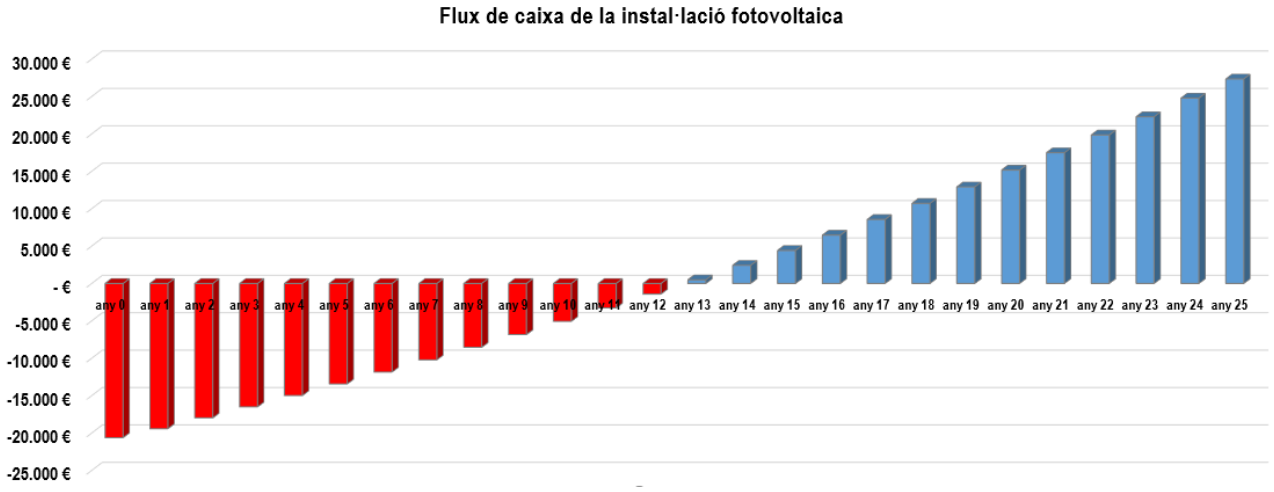
| | any 0 | any 1 | any 2 | any 3 | any 4 | any 5 | any 6 | any 7 | any 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Inversió final inicial | 20.621,33 € | | | | | | | | |
| Manteniment i gestió | | 200,00 € | 203,64 € | 207,35 € | 211,12 € | 214,96 € | 218,87 € | 222,86 € | 226,91 € |
| **Costos indirectes** | **20.621,33 €** | **200,00 €** | **203,64 €** | **207,35 €** | **211,12 €** | **214,96 €** | **218,87 €** | **222,86 €** | **226,91 €** |
| **Estalvi [Cost - Tresoria]** | **- 20.621,33 €** | **1.403,74 €** | **1.439,39 €** | **1.475,94 €** | **1.513,41 €** | **1.551,81 €** | **1.591,19 €** | **1.631,55 €** | **1.672,93 €** |
| **Flux de caixa** | **- 20.621,33 €** | **- 19.417,59 €** | **- 17.978,20 €** | **- 16.502,26 €** | **- 14.988,85 €** | **- 13.437,04 €** | **- 11.845,85 €** | **- 10.214,30 €** | **- 8.541,37 €** |
| Estalvi | | 1.403,74 € | 1.439,39 € | 1.475,94 € | 1.513,41 € | 1.551,81 € | 1.591,19 € | 1.631,55 € | 1.672,93 € |
| TIR [ 25 anys ] | 6,99% | 0,28% | | | | | | | |
| VAN [tasa descompte 2,290 %] a 25 anys | 12.070,81 € | | | | | | | | |
| PRI | 10,70 anys | | | | | | | | |

| any 9 | any 10 | any 11 | any 12 | any 13 | any 14 | any 15 | any 16 | any 17 | any 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.946,39 €** | **1.994,08 €** | **2.042,93 €** | **2.092,98 €** | **2.144,26 €** | **2.196,79 €** | **2.250,62 €** | **2.305,76 €** | **2.362,25 €** | **2.420,12 €** |
| **1.946,39 €** | **1.994,08 €** | **2.042,93 €** | **2.092,98 €** | **2.144,26 €** | **2.196,79 €** | **2.250,62 €** | **2.305,76 €** | **2.362,25 €** | **2.420,12 €** |

| any 9 | any 10 | any 11 | any 12 | any 13 | any 14 | any 15 | any 16 | any 17 | any 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| 231,04 € | 235,25 € | 239,53 € | 243,89 € | 248,33 € | 252,85 € | 257,45 € | 262,14 € | 266,91 € | 271,76 € |
| **231,04 €** | **235,25 €** | **239,53 €** | **243,89 €** | **248,33 €** | **252,85 €** | **257,45 €** | **262,14 €** | **266,91 €** | **271,76 €** |
| **1.715,35 €** | **1.758,83 €** | **1.803,40 €** | **1.849,09 €** | **1.895,93 €** | **1.943,95 €** | **1.993,17 €** | **2.043,62 €** | **2.095,34 €** | **2.148,36 €** |
| **- 6.826,02 €** | **- 5.067,20 €** | **- 3.263,80 €** | **- 1.414,70 €** | **481,23 €** | **2.425,17 €** | **4.418,34 €** | **6.461,96 €** | **8.557,30 €** | **10.705,66 €** |
| 1.715,35 € | 1.758,83 € | 1.803,40 € | 1.849,09 € | 1.895,93 € | 1.943,95 € | 1.993,17 € | 2.043,62 € | 2.095,34 € | 2.148,36 € |

| any 19 | any 20 | any 21 | any 22 | any 23 | any 24 | any 25 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2.479,42 €** | **2.540,16 €** | **2.602,40 €** | **2.666,15 €** | **2.731,47 €** | **2.798,40 €** | **2.866,96 €** | **54.426,80 €** |
| **2.479,42 €** | **2.540,16 €** | **2.602,40 €** | **2.666,15 €** | **2.731,47 €** | **2.798,40 €** | **2.866,96 €** | **54.426,80 €** |

| any 19 | any 20 | any 21 | any 22 | any 23 | any 24 | any 25 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 276,71 € | 281,75 € | 286,87 € | 292,10 € | 297,41 € | 302,82 € | 308,34 € | |
| **276,71 €** | **281,75 €** | **286,87 €** | **292,10 €** | **297,41 €** | **302,82 €** | **308,34 €** | |
| **2.202,70 €** | **2.258,41 €** | **2.315,52 €** | **2.374,06 €** | **2.434,06 €** | **2.495,57 €** | **2.558,62 €** | **48.165,94 €** |
| **12.908,36 €** | **15.166,78 €** | **17.482,30 €** | **19.856,36 €** | **22.290,42 €** | **24.785,99 €** | **27.344,61 €** | |
| 2.202,70 € | 2.258,41 € | 2.315,52 € | 2.374,06 € | 2.434,06 € | 2.495,57 € | 2.558,62 € | **48.165,94 €** |



# 14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritat dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria

Davant la mancança d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta. En cas de conflicte entre esquemes hidràulics i plànols, pre-valdrà la informació continguda en els esquemes elèctrics.

# 15 CONCLUSIONS

En base al compliment de les prescripcions establertes en el present document considero vàlida la instal·lació dels equips, i favorable la seva instal·lació d'acord amb la normativa vigent, per la instal·lació temporal per la qual és d'aplicació

Firmat

A Juià, 22 de Novembre de 2019

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

## ANNEX Nº 1 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 novembre de 2019

www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

Redactat per


- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat


ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

# ÍNDEX

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA per mitjà de l'energia solar fotovoltaica ..... 5

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS ..... 11

2.1 BASES DE CÀLCUL ..... 11

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES ..... 11

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS ..... 15

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA ..... 19

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU ..... 21

2.3 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN ..... 21

3 CÀLCULS ESTRUCTURALS ..... 22

# ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## 1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la coberta de l'edifici polivalent de Juià.

Tots els càlculs han estat desenvolupats amb el software HELIOSCOPE. Gràcies a la utilització d'aquest software es permet comprovar el correcte disseny de les instal·lacions elèctriques generadores en base a les condicions climàtiques i de generació associades.

# HelioScope

Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

## Design 1 P207 - Polivalent (Juià), C/ de Baix, 1 Juià

### Report

| | |
|---|---|
| Project Name | P207 - Polivalent (Juià) |
| Project Address | C/ de Baix, 1 Juià |
| Prepared By | ALBERT JUAN CASADEMONT<br>albert@co2en.cat |

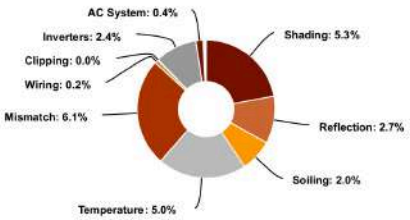
### System Metrics

| | |
|---|---|
| Design | Design 1 |
| Module DC Nameplate | 11.8 kW |
| Inverter AC Nameplate | 10.00 kW<br>Load Ratio: 1.18 |
| Annual Production | 16.83 MWh |
| Performance Ratio | 78.2% |
| kWh/kWp | 1,428.3 |
| Weather Dataset | TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm) |
| Simulator Version | b131f2d5e8-614de07c4c-7fa5958ea0-67f6680e13 |

### Project Location

### Monthly Production

### Sources of System Loss




### Annual Production

| | Description | Output | % Delta |
|---|---|---|---|
| Irradiance (kWh/m²) | Annual Global Horizontal Irradiance | 1,587.7 | |
| | POA Irradiance | 1,826.7 | 15.0% |
| | Shaded Irradiance | 1,729.7 | -5.3% |
| | Irradiance after Reflection | 1,683.1 | -2.7% |
| | Irradiance after Soiling | 1,649.4 | -2.0% |
| | **Total Collector Irradiance** | **1,648.5** | **-0.1%** |
| Energy (kWh) | Nameplate | 19,421.1 | |
| | Output at Irradiance Levels | 19,456.1 | 0.2% |
| | Output at Cell Temperature Derate | 18,476.7 | -5.0% |
| | Output After Mismatch | 17,347.3 | -6.1% |
| | Optimal DC Output | 17,310.8 | -0.2% |
| | Constrained DC Output | 17,304.7 | 0.0% |
| | Inverter Output | 16,891.9 | -2.4% |
| | **Energy to Grid** | **16,825.5** | **-0.4%** |
| Temperature Metrics | | | |
| | Avg. Operating Ambient Temp | | 18.2 °C |
| | Avg. Operating Cell Temp | | 27.5 °C |
| Simulation Metrics | | | |
| | Operating Hours | | 4622 |
| | Solved Hours | | 4622 |

### Condition Set

| | |
|---|---|
| Description | Condition Set 1 |
| Weather Dataset | TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm) |
| Solar Angle Location | Meteo Lat/Lng |
| Transposition Model | Perez Model |
| Temperature Model | Sandia Model |

Temperature Model Parameters

| Rack Type | a | b | Temperature Delta |
|---|---|---|---|
| Fixed Tilt | -3.56 | -0.075 | 3°C |
| Flush Mount | -2.81 | -0.0455 | 0°C |

Soiling (%)

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| | |
|---|---|
| Irradiation Variance | 5% |
| Cell Temperature Spread | 4° C |
| Module Binning Range | -2.5% to 2.5% |
| AC System Derate | 0.50% |

Module Characterizations

| Module | Uploaded By | Characterization |
|---|---|---|
| SG310M (FB) (Peimar) | Folsom Labs | Peimar_SG310M_FB_1.PAN, PAN |

Component Characterizations

| Device | Uploaded By | Characterization |
|---|---|---|
| Symo 10.0-3-M (Fronius) | Folsom Labs | Spec Sheet Efficiency |

© 2019 Folsom Labs

HelioScope

Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Components

| Component | Name | Count |
|---|---|---|
| Inverters | Symo 10.0-3-M (Fronius) | 1 (10.00 kW) |
| AC Home Runs | 6 mm2 (Copper) | 1 (112.0 m) |
| Strings | 10 AWG (Copper) | 2 (10.3 m) |
| Module | Peimar, SG310M (FB) (310W) | 38 (11.8 kW) |

Wiring Zones

| Description | Combiner Poles | String Size | Stringing Strategy |
|---|---|---|---|
| Wiring Zone | 12 | 9-22 | Along Racking |

Field Segments

| Description | Racking | Orientation | Tilt | Azimuth | Intrarow Spacing | Frame Size | Frames | Modules | Power |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Field Segment 1 | Fixed Tilt | Landscape (Horizontal) | 18° | 180° | 0.7 m | 1x1 | 108 | 38 | 11.8 kW |

Detailed Layout

© 2019 Folsom Labs

HelioScope

Shading Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

# Design 1 P207 - Polivalent (Juià), C/ de Baix, 1 Juià

Shading Heatmap

Shading by Field Segment

| Description | Tilt | Azimuth | Modules | Nameplate | Shaded Irradiance | AC Energy | TOF[2] | Solar Access | Avg TSRF [2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Field Segment 1 | 18.0° | 180.0° | 38 | 11.8 kWp | 1,729.7kWh/m² | 16.8 MWh[1] | 94.8% | 94.7% | 89.8% |
| **Totals, weighted by kWp** | | | **38** | **11.8 kWp** | **1,729.7kWh/m²** | **16.8 MWh** | **94.8%** | **94.7%** | **89.8%** |

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA irradiance of 1,927.2kWh/m² at 38.7° tilt and 181.3° azimuth

Solar Access by Month

| Description | jan | feb | mar | apr | may | jun | jul | aug | sep | oct | nov | dec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Field Segment 1 | 93% | 96% | 96% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 96% | 93% | 89% |
| **Solar Access, weighted by kWp** | **93.1%** | **95.8%** | **95.9%** | **95.3%** | **94.8%** | **94.7%** | **94.9%** | **95.2%** | **95.4%** | **96.0%** | **93.4%** | **88.5%** |
| **AC Power (kWh)** | **936.0** | **1,037.6** | **1,433.2** | **1,618.4** | **1,815.1** | **1,787.7** | **1,969.7** | **1,721.2** | **1,490.5** | **1,230.1** | **968.5** | **817.5** |

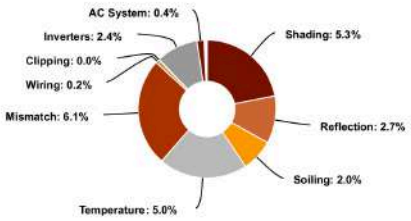
© 2019 Folsom Labs

HelioScope

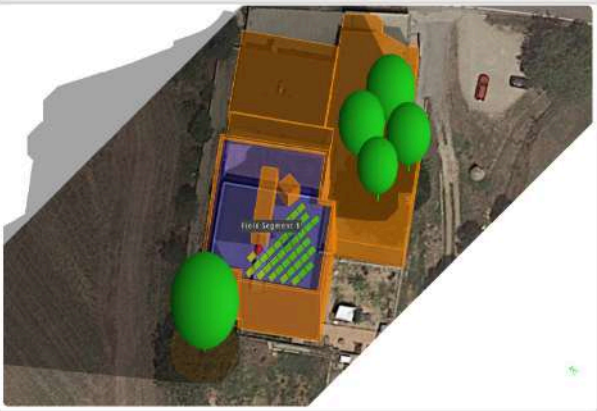
Shading Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Monthly Production

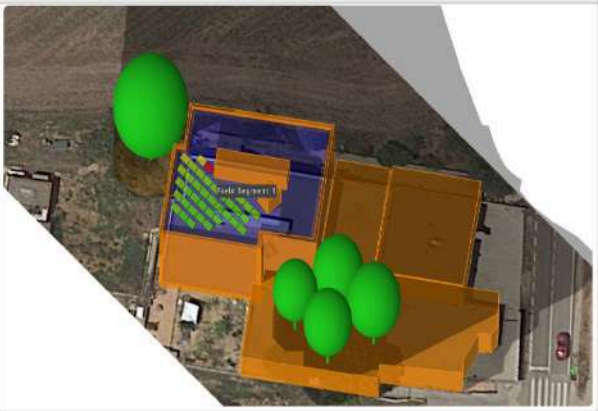
Sources of System Loss




Southwestern Angle



Southeastern Angle



© 2019 Folsom Labs 2/2 November 24, 2019

# 2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

## 2.1 BASES DE CÀLCUL

### 2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix a calcular la secció mínima normalitzada que satisfà simultàniament les tres condicions següents:

a) Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.

a) La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 70°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.

b) Criteri de la caiguda de tensió.

b) La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.

c) Criteri per a la intensitat de curtcircuit.

c) La temperatura que pot arribar a el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (para menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables.

#### 2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

En el càlcul de les instal·lacions s'ha comprovat que les intensitats de càlcul de les línies són inferiors a les intensitats màximes admissibles dels conductors segons la norma UNE-HD 60364-5-52, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

sent:

- $I_c$: Intensitat de càlcul del circuit, en A
- $I_z$: Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- $P_c$: Potència de càlcul, en W
- $U_f$: Tensió simple, en V
- $U_l$: Tensió composta, en V
- cos q: Factor de potència

### 2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

D'acord a les instruccions ITC-BT-14, ITC-BT-15 i ITC-BT-19 del REBT es verifiquen les següents condicions:

En les instal·lacions d'enllaç, la caiguda de tensió no ha de superar els següents valors:

a) En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:

- Línia general d'alimentació: 0,5%
- Derivacions individuals: 1,0%

b) En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:

- Línia general d'alimentació: 1,0%
- Derivacions individuals: 0,5%

Per a qualsevol circuit interior d'habitatges, la caiguda de tensió no ha de superar el 3% de la tensió nominal.

Per a la resta de circuits interiors, la caiguda de tensió límit és de:

- Circuits d'enllumenat: 3,0%
- Resta de circuits: 5,0%

Per a receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left( R \cos\varphi + X sen\varphi \right)$$

Per a receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left( R \cos\varphi + X sen\varphi \right)$$

sent:

- L: Longitud del cable, en m
- X: Reactància del cable, en W/km. Es considera menyspreable fins a un valor de secció del cable de 120 mm². A partir d'aquesta secció es considera un valor per a la reactància de 0,08 W/km.

- R: Resistència del cable, en W/m. Ve donada per:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

sent:

- r: Resistivitat del material en W·mm²/m
- S: Secció en mm²

Es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

sent:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC
- $T_0$: Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)
- $T_{max}$: Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90°C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70°C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

Amb això la resistivitat a la temperatura prevista de servei del conductor és de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[ 1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

per al coure

$$\alpha = 0.00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

per a l'alumini

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

### 2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'Iccc' com en peus 'Iccp', de cadascuna de les línies que componen la instal·lació elèctrica, tenint en compte que la màxima intensitat de curtcircuit s'estableix per a un curtcircuit entre fases, i la mínima intensitat de curtcircuit per a un curtcircuit fase-neutre.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase i Neutre:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

sent:

- $U_l$: Tensió composta, en V
- $U_f$: Tensió simple, en V
- $Z_t$: Impedància total en el punt de curtcircuit, en mW
- $I_{cc}$: Intensitat de curtcircuit, en kA

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obté a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa aigües amunt del punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

sent:

- $R_t$: Resistència total en el punt de curtcircuit.
- $X_t$: Reactància total en el punt de curtcircuit.

La impedància total en capçalera s'ha calculat tenint en compte la ubicació del transformador i de l'escomesa.

En el cas de partir d'un transformador es calcula la resistència i reactància del transformador aplicant la formulació següent:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

sent:

- $R_{cc}$,T: Resistència de curtcircuit del transformador, en mW
- $X_{cc}$,T: Reactància de curtcircuit del transformador, en mW
- $ER_{cc}$,T: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador
- $EX_{cc}$,T: Tensió reactiva de curtcircuit del transformador
- $S_n$: Potència aparent del transformador, en kVA

En el cas d'introduir la intensitat de curtcircuit en capçalera, s'estima la resistència i reactància de l'escomesa aigualeixes dalt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

## 2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

### 2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- $I_c$: Intensitat que circula pel circuit, en A
- $I_n$: Intensitat nominal del dispositiu de protecció, en A
- $I_z$: Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- $I_2$: Intensitat de funcionament de la protecció, en A. En el cas dels fusibles de tipus gG es pren igual a 1,6 vegades la intensitat nominal del fusible.

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

a) El poder de tall del fusible "Icu" és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.

b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

- $I_{cc}$: Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, en A
- $I_f$: Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, en A
- $I_{cc}$,5s: Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A. Es calcula mitjançant l'expressió:

b) $$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

sent:

- S: Secció del conductor, en mm²
- t: temps de durada del curtcircuit, en s
- k: constant que depèn del material i aïllament del conductor

| | **PVC** | **XLPE** |
|---|---|---|
| Cu | 115 | 143 |
| Al | 76 | 94 |

La longitud màxima de cable protegida per un fusible enfront de curtcircuit es calcula com segueix:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

sent:

- $R_f$: Resistència del conductor de fase, en W/km
- $R_n$: Resistència del conductor de neutre, en W/km
- $X_f$: Reactància del conductor de fase, en W/km
- $X_n$: Reactància del conductor de neutre, en W/km

### 2.1.2.2 Interruptors automàtics

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- $I_c$: Intensitat que circula pel circuit, en A
- $I_2$: Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Enfront de curtcircuit es verifica que els interruptors automàtics compleixen que:

a) El poder de tall de l'interruptor automàtic 'Icu' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.

b) La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic 'Imag' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

| | Imag |
|---|---|
| Corba B | 5 x In |
| Corba C | 10 x In |
| Corba D | 20 x In |

c) El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir-se en aquest la temperatura màxima admissible segons el seu tipus d'aïllament. Per a això, es comparen els valors d'energia específica passant ($I^2 \cdot t$) durant la durada del curtcircuit, expressats en $A^2 \cdot s$, que permet passar l'interruptor, i la qual admet el conductor.

c) Per a aquesta última comprovació es calcula el temps màxim en el qual hauria d'actuar la protecció en cas de produir-se el curtcircuit, tant per a la intensitat de curtcircuit màxima en capçalera de línia com per a la intensitat de curtcircuit mínima en peus de línia, segons l'expressió ja reflectida anteriorment:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable. En cas contrari, es comprova la corba i2t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{int}erruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

### 2.1.2.3 Limitadors de sobretensió

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

### 2.1.2.4 Protecció contra sobretensions permanents

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconnectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el disparament de l'interruptor associat.

## 2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

### 2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

Xarxa de presa de terra per a estructura de formigó composta per 97 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm i 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra dels pilars a connectar.

### 2.1.3.2 Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials protegeixen enfront de contactes directes i indirectes i han de complir els dos requisits següents:

a) Ha d'actuar correctament per al valor de la intensitat de defecte calculada, de manera que la sensibilitat 'S' assignada al diferencial compleixi:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

sent:

- $U_{seg}$: Tensió de seguretat, en V. D'acord a la instrucció ITC-BT-18 del reglament REBT la tensió de seguretat és de 24 V per als locals humits i habitatges i 50 V per a la resta.
- $R_T$: Resistència de posada a terra, en ohm. Aquest valor ha de ser inferior a 15 ohm per a edificis amb parallamps i a 37 ohm en edificis sense parallamps, d'acord amb GUIA-BT-26.

b) Ha de desconnectar en un temps compatible amb l'exigit per les corbes de seguretat.

D'altra banda, la sensibilitat de l'interruptor diferencial ha de permetre la circulació de la intensitat de fugides de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no dispar del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fugides en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no dispar la meitat de la sensibilitat.

**Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions**

**Resistència de pica de terra**

| | | |
|---|---|---|
| Longitud de la piqueta vertical (L) | 2 | m |
| Nombre de piquetes instal·lades (N) | 4 | |
| Resistivitat del terreny (Rst) | 200 | ohms·m |
| Resistència piquetes | 25 | |

**Resistència del conductor enterrat**

| | | |
|---|---|---|
| conductor enterra | coure un | |
| Secció | 35 | mm2 |

| | | |
|---|---|---|
| Llargada | 35 | m |
| Resistència | 11,43 | ohms |
| **Resistència a terra de la instal·lació** | **7,84** | ohms |

Tensió de contacte en contínua

Resistència conductor del terra

| | | |
|---|---|---|
| conductor de terra aïllat | Coure | |
| secció | 16 | mm2 |
| Resistivitat Cu 20ºC | 0,018 | ohms·mm2/m |
| Resistivitat Cu 70ºC | 0,022 | ohms·mm2/m |
| Longitud del conductor | 150 | m |
| Resistència del conductor | 0,20625 | ohms |

| | | |
|---|---|---|
| Resistència a terra en la part CC | 7,94 | |

| | | |
|---|---|---|
| Tensió de plaques (60ºC) | | |
| Defecte d'aïllament | 250 | ohms |
| Impedància corporal | 800 | ohms |
| Impedància calçat | 400 | ohms |
| Impedància emplaçament | 0 | ohms |
| Intensitat per defect | 2,37 | A |
| Tenió per defect | 18,8171565 | |
| Intensitat de contacte límit | 28,5 | mA |
| Tensió de contacte límit | 22,8 | |

## 2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU

càlcul de la caiguda de tensió

**CORRENT CONTINU**

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I}{S}$$

**CORRENT ALTERNA MONOFÀSICA**

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I * \cos \varphi}{S}$$

**CORRENT ALTERNA TRIFÀSICA**

$$\delta = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I_L * \cos \varphi}{S}$$

| | | |
|---|---|---|
| Potència pic de l'inversor | 11,78 | kW |
| Potència pic dels mòduls | 310 | W |
| Tensió pic dels mòduls | 32,6 | V |
| Intensitat pic dels mòduls | 9,51 | A |
| Secció cable mòdul | 4 | mm² |
| Longitud cable | 1,1 | m |
| Factor sobredimensionat cablejat | 125% | s/ITC BT40- PUNT 5 |
| | | |
| Resistivitat del coure a 20ºC | 0,018 | ohm·mm2/m |
| Temperatura estable | 20 | ºC |
| Temperatura del cable | 70 | ºC |
| Variació de temperatura | 0,0039 | |
| Resistivitat del coure a 70ºC | 0,02151 | |

**Pèrdua de potència en la instal·lació fotovoltaica**

| ID | | Nº mod | POT | L | S | R | I | DP | | V | DV | | CABLEJAT | TIPUS CABLEJAT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kW | m | mm² | ohms | A | W | % | | V | % | | |
| STRING 1.1 | | 19 | 5,89 | 25,20 | 6 | 0,090 | 11,8875 | 12,77 | 0,22% | 619,4 | 2,15 | 0,35% | 2x6mm2 | EXZH SOLAR ZZ-F (AS) |
| STRING 1.2 | | 19 | 5,89 | 26,40 | 6 | 0,095 | 11,8875 | 13,37 | 0,23% | 619,4 | 2,25 | 0,36% | 2x6mm2 | EXZH SOLAR ZZ-F (AS) |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL STRINGS** | | | 2 | | | | | **26,14** | **0,22%** | | | | | |
| **Total fotovoltaica kW** | | | 11,78 | | | | | **26,14** | **0,222%** | | | | | |

## 2.3 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN

**Pèrdua de potència dels inversors al quadre d'agrupament**

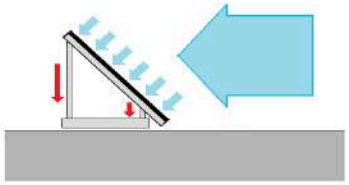
| IDENTIFICACIÓ | POTÈNCIA CÀLCUL | | L | S | R | I | DP | | TENSIÓ | DV | | CABLEJAT | TIPUS CABLEJAT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kW | | m | mm² | ohms | A | W | % | V | V | % | | |
| INVESOR A CONNEXIÓ | 10 | | 33,6 | 6 | 0,120 | 18 | 39,30 | 0,39% | 400 | 3,76 | 0,94% | 5G6 mm² | EXZH RZ1-K (AS) |

| **CAIGUDA TOTAL DE TENSIÓ** | | | **TOTAL** |
|---|---|---|---|
| **STRING 1.1** | 0,35% | 0,94% | 1,29% |
| **STRING 1.2** | 0,36% | 0,94% | 1,30% |

# 3 CÀLCULS ESTRUCTURALS

A continuació es detallen els càlculs estructurals del sistema d'estructura, garantit per unes condicions de vent de 120 km/h (superiors a les de disseny per CTE). Els detalls de càlcul s'han efectuat per els dos tipus de condicionant de vent (volcada o succió) i per els diferents conjunts de fixació dels panells (grups de 2, 3, 4 o 5 panells)

# CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®

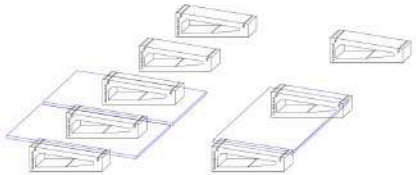


## ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

**SOLARBLOC®**

Soporte de hormigón
para paneles solares

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 3 |
| Número de paneles | 2 |
| Número estructuras auxiliares | 2 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en Km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |

**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)

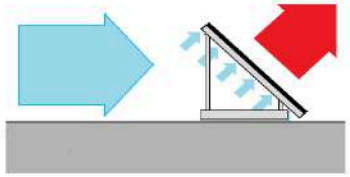
| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) |
|---|---|---|---|
| Solarbloc | 150 | 0,4007 | 0,1429 |
| Paneles | 36 | 0,5045 | 0,2699 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 0,4 | 0,5045 | 0,2699 |

| Dimensiones paneles Base (m) | Altura (m) | Superficie $m^2$ |
|---|---|---|
| 1,65 | 0,99 | 1,6335 |

| Viento | m/s | $kg/m^2$ | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,3964 |
| | | | 0,4126 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0 | rad |
| Angulo del Solarbloc | 0,314159265 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento | 226,875 | kg |

| Cálculos | | | Signos | |
|---|---|---|---|---|
| Momento debido al viento | -12,27128915 | kg x m | + | Antivuelco |
| Momento debido al peso | 78,4688 | kg x m | - | Vuelco |
| Total momentos | 66,19751085 | kg x m | | |
| Reserva de seguridad al vuelco | 639,45% | | | |
| CUMPLE | CUMPLE | | | |



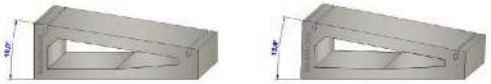
## ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 3 |
| Número de paneles | 2 |
| Número estructuras auxiliares | 2 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (Km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |



**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

PRETENSADOS DURAN

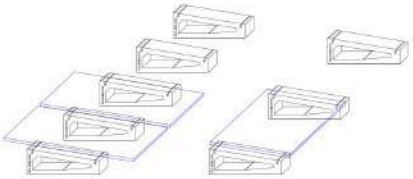
# SOLARBLOC®

GrupoDurán empresas

**Soporte de hormigón para paneles solares**

PATENTE

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

**n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)**

| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) | Dimensiones piezas Base (m) | Altura (m) | Superficie m² |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Solarbloc | 150 | 0,5081 | 0,1429 | 0,14 | 0,4114 | 0,057596 |
| Paneles | 36 | 0,4043 | 0,2699 | 1,65 | 0,99 | 1,6335 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 0,4 | 0,4043 | 0,2699 | | | |

| Viento | m/s | kg/m² | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Introducir velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,1318 |
| | | | 0,4679 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0,314159265 | rad |
| Angulo de la pieza | 0 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento sobre placa | 226,875 | kg |
| Carga de viento sobre soporte | 11,99916667 | kg |

**CALCULOS SOLARBLOC SIN LASTRE NI PEGADO**

| | | |
|---|---|---|
| Momento debido al viento | -63,71048051 | kg x m |
| Momento debido al peso | 90,93152 | kg x m |
| Total momentos | 27,22103949 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 142,73% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

| Signos | |
|---|---|
| + | Antivuelco |
| - | Vuelco |

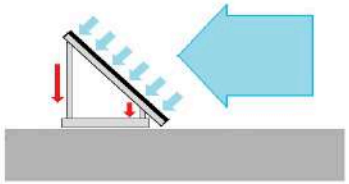
**CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)**

| | | |
|---|---|---|
| Distancia pegado cordon | 80 | cm |
| Resistencia a tracción cordón / Weber flex PU | 10 | kg/cm² |
| Longitud del cordon / Solarbloc | 10 | cm |
| Anchura mínima del cordón | 0,113420998 | cm |
| Anchura del cordón aplicado | 1 | cm |
| Momento conseguido con pegado | 240 | kg x m |
| Momento debido al viento | -63,71048051 | kg x m |
| Momento debido al peso | 90,93152 | kg x m |
| Total momentos | 267,2210395 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 519,43% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

* Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

**PEGADO PIEZA POR BASE**
**(en caso de ser necesario)**

# CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®

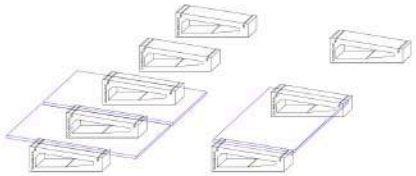


## ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

**SOLARBLOC®**

Soporte de hormigón para paneles solares

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 4 |
| Número de paneles | 3 |
| Número estructuras auxiliares | 3 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en Km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |

SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

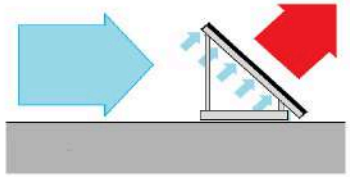
n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)

| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) | Dimensiones paneles Base (m) | Altura (m) | Superficie $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Solarbloc | 200 | 0,4007 | 0,1429 | | | |
| Paneles | 54 | 0,5045 | 0,2699 | 1,65 | 0,99 | 1,6335 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 0,6 | 0,5045 | 0,2699 | | | |

| Viento | m/s | $kg/m^2$ | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,3964 |
| | | | 0,4126 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0 | rad |
| Angulo del Solarbloc | 0,314159265 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento | 340,3125 | kg |

| Cálculos | | | Signos | |
|---|---|---|---|---|
| Momento debido al viento | -18,40693372 | kg x m | + | Antivuelco |
| Momento debido al peso | 107,6857 | kg x m | - | Vuelco |
| Total momentos | 89,27876628 | kg x m | | |
| Reserva de seguridad al vuelco | 585,03% | | | |
| CUMPLE | CUMPLE | | | |



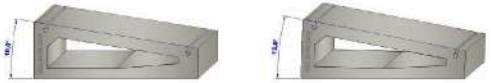
## ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 4 |
| Número de paneles | 3 |
| Número estructuras auxiliares | 3 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (Km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |



**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

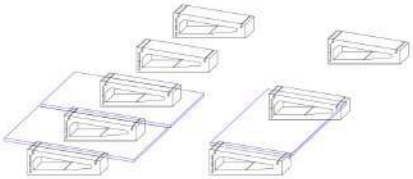
**SOLARBLOC®**

Soporte de hormigón para paneles solares

PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com

Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

**n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)**

| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) | Dimensiones piezas Base (m) | Altura (m) | Superficie $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Solarbloc | 200 | 0,5081 | 0,1429 | 0,14 | 0,4114 | 0,057596 |
| Paneles | 54 | 0,4043 | 0,2699 | 1,65 | 0,99 | 1,6335 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 0,6 | 0,4043 | 0,2699 | | | |

| Viento | m/s | $kg/m^2$ | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Introducir velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,1318 |
| | | | 0,4679 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0,314159265 | rad |
| Angulo de la pieza | 0 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento sobre placa | 340,3125 | kg |
| Carga de viento sobre soporte | 15,99888889 | kg |

**CALCULOS SOLARBLOC SIN LASTRE NI PEGADO**

| | | |
|---|---|---|
| Momento debido al viento | -95,15434934 | kg x m |
| Momento debido al peso | 123,69478 | kg x m |
| Total momentos | 28,54043066 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 129,99% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

| Signos | |
|---|---|
| + | Antivuelco |
| - | Vuelco |

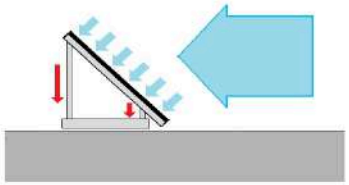
**CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)**

| | | |
|---|---|---|
| Distancia pegado cordon | 80 | cm |
| Resistencia a tracción cordón / Weber flex PU | 10 | $kg/cm^2$ |
| Longitud del cordon / Solarbloc | 10 | cm |
| Anchura minima del cordón | 0,089188846 | cm |
| Anchura del cordón aplicado | 1 | cm |
| Momento conseguido con pegado | 320 | kg x m |
| Momento debido al viento | -95,15434934 | kg x m |
| Momento debido al peso | 123,69478 | kg x m |
| Total momentos | 348,5404307 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 466,29% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

* Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

**PEGADO PIEZA POR BASE (en caso de ser necesario)**

# CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®

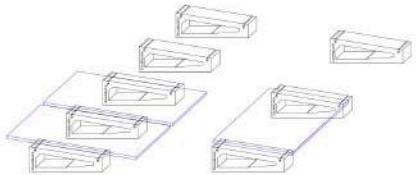


## ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

**SOLARBLOC®**

Soporte de hormigón para paneles solares

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 5 |
| Número de paneles | 4 |
| Número estructuras auxiliares | 4 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en Km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |

**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)

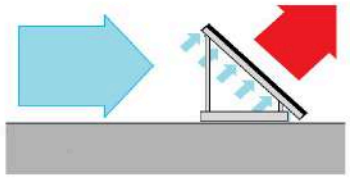
| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) |
|---|---|---|---|
| Solarbloc | 250 | 0,4007 | 0,1429 |
| Paneles | 72 | 0,5045 | 0,2699 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 0,8 | 0,5045 | 0,2699 |

| Dimensiones paneles Base (m) | Altura (m) | Superficie $m^2$ |
|---|---|---|
| 1,65 | 0,99 | 1,6335 |

| Viento | m/s | $kg/m^2$ | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,3964 |
| | | | 0,4126 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0 | rad |
| Angulo del Solarbloc | 0,314159265 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento | 453,75 | kg |

| Cálculos | | | Signos | |
|---|---|---|---|---|
| Momento debido al viento | -24,54257829 | kg x m | + | Antivuelco |
| Momento debido al peso | 136,9026 | kg x m | - | Vuelco |
| Total momentos | 112,3600217 | kg x m | | |
| Reserva de seguridad al vuelco | 557,82% | | | |
| CUMPLE | CUMPLE | | | |



## ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 5 |
| Número de paneles | 4 |
| Número estructuras auxiliares | 4 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (Km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |

**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

PRETENSADOS DURAN

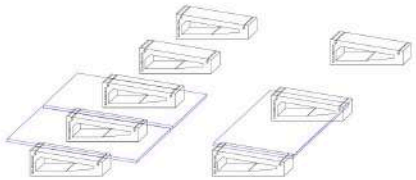
# SOLARBLOC®

GrupoDurán empresas

**Soporte de hormigón para paneles solares**

PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5.200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)

| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) | Dimensiones piezas Base (m) | Altura (m) | Superficie $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Solarbloc | 250 | 0,5081 | 0,1429 | 0,14 | 0,4114 | 0,057596 |
| Paneles | 72 | 0,4043 | 0,2699 | 1,65 | 0,99 | 1,6335 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 0,8 | 0,4043 | 0,2699 | | | |

| Viento | m/s | $kg/m^2$ | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Introducir velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,1318 |
| | | | 0,4679 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0,314159265 | rad |
| Angulo de la pieza | 0 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento sobre placa | 453,75 | kg |
| Carga de viento sobre soporte | 19,99861111 | kg |

CALCULOS SOLARBLOC SIN LASTRE NI PEGADO

| | | |
|---|---|---|
| Momento debido al viento | -126,5982182 | kg x m |
| Momento debido al peso | 156,45804 | kg x m |
| Total momentos | 29,85982184 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 123,59% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

| Signos | | |
|---|---|---|
| | + | Antivuelco |
| | - | Vuelco |

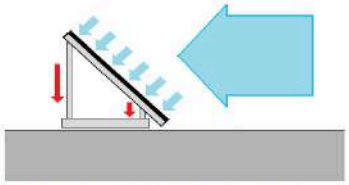
CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

| | | |
|---|---|---|
| Distancia pegado cordon | 80 | cm |
| Resistencia a tracción cordón / Weber flex PU | 10 | $kg/cm^2$ |
| Longitud del cordon / Solarbloc | 10 | cm |
| Anchura mínima del cordón | 0,074649555 | cm |
| Anchura del cordón aplicado | 1 | cm |
| Momento conseguido con pegado | 400 | kg x m |
| Momento debido al viento | -126,5982182 | kg x m |
| Momento debido al peso | 156,45804 | kg x m |
| Total momentos | 429,8598218 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 439,55% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

* Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

PEGADO PIEZA POR BASE
(en caso de ser necesario)

# CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®



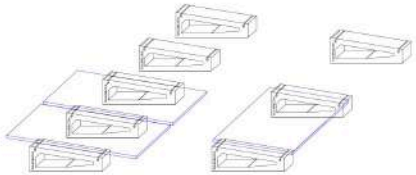
## ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

**SOLARBLOC®**

Soporte de hormigón para paneles solares

PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 6 |
| Número de paneles | 5 |
| Número estructuras auxiliares | 5 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en Km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |

**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

**n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)**

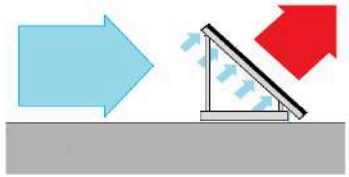
| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) |
|---|---|---|---|
| Solarbloc | 300 | 0,4007 | 0,1429 |
| Paneles | 90 | 0,5045 | 0,2699 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 1 | 0,5045 | 0,2699 |

| Dimensiones paneles Base (m) | Altura (m) | Superficie $m^2$ |
|---|---|---|
| 1,65 | 0,99 | 1,6335 |

| Viento | m/s | $kg/m^2$ | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,3964 |
| | | | 0,4126 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0 | rad |
| Angulo del Solarbloc | 0,314159265 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento | 567,1875 | kg |

| Cálculos | | | Signos | |
|---|---|---|---|---|
| Momento debido al viento | -30,67822286 | kg x m | + | Antivuelco |
| Momento debido al peso | 166,1195 | kg x m | - | Vuelco |
| Total momentos | 135,4412771 | kg x m | | |
| Reserva de seguridad al vuelco | 541,49% | | | |
| CUMPLE | CUMPLE | | | |



PRETENSADOS DURAN

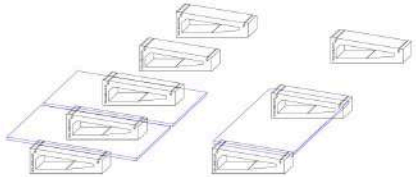
# SOLARBLOC®

GrupoDurán empresas

**Soporte de hormigón para paneles solares**

PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



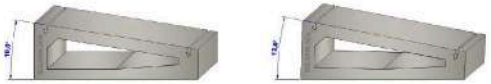
## ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

| | |
|---|---|
| Tipo de Solarbloc a utilizar | 18º |

| | |
|---|---|
| Tipo de montaje | n paneles / n+1 Solarblock |
| Número de Solarbloc | 5 |
| Número de paneles | 4 |
| Número estructuras auxiliares | 4 |
| Peso panel solar (kg) | 18 |
| Peso estructura auxiliar (kg) | 0,2 |

| | Introducir velocidad en km/h | Velocidad en m/s |
|---|---|---|
| Conversor (Km/h) a (m/s) | 120 | 33,33333333 |

| | Introducir el ángulo viento-terreno en º (entre 0 y 72º) | Ángulo viento-terreno en Radianes |
|---|---|---|
| Angulo del Solarbloc | 18 | 0,314159265 |
| Angulo entre viento - terreno | 0 | 0 |



**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

### SOLARBLOC: CALCULO AL VUELCO

**n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)**

| Datos piezas | Peso kg | Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m) | y(m) | Dimensiones piezas Base (m) | Altura (m) | Superficie $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Solarbloc | 250 | 0,5081 | 0,1429 | 0,14 | 0,4114 | 0,057596 |
| Paneles | 72 | 0,4043 | 0,2699 | 1,65 | 0,99 | 1,6335 |
| Estructura auxiliar sujección paneles | 0,8 | 0,4043 | 0,2699 | | | |

| Viento | m/s | $kg/m^2$ | Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m) |
|---|---|---|---|
| Introducir velocidad del viento | 33,33333333 | 69,44444444 | 0,1318 |
| | | | 0,4679 |

| | | |
|---|---|---|
| Angulo incidencia del viento respecto al terreno | 0,314159265 | rad |
| Angulo de la pieza | 0 | rad |
| Angulo pieza - viento | 0,314159265 | rad |
| Carga de viento sobre placa | 453,75 | kg |
| Carga de viento sobre soporte | 19,99861111 | kg |

**CALCULOS SOLARBLOC SIN LASTRE NI PEGADO**

| | | |
|---|---|---|
| Momento debido al viento | -126,5982182 | kg x m |
| Momento debido al peso | 156,45804 | kg x m |
| Total momentos | 29,85982184 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 123,59% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

| Signos | |
|---|---|
| + | Antivuelco |
| - | Vuelco |

**CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)**

| | | |
|---|---|---|
| Distancia pegado cordon | 80 | cm |
| Resistencia a tracción cordón / Weber flex PU | 10 | $kg/cm^2$ |
| Longitud del cordon / Solarbloc | 10 | cm |
| Anchura mínima del cordón | 0,074649555 | cm |
| Anchura del cordón aplicado | 1 | cm |
| Momento conseguido con pegado | 400 | kg x m |
| Momento debido al viento | -126,5982182 | kg x m |
| Momento debido al peso | 156,45804 | kg x m |
| Total momentos | 429,8598218 | kg x m |
| Reserva de seguridad al vuelco | 439,55% | |
| CUMPLE | CUMPLE | |

*** Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo**

**PEGADO PIEZA POR BASE**
**(en caso de ser necesario)**

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

## ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

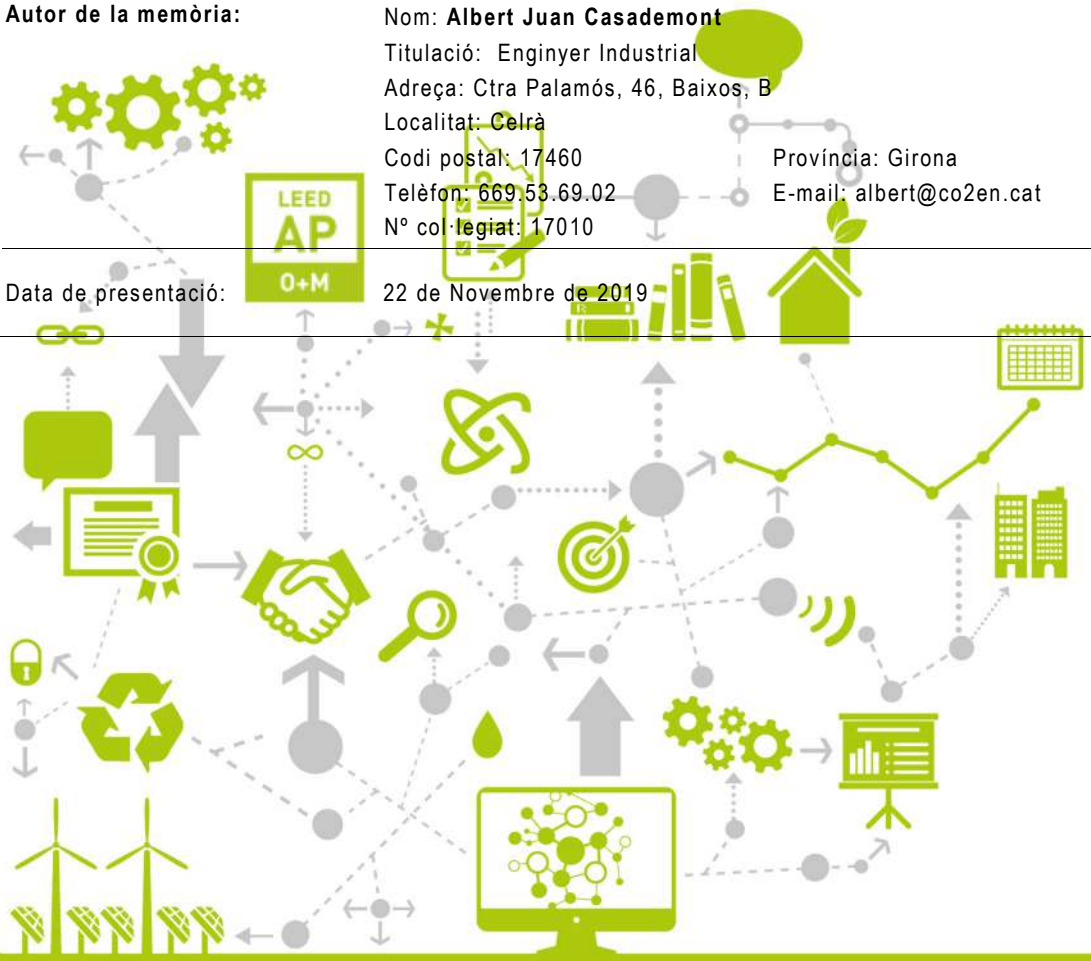
**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 de Novembre de 2019




www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

Redactat per


- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat


ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

# ÍNDEX


1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST ..... 3

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut. ..... 3

1.1.2 Àmbit d'aplicació ..... 3

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S. ..... 3

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS ..... 4

1.2.1 Serveis afectats ..... 4

1.2.2 Termini d'execució de les obres ..... 4

1.2.3 Número de treballadors ..... 4

1.2.4 Relació de treballs a realitzar ..... 4

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar ..... 4

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS ..... 5

1.3.1 DEFINICIÓ ..... 5

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS ..... 5

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ ..... 6

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS ..... 6

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API) ..... 6

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA ..... 7

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA. ..... 10

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU. ..... 12

1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES ..... 13

1.4.1 DEFINICIÓ ..... 13

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS ..... 13

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ ..... 14

1.4.4 RICS MES FREQÜENTS ..... 14

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI) ..... 15

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització ..... 15

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA ..... 18

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU ..... 26

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ ..... 27

1.5.1 DEFINICIÓ ..... 27

1.5.2 OPERATIVITAT ..... 27

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL. ..... 27

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS ..... 28

1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA. ..... 28

1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA. ..... 30

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL ..... 31

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ ..... 32

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA ..... 33

1.6.6 ESCALES DE MÀ ..... 34

1.6.7 EINES MANUALS ..... 36

1.6.8 LINIES DE VIDA ..... 37

1.6.9 TREBALLS VERTICALS ..... 41

1.6.10 CAMIÓ GRUA ..... 45

1.6.11 MOLADORA ANGULAR ..... 47

1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA ..... 48

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA ..... 50

# ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

## ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

**1. CAPÍTOL I.- OBJECTIUS I ABAST**

- OBJECTE D'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
- ÀMBIT D'APLICACIÓ
- VARIACIONS DE L'E.B.S.S.

**2. CAPÍTOL II.- IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS.**

- TIPUS DE SERVEI
- SITUACIÓ
- SERVEIS AFECTATS
- TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES
- NÚMERO DE TREBALLADORS
- RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR
- RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR

**3. OBRA CIVIL**

- DEFINICIÓ
- RECURSOS CONSIDERATS
- SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ
- RISCS MES FREQÜENTS
- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
- SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA
- NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
- REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

**4. INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES**

- DEFINICIÓ
- RECURSOS CONSIDERATS
- SISTEMES DE TRANSPORTS I/0 MANUNTENCIÓ
- RISCS MÉS FREQÜENTS
- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
- SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIV A
- NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
- REVISIONS I/0 MANTENIMENT PREVENTIU

**5. SEGURETAT EN CIRCULACIÓ**

- DEFINICIÓ
- OPERATIVITAT
- RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE PROTECCIÓ.

## DADES DE L'OBRA

**Tipus d'obra**: Instal·lació de 38 plaques fotovoltaiques a la coberta de l'edifici polivalent de Juià

**Emplaçament**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià

**Promotor**: Ajuntament de Juià

**Autor del projecte**: Albert Juan Casademont, Enginyer Industrial col·legiat 17.010

**Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut**: Albert Juan Casademont, Enginyer Industrial col·legiat 17.010

## DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

# 1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

## 1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l´execució d´aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d´accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l´empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d´acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d´octubre, pel qual s´estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l´art. 7é, i en aplicació d´aquest estudi Bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d´elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s´analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l´inici de l´obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l´execució de l´obra o, quan no n´hi hagi, per la Direcció Facultativa i s´haurà de sotmetre a l´aprovació del promotor

## 1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

## 1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creguin oportunes.

Emplaçament: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià

## 1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS

### 1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat ( baixa tensió) .

### 1.2.2 Termini d'execució de les obres

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S,. serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d´aprovació del mateix.

### 1.2.3 Número de treballadors

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 4 operaris

### 1.2.4 Relació de treballs a realitzar

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics
- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers
- Descàrrega i instal·lació de grups electrògens

### 1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- NO: Moviment de terres:
    - Martell trencador
    - Retroexcavadora
- NO: Transport horitzontal
    - Motovolquet (dúmper petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
    - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
    - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
    - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
    - Martell picador
- SÍ Eines
    - Elèctriques portàtils Eines de ma

## 1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

### 1.3.1 DEFINICIÓ

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d' infraestructures subterrànies.

No es considera necessari l'execució de treballs d'obra civil en l'abast del present projecte

### 1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua – NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - SÍ
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - SÍ
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons – SÍ
- Especialistes - SÍ

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - SÍ
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - SÍ
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmper - NO

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscs. Rètols d'advertència a tercers. - SÍ
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

### 1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

- Contenidors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmper. - NO
- Retroexcavadora. - NO

### 1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

### 1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscs d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscs d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutedat i el perill d'enganxades.

## 1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

### 1.3.6.1 .Senyalització

**Senyalització de seguretat.**

El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

**Senyals de prohibició**

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

**Senyals d'indicació de perill**

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

**Senyals d'informació de seguretat**

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

**Senyals d'obligació**

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

**Senyals d'informació**

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

**Senyalització i localització equips contra incendis**

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

**Dimensions**

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m2), ha de ser tal que S>L2/2000, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para L<50 m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.
- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminicents).

**Cinta de senyalització.**

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60º respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l´obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Óptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llampeguejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llampeguejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antixocs.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.

- Continuïtat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: 3,3 + tensió (en KV)/100.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenció d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxitall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrògens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m2 de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utillatge específic per aquest tipus d'elements.

## 1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

### 1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

#### 1.3.7.1.1 Excavació.

En el present projecte, NO es preveuen activitats d'excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l´excavació.
- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de despreniments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o be es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra despreniments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsibles i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.

- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.
- Abans d'entrar en excavacions en que por circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan plogui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 <u>Circulació en obra.</u>

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE 20.324. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.
- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presencia d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despreniment.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

## 1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

- Les eines , màquines eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.

- Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.
- Es revisaran diàriament els apuntalaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.
- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

## 1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

### 1.4.1 DEFINICIÓ

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntage, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades ala conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

### 1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes , ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multímetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavineta. Tisores.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.
- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertència i indicacions de rics. Rètols d'advertències a tercers.

## 1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

## 1.4.4 RICS MES FREQÜENTS

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.

- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.
- Lumbàlgia per sobreesforç.
- Lesions en mans.
- Lesions en peus.
- Xocs o cops contra objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

## 1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

- Cascs homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

## 1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització

**Senyalització de seguretat.**

- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

### 1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

- Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuïtat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: 3,3 + Tensió (en KV) / 100 (m).
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un mentre al punt de suport superior.
- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.
- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.

- Esglaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.
- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esglaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de ma mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precís un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespaltlla) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paralel.la a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de ma d'un sol cos

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

Escales de ma telescòpiques

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.
- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esglaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliïn aquesta distància.

Escales de tisores

- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5,m .

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les "gasses" estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

## 1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB "Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió" i NTE.IEP "Instal·lacions d'electricitat". Posta a terra".

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com cascs, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruït sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscs puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l' impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent :

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.
- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.
- Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.
- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscs elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del Mº de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres.

Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescents, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incolors, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cassoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics ( en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgià mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE nº 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferramenta metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic 4.7.2.2.1.Intervenció en instal·lacions elèctriques

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l´intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió; es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistents als productes i mandil igualment resistent.

- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l´objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscs : Negligència de l'operari.
- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavís o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

**Mesures de prevenció :**

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la ma la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empènyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar- la.

**Mesures de protecció :**

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causes de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.

- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en ma.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servi mai cisells i punters per a afluixar femelles
- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la ma o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.
- No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.
- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d´aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als despreniments de partícules i resquills

**Mesures de protecció :**

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).

<u>Maneig d'eines de percussió.</u>

Causes dels riscs :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

<u>Mesures de prevenció :</u>

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

<u>Mesures de protecció :</u>

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l´han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius :
- Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Pot-ser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilonat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·liques.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espatlla". S´utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.

- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

- Trepant :
    - Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
    - La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.
    - En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
    - Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
    - No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.
    - No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
    - En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.
    - En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

<u>Manipulació de càrrega amb la grua</u>

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despreniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.

- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaria s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.
- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

### 1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o d´altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista haurà de demostrar que disposa d'un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines eines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l'obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicte en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d'elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d'obra, per part de l'electricista, corregint-se els defectes d'aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l'usuari, arranjant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l'usuari (Ex :pelades o defectes en l'aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l'obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l'estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.

## 1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

### 1.5.1 DEFINICIÓ

La seguretat de les instal·lacions, no només recau en la dels operadors directes, si no que la seguretat del trànsit de vehicles i vianants, va directament relacionada amb les mesures que prenguin els operaris en servei.

### 1.5.2 OPERATIVITAT

En el moment en que es trobi una avaria, s´haurà d`operar amb totes les mesures pròpies de la situació, i així es poden distingir varis punts segons la tasca a realitzar:

### 1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

Aquesta relació haurà de ser fluida i sense crear problemes afegits per part del contractista, es a dir, facilitant tots els seus medis disponibles i respectant en tot moment les pautes establertes en l´apartat anterior.

## 1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

### 1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

**RISCOS PRINCIPALS**

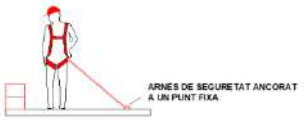
| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Caiguda diferent nivell | B | A | M |
| • Enfonsaments | B | M | M |
| • Atrapaments | B | M | M |
| • Cossos estranys | B | B | M LL |
| • Sobreesforços | M | M | M |

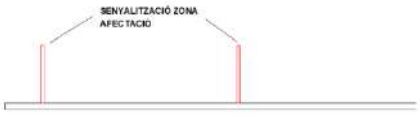
| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Sorolls | B | B | M LL |
| • Ferides | B | B | M LL |
| • Col·lisions | B | M | M |
| • Cremades | B | M | M |
| • Contacte elèctric | B | M | M |
| • Caiguda d'objectes | M | M | M |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Baranes o petos existents<br>• Línies de Vida | • Casc<br>• Botes de Seguretat<br>• Roba de Treball<br>• Guants<br>• Protectors auditius<br>• Arnés anticaigudes<br>• Ulleres protecció<br>• Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda. |

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaiques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
- L'accés a la coberta el previst pel manteniment de l'edifici. En cas d'haver d'utilitzar escales de mà es seguiran les instruccions de l'apartat específic d'escales de mà.
- En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
- Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.




- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els de dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no son les adients (vent amb v>60 Km/h, pluja, neu, ...) es paralitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es concentrarà la totalitat del material al mateix punt de la coberta per evitar sobrecàrregues.

- Per la recepció del material els perímetres han de fer de protecció o bé amb l'operari ha d'estar ancorat a una línia de vida, ha d'existir una comunicació entre el transporta la càrrega i el que la rep, ja sigui visual o a través de intercomunicadors.
- No es podrà accedir a la coberta saltant des d'una plataforma elevadora. En tot cas aquesta s'ha de situar la cistella dins la zona protegida.
- La zona de treball s'ha de mantenir neta i ordenada.

## 1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

**RISCOS PRINCIPALS**

| Risc | Prob. | Severit. | Valor | Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Caiguda diferent nivell | B | A | M | • Sorolls | B | B | M LL |
| • Enfonsaments | B | M | M | • Ferides i Talls | B | B | M LL |
| • Atrapaments | B | M | M | • Col·lisions | B | M | M |
| • Cossos estranys | B | B | M LL | • Caiguda d'objectes | M | M | M |
| • Sobreesforços | M | M | M | • Cremades | B | M | M |
| • Atropellaments | M | M | M | • Contacte elèctric | B | M | M |
| • Projeccions | M | B | LL | • | - | - | - |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar<br>• Treballs verticals. | • Casc<br>• Botes de Seguretat<br>• Roba de Treball<br>• Ulleres de Protecció<br>• Guants<br>• Protectors Auditius<br>• Arnés de Seguretat<br>• Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda. |

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- La instal·lació de les plaques fotovoltaiques es farà preferentment des de cistella elevadora de braç.
- En cas d'instal·lar les plaques amb el sistema de treballs verticals es seguiran les indicacions de l'apartat específic.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els de dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no son les adients (vent amb v>60 Km/h, pluja, neu, ...) es paralitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es podrà accedir a la coberta saltant de la plataforma elevadora.

## 1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

| RISCOS PRINCIPALS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** | **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** |
| • Caiguda diferent nivell | B | A | M | • Sorolls | B | B | M LL |
| • Enfonsaments | M | M | M | • Ferides i Talls | B | B | M LL |
| • Atrapaments | B | M | M | • Col·lisions | B | M | M |
| • Cossos estranys | B | B | M LL | • Caiguda d'objectes | M | M | M |
| • Sobreesforços | M | M | M | • Vibracions | M | M | M |
| • Atropellaments | M | M | M | • Pneumoconiosi | M | M | G |
| • Projeccions | M | B | LL | • Veure riscos maquines | - | - | - |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar<br>• Proteccions de desnivells i forats (Baranes, xarxes horitzontals o verticals)<br>• Línies de vida. | • Casc<br>• Botes de Seguretat<br>• Roba de Treball<br>• Ulleres de Protecció<br>• Guants<br>• Armilla Reflectant<br>• Arnés de Seguretat<br>• Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda. |

- S'ha d'anar equipat amb els EPI's necessaris
- Abans d'iniciar un treball es el cap de colla comprovarà que no hi hagi perímetres sense protecció.
- En la manipulació de càrregues i objectes s'ha de realitzar sempre que sigui possible amb elements mecànics.
- Si no es disposen s'ha de tenir en compte:
    - Mantenir l'esquena recta
    - Repartir el pes per no sobrecarregar la columna
    - Evitar postures forçades
    - Cal planificar el transport i retirar els obstacles que hi puguin haver
- Sempre que es manipuli un objecte ha de ser de pesos assequibles pel treballador
- Es prohibeix llançar trossos directament, buits i patis.
- Per la retirada de material o entrada de material s'ha de tenir en compte que l'operari ha de realitzar les operacions amb l'arnés de seguretat ancorat a un punt fixa en cas no haver-hi proteccions perimetrals i senyalitzar la zona inferior.

## 1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

**RISCOS PRINCIPALS**

| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Incendis | M | M | M |
| • Explosions | B | M | M |
| • Inhalació d'Agents Químics | B | B | M LL |
| • Contactes Tèrmics | M | M | M |
| • Projeccions | M | B | LL |

| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Sorolls | B | B | M LL |
| • Ferides | B | B | M LL |
| • Trepitjada d'Objectes | M | M | M |
| • Despreniments | M | M | M |
| • Vibracions | M | M | M |
| • Veure riscos maquines | - | - | - |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Senyalitzar la zona aïllant-la del trànsit de vehicles i pas de persones<br>• Mantes Ignífugues horitzontals<br>• Ventilació de la zona de treball<br>• Línies de vida | • Casc (Si hi ha elements suspesos)<br>• Botes de Seguretat<br>• Ulleres de Protecció<br>• Guants<br>• Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles)<br>• Protectors Auditius<br>• Arnés de seguretat anticaigudes<br>• Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda. |

- El personal ha de ser especialista en aquests treballs.
- El muntatge manteniment, reposició desmuntatge d'aquests elements s'ha de fer de forma segura.
    - En cas d'existir el risc de caiguda es col·locarà una línia de vida o un punt fixa i amb l'ajuda d'un sistema retràctil es col·locaran les proteccions.
- Durant els treballs s'ha de mantenir la zona senyalitzada en especial la vertical pel risc de caiguda d'objectes.
- Per la realització dels forats els operaris portaran ulleres de seguretat i guants.

## 1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

**RISCOS PRINCIPALS**

| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Caiguda diferent nivell | B | A | M |
| • Caiguda mateix nivell | M | B | LL |
| • Atrapaments | B | M | M |
| • Cossos estranys | B | B | M LL |
| • Sobreesforços | M | M | M |
| • Contactes Elèctrics | M | A | G |
| • Projeccions | M | B | LL |
| • Estrès Tèrmic | M | M | M |

| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Ferides i Talls | B | B | M LL |
| • Col·lisions | B | M | M |
| • Caiguda d'objectes | M | M | M |
| • Vibracions | M | M | M |
| • Sorolls | B | B | M LL |
| • Incendi | M | M | M |
| • Veure riscos maquines | - | - | - |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Catifa aïllant<br>• Banqueta de maniobra<br>• Eines aïllades | • Botes de Seguretat amb sola aïllant<br>• Roba de Treball<br>• Ulleres de Protecció<br>• Guants<br>• Armilla Reflectant<br>• Protectors Auditius<br>• Casc |

- En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.
  - Desconnectar
  - Prevenir la realimentació
  - Verificar la NO existència de tensió
  - Posar terra i curt-circuit
  - Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona

- Abans d'iniciar les feines s'ha d'assegurar que la instal·lació està desconnectada
- Es prohibeix, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- La zona de treball ha de tenir il·luminació adequada o l'operari ha de dur il·luminació portàtil.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- La zona de treball ha d'estar neta i ordenada, per evitar els riscos de trepitjades o ensopegades.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc) serà executat sempre per persones especialistes, per preveure els riscos per muntatges incorrectes.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans d'ésser iniciades, per evitar accidents.

## 1.6.6 ESCALES DE MÀ

| RISCOS PRINCIPALS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** | |
| • Caiguda a diferent Nivell | M | M | M | |
| • Lliscament de l'Escala | B | M | M | |
| • Bolcada de l'escala | B | M | LL | |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Fixar l'escala pel seu extrem superior<br>• No utilitzar escales fabricades en l'obra<br>• No improvisar reparacions dels travessers | • Roba de treball<br>• Guants de seguretat<br>• Botes de seguretat |

### NORMES PREVENTIVES

**GENERALS**

- Han de disposar de peus antilliscants
- S'han de fixar per la seva part superior a l'estructura on s'hagi d'accedir
- Ha de sobresortir com a mínim 1 metre de l'alçada que es vol salvar
- Es pujarà i baixarà sempre de cares a l'escala
- No s'utilitzaran per més d'una persona al mateix temps
- Es revisaran periòdicament per comprovar desperfectes i es substituiran quan es qüestioni la seva resistència i estabilitat
- No es podran utilitzar amb alçades superiors a 5m
- S'han de seguir les instruccions del fabricant
- No està permès l'ús d'escales de tisora

**ESCALES METÀL·LIQUES**

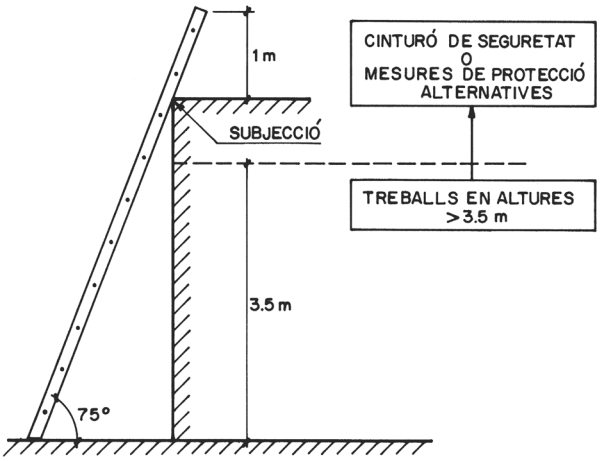
- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplements amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

**ESCALES DE FUSTA**

- Tindran els travessers d'una sola peça sense defectes ni nusos
- Estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents

**Escales Simples**:

- No es pot utilitzar per pujar pes o manipular càrregues sempre i quan el seu volum pugui produir risc de caiguda o desequilibri de l'escala
- S'han de col·locar amb la inclinació grafiada en el dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La part inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



## 1.6.7 EINES MANUALS

### RISCOS PRINCIPALS

| Risc | Prob. | Severit. | Valor | Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Caiguda diferent nivell | B | A | M | • Projeccions | M | B | LL |
| • Atropellaments | B | A | M | • Ferides i talls | M | M | M |
| • Atrapaments | B | M | M | • Emissió de pols | M | M | M |
| • Abrasions | M | M | M | | | | |
| • Sobreesforços | M | M | M | | | | |

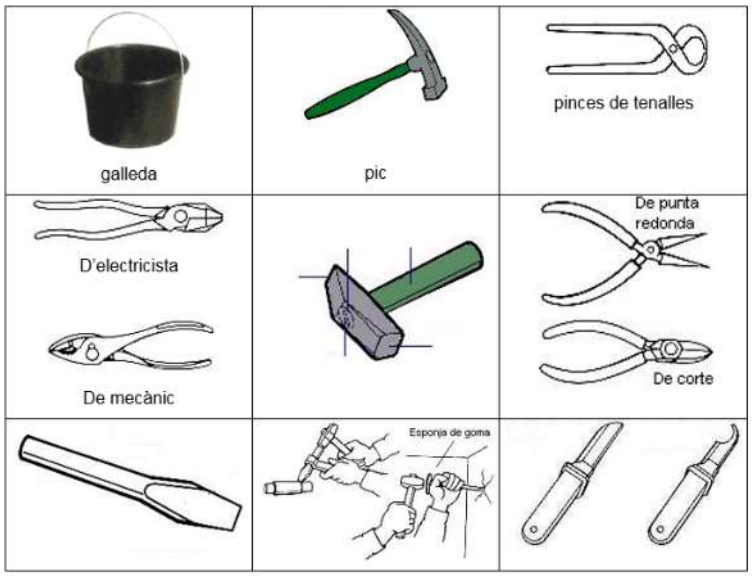
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius<br>• Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...) | • Casc si hi ha risc de caiguda d'objectes<br>• Roba de treball<br>• Guants<br>• Botes de seguretat<br>• Proteccions auditives<br>• Ulleres de Protecció<br>• Mascareta (Sempre i quan hi hagi generació de pols) |

### NORMES PREVENTIVES

MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

Les eines que disposen estaran en bon estat de conservació , i en cas contrari l'empresa els hi proporcionarà eines en bon estat per tal de que aquestes no comportin altres riscos per causes del mal estat de les mateixes.
Els treballs es realitzaran amb cura de no colpejar a la resta dels companys.
Al finalitzar el treball s'han de deixar les eines abandonades al terra, ja que això provoca caigudes i cops.
Les eines elèctriques endollar-les amb la clavilla , no directament amb els cables.



## 1.6.8 LINIES DE VIDA

**RISCOS PRINCIPALS**

| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Caiguda a diferent Nivell | M | M | M |
| • Caiguda al Buit | B | M | M |
| • Atrapament durant el muntatge | B | M | LL |
| • Caigudes d'Objectes | M | M | M |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| | • Casc<br>• Roba de treball<br>• Guants de seguretat<br>• Botes de seguretat<br>• Arnès Anticaigudes |

**NORMES PREVENTIVES**

**CONDICIONS D'US**

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a pilars de formigó o metàl·lics a parament de formigó a través de d'ancoratges.
- Els punts d'ancoratges han d'estar col·locats correctament, ha de quedar embeguda tota la longitud de l'ancoratge dins l'element de suport.
- La línia ha de presentar bon estat de conservació
- No es poden improvisar nusos.
- Ha de quedar tensada
- Si la línia de vida ja està muntada abans es comprovarà que presenti bon estat i els punts d'ancoratge siguin adequats.
- Es seguiran les instrucció d'us de cada element de seguretat.

**LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER**

Seran de cable d'acer de 6 mm o 8 mm en funció de les càrregues, per la realització d'anells s'han d'utilitzar abraçadores, per cables de 5 a 12 se'n col·locaran 4 segons criteris de la NTP 155. Els ancoratges es realitzaran en punts fixes amb bigues o a través d'argolles collades amb tacs mecànics o químics amb suports resistents a la caiguda d'un operari. A més s'incorporarà un sistema de tensor per assegurar que el cable estigui sempre tens. Els arnès compliran la norma EN 358 i EN 361, els mosquetons EN 362, dispositius anticaigudes EN 360.

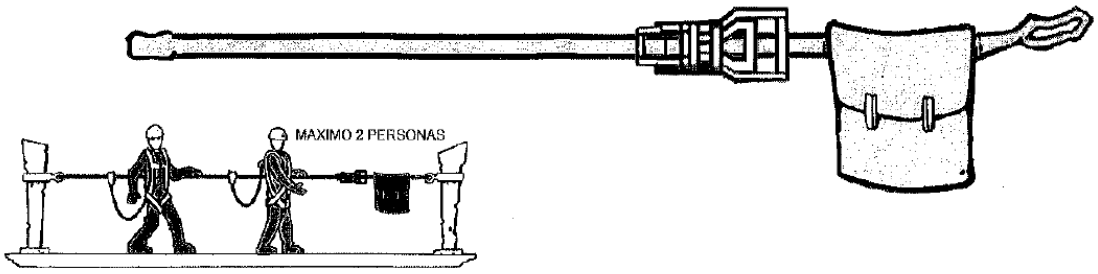
**LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA**

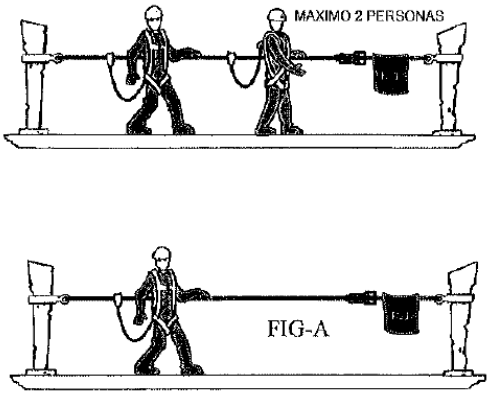
Elements que composaran les línies de vida horitzontals.
Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

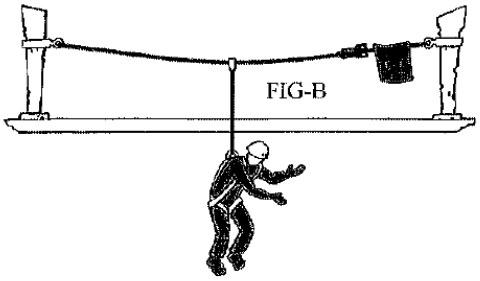
**MONTAJE**

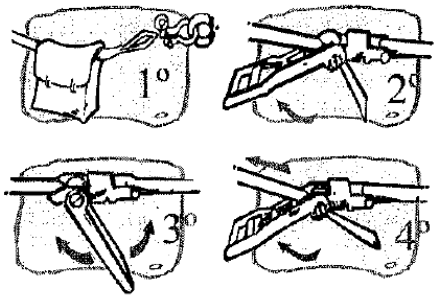
Seguir los pasos tal como se indica en los croquis que se incluyen en este manual de instrucciones.

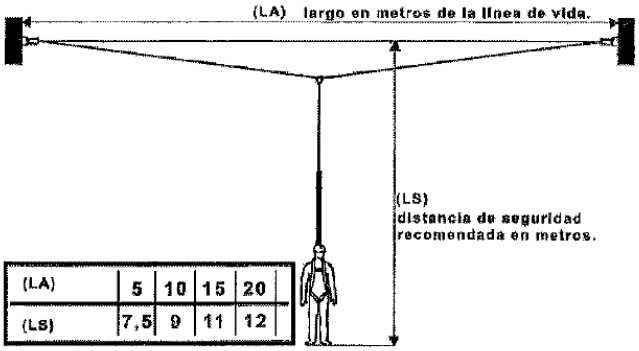
Durante su utilización, comprobar regularmente los elementos de fijación y de regulación.






| (LA) | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|
| (LS) | 7,5 | 9 | 11 | 12 |

**INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN**

Se recomienda que la instalación de esta línea de vida sea realizada por un técnico competente o persona cualificada en seguridad laboral.

Por medio de los bucles de cada una de las extremidades o, por mediación de unos mosquetones, conformes a la norma EN 362, fijar la línea de vida a los puntos de anclaje, los cuales deben resistir como mínimo una fuerza de 15 kN, cada uno. Una vez unidas las extremidades a los puntos de anclaje, tensar la cincha por mediación del tensor hasta que esta queda totalmente horizontal y sin flecha.

Para su desmontaje, aflojar la cincha, abrir completamente el tensor con la pestaña de seguridad y tirar de la parte alargada de la cincha. Esta quedará suelta y podrá liberar los bucles de los puntos de anclaje.

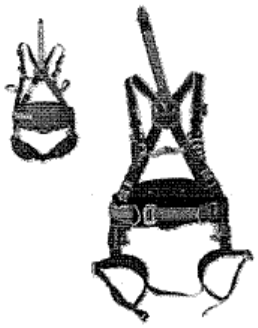
**MODO DE EMPLEO**

Antes de cada utilización, comprobar el buen estado del equipo de protección. En caso de dudas, no usarlo y retirarlo inmediatamente.

Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

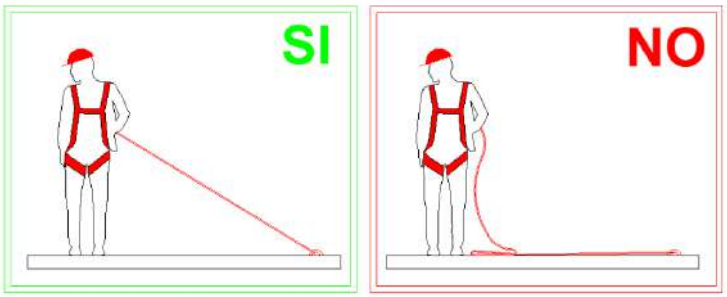
**MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:**

- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.

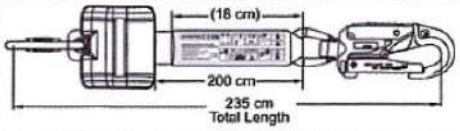


- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362

- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360

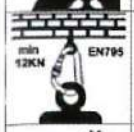
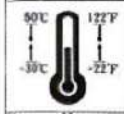
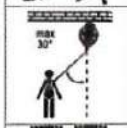
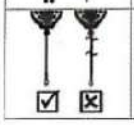


**SISTEMA RETRACTIL**:

| | | |
|---|---|---|
| CU-539 |   | Absorbedor de Energía incleido<br>Cordón de poliéster de 2 m de longitud completa<br>Absorbedor retractor w / energía: Conector<br>Lanyard: Conector |

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

| | |
|---|---|
| | Utillice sólo un arnés de cuerpo completo se adjustaba a EN361. Siempre asegurarse que sólo ek anillo D dorsal supperior esta marcado con "A" mayúscula en el arnés cuerpo entero |
|   | Asegurarse de que el dispositivo está conectado a un punto de anclaje fijo, que se ajusta a la norma EN795 que puede resistir hasta 12kN |
| | No manipule el dispositivo y no repare el aparato usted mismo |
|   | Temperatura recomendada de trabajo = -30°C a 50°C |
| | Este producto es capaz de detener completamente, la caida de una persona con 100 kg de peso |
| | Tire de la cuerda de seguridad vertical y comprobar la función de retracción y bloque del cable/correa |
| | No se puede detener a un hundimiento (en polvo o productos fangosos) |
|   | Durante el movimiento de los trabajadores, se permite una flexión del cable de hasta 30° |
|  | El cable/correa no muestra ninguna señal de desgaste (desgarro, deshilachado, etc) |

## 1.6.9 TREBALLS VERTICALS

### RISCOS PRINCIPALS

| Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|
| • Caiguda a diferent Nivell | M | M | M |
| • Caiguda al Buit | B | M | M |
| • Atrapament durant el muntatge | B | M | LL |
| • Caigudes d'Objectes | M | M | M |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| Instal·lació pel treball vertical<br>Senyalització | • Casc<br>• Roba de treball<br>• Guants<br>• Botes de seguretat<br>• Arnès |

### NORMES PREVENTIVES

- S'ha de disposar de dues cordes, una de treball i una altre de seguretat, aquestes han d'estar fixades per separat i que no s'interfereixin mútuament.
- La línia de seguretat ha de servir per accedir al lloc de treball, per subjecció o evacuació i en últim cas per rescat.
- La corda de seguretat ha de disposar d'un sistema de bloqueig capaç de seguir els moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència (NTP nº 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP nº809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

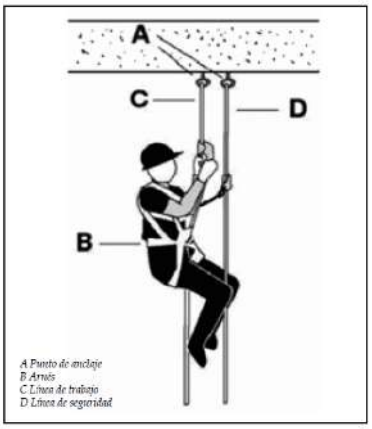


*Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas*

- Dispositius de regulació de la corda

Tipus A: dispositiu de regulació de corda per una línia de seguretat que acompanya l'usuari durant els canvis de posició i / o permet la regulació de la línia de seguretat, i que es bloqueja automàticament sobre la línia de seguretat sota la acció d'una càrrega estàtica o dinàmica.
- Tipus B (dispositiu d'ascens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda accionat manualment que, quan s'enganxa a una línia de treball, es bloqueja sota l'acció d'una càrrega en un sentit i llisca lliurement en sentit oposat.
- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda per fregament, accionat manualment, que permet al usuari aconseguir un moviment de descens controlat i una parada, sense mans (element de bloqueig mans-lliures), en qualsevol punt de la línia de treball. Aquest dispositiu pot incloure un element de bloqueig antipànic, que deté completament el descens

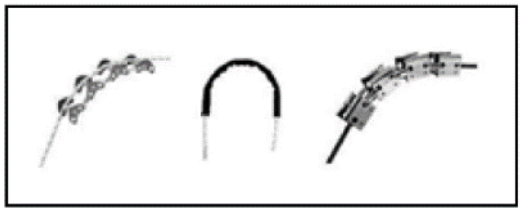
*a) de tipo A (dispositivo de regulación para la cuerda de seguridad)*
*b) de tipo B (dispositivo de ascenso para la cuerda de trabajo)*
*c) de tipo C (dispositivo de descenso para la cuerda de trabajo)*

i, per tant, evita un descens incontrolat o una caiguda, si l'usuari es deixa portar pel pànic i acciona el dispositiu de regulació de corda més enllà dels paràmetres de control del descens previstos.

- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complerts amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos com els connectors han de disposar de marcatge CE

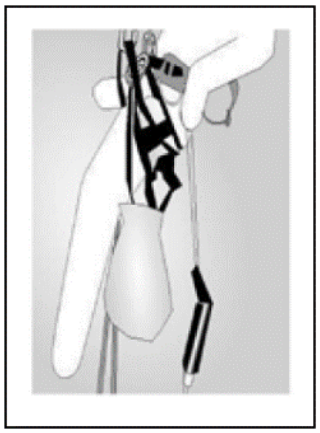
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions

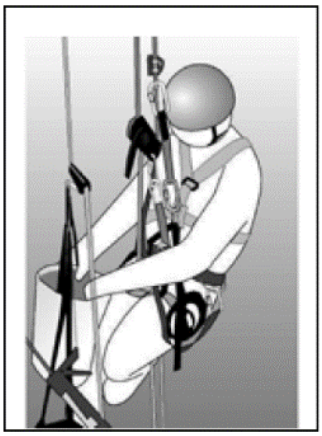
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, … s'han d'utilitzar elements de protección.com fundes o cobertes protectores.



- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.

- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnés o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.





- L'espai que estigui en la verticals ha d'estar senyalitzada per tal que altre personal no hi accedeixi degut al risc de caiguda d'objectes i material.

- Tot el personal que realitzi aquestes feines ha de tenir formació específica en treballs verticals, la formació ha de comprendre:

    - 1. Tècniques de progressió a través de les cordes i d'estructures.
    - 2. Sistemes de fixació.
    - 3. Sistemes anticaigudes.
    - 4. Normes sobre la cura, manteniment i verificacions dels equips de treball i seguretat.
    - 5. Tècniques de salvament de persones accidentades en suspensió.
    - 6. Mesures de seguretat davant condicions meteorològiques que puguin afectar la seguretat.
    - 7. Manipulació segura de càrregues en alçada.

- Aquests treballs mai els pot realitzar un sol treballador sempre n'hi ha d'haver un altre que tingui contacte visual i pugui actuar en cas d'emergència.
- Hi haurà d'haver de forma permanent un recurs preventiu als ser una activitat considerada perillosa.

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.

- Els punts d'ancoratge han de ser resistents i adequats al suport, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a elements metàl·lics o de formigó. S'ha de considerar la seva resistència i estat de conservació, no pot tenir fissures, s'ha de tenir presents les dimensions reals de l'element en especial el seu gruix.
  Taula amb les avantatges i inconvenients de cada tipus d'ancoratge:

| | Principio de funcionamiento | Ventajas | Inconvenientes |
|---|---|---|---|
| Anclajes | **Por expansión:** El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo | • Rápida aplicación.<br>• Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos.<br>• Coste reducido. | • Crea tensiones internas dentro del soporte.<br>• La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte. |
| | **Por adhesión:** El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla roscada) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla roscada. | • No provocan tensiones internas dentro del soporte<br>• Permite distancias reducidas entre anclajes.<br>• Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón.<br>• Mayor capacidad de carga.<br>• Idóneo en mampostería.<br>• Válido para todo tipo de soporte. | • Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga.<br>• El tiempo de fraguado depende de la temperatura.<br>• Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos). |
| | **Por forma:** El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón. | • Sin presiones laterales.<br>• No provocan tensiones internas dentro del soporte.<br>• Permite distancias reducidas entre anclajes.<br>• Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. | • Los de altas cargas son menos comunes en el mercado. |

- S'han de respectar les distàncies mínimes entre trepants. Taula amb valors orientatius:

| CARACTERÍSTICAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distancia entre anclaje mín. | $S_{min}$ [mm] | 40 | 45 | 55 | 65 | 85 | 105 |
| Distancia entre anclajes ideal | $S_{cr,N}$ [mm] | 240 | 180 | 220 | 250 | 340 | 420 |
| Distancia al borde mín. | $C_{min}$ [mm] | 40 | 45 | 55 | 65 | 85 | 105 |
| Distancia al borde ideal | $C_{cr,N}$ [mm] | 120 | 90 | 110 | 125 | 170 | 210 |
| Espesor de soporte mín. | $h_{min}$ [mm] | 110 | 120 | 140 | 160 | 220 | 260 |
| Profundidad efectiva del anclaje | $h_{ef}$ [mm] | 80 | 90 | 110 | 125 | 170 | 210 |
| Diámetro de broca - Ø | $d_0$ [mm] | 10 | 12 | 14 | 18 | 25 | 28 |
| Diámetro de corte de taladro - Ø | $d_{cut} \leq$ [mm] | 10,5 | 12,5 | 14,5 | 18,5 | 25,5 | 28,5 |
| Profundidad de taladro mín. | $H_0 \geq$ [mm] | 80 | 90 | 110 | 125 | 170 | 210 |
| Diámetro de taladro pieza a fijar | $d_f \leq$ [Nm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 |
| Par de apriete | $T_{ins}$ [mm] | 10 | 20 | 40 | 80 | 120 | 180 |
| Diámetro cepillo de limieza - Ø | D [mm] | 11 | 13 | 15 | 19 | 27 | 29 |

*Tabla 5. Ejemplo de características de instalación*

- Realització dels trepants
  - S'ha de respectar la distancia requerida pel fabricant a la vora de l'element.
  - S'ha de mantenir tota la profunditat necessària de l'ancoratge.
  - Retirar la pols runa de dins el forat.

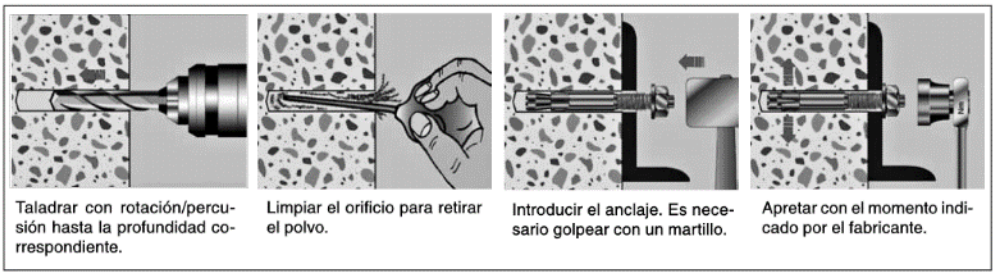



*Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión*

- El parell de roscament ha de ser l'indicar pel fabricant (s'ha utilitzarà una clau dinamomètrica)
- S'ha de respectar el temps d'enduriment de l'ancoratge químic (l'enduriment al tacte no és suficient)

## 1.6.10 CAMIÓ GRUA

**RISCOS PRINCIPALS**

| Risc | Prob. | Severit. | Valor | Risc | Prob. | Severit. | Valor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Atropellaments | M | M | M | • Cops | B | B | LL |
| • Bolcada | B | M | M | • Vibracions | M | M | M |
| • Xoc contra objectes | B | B | M LL | • Soroll | B | B | M LL |
| • Incendi | B | M | M | • Atrapaments | B | M | M |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina<br>• Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere<br>• Disposarà d'extintor<br>• Carcassa protectora de parts mòbils | • Roba de treball cenyida<br>• Guants<br>• Botes de seguretat<br>• Casc de seguretat (si és necessari)<br>• Armilla Reflectant |

**NORMES PREVENTIVES**

- L'accés i circulació interna en l'obra s'efectuarà seguint les indicacions de les senyals
- Les maniobres dins l'obra es realitzaran sense brusquedats i anunciant-les amb antelació
- Les càrregues s'instal·laran sobre la caixa de manera uniforme compensant els pesos
- Es prohibeix pujar o baixar del camió en marxa
- S'evitarà en tot moment superar els 30 km/h
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Es circularà únicament pels llocs senyalitzats fins arribar al lloc de càrrega i descàrrega.
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- S'evitarà empentar directament amb les mans per no tenir lesions
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- S'utilitzarà per la col·locació i la retirada de planxes d'encofrat sempre que no es pugui instal·lar una grua Autopropulsada amb la formació adient de l'operador i, si és possible, amb el carnet d'Operador de Grua Autopropulsada.
- Abans d'iniciar la maniobra de càrrega s'instal·laran falques immobilitzadores
- Els ganxos de penjament estaran dotats de balda de seguretat
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyalista
- Les rampes per a l'accés del camió grua no superaran inclinacions del 20 %
- Es prohibeix realitzar suspensions de càrregues de forma lateral quan les superfícies de suport del camió estiguin inclinades cap al costat de la càrrega, en previsió dels accidents per bolcada
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió grua
- Les càrregues en suspensió, per a evitar cops i balanceigs es guiaran mitjançant caps de govern
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix la permanència de càrregues en suspensió
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- No doni marxa enrere sense l'ajuda d'una persona que li faci senyals
- Abans d'hissar la càrrega, comprovar en el post de càrregues de la cabina la distancia d'extensió màxima del braç

- Assegurar-se que tots els ganxos dels aparells, balancins, eslingues o molèsties posseeixin una balda de seguretat que eviti l'enganxament fortuït
- Han d'estar dotats amb llum i botzina de retrocés
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues amb forts vents
- Si es topa amb cables elèctrics, no sortiu de la màquina fins haver interromput el contacte. Llavors saltar sense tocar a un temps el terreny
- No deixar combustible ni cap drap greixos (gas-oil), per evitar possibles incendis
- No s'estacionarà ni circularà a menys de 3m de rases, pous,... Si hi ha gent treballant al seu interior

## 1.6.11 MOLADORA ANGULAR

| RISCOS PRINCIPALS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** | **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** |
| • Caiguda diferent nivell | B | A | M | • Projeccions | M | B | LL |
| • Atropellaments | B | A | M | • Ferides i talls | M | M | M |
| • Atrapaments | B | M | M | • Emissió de pols | M | M | M |
| • Abrasions | M | M | M | | | | |
| • Sobreesforços | M | M | M | | | | |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Carcassa de cobriment del disc | • Roba de treball<br>• Guants de seguretat<br>• Botes de seguretat<br>• Ulleres de Protecció |

### NORMES PREVENTIVES

- Verificar que les connexions que s'utilitzen es troben en bon estat de conservació
- S'utilitzarà en un lloc lliure de circulació (no ha de ser un lloc de pas)
- Comprovar que la màquina té la protecció en bon estat

NORMES D'ACTUACIÓ

- No retirar la protecció del disc
- No distreure's mentre es realitza el tall
- Utilitzar ulleres antiprojeccions.
- Observar que el disc no tingui fissures
- Efectuar el tall a la intempèrie i protegit de mascareta
- Es prohibeix la utilització de la taula a personal no qualificat
- Mantenir en bon estat de conservació la maquinaria
- Desconnectar la màquina sempre que no s'hagi d'utilitzar, s'hagi de reparar o canviar el disc
- Verificar que la velocitat del disc és igual o superior a la de la mola
- Tot i apagar l'eina el disc segueix rodant reduint la velocitat fins aturar-se

## 1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

| RISCOS PRINCIPALS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** | **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** |
| • Atropellaments | M | M | M | • Cops | B | B | LL |
| • Bolcada | B | M | M | • Vibracions | M | M | M |
| • Xoc contra objectes | B | B | M LL | • Soroll | B | B | M LL |
| • Incendi | B | M | M | • Atrapaments | B | M | M |
| • Caiguda diferent Nivell | B | M | M | • Caiguda d'Objectes | M | M | M |
| • Caiguda mateix Nivell | M | M | M | • Contacte Línies Elèct. | B | A | M |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina<br>• Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere<br>• Carcassa protectora de parts mòbils | • Roba de treball cenyida<br>• Guants<br>• Botes de seguretat<br>• Casc de seguretat (si és necessari)<br>• Arnés de Seguretat |

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

- Inspecció visual de l'estat general de la màquina per detectar defectes estructurals (cops , soldadures deteriorades,...), fuites del circuit hidràulic, cables pelats, neumàtics,...
- Comprovació del bon funcionament dels controls
- Qualsevol desperfecte que pugui reduir la seguretat s'haurà de solventar prèviament abans d'utilitzar la màquina

ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

- Comprovar la no existència de línies elèctriques a la vertical de l'equip. En cas d'haver-n'hi s'ha de complir amb les distàncies des seguretat.
- Comprovar que l'equip es trobi en una superfície anivellada
- Verificar que la càrrega no supera el pes màxim que pot suportar la plataforma
- Si utilitza estabilitzadors verificar que s'han desplegat i es troben adequadament situats
- Verificar l'estat de les baranes, de la porta i de les proteccions de la plataforma
- Verificar que els treballadors es troben degudament enganxats
- Limitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs hi circulin

Moviment de l'equip amb la plataforma elevada

- Comprovar que no hi ha obstacles i la superfície és resistent i sense desnivells
- Mantenir una distància de seguretat amb obstacles, apilaments, desnivells, rampes, forats,... que puguin comprometre la seguretat. El mateix s'ha de fer amb els obstacles per sobre la plataforma
- La velocitat del moviment ha de ser baixa
- No s'ha d'elevar la plataforma o conduir-la amb vent o condicions atmosfèriques adverses
- S'ha d'estar concentrat amb la tasca a realitzar per evitar accidents per distracció

ALTRES NORMES

- NO s'ha de sobrecarregar la plataforma de treball
- No utilitzar la plataforma com a grua
- No fixar el treballador o la plataforma a estructures fixes
- No es pot modificar la plataforma ni afegir elements que puguin reduir-ne la seva seguretat
- Els treballadors sempre han de tenir els dos peus a la plataforma i han d'anar degudament fixats amb cinturó o arnés
- No es poden utilitzar elements auxiliars per guanyar alçada
- Qualsevol anomalia detectada pels treballadors s'ha de comunicar immediatament i solucionar-la abans de continuar els treballs
- No es poden modificar ni anul·lar els sistemes de seguretat
- Per pujar i baixar s'ha de fer per la portella de la plataforma i directament del sol, mai utilitzant els sistemes d'elevació
- No utilitzar les plataformes en recintes tancats si no es troben ben ventilats

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

- S'ha d'aparcar convenientment la màquina
- Desconnectar tots els contactes i verificar-ne la seva immobilització, falcant-la si és necessari
- Netejar la plataforma de greix, olis, dipositats durant el seu ús.

## 1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

| RISCOS PRINCIPALS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** | **Risc** | Prob. | Severit. | **Valor** |
| • Atropellaments | M | M | M | • Cops | B | B | LL |
| • Bolcada | B | M | M | • Vibracions | M | M | M |
| • Xoc contra objectes | B | B | M LL | • Soroll | B | B | M LL |
| • Incendi | B | M | M | • Atrapaments | B | M | M |

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

| PROTECCIONS COL·LECTIVES | PROTECCIONS INDIVIDUALS |
|---|---|
| • Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina<br>• Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere<br>• Disposarà d'extintor<br>• Carcassa protectora de parts mòbils | • Roba de treball cenyida<br>• Guants<br>• Botes de seguretat<br>• Casc de seguretat (si és necessari)<br>• Armilla Reflectant |

### NORMES PREVENTIVES

- Abans d'iniciar la maniobra de d'elevació s'instal·laran falques immobilitzadores per tal que quedi anivellat i estabilitzat.
- L'entrada i sortida de la cistella s'ha de fer estan recolzada sobre una superfície horitzontal i ferma.
- L'operador de la grua només pot estar pendent d'aquesta maniobra.
- No es poden produir interferències amb altres equips d'elevació.
- Els operaris han de dur l'arnes de seguretat ancorat a un punt fixa de la cistella destinat a aquest fi.
- Les eines han d'estar assegurades de manera que no pugin caure de forma accidental.
- Els operaris no poden sortir de la cistella
- No s'utilitzaran aquest tipus de cistelles amb vents superiors a 25 Km/h
- El vehicle no es pot moure amb la cistella elevada
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyaler a través de "walkie-talkies"
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- Abans de fer les maniobres cal identificar si hi ha elements que poden interferir en el moviment, cables elèctrics, bigues, parts sortints, per tal de preveure les maniobres.

Firmat

A Juià, 22 de Novembre 2019

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

## ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNIQUES

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

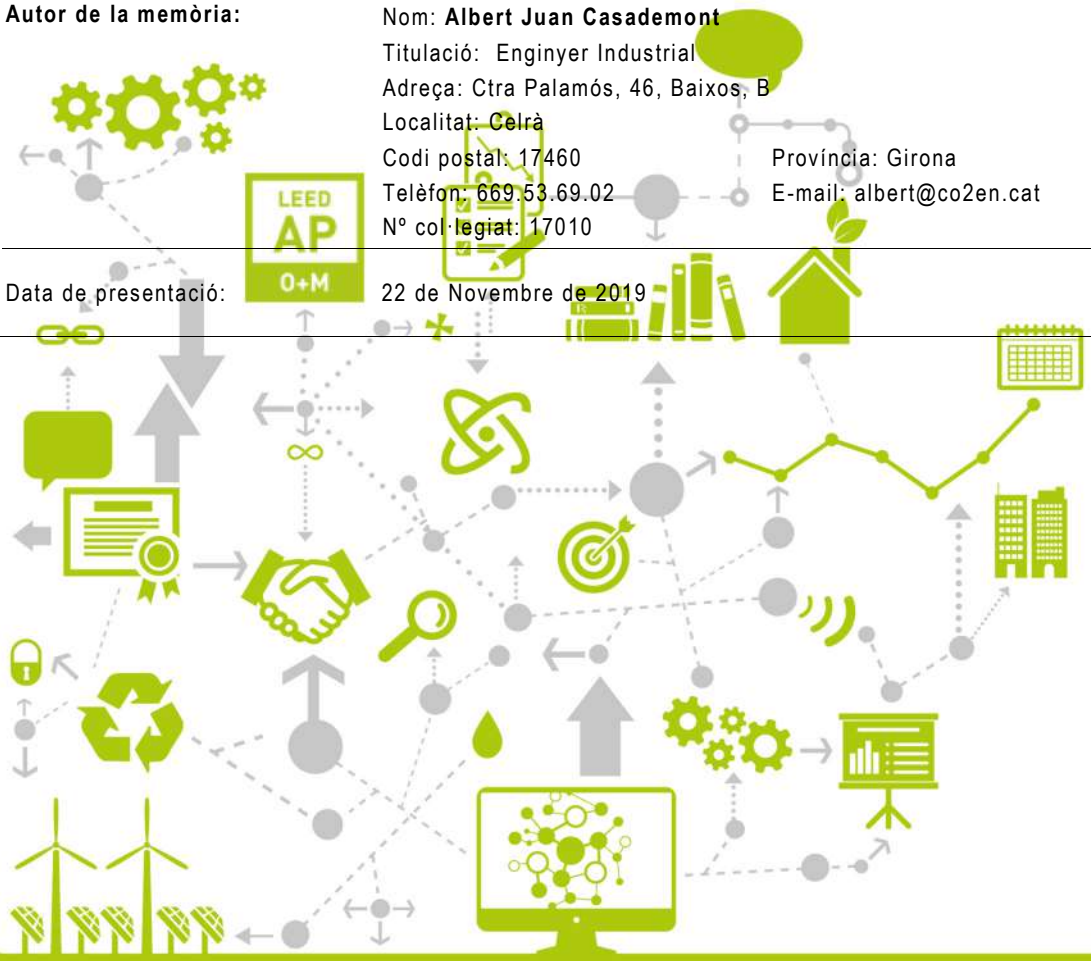
**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 de Novembre de 2019




www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX Nº3 – FITXES TÈCNIQUES

# ÍNDEX

FITXA TÈCNICA DELS PANELLS PROPOSATS

FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA ESTRUCTURA

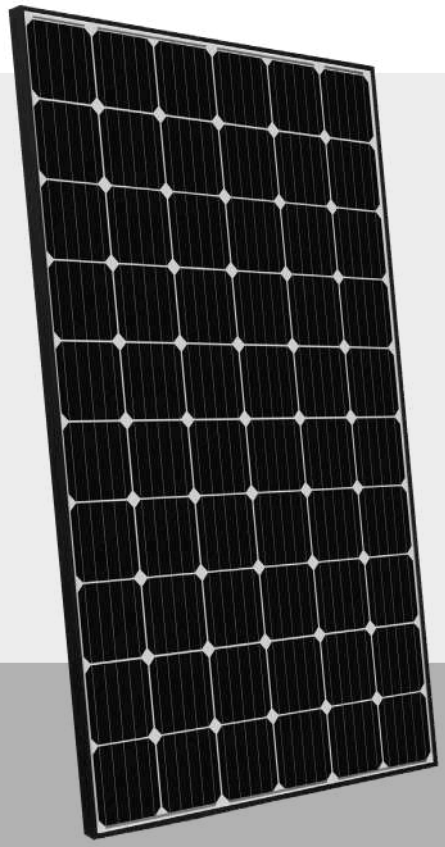
FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR I DEL SISTEMA DE GESTIÓ DE LA MESURA

FITXA TÈCNICA DEL CABLEJAT

FITXA TÈCNICA CPM-MF4

FITXA TÈCNICA RECURS GRÀFIC I INTERACTIU

PEIMAR
Italian PHOTOVOLTAIC MODULES



TECNOLOGÍA **PERC***
*Passivated Emitter and Rear Cell*

**30** **AÑOS** GARANTÍA LINEAL PRODUCCIÓN
***ANNI*** *GARANZIA LINEARE PRODUZIONE*

**20** **AÑOS** GARANTÍA PRODUCTO
***ANNI*** *GARANZIA PRODOTTO*

# HIGH EFFICIENCY LINE

## SG310M (BF)

MÓDULO MADE IN ITALY

El diseño moderno, gracias al color negro de las celdas y del marco, y la larga duración de vida son sólo algunos de los puntos de fuerza de los módulos monocristalinos PEIMAR. Se producen utilizando procesos productivos innovadores y técnicas de ingeniería avanzadas, ofreciendo a los clientes la máxima productividad y elevadas prestaciones (más del 20% de eficiencia). Ello permite generar mayores cantidades de energía, trasformándolos en los paneles ideales para todos los contextos en los que el espacio es limitado o con condiciones ambientales difíciles.

*Gracias al empleo de celdas con tecnología **PERC** los módulos PEIMAR pueden alcanzar niveles de eficiencia todavía más elevados, puesto que se facilita el aprisionamiento de la luz en proximidad de la superficie posterior, optimizando así la captación de electrones.

- TOLERANCIA **POSITIVA** SOBRE LA POTENCIA
- REACCIÓN AL FUEGO: **CLASE I**
- VIDRI**O ANTIRREFLEJO**
- RESISTENCIA AL G**RANIZO**

### CELDAS

60 MONO

**CANTIDAD:**
60 CELDAS
**TIPO:**
MONO 5BB
*TECNOLOGÍA* ***PERC***
**TAMAÑO:**
156x156 mm / 6x6”

### MARCO

### LÁMINA POSTERIOR

### JUNCTION BOX

IP67

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC*)

| | SG310M (BF) |
|---|---|
| Potencia de pico (Pmax) | 310 W |
| Tolerancia de potencia | 0/+5 W |
| Tensión a Pmax (Vmp) | 32.6 V |
| Corriente a Pmax (Imp) | 9.51 A |
| Tensión de circuito abierto (Voc) | 40.7 V |
| Corriente de corto circuito (Isc) | 9.8 A |
| Tensión máxima de sistema | 1500 V |
| Máximo valor nominal del fusible | 15 A |
| Eficiencia Módulo | 19.05% |

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| | |
|---|---|
| Celdas | 60 (6x10) monocristalinas ***PERC*** |
| Tamaño Celdas | 156x156 mm / 6x6" |
| Cubierta Frontal | 3.2 mm / 0.12" grosor. vidrio templado |
| Cápsula | TPT (Tedlar-PET-Tedlar) |
| Cubierta Posterior | EVA (Etilene Vinil Acetato) |
| Marco | Aleación de aluminio anodizado doble grosor |
| Acabados Marco | Negro |
| Acabados Lámina posterior | Blanco |
| Diodos | 3 Diodos de Bypass |
| Junction Box | certificado IP67 |
| Conectores | MC4 o connettori compatibili |
| Longitud Cables | 900 mm / 35.4" |
| Sección Cables | 4.0 mm² / 0.006 in² |
| Tamaños | 1640x992x40 mm / 64.5x39x1.57" |
| Peso | 18 kg / 39.7 lbs |
| Carga Máx | Certificado per 5400 Pa |

## CARACTERÍSTICAS TEMPERATURA

| | |
|---|---|
| NOCT** | 45±2 °C |
| Coeficiente temperatura de la potencia máxima | -0.40 %/°C |
| Coeficiente temperatura de la tensión de circuito abierto | -0.32 %/°C |
| Coeficiente temperatura de la corriente de corto circuito | 0.047 %/°C |
| Temperatura de funcionamiento | -40 °C ~ +85°C |

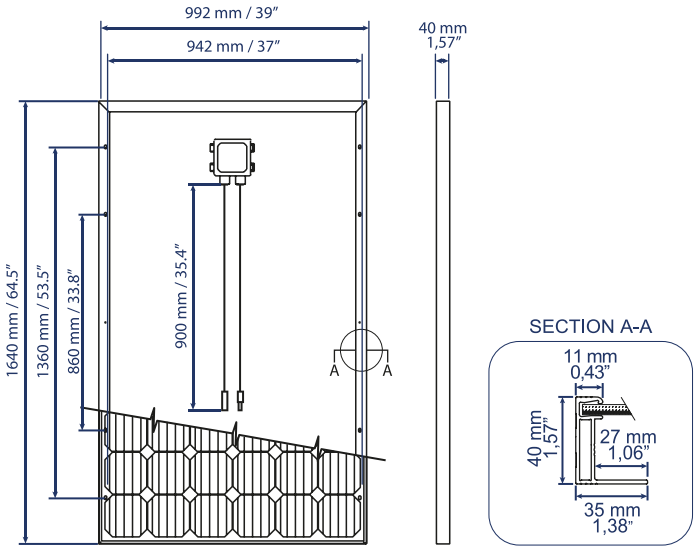
## EMBALAJE***

| | |
|---|---|
| Tamaño Palé | 1700x1200x1200 mm / 67x47x47" |
| Paneles por Palé | 27 |
| Peso | 516 kg / 1138 lbs |

## CERTIFICACIONES

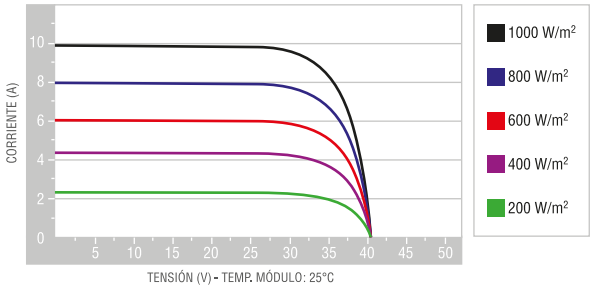
| | |
|---|---|
| Resistencia al fuego | Clase de reacción al fuego: 1 (UNI 9177) |

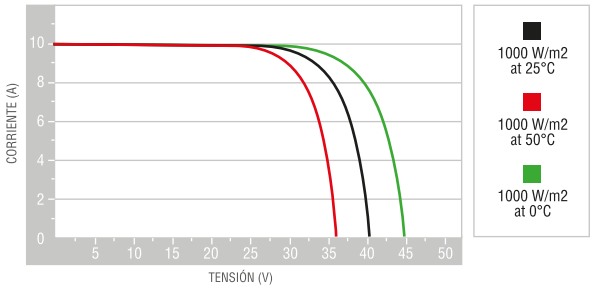
## TAMAÑO




## CARACTERÍSTICAS CORRIENTE/VOLTAJE

*Valores referidos al panel: SG310M (BF)*




**STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m², Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5*

***NOCT: Nominal Operation Cell Temperature Sun 800W/m²; Air 20°C; Wind speed 1m/s*

**** Los palé pueden ser sobrepuestos máximo por dos*

Se especifica que los datos técnicos, las informaciones y representaciones consignadas en el presente documento mantienen un valor meramente indicativo. PEIMAR se reserva la facultad de modificar en cualquier momento y sin preaviso, los datos, los diseños y las informaciones consignadas en el presente documento.

ES_VERS 1_08/2018

PEIMAR
Italian PHOTOVOLTAIC MODULES
Via Creta 72, 25124 Brescia, ITALY • www.peimar.com • info@peimar.com

PRETENSADOS DURAN

# SOLARBLOC®

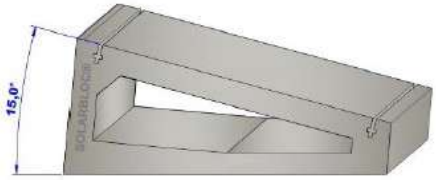
GrupoDurán empresas

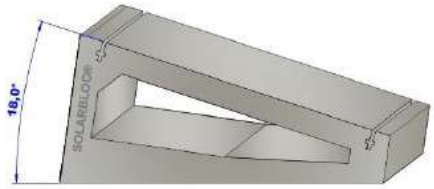
## NUEVOS GRADOS

## Soporte de hormigón para paneles solares

**SOLARBLOC® 10º, 12º, 15º, 18º**

PATENTED



**SOLARBLOC® amplia su gama a 7 modelos (10º, 12º, 15º, 18º, 28º, 30º, 34º).**

Los nuevos modelos permiten el montaje de los paneles en horizontal y vertical.
Diseñado con carril de sujeción de anclajes para simplificar el montaje y abaratar los costes.

## SOLARBLOC®

Los montajes más rápidos.

Con **SOLARBLOC®** conseguirá ahorrar donde ahora no puede.

**www.solarbloc.es**

**www.grupoduranempresas.es**

PRETENSADOS DURAN

Grupo Durán empresas

# SISTEMA DE MONTAJE SOLARBLOC®

Presentamos SOLARBLOC® como un sistema de montaje **sin estructura ni anclajes,** para la instalación de módulos solares sobre cubiertas o superficies planas.

SOLARBLOC® es un soporte prefabricado de hormigón, **diseñado para simplificar el montaje de instalaciones solares y abaratar los costes** al reducir en el resto de materiales necesarios.

El soporte SOLARBLOC® está desarrollado con una geometría y una masa que **permite fijar los paneles directamente** a él, esta masa es necesaria para contrarrestar la fuerza del viento y agentes externos.

SOLARBLOC® **elimina el proceso de montaje de estructura metálica** y lastrado o anclaje de las mismas.

No se tiene que anclar el soporte a la cubierta, por lo que **no afecta a la impermeabilización** de ésta.

Simplifique todo al máximo, sólo tiene que colocar los soportes en la zona designada y fijar los paneles al soporte SOLARBLOC®.

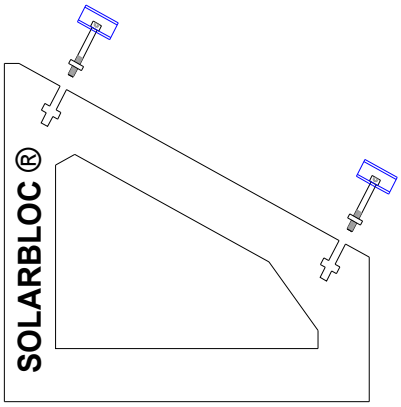
**www.solarbloc.es**

PRETENSADOS DURAN

Grupo Durán empresas

## Ventajas de SOLARBLOC®:

- •Sistema de montaje FV de un sólo componente.
- •Soporte auto-lastrado, fabricado en hormigón.
- •Fijación del panel mediante carril incorporado al soporte.
- •Elimina la estructura metálica.
- •Elimina el lastrado de las estructuras.
- •Elimina el proceso de perforado y anclajes a la cubierta.
- •Acorta el tiempo de montaje de las instalaciones FV.
- •Precio reducido.

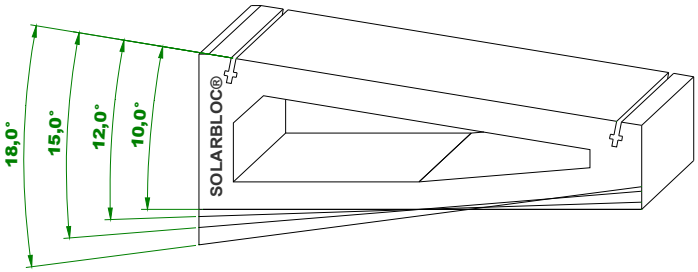


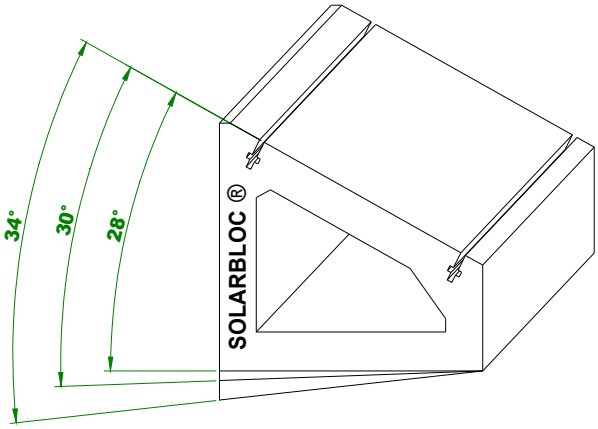

## El montaje SOLARBLOC®:

- •Colocar los soportes SOLARBLOC® en el lugar deseado (entre dos personas).
- •Montar las fijaciones de los paneles en el carril de hormigón.
- •Instalar los paneles sobre el soporte y apretar.

## Datos técnicos:

- •Soporte auto-lastrado.
- •Composición; hormigón.
- •Ángulos soportes;10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º.
- •Peso según ángulo; 50kg, 68kg, 71kg, 76kg.
- •Fijación paneles; mediante carril y tornillería.
- •Dimensiones; largo(90a50) ancho(30a15)cm.
- •ud/palets: 24 -16




Con SOLARBLOC® para cubiertas o superficies planas **minimizará costes:**

- •Por su simplicidad.
- •Rapidez de ejecución.
- •Por el ahorro en estructura.
- •Eliminamos el proceso de anclaje o lastre de la estructura a la cubierta.
- •No compromete la impermeabilización de las cubiertas.
- •Por todo esto vamos a abaratar los presupuestos de las instalaciones.

**www.solarbloc.es**

# SOLARBLOC®

PRETENSADOS DURAN

Grupo Durán empresas

## Soporte de hormigón para paneles solares

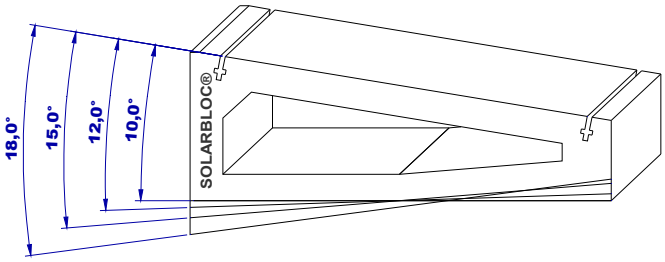
PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com

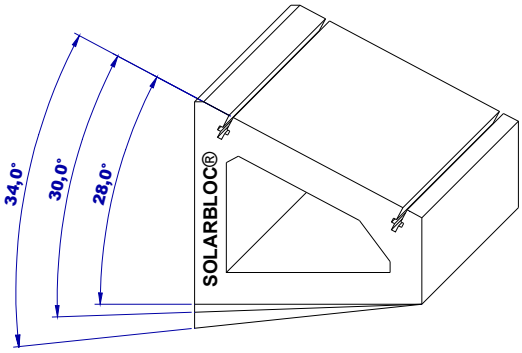
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116

# INSTRUCCIONES DE MONTAJE SOLARBLOC®

## 1. Elegir el soporte Solarbloc® con los grados de inclinación que más nos convenga (10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º)




El sistema Solarbloc® cubiertas y superficies planas, permite fijar los paneles solares directamente al soporte, por lo que no es necesario montar estructura alguna.




Los soportes Solarbloc® se fabrican en siete grados distintos, 10º,12º,15º,18º,28º,30º y 34º.

Debemos elegir la inclinación del soporte más idónea teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

## 2. Replantear la zona de trabajo

Una vez seleccionado el ángulo, tenemos que marcar la zona donde se colocarán los soportes Solarbloc® para el montaje de los paneles solares.

El terreno o la superficie donde se apoyen los soportes Solarbloc® debe ser plana, de lo contrario tiene que nivelarse.

En caso de montaje sobre suelos de tierra se aconseja utilizar grava para nivelar el terreno.

www.solarbloc.es

## 3. Colocar los soportes Solarbloc® en las zonas establecidas

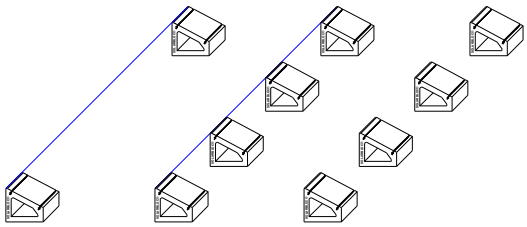
Las piezas tienen una masa entre 50 y 76kg, dependiendo del grado de inclinación del soporte, por lo que para su desplazamiento es **aconsejable la utilización de carretilla** o similar.

### 3.1. Manipulación del soporte

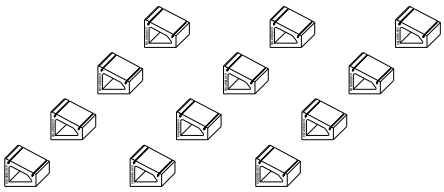
1- Desplazar los soportes al lugar seleccionado.

2- Colocar el primer y el ultimo soporte de la fila. Unirlos mediante una cuerda de replanteo por la parte superior, servirá para comprobar la nivelación y alineación.

3- Completar la fila con los soportes Solarbloc® según el replanteo establecido.

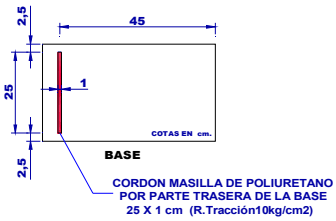


**Observaciones:**



Se recomienda fijar los soportes a la superficie, con un cordón de adhesivo, para evitar posibles deslizamientos en superficies pulidas, extremadamente finas o para aumentar la resistencia a viento muy fuerte.

**PEGADO PIEZA POR BASE**
**(en caso de ser necesario)**

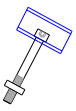


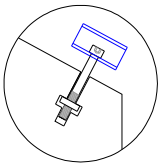

## 4. Montar los anclajes al soporte Solarbloc® para fijar los paneles solares

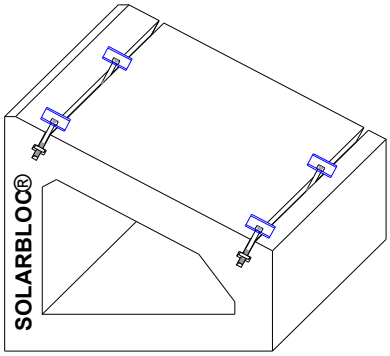
Tras colocar los soportes, se procederá al montaje de los anclajes sobre el soporte Solarbloc®, realizando los siguientes pasos:

1- Ensamblar el anclaje formado por; omega de aluminio, tornillo y tuerca para carril.

2- Introducir el anclaje ensamblado al carril de hormigón, por el lateral del soporte Solarbloc®.

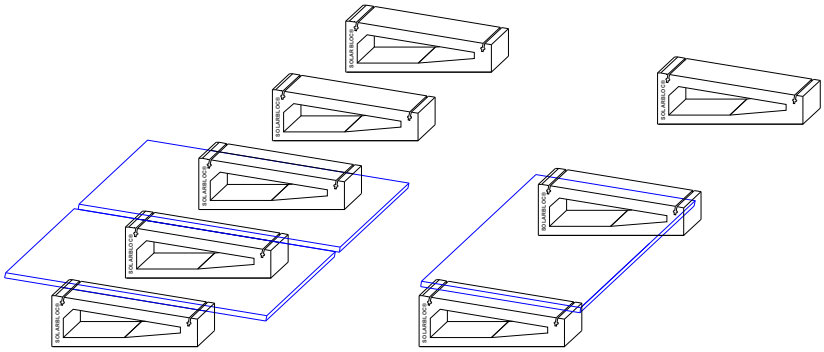




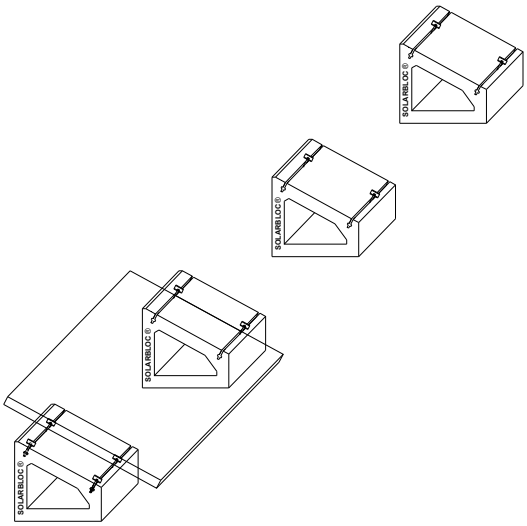


# 5. Fijar los paneles solares sobre el soporte Solarbloc®

Una vez montados los anclajes al soporte Solarbloc®, se fijará el marco del panel solar con el plano superior inclinado de Solarbloc®.



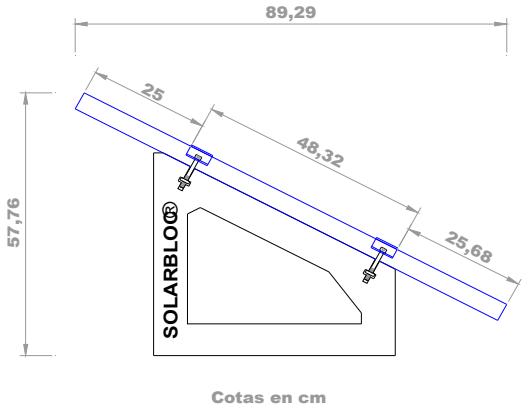
En los soportes Solarbloc® de 28º, 30º y 34º los paneles se montan en posición horizontal.

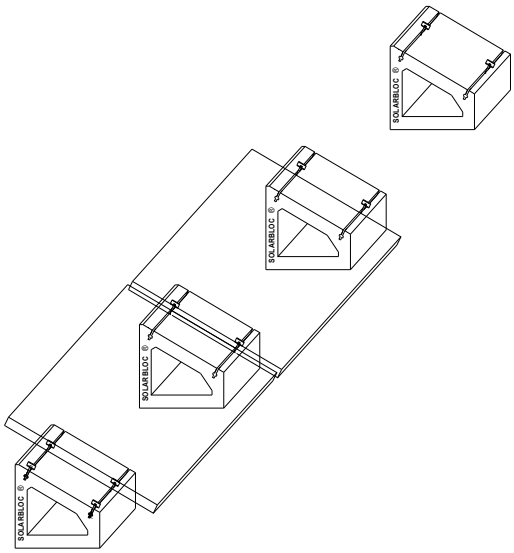


Los soportes Solarbloc® de 10º, 12º, 15º y 18º permiten montar los paneles en vertical y horizontal.

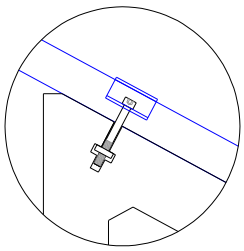
1- Apoyar los extremos del panel solar sobre la superficie de trabajo de la pieza (plano superior inclinado).

2- Colocar el panel con las medidas indicadas según el tipo de montaje (vertical u horizontal) y ajustar los anclajes al marco del panel.



3- Por ultimo, colocar el siguiente panel y apretar los anclajes para fijarlos.



Cada soporte incluye los dos anclajes necesarios para la fijación de los paneles.

# SOLARBLOC® ADAPTABLE A TODOS LOS MERCADOS

Además de las ventas de **SOLARBLOC®** que se producen por todo el territorio nacional, PRETENSADOS DURÁN S.L. tiene capacidad de suministro inmediato en los países de la Unión Europea y colabora con empresas locales en países como Emiratos Árabes Unidos y Marruecos. Trabajamos con agencias de transporte internacional para envíos por grupaje, camiones completos o containers vía marítima.

Por su fácil utilización y simplicidad, **SOLARBLOC®** se adapta a cualquier situación geográfica, siendo muy apreciado por empresas instaladoras e ingenierías por facilitarles su método de trabajo y montaje.

**PRETENSADOS DURÁN S.L. Ofrece la posibilidad de estudio de ofertas de SOLARBLOC® para cualquier situación geografía.**

**El sistema de montaje SOLARBLOC®** es un **producto innovador y exclusivo**. Diseñado, desarrollado, fabricado y **registrado por PRETENSADOS DURÁN S.L.**

**PRETENSADOS DURÁN S.L. Le responderá a cualquier duda o consulta sobre su producto SOLARBLOC®.**

PRETENSADOS DURAN

Grupo Durán empresas

ISO 9001 EMPRESA CERTIFICADA Certificado Nº 8811-E

**Email: fabrica@pretensadosduran.com**
Oficinas centrales
C/ Juan Ignacio Rodríguez Marcos, 1 A
06010 Badajoz (España)
Teléfono: 0034 924 244 203
Fax: 0034 924 229 405

**www.solarbloc.es**

**www.grupoduranempresas.es**

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

SHIFTING THE LIMITS

# FRONIUS SYMO

/ Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro

/ Tecnología SnapINverter

/ Comunicación de datos integrada

/ Diseño SuperFlex

/ Seguimiento inteligente GMPP

/ Smart Grid Ready

/ Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para instalaciones de autoconsumo de pequeña potencia. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones. La Interface estándar a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado. Además, la interface Meter permite la gestión dinámica de alimentación y una clara visualización del consumo.

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

| DATOS DE ENTRADA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$ [1]) | 16 A / 16 A | | | | | |
| Máx. corriente de cortocircuito por serie FV ($MPP_1$/$MPP_2$ [1]) | 24 A / 24 A | | | | | |
| Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$) | 150 V | | | | | |
| Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$) | 200 V | | | | | |
| Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$) | 595 V | | | | | |
| Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$) | 1.000 V | | | | | |
| Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$) | 200 - 800 V | 250 - 800 V | 300 - 800 V | 150 - 800 V | | |
| Número de seguidores MPP | 1 | | | 2 | | |
| Número de entradas CC | 3 | | | 2+2 | | |

| DATOS DE SALIDA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$) | 3.000 W | 3.700 W | 4.500 W | 3.000 W | 3.700 W | 4.500 W |
| Máxima potencia de salida | 3.000 VA | 3.700 VA | 4.500 VA | 3.000 VA | 3.700 VA | 4.500 VA |
| Máxima corriente de salida ($I_{ac\ máx.}$) | 4,3 A | 5,3 A | 6,5 A | 4,3 A | 5,3 A | 6,5 A |
| Acoplamiento a la red (rango de tensión) | 3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %) | | | | | |
| Frecuencia (rango de frecuencia) | 50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz) | | | | | |
| Coeficiente de distorsión no lineal | < 3 % | | | | | |
| Factor de potencia (cos $\varphi_{ac,r}$) | 0,70 - 1 ind. / cap. | | | 0,85 - 1 ind. / cap. | | |

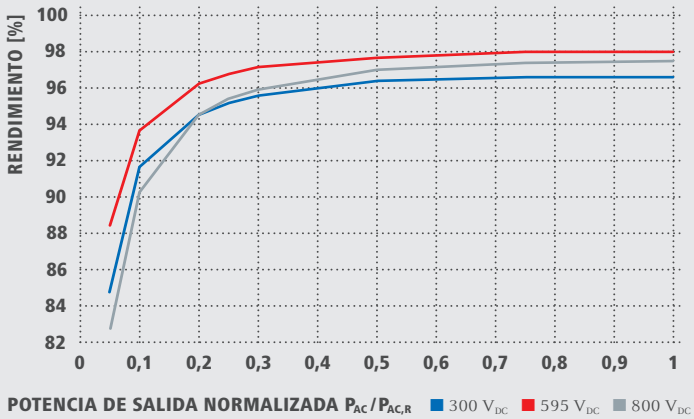
| DATOS GENERALES | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dimensiones (altura x anchura x profundidad) | 645 x 431 x 204 mm | | | | | |
| Peso | 16,0 kg | | | 19,9 kg | | |
| Tipo de protección | IP 65 | | | | | |
| Clase de protección | 1 | | | | | |
| Categoría de sobretensión (CC / CA) [2] | 2 / 3 | | | | | |
| Consumo nocturno | < 1 W | | | | | |
| Concepto de inversor | Sin Transformador | | | | | |
| Refrigeración | Refrigeración de aire regulada | | | | | |
| Instalación | Instalación interior y exterior | | | | | |
| Margen de temperatura ambiente | -25 - +60 °C | | | | | |
| Humedad de aire admisible | 0 - 100 % | | | | | |
| Máxima altitud | 2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones) | | | | | |
| Tecnología de conexión CC | 3 x CC+ y 3 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm² | | | 4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm² [3] | | |
| Tecnología de conexión principal | 5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm² | | | 5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm² [3] | | |
| Certificados y cumplimiento de normas | ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 [1], CEI 0-21 [1], NRS 097 | | | | | |

[1] Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M y 4.5-3-M.

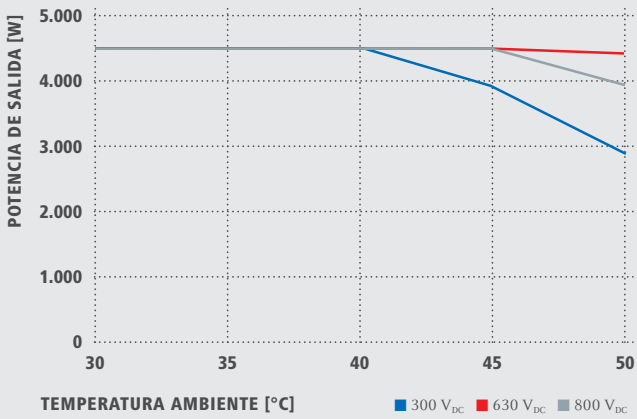
[2] De acuerdo con IEC 62109-1.

[3] 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

## CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S




## REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S




## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

| RENDIMIENTO | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Máximo rendimiento | 98,0 % | | | | | |
| Rendimiento europeo ($\eta_{EU}$) | 96,2 % | 96,7 % | 97,0 % | 96,5 % | 96,9 % | 97,2 % |
| η con 5 % Pac,r [1] | 80,3 / 83,6 / 79,1 % | 83,4 / 86,4 / 80,6 % | 84,8 / 88,5 / 82,8 % | 79,8 / 85,1 / 80,8 % | 81,6 / 87,8 / 82,8 % | 83,4 / 90,3 / 85,0 % |
| η con 10 % Pac,r [1] | 87,8 / 91,0 / 86,2 % | 90,1 / 92,5 / 88,7 % | 91,7 / 93,7 / 90,3 % | 86,5 / 91,6 / 87,7 % | 87,9 / 93,6 / 90,5 % | 89,2 / 94,1 / 91,2 % |
| η con 20 % Pac,r [1] | 92,6 / 95,0 / 92,6 % | 93,7 / 95,7 / 93,6 % | 94,6 / 96,3 / 94,5 % | 90,8 / 95,3 / 93,0 % | 91,9 / 96,0 / 94,1 % | 92,8 / 96,5 / 95,1 % |
| η con 25 % Pac,r [1] | 93,4 / 95,6 / 93,8 % | 94,5 / 96,4 / 94,7 % | 95,2 / 96,8 / 95,4 % | 91,9 / 96,0 / 94,2 % | 92,9 / 96,6 / 95,2 % | 93,5 / 97,0 / 95,8 % |
| η con 30 % Pac,r [1] | 94,0 / 96,3 / 94,5 % | 95,0 / 96,7 / 95,4 % | 95,6 / 97,2 / 95,9 % | 92,8 / 96,5 / 95,1 % | 93,5 / 97,0 / 95,8 % | 94,2 / 97,3 / 96,3 % |
| η con 50 % Pac,r [1] | 95,2 / 97,3 / 96,3 % | 96,9 / 97,6 / 96,7 % | 96,4 / 97,7 / 97,0 % | 94,3 / 97,5 / 96,5 % | 94,6 / 97,7 / 96,8 % | 94,9 / 97,8 / 97,2 % |
| η con 75 % Pac,r [1] | 95,6 / 97,7 / 97,0 % | 96,2 / 97,8 / 97,3 % | 96,6 / 98,0 / 97,4 % | 94,9 / 97,8 / 97,2 % | 95,0 / 97,9 / 97,4 % | 95,1 / 98,0 / 97,5 % |
| η con 100 % Pac,r [1] | 95,6 / 97,9 / 97,3 % | 96,2 / 98,0 / 97,5 % | 96,6 / 98,0 / 97,5 % | 95,0 / 98,0 / 97,4 % | 95,1 / 98,0 / 97,5 % | 95,0 / 98,0 / 97,6 % |
| Rendimiento de adaptación MPP | > 99,9 % | | | | | |

[1] Y con $U_{mpp\ mín.}$ / $U_{dc,r}$ / $U_{mpp\ máx.}$

| EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Medición del aislamiento CC | Sí | | | | | |
| Comportamiento de sobrecarga | Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia | | | | | |
| Seccionador CC | Sí | | | | | |
| Protección contra polaridad inversa | Sí | | | | | |

| INTERFACES | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WLAN / Ethernet LAN | Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON) | | | | | |
| 6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales | Interface receptor del control de onda | | | | | |
| USB (Conector A) [2] | Datalogging, actualización de inversores vía USB | | | | | |
| 2 conectores RJ 45 (RS422) [2] | Fronius Solar Net | | | | | |
| Salida de aviso [2] | Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial) | | | | | |
| Datalogger y Servidor web | Incluido | | | | | |
| Input externo [2] | Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión | | | | | |
| RS485 | Modbus RTU SunSpec o conexión del contador | | | | | |

[2] También disponible en la versión light.

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

| DATOS DE ENTRADA | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---|---|---|---|---|
| Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$) | 16 A / 16 A | | | |
| Máxima corriente de cortocircuito por serie FV ($MPP_1$/$MPP_2$) | 24 A / 24 A | | | |
| Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$) | 150 V | | | |
| Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$) | 200 V | | | |
| Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$) | 595 V | | | |
| Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$) | 1.000 V | | | |
| Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$) | 163 - 800 V | 195 - 800 V | 228 - 800 V | 267 - 800 V |
| Número de seguidores MPP | 2 | | | |
| Número de entradas CC | 2 + 2 | | | |

| DATOS DE SALIDA | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---|---|---|---|---|
| Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$) | 5.000 W | 6.000 W | 7.000 W | 8.200 W |
| Máxima potencia de salida | 5.000 VA | 6.000 VA | 7.000 VA | 8.200 VA |
| Máxima corriente de salida ($I_{ac\ máx.}$) | 7,2 A | 8,7 A | 10,1 A | 11,8 A |
| Acoplamiento a la red (rango de tensión) | 3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %) | | | |
| Frecuencia (rango de frecuencia) | 50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz) | | | |
| Coeficiente de distorsión no lineal | < 3 % | | | |
| Factor de potencia (cos $\varphi_{ac,r}$) | 0,85 - 1 ind. / cap. | | | |

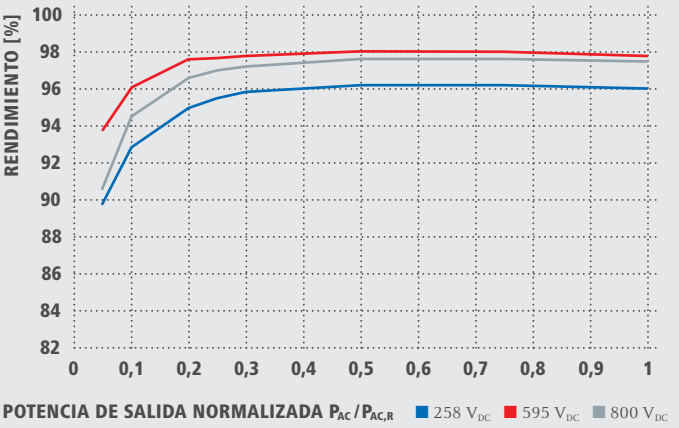
| DATOS GENERALES | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---|---|---|---|---|
| Dimensiones (altura x anchura x profundidad) | 645 x 431 x 204 mm | | | |
| Peso | 19,9 kg | | 21,9 kg | |
| Tipo de protección | IP 65 | | | |
| Clase de protección | 1 | | | |
| Categoría de sobretensión (CC / CA) [1] | 2 / 3 | | | |
| Consumo nocturno | < 1 W | | | |
| Concepto de inversor | Sin Transformador | | | |
| Refrigeración | Refrigeración de aire regulada | | | |
| Instalación | Instalación interior y exterior | | | |
| Margen de temperatura ambiente | -25 - +60 °C | | | |
| Humedad de aire admisible | 0 - 100 % | | | |
| Máxima altitud | 2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones) | | | |
| Tecnología de conexión CC | 4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm² [2] | | | |
| Tecnología de conexión principal | 5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm² [2] | | | |
| Certificados y cumplimiento de normas | ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097 | | | |

[1] De acuerdo con IEC 62109-1.

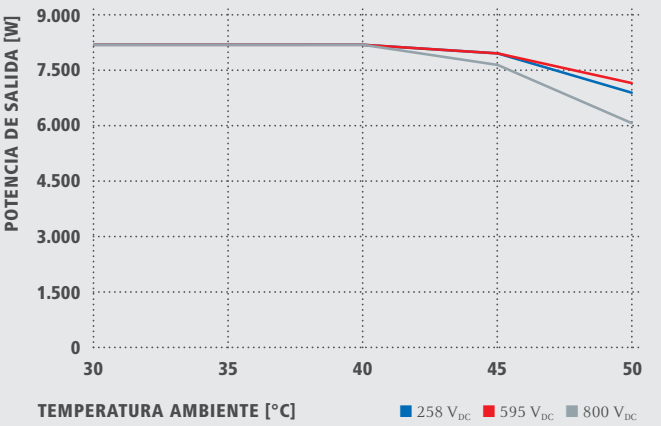
[2] 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es**.

## CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M




## REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M




## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

| RENDIMIENTO | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---|---|---|---|---|
| Máximo rendimiento | 98,0 % | | | |
| Rendimiento europeo ($\eta_{EU}$) | 97,3 % | 97,5 % | 97,6 % | 97,7 % |
| η con 5 % Pac,r [1] | 84,9 / 91,2 / 85,9 % | 87,8 / 92,6 / 87,8 % | 88,7 / 93,1 / 89,0 % | 89,8 / 93,8 / 90,6 % |
| η con 10 % Pac,r [1] | 89,9 / 94,6 / 91,7 % | 91,3 / 95,6 / 93,0 % | 92,0 / 95,9 / 94,7 % | 92,8 / 96,1 / 94,5 % |
| η con 20 % Pac,r [1] | 93,2 / 96,7 / 95,4 % | 94,1 / 97,1 / 95,9 % | 94,5 / 97,3 / 96,3 % | 95,0 / 97,6 / 96,6 % |
| η con 25 % Pac,r [1] | 93,9 / 97,2 / 96,0 % | 94,7 / 97,5 / 96,5 % | 95,1 / 97,6 / 96,7 % | 95,5 / 97,7 / 97,0 % |
| η con 30 % Pac,r [1] | 94,5 / 97,4 / 96,5 % | 95,1 / 97,7 / 96,8 % | 95,4 / 97,7 / 97,0 % | 95,8 / 97,8 / 97,2 % |
| η con 50 % Pac,r [1] | 95,2 / 97,9 / 97,3 % | 95,7 / 98,0 / 97,5 % | 95,9 / 98,0 / 97,5 % | 96,2 / 98,0 / 97,6 % |
| η con 75 % Pac,r [1] | 95,3 / 98,0 / 97,5 % | 95,7 / 98,0 / 97,6 % | 95,9 / 98,0 / 97,6 % | 96,2 / 98,0 / 97,6 % |
| η con 100 % Pac,r [1] | 95,2 / 98,0 / 97,6 % | 95,7 / 97,9 / 97,6 % | 95,8 / 97,9 / 97,5 % | 96,0 / 97,8 / 97,5 % |
| Rendimiento de adaptación MPP | > 99,9 % | | | |

[1] Y con $U_{mpp\ mín.}$ / $U_{dc,r}$ / $U_{mpp\ máx.}$

| EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---|---|---|---|---|
| Medición del aislamiento CC | Sí | | | |
| Comportamiento de sobrecarga | Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia | | | |
| Seccionador CC | Sí | | | |
| Protección contra polaridad inversa | Sí | | | |

| INTERFACES | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---|---|---|---|---|
| WLAN / Ethernet LAN | Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON) | | | |
| 6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales | Interface receptor del control de onda | | | |
| USB (Conector A) [2] | Datalogging, actualización de inversores vía USB | | | |
| 2 conectores RJ 45 (RS422) [2] | Fronius Solar Net | | | |
| Salida de aviso [2] | Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial) | | | |
| Datalogger y Servidor web | Incluido | | | |
| Input externo [2] | Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión | | | |
| RS485 | Modbus RTU SunSpec o conexión del contador | | | |

[2] También disponible en la versión light.

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

| DATOS DE ENTRADA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|---|---|---|---|---|
| Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$) | 27 A / 16,5 A [1] | | 33 A / 27 A | | |
| Máxima corriente de entrada total utilizada ($I_{dc\ máx.\ 1} + I_{dc\ máx.\ 2}$) | 43,5 A | | 51,0 A | | |
| Máxima corriente de cortocircuito por serie FV ($MPP_1$ / $MPP_2$) | 40,5 A / 24,8 A | | 49,5 A / 40,5 A | | |
| Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$) | 200 V | | | | |
| Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$) | 200 V | | | | |
| Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$) | 600 V | | | | |
| Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$) | 1.000 V | | | | |
| Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$) | 270 - 800 V | 320 - 800 V | | 370 - 800 V | 420 - 800 V |
| Número de seguidores MPP | 2 | | | | |
| Número de entradas CC | 3+3 | | | | |
| Máxima salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$) | 15,0 kW $_{peak}$ | 18,8 kW $_{peak}$ | 22,5 kW $_{peak}$ | 26,3 kW $_{peak}$ | 30,0 kW $_{peak}$ |

| DATOS DE SALIDA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|---|---|---|---|---|
| Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$) | 10.000 W | 12.500 W | 15.000 W | 17.500 W | 20.000 W |
| Máxima potencia de salida | 10.000 VA | 12.500 VA | 15.000 VA | 17.500 VA | 20.000 VA |
| Máxima corriente de salida ($I_{ac\ máx.}$) | 14,4 A | 18,0 A | 21,7 A | 25,3 A | 28,9 A |
| Acoplamiento a la red (rango de tensión) | 3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %) | | | | |
| Frecuencia (rango de frecuencia) | 50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz) | | | | |
| Coeficiente de distorsión no lineal | 1,8 % | 2,0 % | 1,5 % | 1,5 % | 1,3 % |
| Factor de potencia (cos $\varphi_{ac,r}$) | 0 - 1 ind. / cap. | | | | |

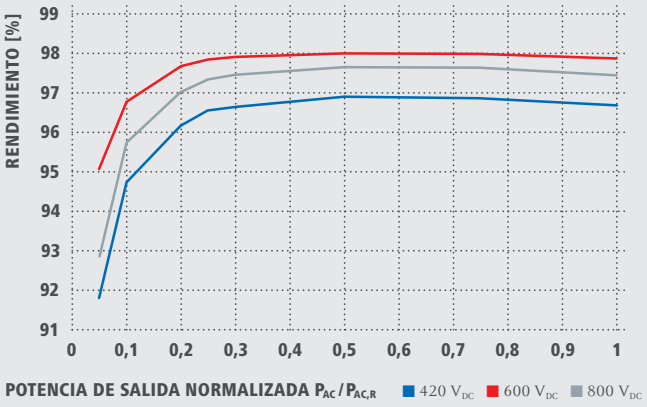
| DATOS GENERALES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|---|---|---|---|---|
| Dimensiones (altura x anchura x profundidad) | 725 x 510 x 225 mm | | | | |
| Peso | 34,8 kg | | 43,4 kg | | |
| Tipo de protección | IP 66 | | | | |
| Clase de protección | 1 | | | | |
| Categoría de sobretensión (CC / CA) [2] | 2 / 3 | | | | |
| Consumo nocturno | < 1 W | | | | |
| Concepto de inversor | Sin Transformador | | | | |
| Refrigeración | Refrigeración de aire regulada | | | | |
| Instalación | Instalación interior y exterior | | | | |
| Margen de temperatura ambiente | -40 - +60 °C | | | | |
| Humedad de aire admisible | 0 - 100 % | | | | |
| Máxima altitud | 2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones) | | | | |
| Tecnología de conexión CC | 6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 $mm^2$ | | | | |
| Tecnología de conexión principal | 5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 $mm^2$ | | | | |
| Certificados y cumplimiento de normas | ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097 | | | | |

[1] 14,0 A para tensiones < 420 V

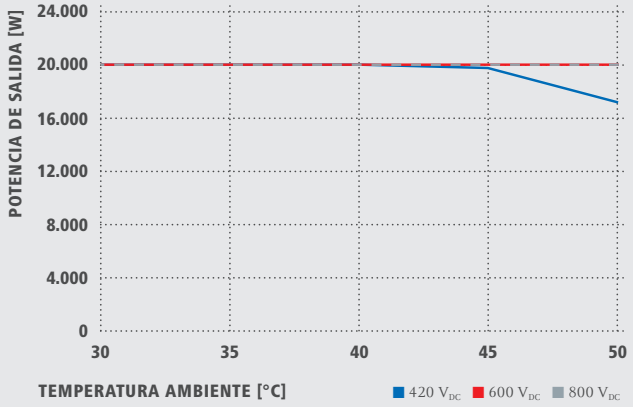
[2] De acuerdo con IEC 62109-1. Rail DIN para protección de sobretensión opcional (tipo 2) está incluido.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es**.

## CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M




## REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M




## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

| RENDIMIENTO | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|---|---|---|---|---|
| Máximo rendimiento | 98,0 % | | 98,1 % | | |
| Rendimiento europeo ($\eta_{EU}$) | 97,4% | 97,6 % | 97,8 % | 97,8 % | 97,9 % |
| η con 5 % Pac,r [1] | 87,9 / 92,5 / 89,2 % | 88,7 / 93,1 / 90,1 % | 91,2 / 94,8 / 92,3 % | 91,6 / 95,0 / 92,7 % | 91,9 / 95,2 / 93,0 % |
| η con 10 % Pac,r [1] | 91,2 / 94,9 / 92,8 % | 92,9 / 96,1 / 94,6 % | 93,4 / 96,0 / 94,4 % | 94,0 / 96,4 / 95,0 % | 94,8 / 96,9 / 95,8 % |
| η con 20 % Pac,r [1] | 94,6 / 97,1 / 96,1 % | 95,4 / 97,3 / 96,6 % | 95,9 / 97,4 / 96,7 % | 96,1 / 97,6 / 96,9 % | 96,3 / 97,8 / 97,1 % |
| η con 25 % Pac,r [1] | 95,4 / 97,3 / 96,6 % | 95,6 / 97,6 / 97,0 % | 96,2 / 97,6 / 97,0 % | 96,4 / 97,8 / 97,2 % | 96,7 / 97,9 / 97,4 % |
| η con 30 % Pac,r [1] | 95,6 / 97,5 / 96,9 % | 95,9 / 97,7 / 97,2 % | 96,5 / 97,8 / 97,3 % | 96,6 / 97,9 / 97,4 % | 96,8 / 98,0 / 97,6 % |
| η con 50 % Pac,r [1] | 96,3 / 97,9 / 97,4 % | 96,4 / 98,0 / 97,5 % | 96,9 / 98,1 / 97,7 % | 97,0 / 98,1 / 97,7 % | 97,0 / 98,1 / 97,8 % |
| η con 75 % Pac,r [1] | 96,5 / 98,0 / 97,6 % | 96,5 / 98,0 / 97,6 % | 97,0 / 98,1 / 97,8 % | 97,0 / 98,1 / 97,8 % | 97,0 / 98,1 / 97,7 % |
| η con 100 % Pac,r [1] | 96,5 / 98,0 / 97,6 % | 96,5 / 97,8 / 97,6 % | 97,0 / 98,1 / 97,7 % | 96,9 / 98,1 / 97,6 % | 96,8 / 98,0 / 97,6 % |
| Rendimiento de adaptación MPP | > 99,9 % | | | | |

| EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|---|---|---|---|---|
| Medición del aislamiento CC | Sí | | | | |
| Comportamiento de sobrecarga | Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia | | | | |
| Seccionador CC | Sí | | | | |
| Protección contra polaridad inversa | Sí | | | | |

| INTERFACES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|---|---|---|---|---|
| WLAN / Ethernet LAN | Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON) | | | | |
| 6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales | Interface receptor del control de onda | | | | |
| USB (Conector A) [2] | Datalogging, actualización de inversores vía USB | | | | |
| 2 conectores RJ 45 (RS422) [2] | Fronius Solar Net | | | | |
| Salida de aviso [2] | Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial) | | | | |
| Datalogger y Servidor web | Incluido | | | | |
| Input externo [2] | Interface SO-Meter / Input para la protección contra sobretensión | | | | |
| RS485 | Modbus RTU SunSpec o conexión del contador | | | | |

[1] Y con $U_{mpp\ mín.}$ / $U_{dc,r}$ / $U_{mpp\ máx.}$ [2] También disponible en la versión light.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

## SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

/ No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra exigencia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestras más de 1.000 patentes concedidas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite **www.fronius.com**

v04 Nov 2014 ES

Texto e imágenes según el estado técnico en el momento de la impresión. Sujeto a modificaciones.
No podemos garantizar la exactitud de todos los datos a pesar de su cuidadosa edición, declinamos por ello cualquier responsabilidad. Copyright © 2011 Fronius™. Todos los derechos reservados.

**Fronius España S.L.U.**
Parque Industrial La Laguna
Calle Arroyo del Soto 17
28914 Leganés (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
Fax +34 91 649 60 44
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

**Fronius International GmbH**
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

M,06,0092,ES v01 Oct 2015

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

SHIFTING THE LIMITS

# FRONIUS SMART METER

/ Contador bidireccional para registrar el consumo de energía en su hogar

/ El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo de su hogar. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar. Para la solución de almacenaje Fronius Energy Package basada en el Fronius Symo Hybrid, el Fronius Smart Meter permite realizar una gestión sistematizada de los distintos flujos de energía, optimizando así la energía total. Es perfecto para su uso junto al Fronius Symo, Fronius Symo Hybrid, Fronius Galvo, Fronius Primo, Fronius Eco y Fronius Datamanager 2.0.

## FRONIUS SMART METER

| DATOS TÉCNICOS | FRONIUS SMART METER 63A-3 | FRONIUS SMART METER 50kA-3[1)] | FRONIUS SMART METER 63A-1 |
|---|---|---|---|
| Tensión nominal | 400 – 415 V | 400 – 415 V | 230 – 240 V |
| Máxima corriente | 3 x 63 A | 3 x 50.000 A | 1 x 63 A |
| Sección de cable de entrada | 1 – 16 mm² | 0,05 - 4 mm² | 1 – 16 mm² |
| Sección de cable de comunicación y neutro | 0,05 – 4 mm² | | |
| Consumo de energía | 1,5 W | 2,5 W | 1,5 W |
| Intensidad de inicio | 40 mA | | |
| Clase de precisión | 1 | | |
| Precisión de energía activa | Class B (EN50470) | | |
| Precisión de energía reactiva | Class 2 (EN/IEC 62053-23) | | |
| Sobrecorriente de corta duración | 30 x Imax / 0,5 s | | |
| Montaje | Interior (Carril DIN) | | |
| Carcasa (ancho) | 4 módulos DIN 43880 | 4 módulos DIN 43880 | 2 módulos DIN 43880 |
| Tipo de protección | IP 51 (marco frontal), IP 20 (terminales) | | |
| Rango de temperatura de operación | -25 - +55°C | | |
| Dimensiones (Altura x Anchura x Profundidad) | 89 x 71,2 x 65,6 | 89 x 71,2 x 65,6 | 89 x 35 x 65,6 |
| Interface para el inversor | Modbus RTU (RS485) | | |
| Display | 8 dígitos LCD | 8 dígitos LCD | 6 dígitos LCD |

[1)] Disponible sin transformador de corriente. Más información sobre la correcta elección de los transformadores en **www.fronius.es**.
El Fronius Smart Meter 50kA-3 estará disponible a finales del 2015.

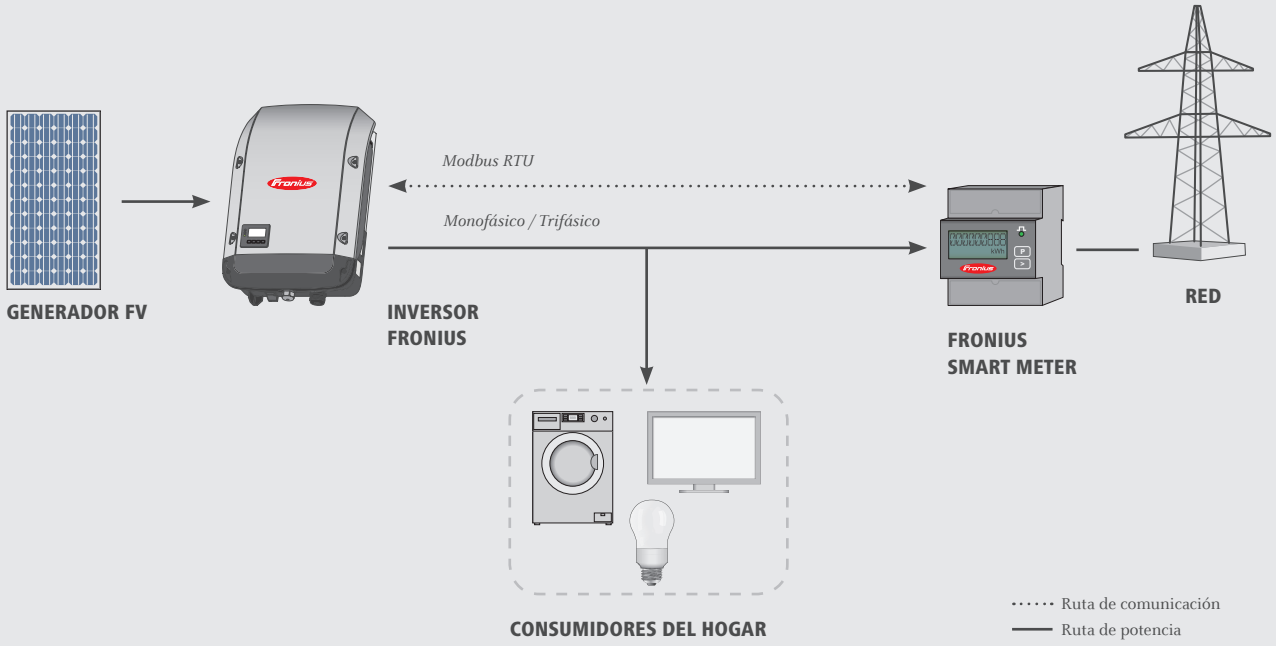
## VENTAJAS

/ Limitación de potencia remota rápida y precisa

/ Junto con el Fronius Solar.web ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar

/ Optimiza la gestión de energía con la solución de almacenaje Fronius Energy Package

## ESQUEMA DE CONFIGURACIÓN




/ El Fronius Smart Meter es compatible con todos los inversores con un Interface RS485 (Modbus RTU). Para los inversores Fronius IG[1)], Fronius IG Plus y Fronius CL, funciona con el Fronius Datamanager 2.0 mientras que para el Fronius IG TL, Fronius Agilo y Fronius Agilo TL es necesario utilizar el Fronius Datamanager Box 2.0. El Fronius Smart Meter puede ser instalado en cualquier momento junto con el Fronius Datamanager 2.0, después de la puesta en marcha de un inversor.

[1)] No es posible reducir la potencia del inversor.


/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

**SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.**

/ No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra exigencia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestras más de 1.000 patentes concedidas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite **www.fronius.com**


v04 Nov 2014 ES


**Fronius España S.L.U.**
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
Fax +34 91 649 60 44
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

**Fronius International GmbH**
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com


Texto e imágenes según el estado técnico en el momento de la impresión. Sujeto a modificaciones.
No podemos garantizar la exactitud de todos los datos a pesar de su cuidadosa edición, declinamos por ello cualquier responsabilidad. Copyright © 2011 Fronius™. Todos los derechos reservados.

M,06,0151,ES v01 Ene 2016

exZhellent SOLAR

CABLES CORRIENTE CONTINUA
Conexión para paneles fotovoltaicos

## EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Norma Constructiva : AENOR EA 0038
**TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.**

Norma Nac / Europea : UNE-EN 60332-1-2
UNE-EN 50226-2-4
UNE-EN 50267
UNE EN 61034-2

Internacional : IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-24
IEC 60754
IEC 61034-2

30 AÑOS
VIDA ÚTIL GARANTIZADA

La serie de cables EXZHELLENT SOLAR (AS), está constituida por cables flexibles monoconductores de tensión 1,8 kV en corriente continúa (cc)

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (pV), capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

Sus características principales son:
:: Servicio móvil.
:: Alta seguridad. **Especialmente diseñado para no dañar los paneles solares.**
:: Resistencia a la intemperie.
:: Trabajo a muy baja temperatura (-40°C)
:: Resistencia a la abrasión, el desgarro y los aceites y grasas industriales.
:: Endurecimiento térmico de los materiales para garantizar una **vida útil de 30 años.**

La temperatura máxima del conductor en servicio permanente es de 90°C, pudiendo soportar temperaturas de 120°C durante 20.000 horas

| EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SECCIÓN | DIÁMETRO EXTERIOR | PESO | RADIO MÍNIMO CURVATURA | RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR | INTENSIDAD AL AIRE / 40°C |
| mm² | mm | kg/Km | mm | Ohm/km | A |
| 1x2,5 | 5,0 | 50 | 20 | 8,21 | 41 |
| 1x4 | 5,6 | 65 | 23 | 5,09 | 55 |
| 1x6 | 6,8 | 85 | 26 | 3,39 | 70 |
| 1x10 | 7,9 | 140 | 32 | 1,95 | 96 |
| 1x16 | 8,8 | 200 | 35 | 1,24 | 132 |

*OTROS CALIBRES,REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO*

Cahors

Certificado de Empresa AENOR 1990/0035/ER/01

# FICHA TECNICA

## CPM-MF 4

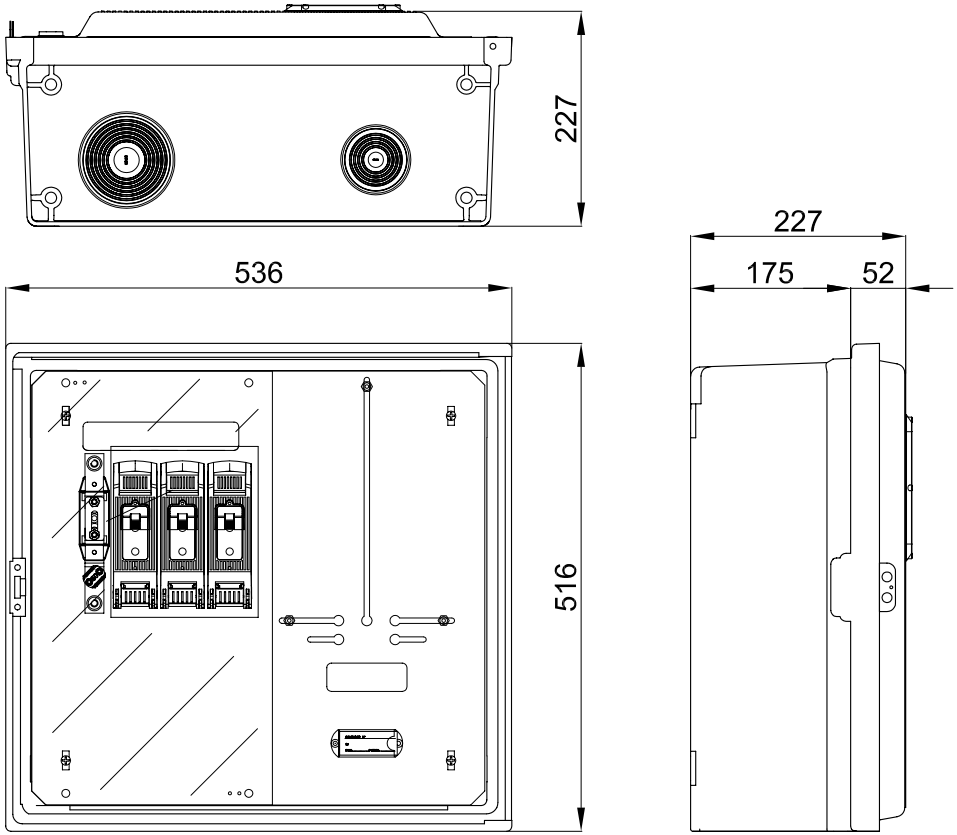
FT Nº: 7375

Revisión: 00

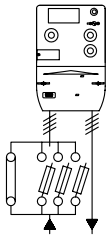
Fecha: 03.04.2007

## REFERENCIA CAHORS: 0254528

REFERENCIA ENDESA: 6706522




## ESQUEMA ELECTRICO:



## CARACTERISTICAS:

- Tensión asignada: 500V
- Intensidad asignada: 160A
- Grados de protección IP43, IK09
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-00 160A
- Neutro amovible con borne puesta a tierra de 50 mm²
- Bornes de entrada mediante tornillo Inox M8

## NORMAS:

- UNE-EN 60439
- UNE-EN 20324
- UNE-EN 50102
- REBT ITC BT 13
- DIRECTIVA CE
- GE NNL01300

## UTILIZACION:

- Protección y medida de suministros eléctricos individuales
- Instalación en fachada exterior de los edificios o muros de cierre
- Montaje empotrable de acuerdo con REBT

# DESCUBRE TU ENERGÍA

# Pantallas de gran formato Solarfox® para visualizar la energía solar

¡Cuente su historia sostenible!
Muestre las características y tecnologías de energía verde de sus edificios.

## Catálogo de productos

INNOVATIONSPREIS-IT BEST OF 2013 initiative mittelstand GREEN IT

INNOVATIONSPREIS-IT BEST OF 2017 initiative mittelstand GREEN IT

BEST OF INDUSTRIE PREIS 2016

BEST OF INDUSTRIE PREIS 2018

INNOVATIVE IDEAS
MADE IN GERMANY

solarfox®
SOLAR DISPLAY SYSTEMS

# Visualización de la energía

## Electricidad solar. Consumo propio. Autarquía energética.

## ¿Cómo mostrar los datos de una manera convincente y fácil de comprender?

Los datos de energía pueden ser muy poderosos, es decir, si usted puede entender lo que le está diciendo.

Solarfox® visualiza el flujo de energía dentro de un edificio con un toque atractivo para el público. De esta manera, se puede hacer un seguimiento en cualquier momento en que el edificio genere más energía de la que necesita, cuando se cargan las baterías o cuando se utiliza la red eléctrica. Una animación muestra la dirección del flujo de corriente y atrae la atención de los observadores.

## La atractiva visualización del flujo de energía permite una fácil comprensión.

# Pantalla solar

## y un innovador tablón de anuncios

Solarfox® muestra datos energéticos actuales de fuentes de energía renovables y sistemas de energía solar de una manera innovadora. Las visualizaciones presentan valores clave con contenido variable en un ciclo infinito. El usuario puede configurar individualmente cómo se presenta la información en la pantalla, ya sea en secuencia, escalas de tiempo o imágenes. Todo el contenido puede ser adaptado para satisfacer las necesidades de los usuarios individuales. El contenido y los informes, así como las imágenes y los vídeos, también se pueden complementar. Además, puede seleccionar entre un gran número de plantillas. Las pantallas son fáciles de manejar y se pueden gestionar en línea a través de un navegador web.

## ¡Seis razones convincentes!

### 1 Visualización de varios sistemas

Las pantallas Solarfox® pueden presentar datos de producción solar de diferentes sistemas fotovoltaicos y de generación, independientemente de su ubicación. Es posible acumular los datos de salida solar o presentar datos individuales en cada sistema.

### 2 Tablón de anuncios Innovador

El sistema es adecuado para la integración con avisos digitales. Simplemente integre su propio texto, imágenes, archivos de Office o sitios web. Toda la información se puede reproducir en un bucle.

### 3 Atractivo diseño en línea

La plataforma de gestión en línea ofrece un acceso cómodo a todos los contenidos mostrados en todo momento. Puede utilizar un navegador Web de su elección para simplemente cambiar o añadir contenido. Todo lo que se necesita es una conexión a Internet.

### 4 Visualización de diferentes sistemas

Además de consolidar los datos de rendimiento de diferentes sistemas de monitorización y marcas, las pantallas Solarfox® también pueden presentar datos sobre otras formas de energía, como la energía eólica, la biomasa y CCE.

### 5 Ahorre energía y aumente la concienciación

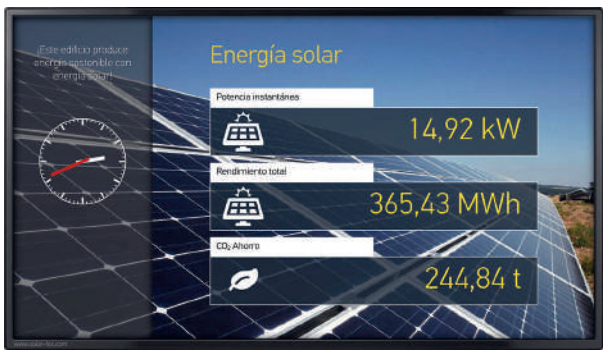
Solarfox® crea conciencia sobre las energías renovables y le ayuda activamente a ahorrar energía. También tiene la opción de presentar datos de consumo de energía y sistemas de almacenamiento.

### 6 Embajador para la protección del clima

¿Está dando un buen ejemplo? Solarfox le permite visualizar su contribución activa a la sostenibilidad y a la protección del medio ambiente. Usted también podría convertirse en embajador de la producción de energía sostenible.

# Pantallas solares de gran tamaño

## para uso en interiores

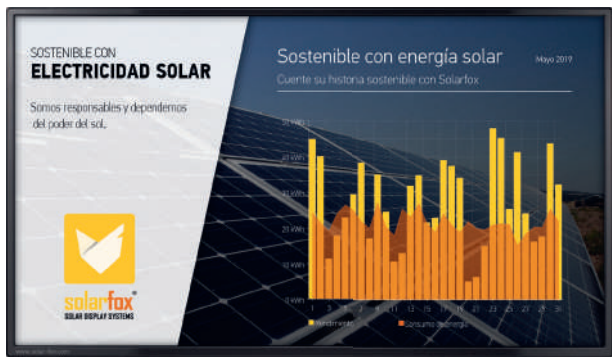



INTERIOR

### Solarfox® Serie SF-100

61 cm (24") a 81 cm (32")

La serie SF-100 es adecuada para uso en interiores. Esta serie de modelos es la oferta perfecta para principiantes, a los cuales les gusta la funcionalidad optimizada en costes. Las pantallas pueden funcionar hasta 10 horas al día o encenderse y apagarse mediante un temporizador. Aquí encontrará información detallada sobre la gama de funciones: www.solar-fox.com




INTERIOR - PROFESIONAL

### Solarfox® Serie SF-300

61 cm (24") a 140 cm (75")

La serie SF-300 ha sido desarrollada para uso profesional en interiores. La tecnología de panel de la pantalla está diseñada para tiempos de funcionamiento prolongados y ofrece presentaciones sin reflexión y ángulos visuales de hasta 178°. Las herramientas también se pueden configurar individualmente para cada día mediante una función de temporizador automatizada

| | Solarfox SF-100 para uso en interiores | | Solarfox SF-300 para uso en interiores | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tamaño** | **24"** | **32"** | **24"** | **32"** | **43"** | **49"** | **55"** | **65"** | **75"** |
| Diagonal de la pantalla: | 61 cm | 81 cm | 61 cm | 81 cm | 107 cm | 124 cm | 140 cm | 165 cm | 191 cm |
| Dim. (ALxANxPR) en cm: | 55 x 33 x 5.9 | 73 x 43 x 5.6 | 55 x 33 x 5.9 | 73 x 43 x 5.6 | 97 x 56.4 x 3.9 | 110 x 63.6 x 3.9 | 124 x 71.5 x 3.9 | 146 x 84 x 4 | 168 x 96 x 6 |
| Dim. (ALxANxPR) incl. WM en cm: | 55 x 33 x 7.9 | 73 x 43 x 10.5 | 55 x 33 x 7.9 | 73 x 43 x 10.4 | 97 x 56.4 x 9.2 | 110 x 63.6 x 8.9 | 124 x 71.5 x 9.7 | 146 x 84 x 9 | 168 x 96 x 12 |
| Color de la carcasa: | Negro | Plateado | Negro | Negro | Negro | Negro | Negro | Negro | Negro |
| Peso de la pantalla: | 3.5 kg | 7.2 kg | 3.6 kg | 6.8 kg | 12.4 kg | 17.3 kg | 19.2 kg | 31 kg | 46 kg |
| Consumo de energía (operación): | < 29 W | < 45 W | < 34 W | < 60 W | < 70 W | < 75 W | < 80 W | < 105 W | < 250 W |
| Consumo de energía (en espera): | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W | 8 W |

La información técnica detallada está disponible en: www.solar-fox.com. El peso y el consumo de energía pueden variar según el modelo.

# Pantallas solares de gran tamaño

## para uso en exteriores

EXTERIOR - PROFESIONAL

## Solarfox ® Serie SF-600

117 cm (46") a 140 cm (55")

La nueva serie SF-600 está equipada con una robusta carcasa impermeable IP56. Un vidrio antirreflejos de alta calidad con protección contra el vandalismo y un brillo muy alto para usar en condiciones de luz brillante hacen que la nueva serie Solarfox Outdoor llame la atención. La pantalla tiene un moderno sistema de refrigeración con un intercambiador de calor sin filtro. La construcción plana de solo 8,5 cm permite un montaje en pared visualmente atractivo

Solarfox SF-600 para uso en exteriores

| Tamaño | 46" | 55" |
|---|---|---|
| Diagonal de la pantalla: | 117 cm | 139 cm |
| Dim. (ALxANxPR) en cm: | 107 x 62.4 x 8.5 | 126 x 73.1 x 8.5 |
| Dim. (ALxANxPR) incl. WH en cm: | Ver hoja de datos | |
| Color de la carcasa: | Negro | Negro |
| Peso de la pantalla: | 40.5 kg * | 53 kg * |
| Consumo de energía (operación): | Ver hoja de datos | |
| Consumo de energía (en espera): | 8 W | 8 W |

### MODELO DE ALTO BRILLO

Alto brillo: ideal para uso en exteriores

Operación confiable en casi cualquier ambiente ambiente exterior

Cubierta segura para todas las conexiones

### Aspectos destacados:

- ☑ Certificación IP56
- ☑ Resistente a la temperatura de -30 ° C a +50 ° C
- ☑ Alto brillo: 2,500 cd / m2.
- ☑ Contraste: 5000: 1
- ☑ Tecnología SAMSUNG de alta calidad.
- ☑ Sensor de brillo automático
- ☑ Tiempo de funcionamiento 24/7 o función temporizador
- ☑ Cubierta robusta y protección contra el vandalismo.
- ☑ Cristal antirreflejos
- ☑ Sistema de refrigeración sin filtro y de bajo mantenimiento 5 Baja profundidad de la carcasa de solo 8,5 cm

★ NUEVA SERIE DE MODELOS

La información técnica detallada está disponible en: www.solar-fox.com. El peso y el consumo de energía pueden variar según el modelo.

# Resumen funcional de la serie de modelos Solarfox

Las series de modelos Solarfox® están equipadas con diferentes funciones.
La siguiente tabla muestra las diferencias entre las series de modelos.

| INTERIOR | PROFESIONAL INTERIOR | PROFESIONAL EXTERIOR |
|---|---|---|
| Serie SF-100 | Serie SF-300 | Serie SF-600 |
| 5 plantillas de diapositivas | 20 plantillas de diapositivas | 20 plantillas de diapositivas |
| Máximo 10 diapositivas | Máximo 70 diapositivas | Máximo 70 diapositivas |
| - | Guarde las presentaciones de diapositivas (copia de seguridad) | Guarde las presentaciones de diapositivas (copia de seguridad) |
| Muestra el logotipo individual | Muestra el logotipo individual | Muestra el logotipo individual |
| Luz Foxdesigner | Luz Foxdesigner | Luz Foxdesigner |
| - | Animaciones gráficas / videos * | Animaciones gráficas / videos * |
| - | Zoom en la animación de fondo | Zoom en la animación de fondo |
| - | Campo de información con parámetros importantes | Campo de información con parámetros importantes |
| LAN / opcional Wi-Fi | LAN / Wi-Fi | LAN / Wi-Fi |
| Máximo 3 fuentes de datos ** | Fuentes de datos ilimitadas ** | Fuentes de datos ilimitadas ** |
| Tiempo máx. de servicio: 10h/7 | Tiempo máx. de servicio: 18h/7 | Tiempo máx. de servicio: 24h/7 |

* El hardware de las series SF-300 y SF-600 es técnicamente capaz de reproducir archivos de vídeo o animaciones. Si desea mostrar vídeos como parte de una presentación de diapositivas con una pantalla Solarfox, puede ampliar la gestión en línea con un módulo de vídeo adicional. Encontrará más información en nuestra lista de precios.

** El precio de compra de cada pantalla Solarfox incluye una fuente de datos y una presentación de diapositivas. Si es necesario, se pueden reservar fuentes de datos adicionales de acuerdo con nuestra lista de precios.

# Opciones de pantalla

## Módulos estándar de una pantalla Solarfox

Los elementos de pantalla estándar de Solarfox suministrados incluyen todos los siguientes módulos de diapositivas.

| No. | Módulo de diapositivas | Descripción | SF-100 | SF-300 | SF-600 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Rendimiento total de potencia** | Electricidad solar producida hasta ahora (medidor animado) | | ☑ | ☑ |
| 2 | **Rendimiento solar** | Rendimiento actual, rendimiento diario, rendimiento mensual, anual y total | ☑ | ☑ | ☑ |
| 3 | **Consumo eléctrico** | Consumo de corriente; consumo diario, mensual, anual y total | ☑ | ☑ | ☑ |
| 4 | **Evitación de $CO_2$ 1** | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con petróleo, gas y carbón | ☑ | ☑ | ☑ |
| 5 | **Evitación de $CO_2$ 2** | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con la distancia recorrida en coche | | ☑ | ☑ |
| 6 | **Evitación de $CO_2$ 3** | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con un viaje alrededor del mundo en coche | | ☑ | ☑ |
| 7 | **Evitación de $CO_2$ 4** | Comparación de la cantidad de $CO_2$ con la reforestación necesaria de árboles | | ☑ | ☑ |
| 8 | **Luz Foxdesigner** | Adición de textos e imágenes individuales | ☑ | ☑ | ☑ |
| 9 | **Pronóstico del tiempo** | Datos meteorológicos actuales y pronóstico de 3 días | ☑ | ☑ | ☑ |
| 10 | **Logotipo** | Opcionalmente se puede insertar un logotipo en todas las diapositivas | ☑ | ☑ | ☑ |
| 11 | **Imágen** | Adición de imágenes y subtítulos individuales | ☑ | ☑ | ☑ |
| 12 | **Energía ecológica 1** | Número de hogares de 3 personas a los que se ha suministrado energía ecológica | | ☑ | ☑ |
| 13 | **Energía ecológica 2** | Número de equipos eléctricos que pueden ser operados con energía ecológica | | ☑ | ☑ |
| 14 | **Energía solar** | Energía solar total producida en una región específica (p. ej., Alemania) | | ☑ | ☑ |
| 15 | **Posición del sol** | Visualización de la salida y puesta del sol | | ☑ | ☑ |
| 16 | **Feed RSS** | Visualización automática de noticias a través de feed RSS | | ☑ | ☑ |
| 17 | **Panel de control** | Toda la información y los datos de rendimiento en un vistazo (formato de baldosa) | | ☑ | ☑ |
| 18 | **Infobox** | Cada pantalla contiene un infoxbox individual con datos importantes | | ☑ | ☑ |
| 19 | **Reloj** | Visualización de la hora actual como cronógrafo o reloj digital | | ☑ | ☑ |

## Módulos adicionales disponibles

Los siguientes módulos de diapositivas pueden ser añadidos (también más tarde) mediante el pago de una pequeña cuota de activación.

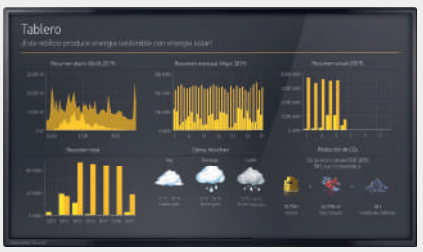
| No. | Módulo de diapositivas | Descripción | SF-100 | SF-300 | SF-600 |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | **Video** | Las secuencias de vídeo se pueden reproducir e integrar en la presentación de diapositivas. | ✖ | ☆ | ☆ |
| 21 | **Youtube** | Muestra secuencias de video de Youtube. (transmisión) | ✖ | ☆ | ☆ |
| 22 | **Panorama de 360°** | Muestra una vista panorámica de 360° con animación | ✖ | ☆ | ☆ |
| 23 | **Foxdesigner PRO** | Adición de textos e imágenes individuales - gama completa de funciones de Foxdesigner | (☆) | ☆ | ☆ |
| 24 | **Variables** | Visualice datos individuales y dinámicos (p. ej., rendimientos) en sus propios textos | ✖ | ☆ | ☆ |
| 25 | **Tira de noticias** | Tira de noticias para RSS o mensajes de texto individuales | ✖ | ☆ | ☆ |
| 26 | **Twitter** | Muestra los últimos tweets de una cuenta de Twitter. | ☆ | ☆ | ☆ |
| 27 | **Visor de documentos** | Muestra archivos PDF, Word y Excel (incluidos FTP y Google-Drive-Sync) | ☆ | ☆ | ☆ |
| 28 | **Bienvenida a los visitantes** | Muestra un saludo al cliente con su nombre, logotipo, número de habitación y hora. | ☆ | ☆ | ☆ |
| 29 | **Sitio web externo** | Muestra sitios y contenidos web externos | ☆ | ☆ | ☆ |
| 30 | **Cuenta atrás** | Cuenta atrás con fecha libremente seleccionable (p. ej. vacaciones/festivo/aperturas) | ☆ | ☆ | ☆ |
| 31 | **Calendario/agenda** | Muestra automáticamente los archivos del calendario de ICAL o los archivos del calendario de Google. | ☆ | ☆ | ☆ |
| 32 | **Plan sustituto** | Visualización del plan de sustitución del profesor (por ejemplo, interfaz con el UNTIS) | ☆ | ☆ | ☆ |
| 33 | **Balance energético** | Visualización del balance energético | ☆ | ☆ | ☆ |
| 34 | **Balance energético** | Visualización del presupuesto energético y la autarquía | ☆ | ☆ | ☆ |
| 35 | **35 Comparación de sistemas** | Visualización de diferentes sistemas fotovoltaicos / comparación de rendimiento | ☆ | ☆ | ☆ |
| 36 | **Resumen de 3 días** | Muestra el rendimiento energético o el consumo de energía de los últimos 3 días | ☆ | ☆ | ☆ |
| 37 | **Previsión de producción** | Muestra el rendimiento esperado en los siguientes 3 días como pronóstico | ☆ | ☆ | ☆ |
| 38 | **La trayectoria del sol** | Muestra la posición actual del sol en un mapa mundial | ☆ | ☆ | ☆ |

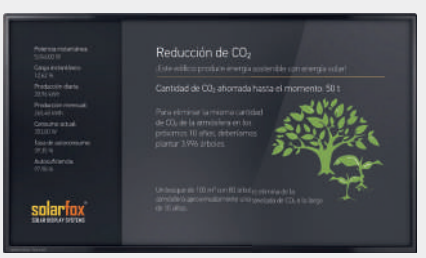
Leyenda: ☑ Incluido de serie ☆ Opcionalmente disponible en la tienda web (shop.solar-fox.de) ✖ No disponible para el modelo

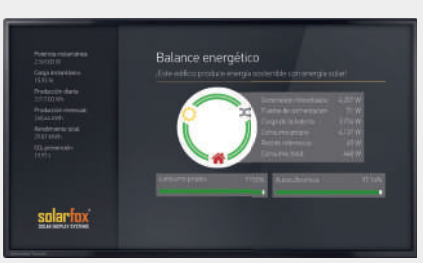
# Usted decide el contenido

## una combinación perfecta en diseño y funcionalidad

Cada pantalla Solarfox® incluye de serie un número específico de plantillas y gráficos predefinidos. Los usuarios pueden adoptarlos sin ningún cambio o adaptarlos a sus propias necesidades. Solarfox® desarrolla continuamente las plantillas y presentaciones. De esta manera, puede ampliar su presentación de diapositivas de Solarfox® en cualquier momento y hacerla más atractiva con nuevos contenidos. A continuación puede encontrar algunos ejemplos de diseño.

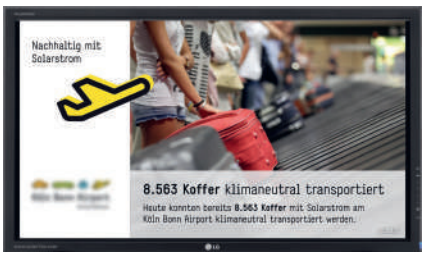


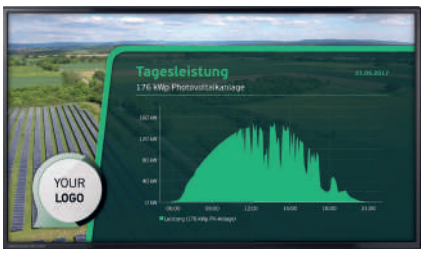




# Esquema de diseño corporativo individual

## adaptable a todas las exigencias



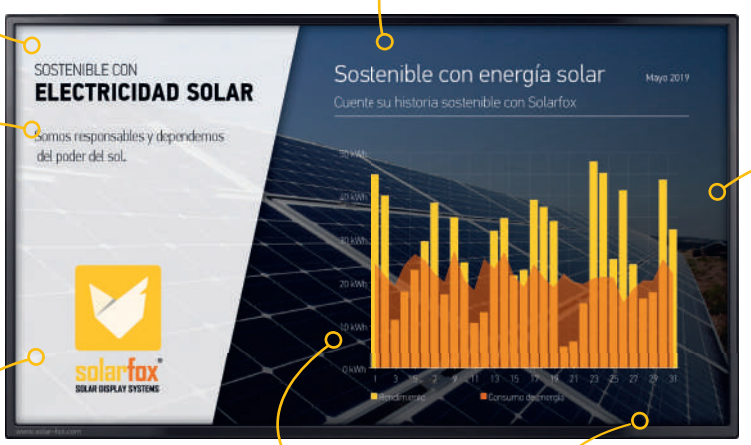


Las pantallas Solarfox® son las herramientas de comunicación y sostenibilidad perfectas para el punto de venta. Los contenidos pueden ser ajustados de acuerdo a las directrices de Diseño Corporativo. De esta manera se pueden especificar el logotipo, los colores, las fuentes y los gráficos. El sistema Solarfox® puede satisfacer casi todas las demandas y está disponible en los idiomas más importantes.

## El diseño se puede ajustar con unos pocos clics.

**Infobox**
Indique los parámetros del sistema que deben visualizarse en el cuadro de información.

**Encabezado y subtítulo**
Ponga titulares y subtítulos individuales.




**Texto individual**
Complemente las diapositivas con mensajes e información individuales.

**Esquema de coloración individual**
Cambie y ajuste los colores de sus diapositivas cuando quiera.

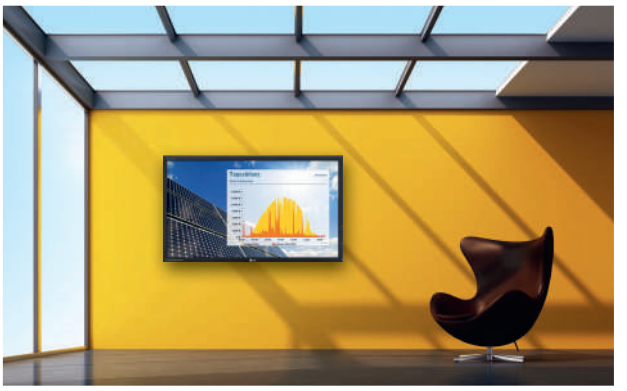
**Logotipos y diseños**
Coloque sus propios logotipos y diseños, que se muestran en cada diapositiva.

**Fuente de datos**
Amplíe su conjunto de fuentes de datos en cualquier momento para visualizar, por ejemplo, más sistemas fotovoltaicos.

**Fondo**
Suba sus propias imágenes de fondo. Por ejemplo: imágenes de plantas o fotos de un edificio.

# Áreas de aplicación
## increíblemente versátil

Además de la energía solar y otras energías renovables, las pantallas Solarfox® también pueden utilizarse para mostrar información específica. El usuario o el operador de pantalla puede decidir qué texto, imágenes y vídeos adicionales se van a mostrar. Es posible cambiar el contenido desde cualquier lugar con solo unos pocos clics.
Esto hace que las pantallas Solarfox® sean algo más que simples pantallas solares convencionales. Las funciones automatizadas y la amplia gama de aplicaciones garantizan un alto grado de atención.



## Flexible e individual

Las pantallas Solarfox® se pueden utilizar en diferentes áreas de aplicación. Todo el contenido puede ser adaptado para satisfacer las necesidades del operador con solo unos pocos clics. El operador puede entonces decidir qué contenido debe incluirse en la pantalla. Como resultado, la pantalla no solo presenta datos de energía, sino que también funciona como un innovador tablero de anuncios. Esto aumenta el interés entre los espectadores. Los siguientes ejemplos de aplicación muestran cómo puede complementar la información sobre el rendimiento energético.

### Comunidades y consejos locales

Por ejemplo: Mensaje de bienvenida del alcalde, resumen de eventos, calendario de eventos, calendario de reuniones, ocupación de salas, actividades de protección del clima, etc.

### Escuelas y universidades

Por ejemplo: Visualización de planes de sustitución y cambios de sala, notas sobre eventos, menú del comedor, publicación de avisos importantes, avisos, etc.

### Empresas

Por ejemplo: Mensaje de bienvenida a los visitantes, presentación de la cartera de productos, película promocional, resumen de referencias, compromiso de sostenibilidad, ofertas actuales, etc.

### Sociedades y asociaciones

Por ejemplo: Anuncios de eventos, calendario de eventos, adquisición de socios y patrocinadores, solicitudes de donaciones, presentación de proyectos e inversiones en curso, etc.

### Iglesias y organizaciones benéficas

Por ejemplo: Avisos de eventos, calendario de eventos, noticias de la comunidad de la iglesia, llamamientos para donaciones, imágenes de eventos, etc.

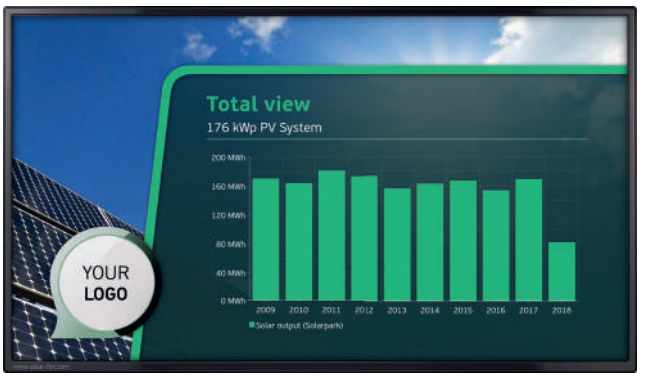
### Proveedores de energía

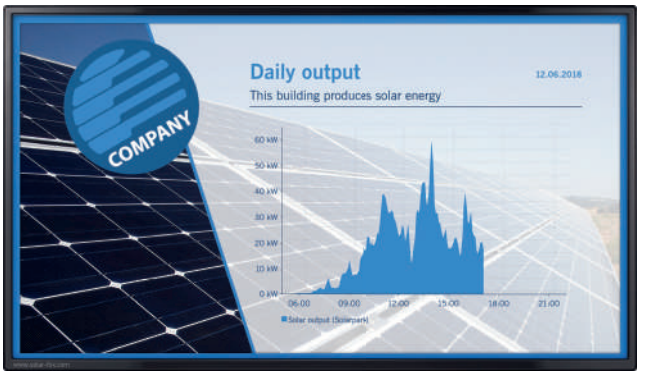
Por ejemplo: Mensaje de bienvenida a los visitantes, calendario de eventos, ocupación de las salas, presentación de las inversiones en generación de energía sostenible, avisos sobre tarifas de electricidad verde, etc.

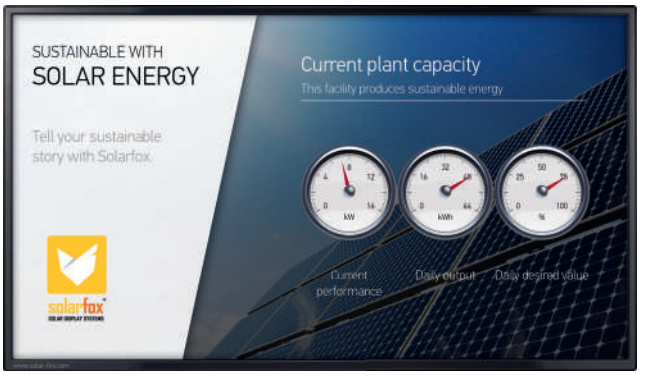
# Una solución perfecta de CSR

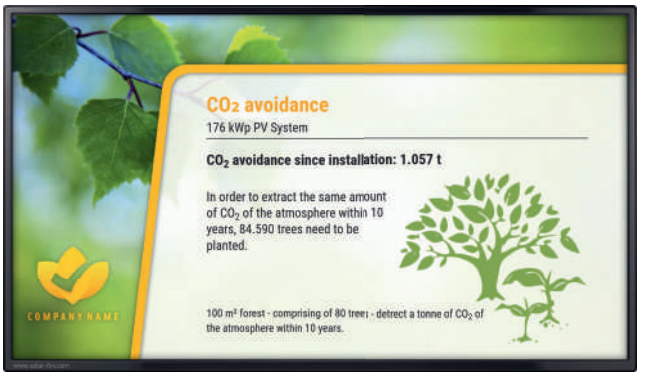
## Individual. Flexible. Atractivo.

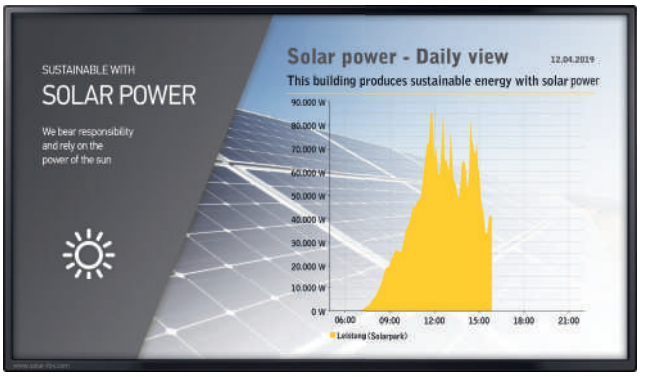
Déjese inspirar por los siguientes ejemplos de visualización de datos que comunican información interesante tanto con estilo como con sustancia. Solarfox® traduce los datos aburridos a formatos visuales impresionantes, adaptados a sus especificaciones de diseño individuales. (Las plantillas están disponibles en todos los idiomas comunes)

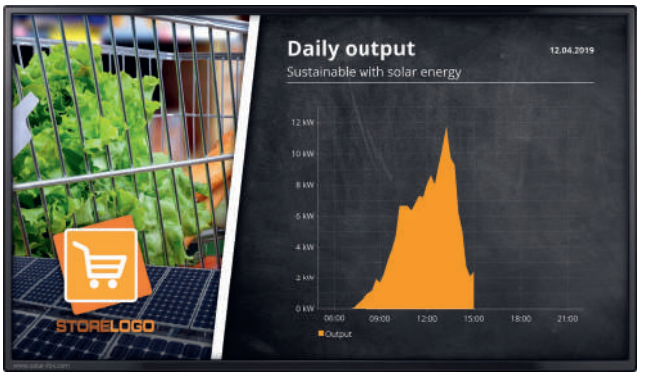


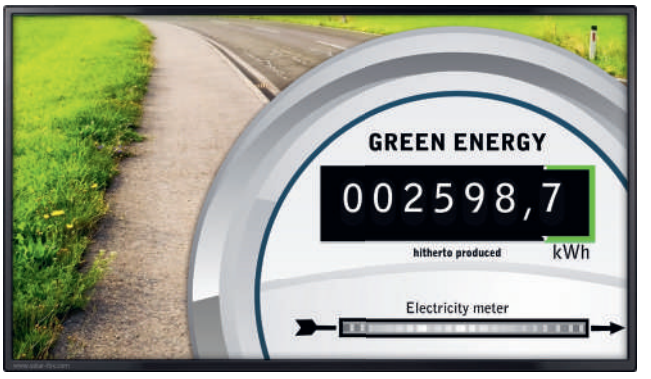



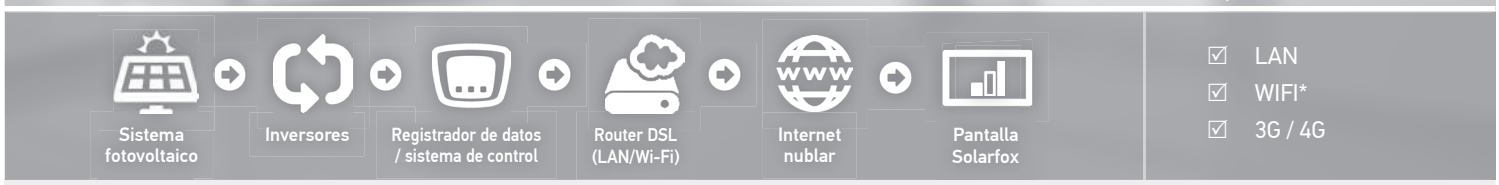



# COMUNICACIÓN FLEXIBLE

## Intercambio de datos siguiendo el principio de la nube

* Optional




Las pantallas Solarfox® pueden conectarse a casi cualquier sistema fotovoltaico. La transmisión de datos se realiza a través de Internet, lo que garantiza un alto grado de independencia de la ubicación. La ventaja es que no hay necesidad de cableado directo entre el sistema fotovoltaico y la pantalla. De esta manera, puede seleccionar de forma flexible una ubicación para la pantalla Solarfox®. El sistema Solarfox® es compatible con prácticamente todos los registradores de datos y sistemas de monitorización.

### Sistemas de monitorización FV

- ☑ ABB
- ☑ Advanced Energy
- ☑ AS Solar
- ☑ Autarco
- ☑ Benning
- ☑ be4energy
- ☑ Danfoss
- ☑ E3DC
- ☑ Ecodata / PowerDog
- ☑ Enphase
- ☑ Enerserve
- ☑ Ferroamp
- ☑ Fronius
- ☑ Ginlong / Solis
- ☑ GoodWe
- ☑ Green Power Monitor
- ☑ Growatt
- ☑ Huawei
- ☑ IBC Solar
- ☑ Inaccess
- ☑ Ingeteam
- ☑ Kaco New Energy
- ☑ Kostal
- ☑ Mage Securetec
- ☑ Meier-NT
- ☑ Meteocontrol
- ☑ PV Output
- ☑ QOS Energy
- ☑ REFUsol / REFUlog
- ☑ Relatio
- ☑ SAJ
- ☑ Schüco Sunalyzer
- ☑ Skytron
- ☑ SMA
- ☑ Smartblue
- ☑ Smart-me
- ☑ Smart1
- ☑ SolarEdge
- ☑ Solar-Log
- ☑ SolarMax
- ☑ Solarworld
- ☑ SONNEN
- ☑ Sunways
- ☑ SynaptiQ / 3E
- ☑ Tigo
- ☑ Victron Energy
- ☑ Wattwatchers
- ☑ Zeversolar

#### Almacenamiento de energía

- ☑ E3/DC
- ☑ SONNEN
- ☑ SMA Sunny Island

#### Bomba de calor / CHP

- ☑ $S_0$ Impuls / Solar-Log

#### Energía eólica

- ☑ Windenergie-Online
- ☑ Greenbyte Breeze

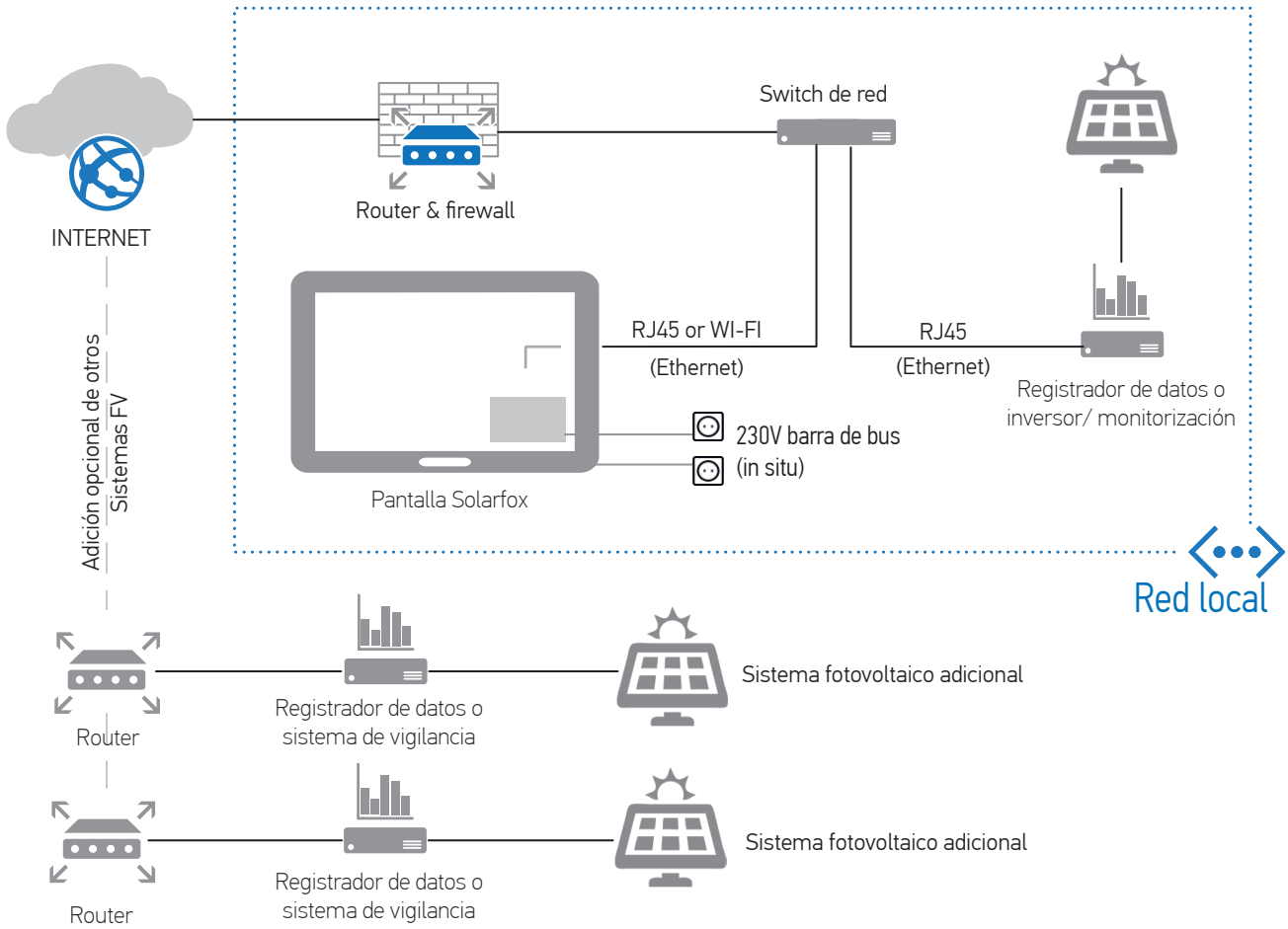
#### Interfaz individual

Si desea conectar un sistema que no está en la lista, póngase en contacto con Solarfox: **support@solar-fox.com**

Puede encontrar información detallada para planificadores y administradores de TI aquí: https://www.solar-fox.com/en/tenders-and-planning.html

# COMUNICACIÓN DE DATOS

## Plan de vinculación para una pantalla Solarfox® (ejemplo)




### Comunicación de datos entre el sistema fotovoltaico y la Pantalla Solarfox

1. El sistema fotovoltaico produce corriente continua.
2. El inversor lo convierte en CA y envía los datos de producción a un registrador de datos. (p. ej. Solar-Log o Meteocontrol Weblog) o directamente a un portal de monitorización (p. ej. SMA Sunnyportal o Fronius).
3. El registrador de datos o el inversor envía datos a Internet (por ejemplo, a través de la conexión al router). De este modo, los datos se envían a un portal y a un servidor FTP.
4. El servidor web Solarfox® accede a los datos y genera una presentación de diapositivas, que se puede configurar a través de un navegador web.
5. La pantalla Solarfox® obtiene estos datos de Internet y posteriormente muestra los datos visualmente atractivos en una presentación de diapositivas.

### Visualización opcional de varios sistemas

Las pantallas Solarfox® pueden mostrar los datos obtenidos de diferentes sistemas fotovoltaicos o de energías renovables. Los datos obtenidos pueden ser acumulados o visualizados por separado por cada sistema, independientemente del fabricante.
Un caso típico de uso es la visualización de varios sistemas fotovoltaicos acumulados en una ubicación principal de una empresa y la visualización de sistemas individuales en sus respectivas ubicaciones.

# Innovador tablón de anuncios

## Cómoda gestión en línea a través de un navegador web

Las pantallas Solarfox® disponen de un controlador de ordenador integrado y están diseñadas para un funcionamiento a largo plazo. Todos los componentes de software se instalan y configuran en el momento de la entrega. La pantalla Solarfox® se puede montar fácilmente en la pared o en el techo. Lo único que tiene que hacer es conectar la pantalla a Internet (LAN/Wi-Fi). Esto le permite editar cómodamente todo el contenido en línea. Todo lo que necesita es un navegador web.

### Flexible y adaptable en todo momento

Todo el contenido de la pantalla se presenta consecutivamente en un bucle o presentación de diapositivas. Puede cambiar y ajustar el orden del texto y las imágenes, así como la duración de la visualización en cualquier momento. También puede subir sus propias imágenes. Todas las imágenes se recortan automáticamente para ajustarse al formato de salida de la pantalla. Una función de vista previa le muestra el resultado. Es posible integrar las notificaciones digitales en momentos específicos. Para ello, simplemente introduzca la hora deseada en la plataforma de gestión en línea. También es posible mostrar información importante en una tira de noticias.

Puede adaptar la forma en que se presenta el contenido en la pantalla para que cumpla con sus especificaciones de diseño. Se proporciona una gama de plantillas de diseño diferentes.

Puede registrarse para una demostración gratuita en nuestra página web:
**www.solar-fox.com/demoaccount**

# Innovador tablón de anuncios

## Proporcione información de forma rápida y sencilla

Solarfox® ha ampliado progresivamente el alcance funcional de sus sistemas en los últimos años. Como resultado, se han tenido en cuenta muchas peticiones y necesidades de los clientes durante el desarrollo. La innovadora función del tablón de anuncios es cada vez más importante. En muchas aplicaciones, la pantalla actúa como un medio de comunicación para notificaciones digitales de todo tipo, ya sea una oficina de ciudadanos en una autoridad municipal, el área de entrada de una escuela o el vestíbulo de una empresa. La pantalla Solarfox® es una plataforma ideal para avisos digitales e información importante para visitantes e invitados.

## Resumen de las funciones clave

### Manejo sencillo e intuitivo

Se ha tenido cuidado para asegurar que todos los componentes del software sean fáciles de usar. De esta manera, es posible utilizar el software Solarfox sin necesidad de una formación exhaustiva. Las funciones son autoexplicativas e intuitivas.

### Notificaciones digitales (PDF, etc.)

El sistema es especialmente adecuado para las notificaciones digitales. Simplemente integre su propio texto, imágenes, PDF, archivos de Office o sitios web. Toda la información se puede reproducir en un bucle.

### Otras funciones y características:

El sistema Solarfox® se amplía y desarrolla continuamente. A continuación le presentamos una selección de las funciones que se ofrecen:

- Gestión de usuarios con sistema de derechos y roles
- Acceso a través de un navegador Web independientemente de la ubicación del usuario
- Diseños individuales y adaptación a su diseño corporativo
- Plantillas para diferentes grupos de usuarios
- Encriptación SSL de todos los datos
- Función de tira de noticias en la parte inferior de la pantalla (opcional)
- Recuperación de datos a través de FTP, HTTP o Google Drive (opcional)
- Sincronización automática a través de Google Drive (opcional)
- Visualización de archivos de Google Calendar y Outlook/ical (opcional)

### Añada su propio texto e imágenes

Solo tiene que subir su propio texto e imágenes. Puede determinar cómo se representan, su posición y cuándo se muestra la información.

### Visualización controlada por tiempo

Si desea visualizar información específica a una hora determinada o si la información solo debe ser visible durante un tiempo limitado, puede especificar las opciones necesarias en la plataforma de gestión online.

Google Drive

**Sincronización de archivos cómoda y automática a través de Google Drive**

Al aprovechar la opción de conectarse al sistema en la nube de Google Drive, puede actualizar automáticamente los datos y el contenido de la pantalla. De esta manera, puede editar documentos de Word y Excel y almacenarlos en la unidad de Google. La pantalla de Solarfox acepta los cambios automáticamente y muestra la versión más actualizada en la pantalla.

# Foxdesigner PRO

## diseñe su propio contenido

El nuevo Foxdesigner revela una variedad de funciones y ofrece una amplia gama de diseños individuales. Con unos pocos clics puede añadir sus propios textos e imágenes a la pantalla de Solarfox®. También se pueden configurar fácilmente animaciones y contenido dinámico. Se puede añadir contenido como imágenes y textos a la pantalla con solo unos pocos clics. El uso es sencillo y las funciones se pueden utilizar de forma intuitiva, un navegador web es suficiente.

## descubra sus opciones:

- Inserte textos, imágenes y logotipos propios
- Ajuste de la imagen de fondo
- Incorporación de sitios web externos o páginas HTML
- Incorporación de fuentes RSS
- Posicionamiento automático de los elementos
- Adición de diferentes iconos y formas (Clip-Arts)
- Tira de noticias para mostrar noticias actuales
- Agregue un reloj analógico o digital
- Agrupación de elementos y objetos
- Visualización de variables de datos / datos de rendimiento

### Funciones versátiles

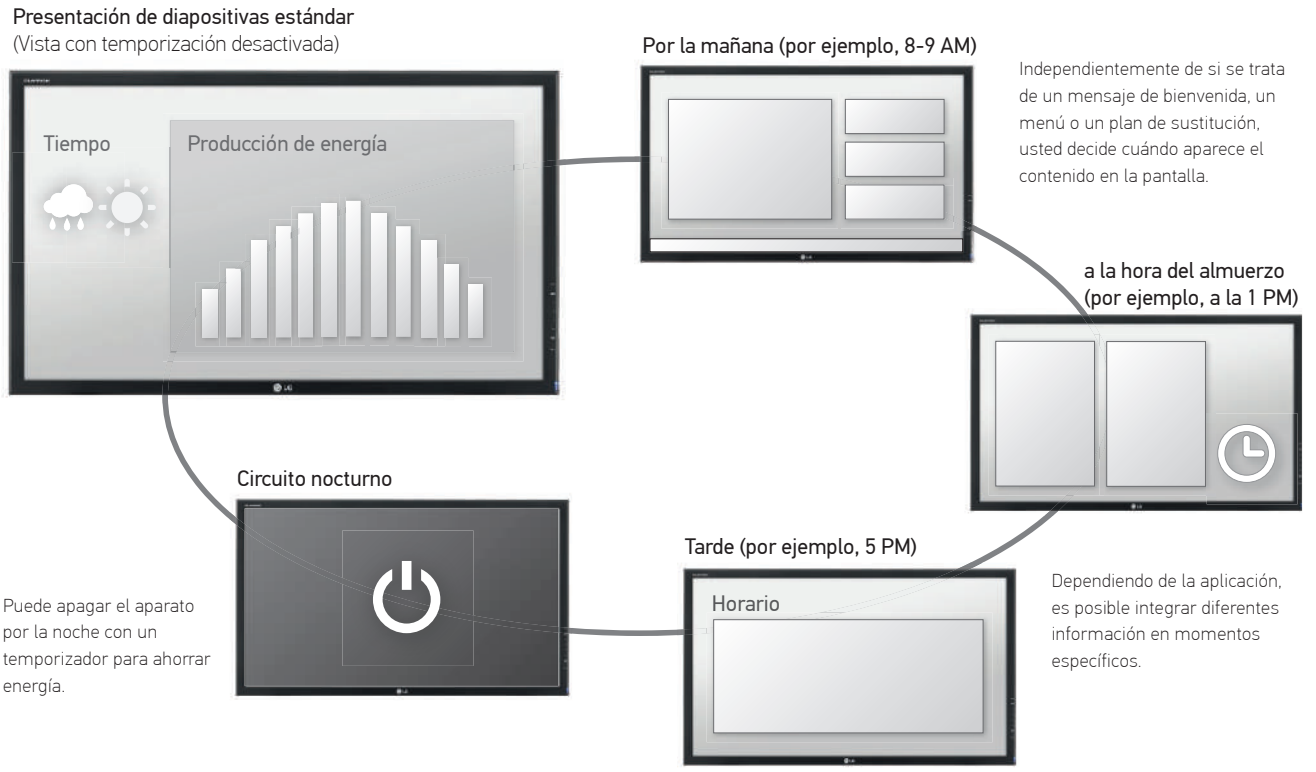
Muestra sus propios textos, imágenes, archivos PDF, así como archivos de oficina o sitios web.

### Fácil de operar

Todas las funciones son autoexplicativas y ofrecen posibilidades de creatividad.

### Contenido individual

El diseño y el contenido del mensaje se pueden cambiar en cualquier momento.




## Simplemente cambie el contenido e intégrelo en un momento específico

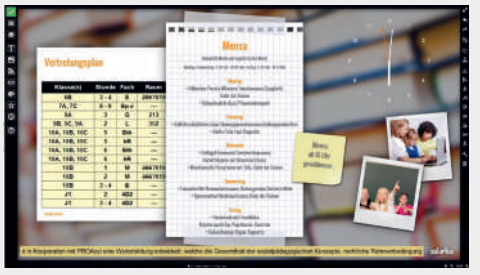
Puede diseñar todo el contenido de la pantalla según sus necesidades individuales y especificar un período de visualización adecuado. De este modo, puede especificar un rango de puntos destacados en la pantalla. La pantalla cambia automáticamente en el momento deseado. Esto le permite adaptar toda la secuencia a sus actividades diarias. También puede especificar las horas de encendido y apagado de este modo. Como resultado, usted ahorra en costes de energía cuando está cerrado el edificio.

**Foxdesigner convierte cada pantalla Solarfox® en un „tablón de anuncios innovador“.**

Las imágenes son ejemplos del amplio campo de aplicación de las pantallas y de los diversos ámbitos de aplicación. El usuario puede decidir en cualquier momento qué contenido y en qué forma desea que se muestre en la pantalla.

Ejemplo 1: innovador tablón de anuncios en una biblioteca

Ejemplo 2: innovador tablón de anuncios en un ayuntamiento



Ejemplo 3: innovador tablón de anuncios en una escuela

Ejemplo 4: innovador tablón de anuncios en una cafetería

# Videos y Animaciones

## un gran cine para su instalación FV

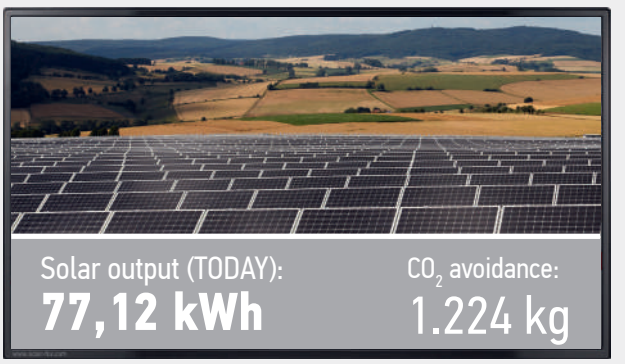
Con la introducción de la nueva serie SF-300, usted tiene la posibilidad de mostrar videos de fondo y animaciones. En el fondo, por ejemplo, se muestra una fotografía aérea y los datos se muestran simultáneamente en una parte de la imagen.

www.solar-fox.com/video

# Vista panorámica de 360°

## grandioso

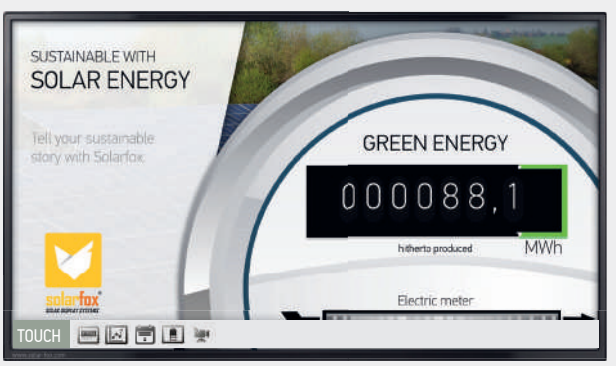
Con una cámara 3D de alta resolución de Panomax, ahora también puede integrar espectaculares animaciones de 360° en su presentación de diapositivas Solarfox®. El sistema de cámara actualiza la imagen de 360° cada 15 minutos y Solarfox® la inserta en su presentación de diapositivas solares.




www.solar-fox.com/panorama

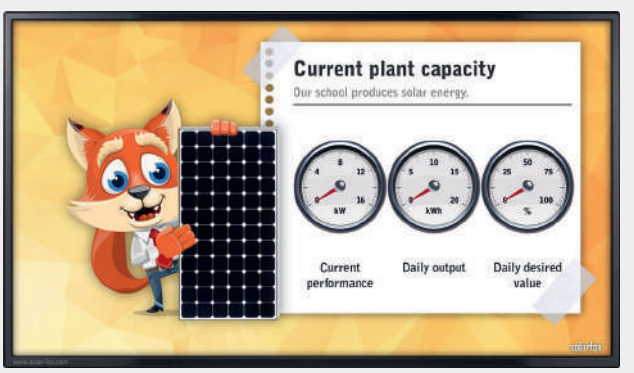
# Solarfox® SF-300 Táctil

Solarfox® también ofrece una versión táctil para el SF-300. De este modo, es posible manejar una pantalla en modo de presentación o llamar selectivamente determinados contenidos mediante la función táctil. El pie de página de la pantalla muestra u oculta varios iconos que pueden utilizarse para la navegación.




# Presentación apropiada para la edad

Solarfox® ofrece una presentación adaptada a la edad de los niños y jóvenes. Se puede utilizar en escuelas o guarderías. El contenido no solo muestra a los jóvenes cómo funcionan las energías renovables, sino también cómo pueden ahorrar energía y contribuir a la protección del clima.



# Paquetes

## Ofrecemos paquetes adicionales completos para grupos de usuarios seleccionados

Solarfox® ofrece paquetes adicionales opcionales para todas sus pantallas. Esto incluye funciones de software que pueden activarse y habilitarse en cualquier momento. Los paquetes contienen información adicional, módulos y funciones hasta cierto punto. Ofrecen un claro valor añadido a los grupos de usuarios correspondientes. Para obtener información detallada, visite www.solar-fox.com.

### Paquete comunitario Solarfox®

Al aprovechar el paquete comunitario, la pantalla puede utilizarse como un sistema de información central para el ciudadano. Cuando se utiliza en agencias o autoridades, la pantalla también actúa como un punto de información central y ayuda a los ciudadanos a orientarse rápidamente. La dirección también puede utilizar la pantalla para anuncios y avisos digitales. El paquete contiene tres módulos adicionales clave: visor de documentos, tira de noticias y sitio web externo (para integrar contenido individual).

### Paquete escolar Solarfox® y paquete escolar plus

El paquete escolar permite explicar a los alumnos el cambio climático y las energías renovables de una manera fácil de entender. Al mismo tiempo, la pantalla actúa como un innovador tablón de anuncios que muestra información actualizada de la escuela o el plan de sustitución del maestro. Existe una conexión automática con programas informáticos escolares bien conocidos, como el UNTIS. El paquete contiene los siguientes módulos adicionales: plan de sustitución, sitio web externo y tira de noticias. El paquete escolar plus incluye el módulo de visualización de documentos. El paquete escolar plus es generalmente adecuado para escuelas secundarias.

### Paquete Solarfox® Premium

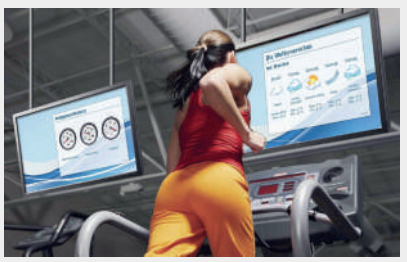
El paquete premium está dirigido a una amplia gama de usuarios y ofrece una combinación de diferentes módulos adicionales a un precio reducido. Contiene los siguientes módulos: visor de documentos, mensaje de bienvenida a los visitantes y sitio web externo. Si usted cree que las funciones del innovador tablón de anuncios son importantes, entonces este paquete es imprescindible. Es particularmente adecuado para empresas, hoteles, instalaciones turísticas, cooperativas de energía ciudadana, servicios públicos, bancos, iglesias, sociedades y muchos otros grupos de usuarios.

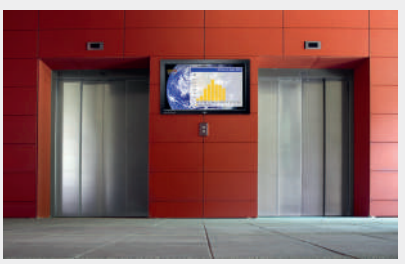
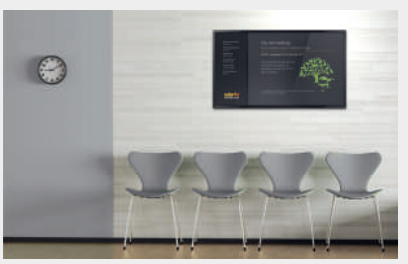
### Paquete Solarfox® Webpublic

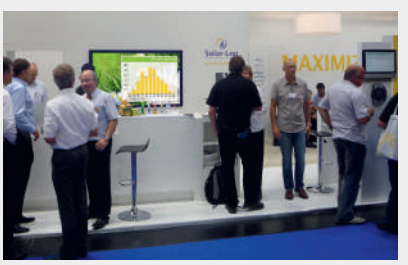
Con el paquete Solarfox® Webpublic es posible integrar su presentación de diapositivas en el sitio web de una empresa. Esto hace posible que todo el contenido de la presentación de diapositivas de la pantalla sea accesible a través de Internet. Puede especificar y adaptar individualmente el tamaño deseado de la pantalla. Al acceder a la página web, la presentación de diapositivas comienza en la secuencia deseada. Es sencillo integrar la presentación de diapositivas Webpublic en cualquier sitio web existente. Esto no requiere ningún conocimiento especial de programación.

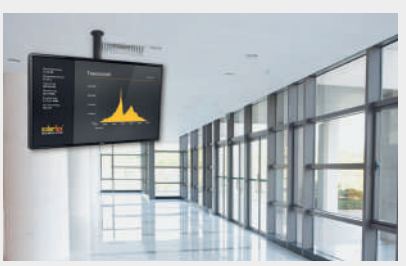
# Su mensaje
## en el centro de atención

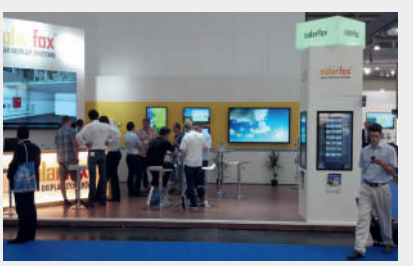
Solarfox® ofrece un diseño atractivo y contemporáneo que se puede adaptar a sus necesidades individuales en cualquier momento. Las pantallas se pueden instalar de forma flexible en la pared o en el techo o mediante un soporte. El marco exterior estrecho y los materiales atractivos ofrecen un acabado de alta calidad. Las pantallas Solarfox® se pueden instalar en unos pocos pasos sencillos. El lugar de instalación requiere una fuente de alimentación y una conexión a Internet. La comunicación de datos se realiza a través de Ethernet (LAN/ Wi-Fi) o conexión móvil (UMTS/3G).









# Referencias

## centro de atención

Muchas empresas y comunidades de renombre confían en las soluciones Solarfox®. En la siguiente lista encontrará una pequeña selección de nuestras referencias en los países de habla alemana.

Con mucho gusto le proporcionaremos una lista de referencias más completa o regional si así lo solicita.

### Empresas

- Volkswagen AG
- Porsche AG
- Daimler AG
- Audi AG
- BMW AG
- John Deere
- Honda Germany
- Renault
- IKEA
- MediaMarkt
- Möbel Höffner
- EDEKA
- REWE
- Aldi Süd
- Hofer KG
- Penny, Billa, Merkur
- RWE AG
- E.ON SE
- RheinEnergie AG
- EWE Energie AG
- BOSCH Thermotechnik AG
- Hamburger Hafen
- Weleda AG
- BayWA r.e.
- Goldbeck
- Appenzeller
- BKB Basler Kantonalbank
- etc.

### Comunidades

- City of Hamburg
- City of Frankfurt
- City of Karlsruhe
- City of Aschaffenburg
- City of Wolfsburg
- City of Oldenburg
- City of Stuttgart
- City of Landshut
- City of Dietikon
- City of Pforzheim
- District of Lauenburg
- District of Simmern
- District of Harburg
- Municipality of Davos
- And many other cities, districts and communities

### Otros

- Office of the Federal Chancellor (Angela Merkel)
- World Economic Forum Davos
- Southern African-German Chamber of Commerce and Industry
- German Embassy Kiev
- VfB Stuttgart, FC Basel
- Fußball-Verband Mittelrhein e.V.
- Bürgerenergie RheinMain eG
- Mittelhessische Energiegenossenschaft eG
- Ökumenische Energiegenossenschaft Horb eG
- Heidelberger Energiegenossenschaft eG

# Licitaciones y planificación

## información para planificadores eléctricos y oficinas de ingeniería

Solarfox® ofrece información adicional a los planificadores eléctricos y a las oficinas de ingeniería. Los documentos son adecuados como modelos para textos de licitaciones y están disponibles como documentos en formato Word. Al mismo tiempo, los comerciantes especializados pueden utilizar las plantillas de texto como textos de oferta. En nuestra área de servicio encontrará información detallada sobre la planificación y la instalación de pantallas Solarfox®. Los documentos contienen información sobre los requisitos técnicos, las instrucciones de instalación y las dimensiones exactas de todos los modelos.
Por favor visite **www.solar-fox.com/en/tenders-and-planning.html**

## CUENTA DE PRUEBA DE SOLARFOX®

PRUEBE ANTES DE COMPRAR

Cree ahora una cuenta de prueba gratuita de Solarfox® y compruebe la funcionalidad de nuestro software sin compromiso. En la cuenta de prueba, todas las funciones y módulos adicionales están disponibles.

**www.solar-fox.com/trialaccount**

# Fácil instalación

## pasos sencillos para la puesta en marcha

Uno de los aspectos más importantes de cualquier producto es la usabilidad. En Solarfox®, nos centramos en los componentes básicos de la usabilidad, es decir, la capacidad de aprendizaje, la eficiencia, la memorabilidad, la prevención de errores y el aumento del nivel de satisfacción de cualquier producto.

### Fácil instalación

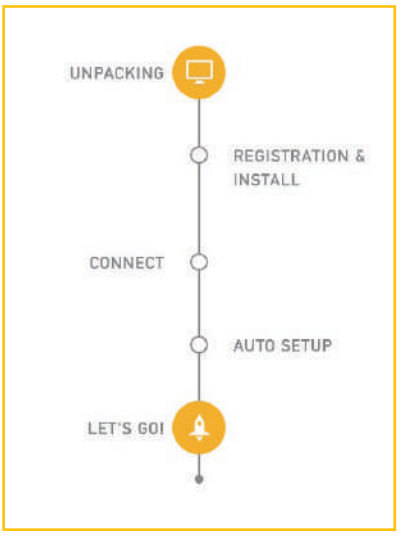
Instalación Plug & Play: Todos los accesorios, tales como soportes de pared y cables, están incluidos en la entrega estándar. Solo se necesitan las clavijas y los tornillos adecuados.

### Uso independiente de la ubicación

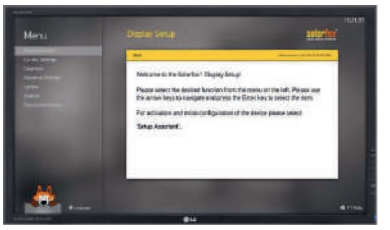
Solo necesita una conexión a Internet a través de LAN (ethernet) o WI-Fi. Alternativamente, también es posible una conexión a un router inalámbrico (3G/4G).

### Asistente de configuración fácil

La configuración inicial de la pantalla se realiza a través de un teclado USB estándar en menos de 5 minutos. Un asistente de configuración le ayudará en todo momento.




### CONFIGURACIÓN DE PANTALLA



Al recibir su paquete de pantalla, puede registrar el dispositivo en nuestro sitio web. Recibirá automáticamente la información de inicio de sesión por correo electrónico.

En el siguiente paso se accede al cómodo asistente de configuración del dispositivo Solarfox®. Se le guiará paso a paso a través de la configuración del dispositivo. Solo tiene que introducir la configuración de la red local y el código de visualización y la contraseña.

Después de desconectar el teclado USB, se inicia automáticamente la presentación de diapositivas de Solarfox®.

Con nuestra cómoda gestión online, solo necesita un navegador web para configurar y adaptar su contenido.

# Tutoriales y soporte en línea

### Fácil instalación

Le ofrecemos un tutorial paso a paso que le guiará a través de la herramienta de gestión en línea.

### Equipo de soporte

Puede ponerse en contacto con nuestro equipo de soporte por teléfono, correo electrónico o chat en línea. Nuestro equipo de soporte está a su disposición de lunes a viernes de 8.00 a 17.00 horas (CET).
**https://www.solar-fox.com/support**

INNOVATIONSPREIS-IT BEST OF 2013 initiative mittelstand GREEN IT

INNOVATIONSPREIS-IT BEST OF 2017 initiative mittelstand GREEN IT

BEST OF INDUSTRIE PREIS 2016

BEST OF INDUSTRIE PREIS 2018

## ¿Por qué? Somos sinónimo de calidad. Servicio. Innovación

Como empresa joven e innovadora, SOLEDOS GmbH confía en la experiencia, la tecnología fiable y los servicios profesionales. Nuestro éxito se basa en los productos innovadores y de alta calidad de Solarfox®. Por eso optimizamos y desarrollamos continuamente la calidad de nuestros productos Solarfox®. Solo hacemos promesas que podemos cumplir. Para nosotros, la transparencia, la fiabilidad y el apoyo de expertos son los pilares de una relación exitosa con el cliente.

## Distribuidores en Europa:

**Solarfox® - España**
Krannich Solar - Avda. Alquería de Moret, 39, 46210 Picanya (Valencia)
Tel. +34 961 594 668 - Email: spain@solar-fox.com

**Solarfox® - United Kingdom**
Krannich Solar Ltd. - Unit 49 Suttons Business Park - Suttons Park Avenue Reading RG6 1AZ - U.K.
Tel. +44 (0) 118 966 8282 Email: uk@solar-fox.com

**Solarfox® - France**
Sundays Data Systems - 66, rue Jacques Mugnier - F-68200 Mulhouse
Tél. +33 (0) 97 7909708 - Email: france@solar-fox.com

**Solarfox® - Italia**
PV Energy GmbH srl - Traminerstr. 4a - I-39040 Auer
Tel. +39 (0) 471 631032 - Email: italy@solar-fox.com

**Solarfox® - Portugal**
Krannich Solar - Av. Santiago, 278 4520-470 Rio Meão
Tel. +351 256 109 139 - Email: portugal@solar-fox.com

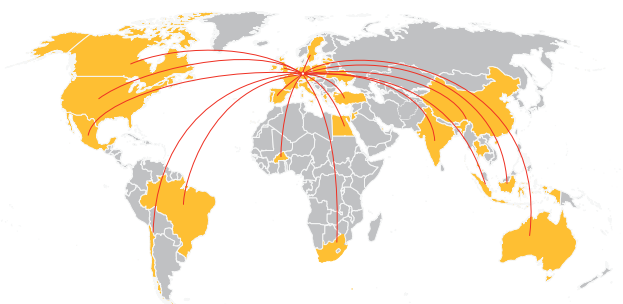
**Solarfox® - Switzerland**
NOVAGRID AG – Klosterstraße 42 – CH-5430 Wettingen
Tel. +41 (0) 56 535 53 46 - Email: switzerland@solar-fox.com

**Solarfox® - Benelux** - Email: benelux@solar-fox.com

BOELIT BVBA -Boelehoef 20 - 3910 Neerpelt (BE)
Tel. +32 (0) 497 / 4415 17

KLEVENTA Solar B.V. - Newtonstraat 10 – 7131 Lichtenvoorde (NL)
Tel. +32 (0) 544 372 994

Mijn Energiefabriek Denemarkenweg 5 - 7772 TD Hardenberg (NL)
Tel. +31 (0) 5 23 - 27 22 78



Las pantallas Solarfox® se utilizan en todo el mundo.
Para más socios de ventas, por favor visite: www.solar-fox.com

solarfox® SOLAR DISPLAY SYSTEMS

INNOVATIVE IDEAS
MADE IN GERMANY

SOLEDOS GmbH
Karl-Groß-Str. 3
D-63584 Gründau - GERMANY

Tel.: 0049 - 60 58 - 91 63 8 - 10
Fax: 0049 - 60 58 - 91 63 8 - 29

Email : info@solar-fox.com

Página web : www.solar-fox.com

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

## DOCUMENT Nº 2 PLÀNOLS

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 de Novembre de 2019

www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

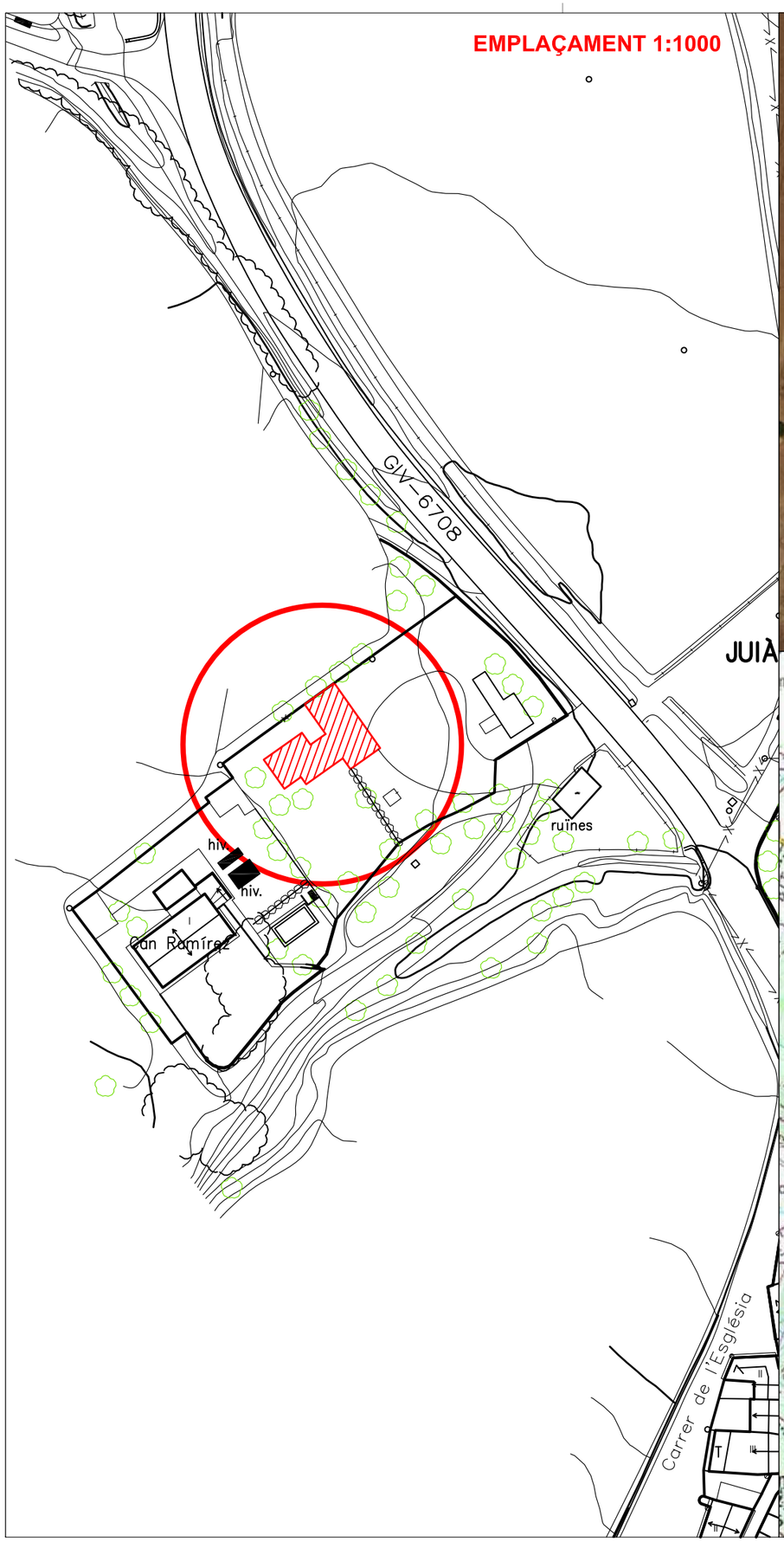
Redactat per

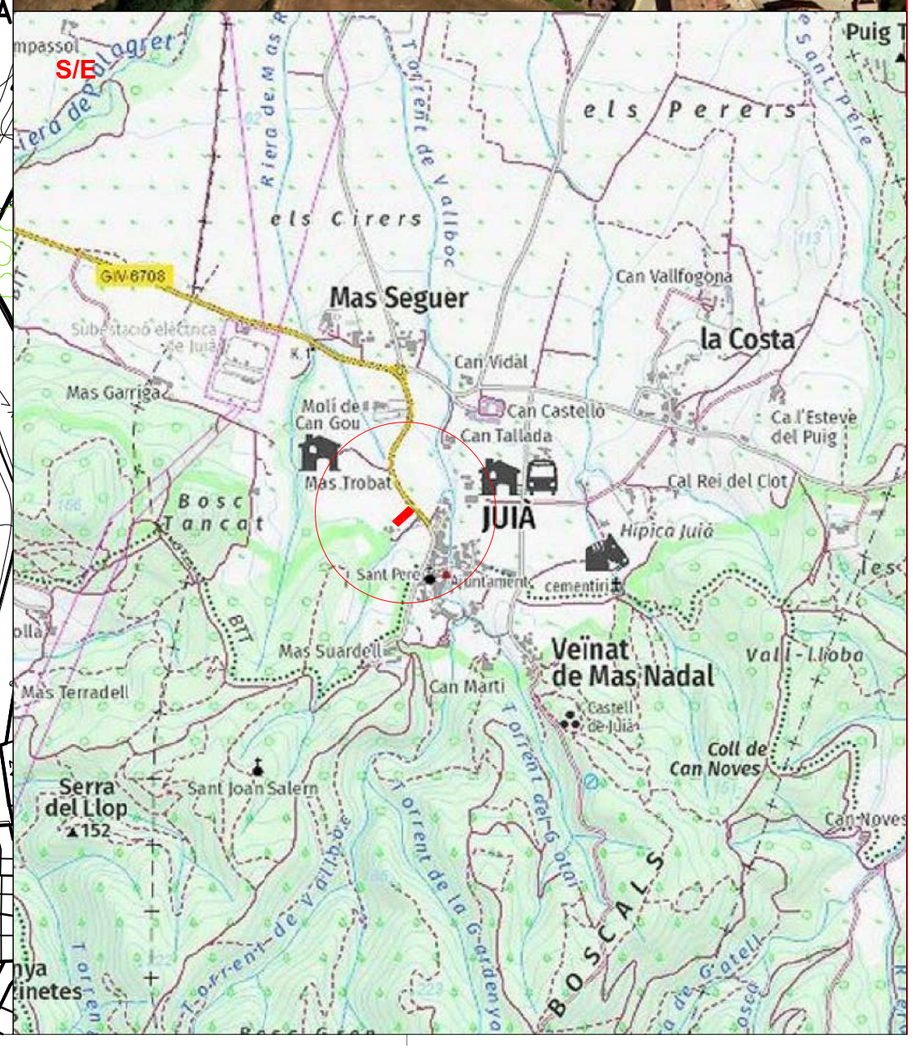
- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº2 - PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA I SECCIÓ)
3. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
4. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA COBERTA
5. DISTRIBUCIÓ DELS CONTRAPESOS DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS EN COBERTA
6. XARXA DE TERRES
7. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA






EDIFICIS AFECTATS PER A LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

EDIFICI POLIVALENT

REFERÈNCIA CADASTRAL
2119504DG9521N0001JT

COORDENADES UTM
X: 492209,09 / Y: 4651867,32

N

**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| peticionari | AJUNTAMENT DE JUIÀ | format | escala |
| dibuixat | NOVEMBRE 2019 M. Ortega | A3 | VARIS |
| revisat | NOVEMBRE 2019 A. Juan | | |
| situació | Carretera GIV-6708, S/N<br>17462 Juià | fac. plot<br>10:1 | plànol<br>1 |
| projecte | p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ | | |

**SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ**

L'Enginyer Industrial:

Enginyer Industrial
Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

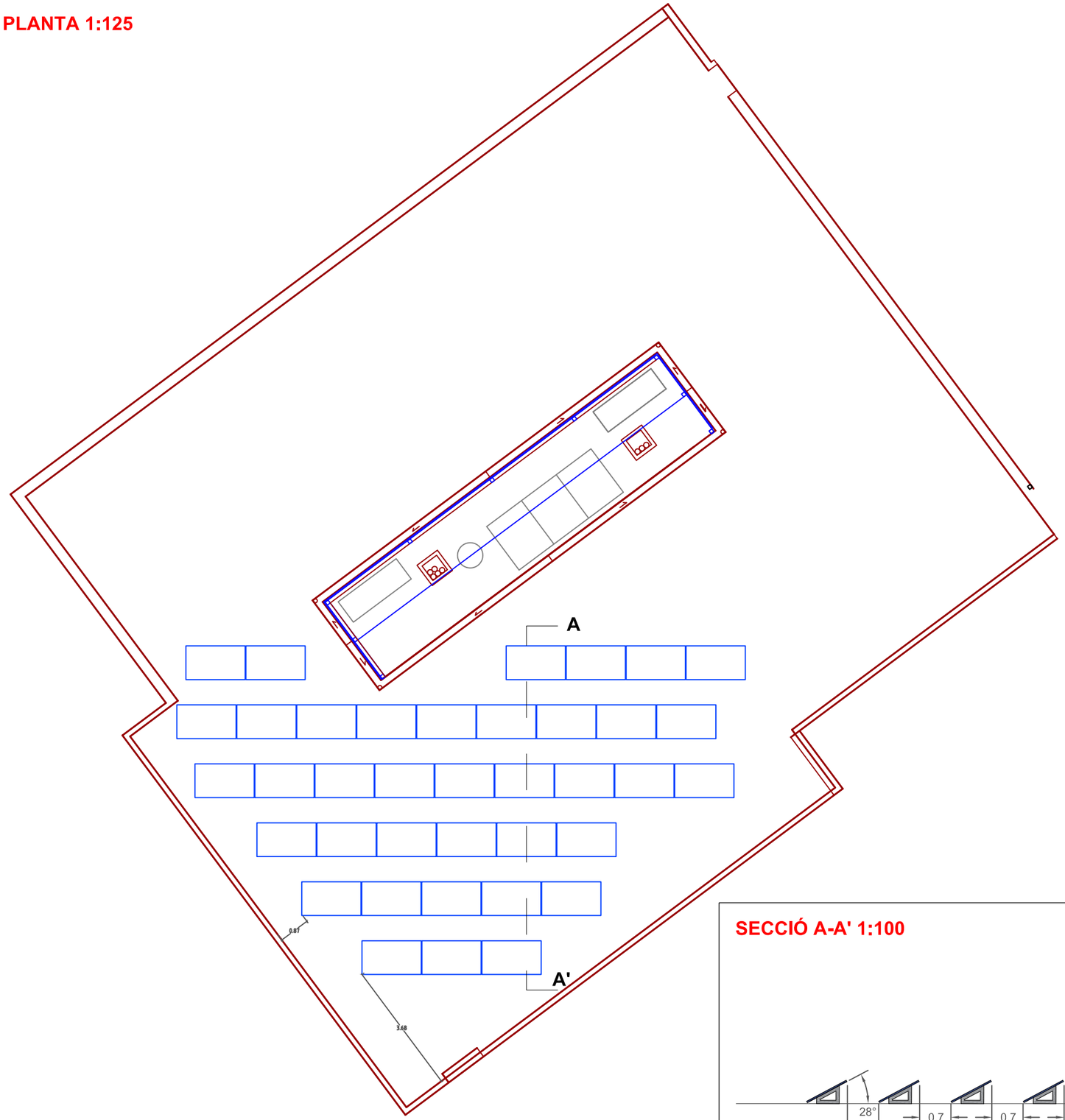
Albert Juan Casademont Col. COEIC 17010

co2en ghyeria

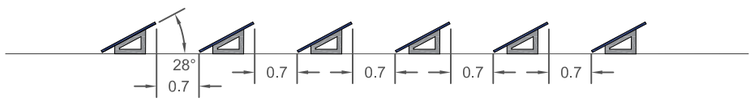
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

## PLANTA 1:125




## SECCIÓ A-A' 1:100




**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 10 kW NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI**

**CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:**

**MÒDULS FOTOVOLTAICS**

MODEL: PEIMAR SG310M (FB) (310W) o similar

MESURES: 1.640 mm x 992 mm x 40 mm

**INSTAL·LACIÓ**

UNITATS: 38 (ORIENTACIÓ 0º SE, INCLINACIÓ 18º)

**INVERSOR**

MODEL: FRONIUS SYMO 10.0-3-M o similar

POTÈNCIA NOMINAL: 10 kW

TENSIÓ NOMINAL: 3x230+N/400V

| | |
|---|---|
| | MÒDULS FOTOVOLTAICS |

N

**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| peticionari | AJUNTAMENT DE JUIÀ | | format | escala |
| dibuixat | NOVEMBRE 2019 | M. Ortega | A3 | 1:125 |
| revisat | NOVEMBRE 2019 | A. Juan | | |
| situació | Carretera GIV-6708, S/N<br>17462 Juià | | fac. plot | plànol |
| | | | 10:1 | 2 |
| projecte | p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ | | | |

**COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ - PLANTA**

L'Enginyer Industrial:

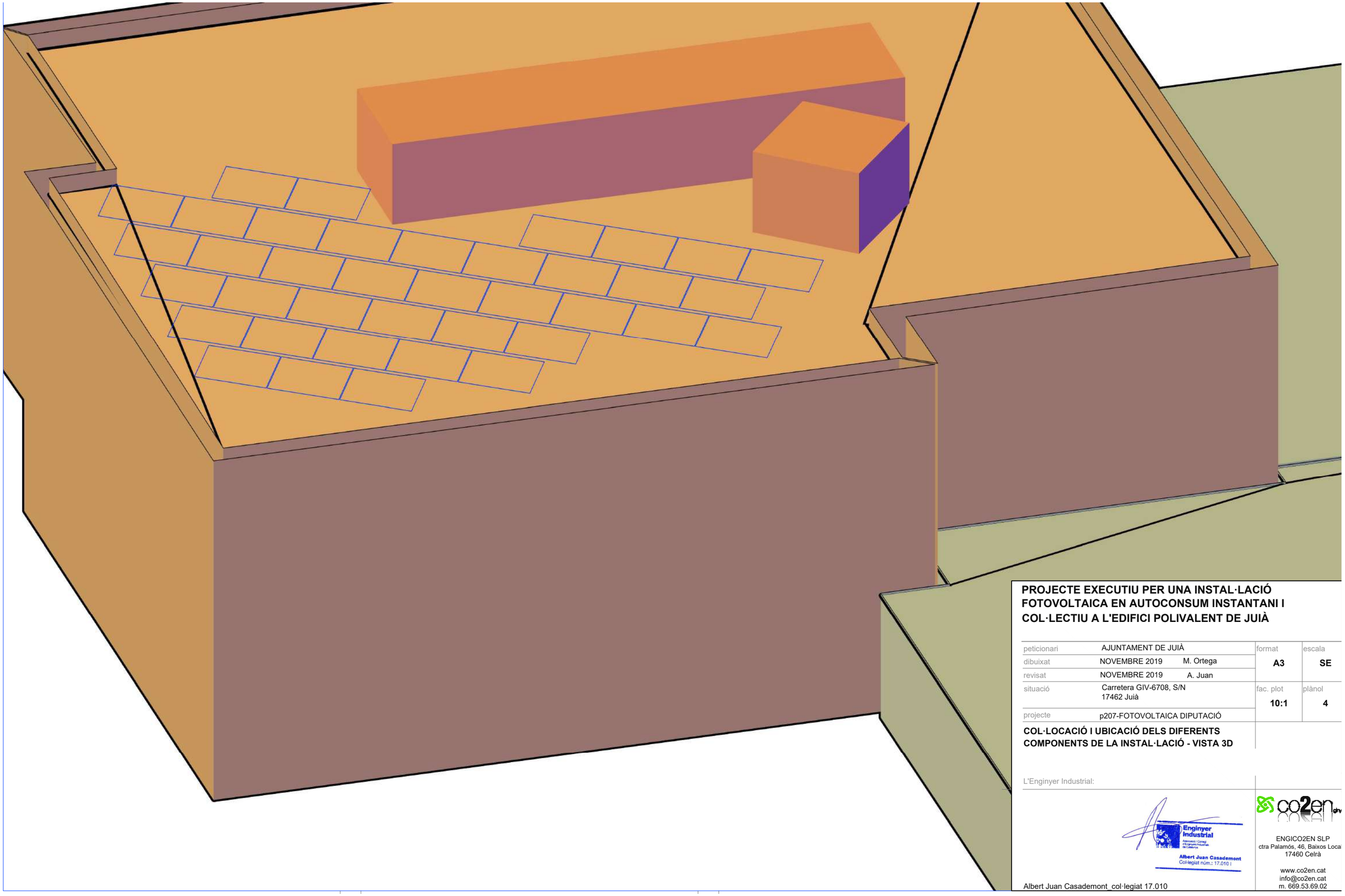
Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

Albert Juan Casademont Col. COEIC 17010

co2en enginyeria

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| peticionari | AJUNTAMENT DE JUIÀ | format | escala |
| dibuixat | NOVEMBRE 2019 M. Ortega | A3 | SE |
| revisat | NOVEMBRE 2019 A. Juan | | |
| situació | Carretera GIV-6708, S/N<br>17462 Juià | fac. plot | plànol |
| | | 10:1 | 4 |
| projecte | p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ | | |

**COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ - VISTA 3D**

L'Enginyer Industrial:

Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

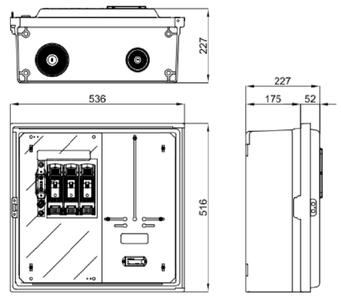
Albert Juan Casademont _col·legiat 17.010

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669.53.69.02

# COL·LOCACIÓ PLAQUES 1:150

**EQUIP DE COMPTATGE HOMOLOGAT**
**UBICAT EN CMP-MF4 MONTATGE SUPERFICIAL**
**O EMPOTRAT EN NÍNXOL**




## INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 10 kW NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI

### CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

### MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: PEIMAR SG310M (FB) (310W) o similar

MESURES: 1.640 mm x 992 mm x 40 mm

### INSTAL·LACIÓ

UNITATS: 38 (ORIENTACIÓ 0º SE, INCLINACIÓ 20º)

### INVERSOR

MODEL: FRONIUS SYMO 10.0-3-M o similar

POTÈNCIA NOMINAL: 10 kW

TENSIÓ NOMINAL: 3x230+N/400V

| | |
|---|---|
| | MÒDULS FOTOVOLTAICS |

N

**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| peticionari | AJUNTAMENT DE JUIÀ | | format | escala |
| dibuixat | NOVEMBRE 2019 | M. Ortega | A3 | 1:100 |
| revisat | NOVEMBRE 2019 | A. Juan | | |
| situació | Carretera GIV-6708, S/N<br>17462 Juià | | fac. plot | plànol |
| | | | 10:1 | 4 |
| projecte | p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ | | | |

**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA COBERTA**

L'Enginyer Industrial:

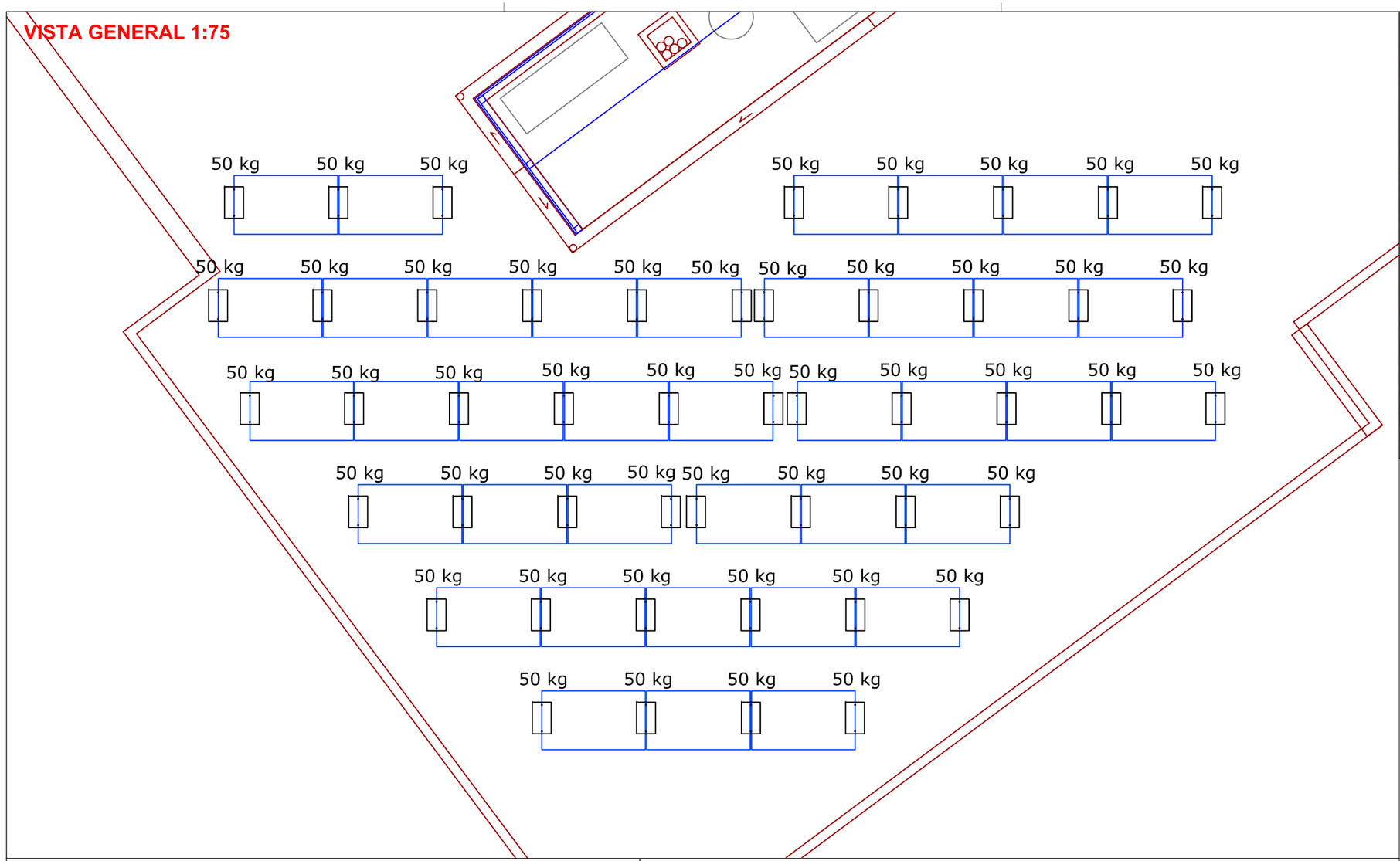
Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

Albert Juan Casademont Col. COEIC 17010

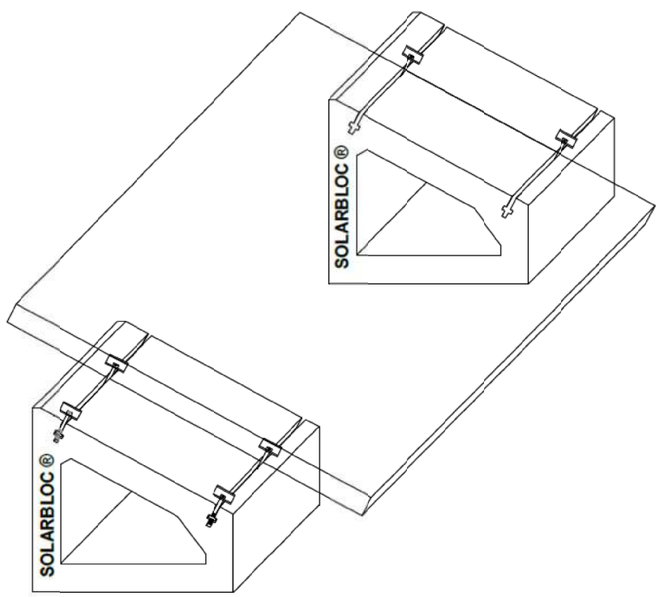

co2en ginyeria

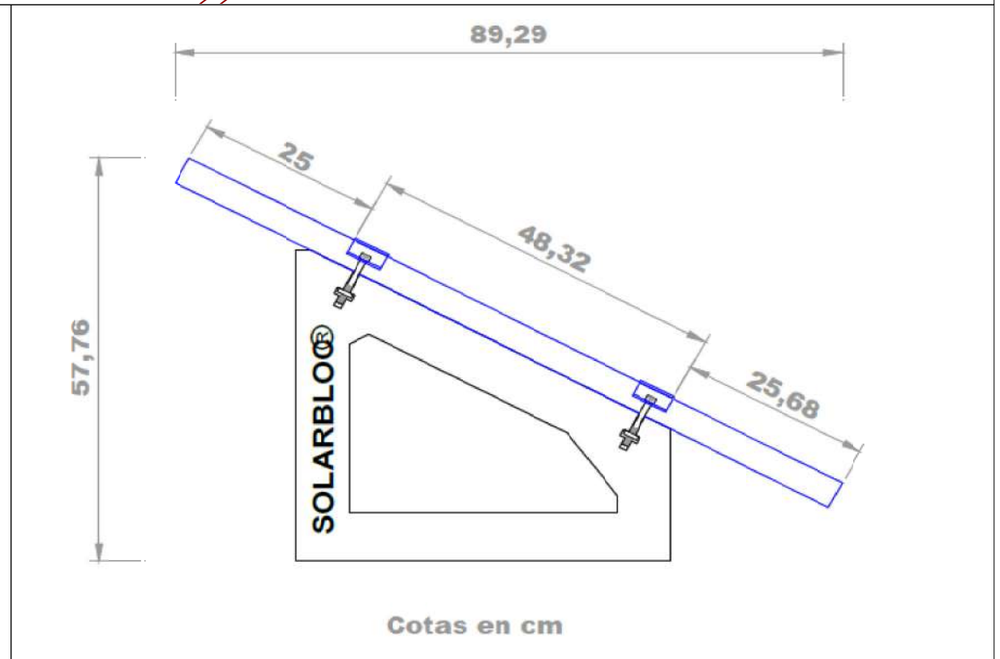
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



DETALL SOLAR BLOC CUBIERTAS 18º




N

**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| peticionari | AJUNTAMENT DE JUIÀ | | format | escala |
| dibuixat | NOVEMBRE 2019 | M. Ortega | A3 | 1:75 |
| revisat | NOVEMBRE 2019 | A. Juan | | |
| situació | Carretera GIV-6708, S/N<br>17462 Juià | | fac. plot | plànol |
| | | | 10:1 | 5 |
| projecte | p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ | | | |

**DISTRIBUCIÓ DELS CONTRAPESOS DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS DE LA COBERTA**

L'Enginyer Industrial:

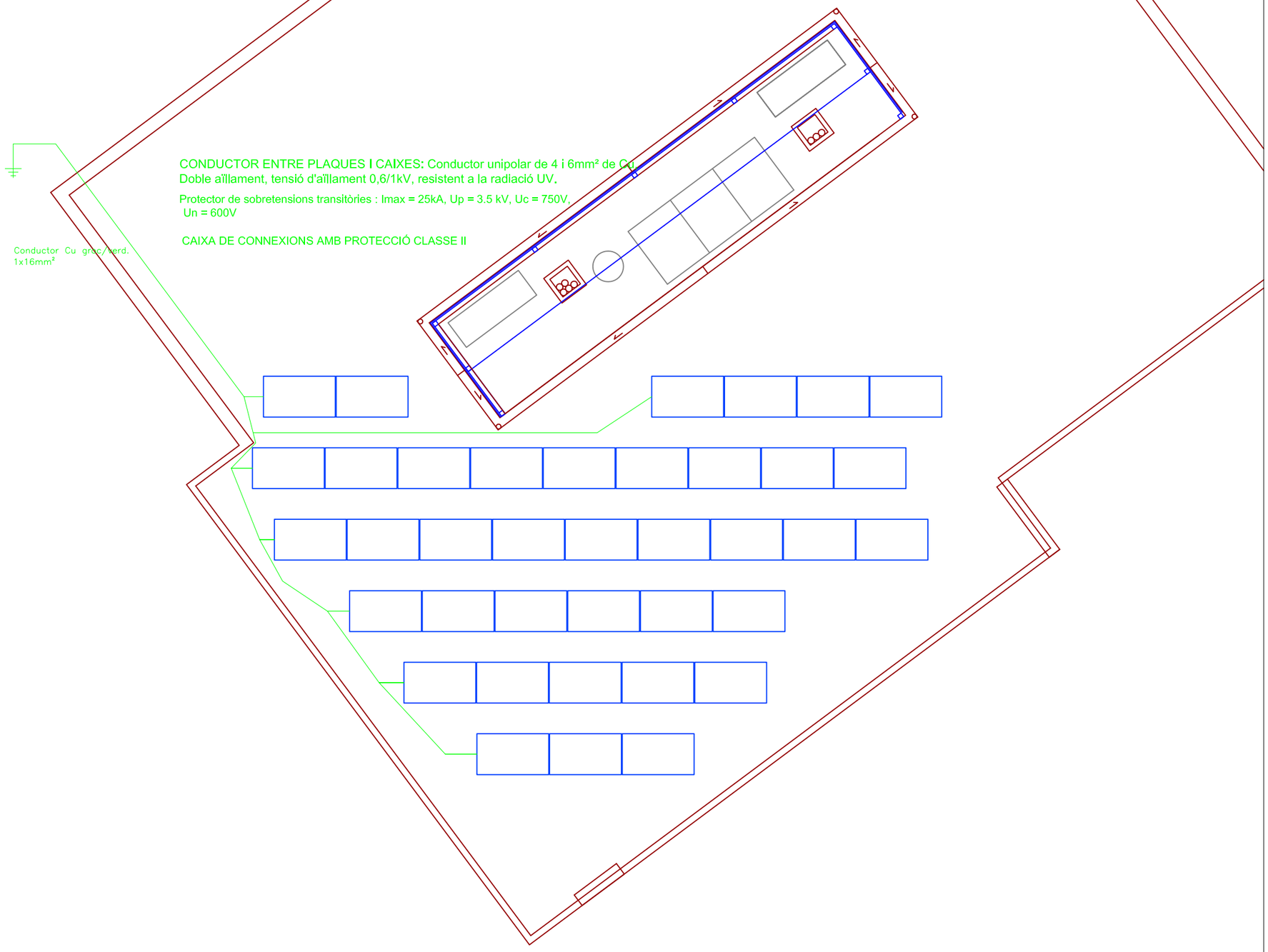
Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

Albert Juan Casademont Col. COEIC 17010

co2en ginyeria
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

## VISTA GENERAL 1:100




N

**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| peticionari | AJUNTAMENT DE JUIÀ | format | escala |
| dibuixat | NOVEMBRE 2019 M. Ortega | A3 | 1:75 |
| revisat | NOVEMBRE 2019 A. Juan | | |
| situació | Carretera GIV-6708, S/N<br>17462 Juià | fac. plot | plànol |
| | | 10:1 | 6 |
| projecte | p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ | | |

**CONNEXIÓ A TERRA INDEPENDENT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**

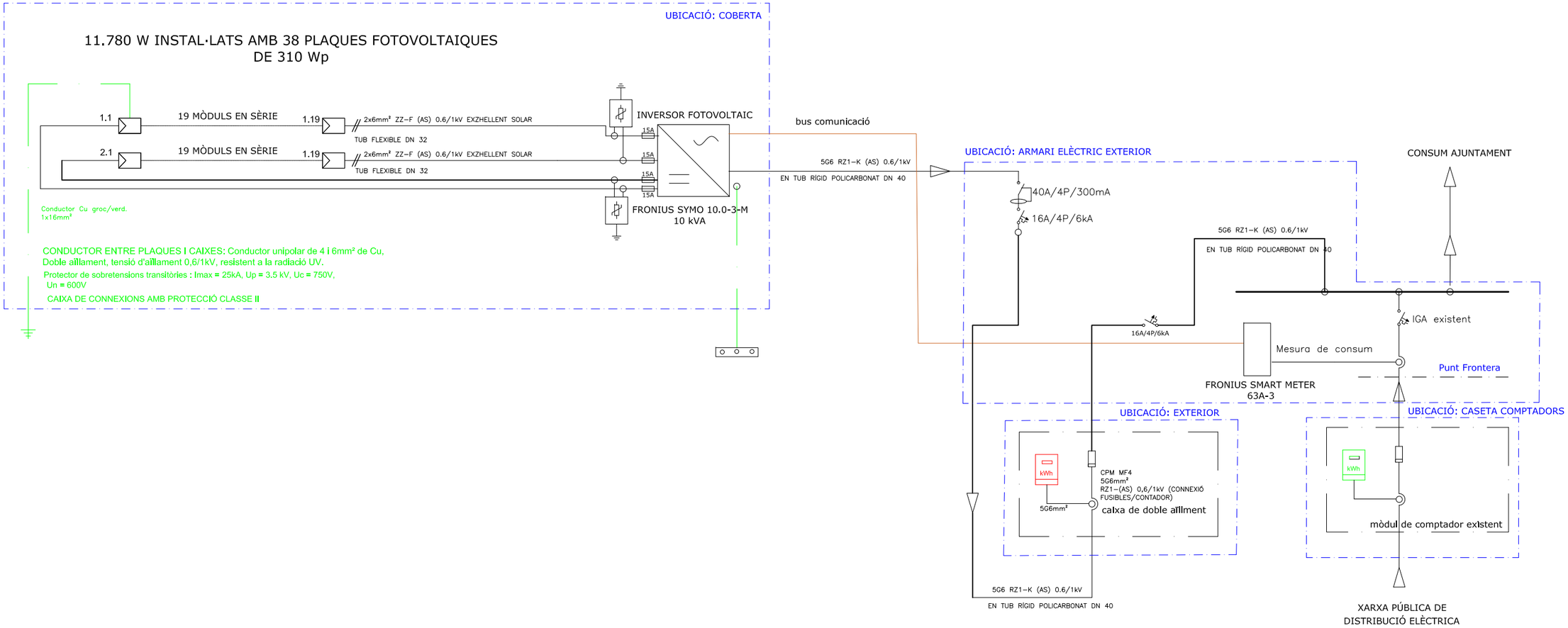
L'Enginyer Industrial:

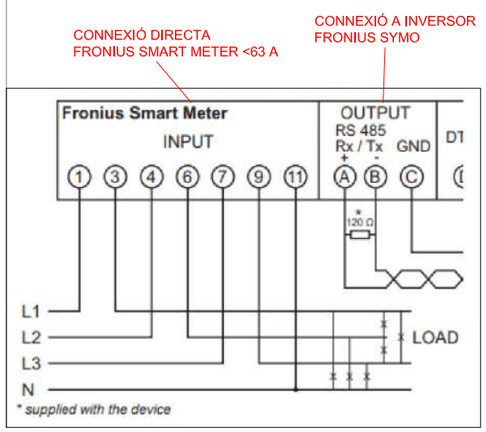
Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

Albert Juan Casademont Col. COEIC 17010

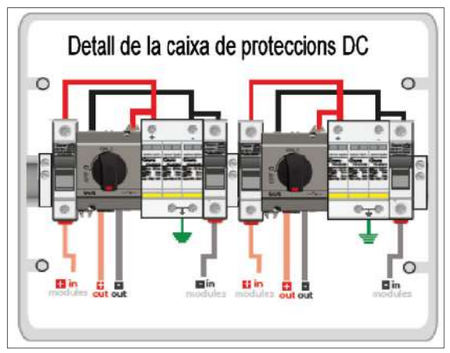
co2en ghyeria
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902




| Llegenda | | | |
|---|---|---|---|
| | Servei Corrent continu DC | | Caixa de protecció i mesura (CPM) |
| | Servei monofàsic AC | | Interruptor diferencial (ID) |
| IGA | Interruptor General Automàtic (IGA) | | Placa fotovoltaica |
| | Interruptor magnetotèrmic | kWh | COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM |
| | Inversor trifàsic | kWh | COMPTADOR A INSTAL·LAR PER COMPLIMENT DEL RD900/2015 (COMPTATGE DE LA GENERACIÓ) |




**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| peticionari | AJUNTAMENT DE JUIÀ | format | escala |
| dibuixat | NOVEMBRE 2019 M. Ortega | A3 | SE |
| revisat | NOVEMBRE 2019 A. Juan | | |
| situació | Carretera GIV-6708, S/N<br>17462 Juià | fac. plot<br>10:1 | plànol<br>7 |
| projecte | p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ | | |

**ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**

L'Enginyer Industrial:

Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

Albert Juan Casademont Col. COEIC 17010

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

## DOCUMENT Nº 3 : PLEC DE CONDICIONS

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 de Novembre de 2019

www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

Redactat per


- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat


DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

# ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ. ..... 1

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL. ..... 1

3 DEFINICIONS ..... 2

3.1 RADIACIÓ SOLAR ..... 2

3.2 INSTAL·LACIÓ ..... 2

3.3 MÒDULS ..... 2

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA ..... 3

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ ..... 4

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 5

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC ..... 5

5.1.1 Generalitats ..... 5

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres ..... 5

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització ..... 6

5.1.4 Integració arquitectònica ..... 6

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC ..... 7

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics ..... 7

5.2.2 Estructura de Suport ..... 7

5.2.3 Cablejat ..... 7

5.2.4 Inversor ..... 8

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA ..... 9

5.3.1 Línia d'enllaç ..... 9

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar ..... 9

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura ..... 9

5.3.4 Distribuïdora ..... 10

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ. ..... 10

5.5 PROTECCIONS ..... 10

5.6 RECEPCIÓ I PROVES ..... 11

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT ..... 11

5.7.1 Programa de manteniment ..... 11

5.8 DISPOSICIONS FINALS ..... 13

5.8.1 Condicions de contractació ..... 13

5.8.2 Execució del projecte ..... 13

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA ..... 13

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES ..... 13

5.11 GARANTIES ..... 14

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA ..... 15

5.13 TRAMITACIÓ ..... 15

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST ..... 15

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR ..... 15

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA ..... 15

# DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

## 1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment els Reals Decrets 900/2015, RDL 15/2018, RD 244/2019 i RD 1699/2011(entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

## 2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconnexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalarà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconnexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmala.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

# 3 DEFINICIONS

## 3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques

2. Irradiància: la densitat de potencia incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m2.

3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m2.

## 3.2 INSTAL·LACIÓ

1. Instal·lacions fotovoltaiques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.

2. Instal·lacions fotovoltaiques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.

3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaiques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.

4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.

5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

6. Generador fotovoltaic: associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.

7. Branca fotovoltaica: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.

9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.

10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potencia nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

## 3.3 MÒDULS

1. Cèl·lula solar o fotovoltaica: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.

2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que forma la instal·lació.

3. Mòdul o panell fotovoltaic: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:

· Irradiància solar: 1000 W/m2.

· Distribució espectral AM: 1,5 G.

· Temperatura de la cèl·lula: 25 ºC.

5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m2 amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 ºC i la velocitat del vent de 1m/s.

## 3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

# 4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconnexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaiques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

a) Generador fotovoltaic.

b) Elements de connexió a xarxa.

c) Monitorització.

d) Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de contínua serà de doble aïllament.

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaics.

# 5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

## 5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

### 5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.

2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.

3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

### 5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

| | Orientació i inclinació OI | Ombres O | Total OI+O |
|---|---|---|---|
| **General** | 10% | 10% | 15% |
| **Superposició** | 20% | 15% | 30% |
| **Integració arquitectònica** | 40% | 20% | 50% |

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIO, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol · licitud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III.

4. Quan existeixin vàries files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

### 5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.

· Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.

· Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.

· Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.

· Temperatura ambient a l'ombra.

· Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.

· Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.

2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

### 5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.

2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...

4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informarà i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

## 5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

### 5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.).

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del ± 5% dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40ºC i 90ºC.

### 5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura

galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

### 5.2.3 Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat pel seu ús en intempèrie resistent al raig ultraviolat, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

### 5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l' inversor.

L' inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaica amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d' Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaica" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L' inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaica, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L' inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L' inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l' inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconnexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

## 5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

### 5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

### 5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

**Per part del fabricant:**

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

**Per part del contractista:**

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

### 5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1663/2000 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectares a xarxa.

Tots el elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

### 5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2 regulada pel R.D. 875/84.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaica es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

## 5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaica, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distancia de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

## 5.5 PROTECCIONS

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaic del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.
- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

## 5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
    - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
    - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
    - 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 desconnexió.
    - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloses les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà 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 errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
    - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
    - Retirada d'obra de tot material sobrant.
    - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 20 anys, i de 5 anys per l'inversor comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional.
- No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

## 5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

### 5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
    - Manteniment preventiu.
    - Manteniment correctiu.

- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.
- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
    - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
    - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
    - Els costs econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
    - Comprovació de les proteccions elèctriques.
    - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
    - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
    - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

## 5.8 DISPOSICIONS FINALS

### 5.8.1 Condicions de contractació

**Elecció dels components**

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

**Prescripcions generals de la instal·lació**

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

### 5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

**Termini d'execució**

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

## 5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

## 5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

**Direcció**

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

**Interpretació**

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

**Responsabilitat de la constructora**

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

**Exclusivitat del projecte**

La casa constructora no podrà en cap cas traspassar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

## 5.11 GARANTIES

**Termini de garantia**

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 20 anys. Per els inversors, la garantia serà de 5 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, el que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuals ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la ma d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuals reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

## 5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves consegüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demes proves unificades durant el període de garantia.

## 5.13 TRAMITACIÓ

Seran per compta del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

## 5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

**Validesa del pressupost**

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

## 5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspassar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

## 5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

**Autoritzacions i documentació complementària**

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Industria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Firmat

A Juià, 22 novembre de 2019

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

## DOCUMENT Nº 4 : AMIDAMENTS

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 de Novembre de 2019

www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

Redactat per


- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat


DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

# DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

## Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

| Nº | U | Descripció | Amidament |
|---|---|---|---|
| ***1.1.- Bastides i maquinària d'elevació*** | | | |
| ***1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària*** | | | |
| **1.1.1.1** | **U** | **Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |

**Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**

| Nº | U | Descripció | Amidament |
|---|---|---|---|
| | | ***2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació*** | |
| | | ***2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica*** | |
| **2.1.1.1** | **U** | **Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18º, o similar**<br>**REFERÈNCIA/Descripció/ut**<br>**T80103.20/SOLARBLOC 18º /48ut**<br>**T80140 + T80109 Conjunt omega d'alumini per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x70 / 60ut**<br>**T80111 + T80114 Conjunt grapa final per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x60 / 36ut**<br>**T80113 + T80112 Cojunt arandela + regleta / 96 ut**<br>**Embalatge i transport** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.1.2** | **U** | **Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40** | |
| | | **Total U .....:** | **38,000** |
| **2.1.1.3** | **U** | **Subministre i instal·lació de caixa modular de superfície, per protecció de corrent contínua de l'inversor, composta per fusibles tipus gPV, protector de sobretensions Classe II, interruptor-seecionador de ganiveta rotativa i maniobra de ràpida amb tensions de 1000V. En total es disposarà d'aquesta protecció per cada String Fotovotlaic.**<br>**Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.1.4** | **U** | **Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. Principals Característiques**<br>**Garantia: 5 anys**<br>**Injecció trifàsica**<br>**Control de la potencia reactiva**<br>**Comunicació: RS485, Ethernet, WLAN**<br>**Dimensions 645x431x204 mm**<br>**Grau d'estanquitat: IP-65** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.1.5** | **U** | **Subministre i instal·lació de mesurador d'energia bidireccional Fronius SmartMeter 63A-3 DIN-Rail o similar. Correctament instal·lat i operatiu**<br>**Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 89x71x65 mm. Per sistemes Fronius**<br>**Alta precisió per mesures de subministrament / consum**<br>**Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència**<br>**Admet cablejat de fins a 16 mm2**<br>**Petit i fàcil d'instal·lar**<br>**Inclou:**<br>**Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.**<br>**El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar.Compatible con fronius symo** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.1.6** | **U** | **Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.1.7** | **U** | **Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| | | ***2.1.2.- Proteccions elètriques i equip de comptatge (segons RD 244/2019)*** | |
| **2.1.2.1** | **U** | **Conjunt de proteccions elèctriques per el sistema fotovoltaic, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció.** | |

| | Uts. | Llargada | Amplada | Alçada | Parcial | Subtotal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Quadre individual 1 | 1 | | | | 1,000 | |

| Nº | U | Descripció | Amidament |
|---|---|---|---|
| | | *1,000* | *1,000* |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.2.2** | **U** | **Conjunt de proteccion elèctriques per el sistema de gestió, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció per el sistema de gestió de consums i producció** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.2.3** | **U** | **Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local.** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **2.1.2.4** | **1** | **Partida alçada del ram d'obres de contrucció per la realització d'un nínxol per empotrar correctament una CPM-MF4 de mides segons distribuïdora elèctrica** | |
| | | **Total 1 .....:** | **1,000** |

***2.1.3.- Cables i accessoris***

| | | | |
|---|---|---|---|
| **2.1.3.1** | **M** | **Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre** | |
| | | **Total m .....:** | **60,000** |
| **2.1.3.2** | **M** | **Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre** | |
| | | **Total m .....:** | **60,000** |
| **2.1.3.3** | **M** | **Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).** | |

| | Uts. | Llargada | Amplada | Alçada | Parcial | Subtotal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Instal·lació interior (Quadre individual 1) | 1 | 33,000 | | | 33,000 | |
| | | | | | *33,000* | *33,000* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **Total m .....:** | **33,000** |
| **2.1.3.4** | **M** | **Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).** | |
| | | **Total m .....:** | **25,000** |
| **2.1.3.5** | **M** | **Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.** | |
| | | **Total m .....:** | **35,000** |
| **2.1.3.6** | **Ut** | **Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc** | |
| | | **Total ut .....:** | **1,000** |

***2.1.4.- Canalitzacions***

| | | | |
|---|---|---|---|
| **2.1.4.1** | **M** | **Subministrament i instal·lació encastada en element de construcció d'obra de fàbrica de canalització de tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 320 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge** | |
| | | **Total m .....:** | **50,000** |

**Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**

| Nº | U | Descripció | Amidament |
|---|---|---|---|
| 2.1.4.2 | M | Canalització superficial d'inversor a Quadre General de Distribució: : Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | |
| | | Total m .....: | 33,000 |
| 2.1.4.3 | M | Canalització de dades d'inversor a Quadre General de Distribució: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. | |
| | | Total m .....: | 33,000 |
| *2.1.5.- Recurs Gràfic Interactiu* | | | |
| 2.1.5.1 | Ut | Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020) | |
| | | Total ut .....: | 1,000 |
| *2.1.6.- Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica* | | | |
| 2.1.6.1 | M | Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció. | |
| | | Total m .....: | 35,000 |
| 2.1.6.2 | U | Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud. | |
| | | Total U .....: | 1,000 |
| *2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació* | | | |
| 2.2.1 | U | Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<10kW i inscripció de la instal·lació, i tramitació com a instal·lació acollida a la compensació d'excedents amb P<15 kW. Inclou taxes i entrega de tots els certificats que siguin necessaris a la propietat | |
| | | Total U .....: | 1,000 |

**Pressupost parcial nº 3 Seguretat**

| Nº | U | Descripció | Amidament |
|---|---|---|---|
| **3.1** | **U** | **Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.** | |
| | | **Total U .....:** | **1,000** |
| **3.2** | **M** | **Delimitació de la zona mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos.** | |
| | | **Total m .....:** | **87,000** |

Juià, 22 de Novembre de 2019
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

# PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

## DOCUMENT Nº 5 : PRESSUPOST

**Situació**: Carretera GIV-6708, S/N, 17462 Juià, Girona – Edifici Polivalent

**Promotor:**

Nom o Raó Social: Ajuntament de Juià
CIF/NIF: P1709400D
Adreça: C/de Baix, 10
Població: Juià
CP: 17462 Província: Girona
Telèfon: 972 49 02 30

**Encàrrec:**

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
CIF/NIF: 1700000A
Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
Població: Girona
CP: 17004 Província: Girona
Telèfon: 972 18 50 00

**Autor de la memòria:**


Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010


Data de presentació: 22 novembre de 2019

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI POLIVALENT DE JUIÀ

Redactat per


- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat


DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

# DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS Nº1
2. QUADRE DE PREUS Nº2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

# Quadre de preus nº 1

| Quadre de preus nº 1 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designació | Import | |
| | | En xifra (Euros) | En lletra (Euros) |
| 1 | U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel | 236,39 | DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS |
| 2 | m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. | 2,19 | DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS |
| 3 | U Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. | 273,76 | DOS-CENTS SETANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS |
| 4 | 1 Partida alçada del ram d'obres de contrucció per la realització d'un nínxol per empotrar correctament una CPM-MF4 de mides segons distribuïdora elèctrica | 669,50 | SIS-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS |
| 5 | U Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40 | 116,13 | CENT SETZE EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS |
| 6 | U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. Principals Característiques<br>Garantia: 5 anys<br>Injecció trifàsica<br>Control de la potencia reactiva<br>Comunicació: RS485, Ethernet, WLAN<br>Dimensions 645x431x204 mm<br>Grau d'estanquitat: IP-65 | 2.176,03 | DOS MIL CENT SETANTA-SIS EUROS AMB TRES CÈNTIMS |
| 7 | U Subministre i instal·lació de caixa modular de superfície, per protecció de corrent contínua de l'inversor, composta per fusibles tipus gPV, protector de sobretensions Classe II, interruptor-seecionador de ganiveta rotativa i maniobra de ràpida amb tensions de 1000V. En total es disposarà d'aquesta protecció per cada String Fotovotlaic.<br>Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar | 510,53 | CINC-CENTS DEU EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS |

| Quadre de preus nº 1 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designació | Import | |
| | | En xifra (Euros) | En lletra (Euros) |
| 8 | U Subministre i instal·lació de mesurador d'energia bidireccional Fronius SmartMeter 63A-3 DIN-Rail o similar. Correctament instal·lat i operatiu<br>Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 89x71x65 mm. Per sistemes Fronius<br>Alta precisió per mesures de subministrament / consum<br>Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència<br>Admet cablejat de fins a 16 mm2<br>Petit i fàcil d'instal·lar<br>Inclou:<br>Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.<br>El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar.Compatible con fronius symo | 528,15 | CINC-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS |
| 9 | U Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc | 236,00 | DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS |
| 10 | U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara | 350,00 | TRES-CENTS CINQUANTA EUROS |
| 11 | U Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18°, o similar<br>REFERÈNCIA/Descripció/ut<br>T80103.20/SOLARBLOC 18° /48ut<br>T80140 + T80109 Conjunt omega d'alumini per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x70 / 60ut<br>T80111 + T80114 Conjunt grapa final per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x60 / 36ut<br>T80113 + T80112 Cojunt arandela + regleta / 96 ut<br>Embalatge i transport | 1.458,96 | MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS |
| 12 | m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | 0,88 | VUITANTA-VUIT CÈNTIMS |

| Quadre de preus nº 1 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designació | Import | |
| | | En xifra (Euros) | En lletra (Euros) |
| 13 | m Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | 6,11 | SIS EUROS AMB ONZE CÈNTIMS |
| 14 | m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | 2,80 | DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS |
| 15 | m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | 2,80 | DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS |
| 16 | ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc | 159,65 | CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS |
| 17 | U Conjunt de proteccions elèctriques per el sistema fotovoltaic, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció. | 637,90 | SIS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS |
| 18 | U Conjunt de proteccion elèctriques per el sistema de gestió, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció per el sistema de gestió de consums i producció | 175,57 | CENT SETANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS |
| 19 | m Canalització de dades d'inversor a Quadre General de Distribució: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. | 6,57 | SIS EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS |
| 20 | m Subministrament i instal·lació encastada en element de construcció d'obra de fàbrica de canalització de tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 320 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | 3,00 | TRES EUROS |

| Quadre de preus nº 1 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designació | Import | |
| | | En xifra (Euros) | En lletra (Euros) |
| 21 | m Canalització superficial d'inversor a Quadre General de Distribució: : Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | 11,33 | ONZE EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS |
| 22 | U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud. | 220,20 | DOS-CENTS VINT EUROS AMB VINT CÈNTIMS |
| 23 | m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció. | 5,47 | CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS |
| 24 | U Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<10kW i inscripció de la instal·lació, i tramitació com a instal·lació acollida a la compensació d'excedents amb P<15 kW. Inclou taxes i entrega de tots els certificats que siguin necessaris a la propietat | 299,00 | DOS-CENTS NORANTA-NOU EUROS |
| 25 | ut Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020) | 2.141,37 | DOS MIL CENT QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS |
| 26 | m Delimitació de la zona mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos. | 2,81 | DOS EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS |
| 27 | U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. | 1.030,00 | MIL TRENTA EUROS |

Juià, 22 de Novembre de 2019
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

# Quadre de preus nº 2

Advertència: Els preus d'aquest quadre s'aplicaran única i exclusivament en els casos que sigui necessari abonar obres incompletes quan per rescissió o una altra causa no arribin a acabar-se les contractades, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en altra forma que l'establida a l'esmentat quadre.

# Quadre de preus nº 2

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | **1 Actuacions prèvies** | | | | |
| | **1.1 Bastides i maquinària d'elevació** | | | | |
| | **1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària** | | | | |
| 1.1.1.1 | U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel | | | | |
| | (Maquinària) | | | | |
| | Lloguer de un dia de camió grua per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil | 1,000 U | 225,000 | 225,00 | |
| | (Resta d'obra) | | | 4,50 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 6,89 | |
| | | | | | 236,39 |
| | **2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada** | | | | |
| | **2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació** | | | | |
| | **2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica** | | | | |
| 2.1.1.1 | U Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18º, o similar<br>REFERÈNCIA/Descripció/ut<br>T80103.20/SOLARBLOC 18º /48ut<br>T80140 + T80109 Conjunt omega d'alumini per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x70 / 60ut<br>T80111 + T80114 Conjunt grapa final per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x60 / 36ut<br>T80113 + T80112 Cojunt arandela + regleta / 96 ut<br>Embalatge i transport | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instal·lador de captadors solars. | 10,000 h | 20,760 | 207,60 | |
| | Ajudant instal·lador de captadors solars. | 10,000 h | 17,710 | 177,10 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18°, o similar | 1,000 U | 1.004,000 | 1.004,00 | |
| | (Resta d'obra) | | | 27,77 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 42,49 | |
| | | | | | 1.458,96 |
| 2.1.1.2 | U Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40 | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instal·lador de captadors solars. | 0,300 h | 20,760 | 6,23 | |
| | Ajudant instal·lador de captadors solars. | 0,300 h | 17,710 | 5,31 | |

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | (Materials) | | | | |
| | Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40, pes 18 kg , amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. | 1,000 U | 99,000 | 99,00 | |
| | (Resta d'obra) | | | 2,21 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 3,38 | |
| | | | | | 116,13 |
| 2.1.1.3 | U Subministre i instal·lació de caixa modular de superfície, per protecció de corrent contínua de l'inversor, composta per fusibles tipus gPV, protector de sobretensions Classe II, interruptor-seecionador de ganiveta rotativa i maniobra de ràpida amb tensions de 1000V. En total es disposarà d'aquesta protecció per cada String Fotovotlaic.<br>Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 2,000 h | 20,760 | 41,52 | |
| | Ajudant electricista. | 2,000 h | 17,710 | 35,42 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Subministre i instal·lacio de protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge, fusibles i protector de sobretensions | 1,000 U | 409,000 | 409,00 | |
| | (Resta d'obra) | | | 9,72 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 14,87 | |
| | | | | | 510,53 |
| 2.1.1.4 | U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. Principals Característiques<br>Garantia: 5 anys<br>Injecció trifàsica<br>Control de la potencia reactiva<br>Comunicació: RS485, Ethernet, WLAN<br>Dimensions 645x431x204 mm<br>Grau d'estanquitat: IP-65 | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 9,000 h | 20,760 | 186,84 | |
| | Ajudant electricista. | 9,000 h | 17,710 | 159,39 | |
| | (Materials) | | | | |

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. | 1,000 U | 1.725,000 | 1.725,00 | |
| | (Resta d'obra) | | | 41,42 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 63,38 | |
| | | | | | 2.176,03 |
| 2.1.1.5 | U Subministre i instal·lació de mesurador d'energia bidireccional Fronius SmartMeter 63A-3 DIN-Rail o similar. Correctament instal·lat i operatiu<br>Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 89x71x65 mm. Per sistemes Fronius<br>Alta precisió per mesures de subministrament / consum<br>Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència<br>Admet cablejat de fins a 16 mm2<br>Petit i fàcil d'instal·lar<br>Inclou:<br>Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.<br>El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar.Compatible con fronius symo | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 10,000 h | 20,760 | 207,60 | |
| | Ajudant electricista. | 5,000 h | 17,710 | 88,55 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. | 1,000 U | 170,000 | 170,00 | |
| | (Resta d'obra) | | | 46,62 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 15,38 | |
| | | | | | 528,15 |
| 2.1.1.6 | U Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc | | | | |
| | (Mitjans auxiliars) | | | | |
| | Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaiques | 1,000 U | 229,126 | 229,13 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 6,87 | |
| | | | | | 236,00 |
| 2.1.1.7 | U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara | | | | |
| | (Mitjans auxiliars) | | | | |

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema | 1,000 U | 339,806 | 339,81 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 10,19 | |
| | | | | | 350,00 |
| | **2.1.2 Proteccions elètriques i equip de comptatge (segons RD 244/2019)** | | | | |
| 2.1.2.1 | U Conjunt de proteccions elèctriques per el sistema fotovoltaic, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció. | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,926 h | 20,760 | 19,22 | |
| | Ajudant electricista. | 0,926 h | 17,710 | 16,40 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. | 1,000 U | 288,960 | 288,96 | |
| | Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79416 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. | 2,000 U | 134,720 | 269,44 | |
| | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1,000 U | 1,480 | 1,48 | |
| | (Resta d'obra) | | | 23,82 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 18,58 | |
| | | | | | 637,90 |
| 2.1.2.2 | U Conjunt de proteccion elèctriques per el sistema de gestió, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció per el sistema de gestió de consums i producció | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,398 h | 20,760 | 8,26 | |
| | Ajudant electricista. | 0,926 h | 17,710 | 16,40 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. | 1,000 U | 137,760 | 137,76 | |
| | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1,000 U | 1,480 | 1,48 | |

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | (Resta d'obra) | | | 6,56 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 5,11 | |
| | | | | | 175,57 |
| 2.1.2.3 | U Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,547 h | 20,760 | 11,36 | |
| | Oficial 1ª construcció. | 0,328 h | 21,260 | 6,97 | |
| | Ajudant electricista. | 0,547 h | 17,710 | 9,69 | |
| | Peó ordinari construcció. | 0,328 h | 17,700 | 5,81 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora. Segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102. | 1,000 U | 205,220 | 205,22 | |
| | Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1. | 1,000 m | 3,730 | 3,73 | |
| | Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1. | 3,000 m | 5,440 | 16,32 | |
| | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1,000 U | 1,480 | 1,48 | |
| | (Resta d'obra) | | | 5,21 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 7,97 | |
| | | | | | 273,76 |
| 2.1.2.4 | 1 Partida alçada del ram d'obres de contrucció per la realització d'un nínxol per empotrar correctament una CPM-MF4 de mides segons distribuïdora elèctrica | | | | |
| | (Mitjans auxiliars) | | | | |
| | Partida Alçada Realització de nínxol en superfície per ubicar CPM-MF4 | 1,000 1 | 650,000 | 650,00 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 19,50 | |
| | | | | | 669,50 |
| | **2.1.3 Cables i accessoris** | | | | |

# Quadre de preus nº 2

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.3.1 | m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,044 h | 20,760 | 0,91 | |
| | Ajudant electricista. | 0,044 h | 17,710 | 0,78 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 1,000 m | 0,980 | 0,98 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,05 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,08 | |
| | | | | | 2,80 |
| 2.1.3.2 | m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,044 h | 20,760 | 0,91 | |
| | Ajudant electricista. | 0,044 h | 17,710 | 0,78 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 1,000 m | 0,980 | 0,98 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,05 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,08 | |
| | | | | | 2,80 |

# Quadre de preus nº 2

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.3.3 | m Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,044 h | 20,760 | 0,91 | |
| | Ajudant electricista. | 0,044 h | 17,710 | 0,78 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 1,000 m | 4,120 | 4,12 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,12 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,18 | |
| | | | | | 6,11 |
| 2.1.3.4 | m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,011 h | 20,760 | 0,23 | |
| | Ajudant electricista. | 0,011 h | 17,710 | 0,19 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025. | 1,000 m | 0,410 | 0,41 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,02 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,03 | |
| | | | | | 0,88 |
| 2.1.3.5 | m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions. | 0,016 h | 21,900 | 0,35 | |

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ajudant instal·lador de telecomunicacions. | 0,016 h | 19,190 | 0,31 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1. | 1,000 m | 1,430 | 1,43 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,04 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,06 | |
| | | | | | 2,19 |
| 2.1.3.6 | ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc | | | | |
| | (Mitjans auxiliars) | | | | |
| | Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques | 1,000 ut | 155,000 | 155,00 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 4,65 | |
| | | | | | 159,65 |
| | **2.1.4 Canalitzacions** | | | | |
| 2.1.4.1 | m Subministrament i instal·lació encastada en element de construcció d'obra de fàbrica de canalització de tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 320 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,017 h | 20,760 | 0,35 | |
| | Ajudant electricista. | 0,022 h | 17,710 | 0,39 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules, temperatura de treball -5°C fins 60°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. | 1,000 m | 2,110 | 2,11 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,06 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,09 | |
| | | | | | 3,00 |

# Quadre de preus nº 2

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.4.2 | m Canalització superficial d'inversor a Quadre General de Distribució: : Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,057 h | 20,760 | 1,18 | |
| | Ajudant electricista. | 0,055 h | 17,710 | 0,97 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). | 1,000 m | 8,630 | 8,63 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,22 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,33 | |
| | | | | | 11,33 |
| 2.1.4.3 | m Canalització de dades d'inversor a Quadre General de Distribució: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,047 h | 20,760 | 0,98 | |
| | Ajudant electricista. | 0,055 h | 17,710 | 0,97 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). | 1,000 m | 4,300 | 4,30 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,13 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,19 | |

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 6,57 |
| | **2.1.5 Recurs Gràfic Interactiu** | | | | |
| 2.1.5.1 | ut Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020) | | | | |
| | (Mitjans auxiliars) | | | | |
| | Pantalla Gràfica interactiva de 32". Ubicacio a decidir segons D.F. sense quotes fixes ni mensuals | 1,000 ut | 2.079,000 | 2.079,00 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 62,37 | |
| | | | | | 2.141,37 |
| | **2.1.6 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica** | | | | |
| 2.1.6.1 | m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció. | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,110 h | 20,760 | 2,28 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Conductor de coure nu, de 35 mm². | 1,000 m | 2,810 | 2,81 | |
| | Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra. | 0,100 U | 1,150 | 0,12 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,10 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,16 | |
| | | | | | 5,47 |
| 2.1.6.2 | U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud. | | | | |
| | (Mà d'obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,274 h | 20,760 | 5,69 | |
| | Ajudant electricista. | 0,274 h | 17,710 | 4,85 | |
| | Peó ordinari construcció. | 0,002 h | 17,700 | 0,04 | |
| | (Materials) | | | | |
| | Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre. | 1,000 U | 74,000 | 74,00 | |
| | Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica. | 1,000 U | 46,000 | 46,00 | |
| | Grapa abraçadora per a connexió de pica. | 4,000 U | 1,000 | 4,00 | |
| | Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra. | 0,333 U | 3,500 | 1,17 | |
| | Conductor de coure nu, de 35 mm². | 0,250 m | 2,810 | 0,70 | |

| Nº | Designació | | | Import Parcial (Euros) | Import Total (Euros) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud. | 4,000 U | 18,000 | 72,00 | |
| | Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra. | 1,000 U | 1,150 | 1,15 | |
| | (Resta d'obra) | | | 4,19 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 6,41 | |
| | | | | | 220,20 |
| | **2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació** | | | | |
| 2.2.1 | U Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<10kW i inscripció de la instal·lació, i tramitació com a instal·lació acollida a la compensació d'excedents amb P<15 kW. Inclou taxes i entrega de tots els certificats que siguin necessaris a la propietat<br>(Mitjans auxiliars) | | | | |
| | Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<10kW i inscripció de la instal·lació, i tramitació com a instal·lació acollida a la compensació d'excedents amb P<15 kW. Inclou taxes i entrega de tots els certificats i memòries tècniques que siguin necessaris a la propietat | 1,000 U | 290,291 | 290,29 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 8,71 | |
| | | | | | 299,00 |
| | **3 Seguretat** | | | | |
| 3.1 | U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.<br>(Mitjans auxiliars) | | | | |
| | Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. | 1,000 U | 1.000,000 | 1.000,00 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 30,00 | |
| | | | | | 1.030,00 |
| 3.2 | m Delimitació de la zona mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos.<br>(Mà d'obra) | | | | |
| | Peó Seguretat i Salut. | 0,112 h | 17,700 | 1,98 | |
| | (Materials) | | | | |

| Quadre de preus nº 2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº | Designació | | | Import | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Tanca de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, inclús placa per a publicitat. | 0,020 U | 35,000 | 0,70 | |
| | (Resta d'obra) | | | 0,05 | |
| | 3% Costos indirectes | | | 0,08 | |
| | | | | | 2,81 |

Juià, 22 de Novembre de 2019
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Annex de justificació de preus

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0XP010bb | U | Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel | | | |
| | mq07ple010bgb | 1,000 U | Lloguer de un dia de camió grua per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil | 225,000 | | 225,00 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 225,000 | | 4,50 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 229,500 | | 6,890 |
| | | | Total per U .....: | | | 236,39 |

Són DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per U.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | IAF070 | m | Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. | | | |
| | mt40cpt010c | 1,000 m | Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1. | 1,430 | | 1,43 |
| | mo001 | 0,016 h | Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions. | 21,900 | | 0,35 |
| | mo056 | 0,016 h | Ajudant instal·lador de telecomunicacions. | 19,190 | | 0,31 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 2,090 | | 0,04 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 2,130 | | 0,060 |
| | | | Total per m .....: | | | 2,19 |

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | IEC010 | U | Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. | | | |

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mt35cgp010g | 1,000 U | Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora. Segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102. | 205,220 | | 205,22 |
| | mt35cgp040h | 3,000 m | Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1. | 5,440 | | 16,32 |
| | mt35cgp040f | 1,000 m | Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1. | 3,730 | | 3,73 |
| | mt35www010 | 1,000 U | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1,480 | | 1,48 |
| | mo020 | 0,328 h | Oficial 1ª construcció. | 21,260 | | 6,97 |
| | mo113 | 0,328 h | Peó ordinari construcció. | 17,700 | | 5,81 |
| | mo003 | 0,547 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 11,36 |
| | mo102 | 0,547 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 9,69 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 260,580 | | 5,21 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 265,790 | | 7,970 |
| | | | Total per U .....: | | | 273,76 |

Són DOS-CENTS SETANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS per U.

4 IEC011PA 1 Partida alçada del ram d'obres de contrucció per la realització d'un nínxol per empotrar correctament una CPM-MF4 de mides segons distribuïdora elèctrica

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Sense descomposició | | 650,000 |
| | 3,000 % | Costos indirectes | 650,000 | 19,500 |
| | | Total per 1 .....: | | 669,50 |

Són SIS-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS per 1.

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | IEF001 | U | Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40 | | | |
| | mt35sol330aDI | 1,000 U | Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40, pes 18 kg , amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. | 99,000 | 99,00 |
| | mo009 | 0,300 h | Oficial 1ª instal·lador de captadors solars. | 20,760 | 6,23 |
| | mo108 | 0,300 h | Ajudant instal·lador de captadors solars. | 17,710 | 5,31 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 110,540 | 2,21 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 112,750 | 3,380 |
| | | | Total per U .....: | | 116,13 |

Són CENT SETZE EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS per U.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | IEF020 | U | Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. Principals Característiques<br>Garantia: 5 anys<br>Injecció trifàsica<br>Control de la potencia reactiva<br>Comunicació: RS485, Ethernet, WLAN<br>Dimensions 645x431x204 mm<br>Grau d'estanquitat: IP-65 | | |
| | mt35azi025b | 1,000 U | Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. | 1.725,000 | 1.725,00 |
| | mo003 | 9,000 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | 186,84 |

| Num. | Codi | U | Descripció | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mo102 | | 9,000 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 159,39 |
| | % | | 2,000 % | Costos directes complementaris | 2.071,230 | | 41,42 |
| | | | 3,000 % | Costos indirectes | 2.112,650 | | 63,380 |
| | | | | Total per U .....: | | | 2.176,03 |

Són DOS MIL CENT SETANTA-SIS EUROS AMB TRES CÈNTIMS per U.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | IEF020b | U | Subministre i instal·lació de caixa modular de superfície, per protecció de corrent contínua de l'inversor, composta per fusibles tipus gPV, protector de sobretensions Classe II, interruptor-seecionador de ganiveta rotativa i maniobra de ràpida amb tensions de 1000V. En total es disposarà d'aquesta protecció per cada String Fotovotlaic. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar | | | | |
| | mt35azi025a | | 1,000 U | Subministre i instal·lacio de protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge, fusibles i protector de sobretensions | 409,000 | | 409,00 |
| | mo003 | | 2,000 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 41,52 |
| | mo102 | | 2,000 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 35,42 |
| | % | | 2,000 % | Costos directes complementaris | 485,940 | | 9,72 |
| | | | 3,000 % | Costos indirectes | 495,660 | | 14,870 |
| | | | | Total per U .....: | | | 510,53 |

Són CINC-CENTS DEU EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS per U.

| Num. | Codi | U | Descripció | Total |
|---|---|---|---|---|
| 8 | IEF032 | U | Subministre i instal·lació de mesurador d'energia bidireccional Fronius SmartMeter 63A-3 DIN-Rail o similar. Correctament instal·lat i operatiu<br>Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 89x71x65 mm. Per sistemes Fronius<br>Alta precisió per mesures de subministrament / consum<br>Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència<br>Admet cablejat de fins a 16 mm2<br>Petit i fàcil d'instal·lar<br>Inclou:<br>Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.<br>El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar.Compatible con fronius symo | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| mt35aziINVMeter | 1,000 U | Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. | 170,000 | 170,00 |
| mo003 | 10,000 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | 207,60 |
| mo102 | 5,000 h | Ajudant electricista. | 17,710 | 88,55 |
| % | 10,000 % | Costos directes complementaris | 466,150 | 46,62 |
| | 3,000 % | Costos indirectes | 512,770 | 15,380 |
| | | Total per U .....: | | 528,15 |

Són CINC-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS per U.

| Num. | Codi | U | Descripció |
|---|---|---|---|
| 9 | IEF059 | U | Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Sense descomposició | | 229,126 |
| | 3,000 % | Costos indirectes | 229,126 | 6,874 |
| | | Total per U .....: | | 236,00 |

Són DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS per U.

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | IEF060 | U | Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara | | | |
| | | | Sense descomposició | | | 339,806 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | | 339,806 | 10,194 |
| | | | Total per U .....: | | | 350,00 |

Són TRES-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | IEF074 | U | Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18°, o similar<br>REFERÈNCIA/Descripció/ut<br>T80103.20/SOLARBLOC 18° /48ut<br>T80140 + T80109 Conjunt omega d'alumini per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x70 / 60ut<br>T80111 + T80114 Conjunt grapa final per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x60 / 36ut<br>T80113 + T80112 Cojunt arandela + regleta / 96 ut<br>Embalatge i transport | | | |
| | mt35azi189ut | 1,000 U | Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18°, o similar | | 1.004,000 | 1.004,00 |
| | mo009 | 10,000 h | Oficial 1ª instal·lador de captadors solars. | | 20,760 | 207,60 |
| | mo108 | 10,000 h | Ajudant instal·lador de captadors solars. | | 17,710 | 177,10 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | | 1.388,700 | 27,77 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | | 1.416,470 | 42,490 |
| | | | Total per U .....: | | | 1.458,96 |

Són MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS per U.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | IEH010 | m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | | | |

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mt35cun020a | 1,000 m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025. | 0,410 | | 0,41 |
| | mo003 | 0,011 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 0,23 |
| | mo102 | 0,011 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 0,19 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 0,830 | | 0,02 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 0,850 | | 0,030 |
| | | | Total per m .....: | | | 0,88 |

Són VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | IEH010b | m | Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | | | |
| | mt35cun010f2 | 1,000 m | Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 4,120 | | 4,12 |
| | mo003 | 0,044 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 0,91 |
| | mo102 | 0,044 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 0,78 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 5,810 | | 0,12 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 5,930 | | 0,180 |
| | | | Total per m .....: | | | 6,11 |

Són SIS EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per m.

| Num. | Codi | U | Descripció | Total |
|---|---|---|---|---|
| 14 | IEH010FV | m | Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| mt35cun010e1 | 1,000 m | Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 0,980 | 0,98 |
| mo003 | 0,044 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | 0,91 |
| mo102 | 0,044 h | Ajudant electricista. | 17,710 | 0,78 |
| % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 2,670 | 0,05 |
| | 3,000 % | Costos indirectes | 2,720 | 0,080 |
| | | Total per m .....: | | 2,80 |

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | IEH010FVb | m | Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | |

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mt35cun010e1 | 1,000 m | Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 0,980 | 0,98 |
| | mo003 | 0,044 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | 0,91 |
| | mo102 | 0,044 h | Ajudant electricista. | 17,710 | 0,78 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 2,670 | 0,05 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 2,720 | 0,080 |
| | | | Total per m .....: | | 2,80 |

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | IEH011FV | ut | Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc | | | |
| | | | Sense descomposició | | | 155,000 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 155,000 | | 4,650 |
| | | | Total per ut .....: | | | 159,65 |

Són CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per ut.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | IEI070b | U | Conjunt de proteccions elèctriques per el sistema fotovoltaic, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció. | | | |
| | mt35ase815hh | 2,000 U | Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79416 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. | 134,720 | | 269,44 |

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mt35ase315ge | 1,000 U | Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. | 288,960 | | 288,96 |
| | mt35www010 | 1,000 U | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1,480 | | 1,48 |
| | mo003 | 0,926 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 19,22 |
| | mo102 | 0,926 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 16,40 |
| | % | 4,000 % | Costos directes complementaris | 595,500 | | 23,82 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 619,320 | | 18,580 |
| | | | Total per U .....: | | | 637,90 |

Són SIS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS per U.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | IEI070bb | U | Conjunt de proteccion elèctriques per el sistema de gestió, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció per el sistema de gestió de consums i producció | | | |
| | mt35ase815ff | 1,000 U | Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. | 137,760 | | 137,76 |
| | mt35www010 | 1,000 U | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1,480 | | 1,48 |
| | mo003 | 0,398 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 8,26 |
| | mo102 | 0,926 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 16,40 |
| | % | 4,000 % | Costos directes complementaris | 163,900 | | 6,56 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 170,460 | | 5,110 |
| | | | Total per U .....: | | | 175,57 |

Són CENT SETANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS per U.

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | IEO010b | m | Canalització de dades d'inversor a Quadre General de Distribució: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. | | | |
| | mt35aia130j | 1,000 m | Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). | 4,300 | 4,30 |
| | mo003 | 0,047 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | 0,98 |
| | mo102 | 0,055 h | Ajudant electricista. | 17,710 | 0,97 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 6,250 | 0,13 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 6,380 | 0,190 |
| | | | Total per m .....: | | 6,57 |

Són SIS EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS per m.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 20 | IEO010c | m | Subministrament i instal·lació encastada en element de construcció d'obra de fàbrica de canalització de tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 320 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | |

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mt35aia035c | 1,000 m | Tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules, temperatura de treball -5°C fins 60°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. | 2,110 | | 2,11 |
| | mo003 | 0,017 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 0,35 |
| | mo102 | 0,022 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 0,39 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 2,850 | | 0,06 |
| | | 3,000 % | Costos indirectes | 2,910 | | 0,090 |
| | | | Total per m .....: | | | 3,00 |

Són TRES EUROS per m.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | IEO010d | m | Canalització superficial d'inversor a Quadre General de Distribució: : Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | | | |
| | mt35aia130l | 1,000 m | Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). | 8,630 | | 8,63 |
| | mo003 | 0,057 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | | 1,18 |
| | mo102 | 0,055 h | Ajudant electricista. | 17,710 | | 0,97 |
| | % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 10,780 | | 0,22 |

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3,000 % | Costos indirectes | 11,000 | 0,330 |
| | | | | Total per m .....: | | 11,33 |

Són ONZE EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS per m.

22 IEP021 U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| mt35tte010b | 4,000 U | Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud. | 18,000 | 72,00 |
| mt35ttc010b | 0,250 m | Conductor de coure nu, de 35 mm². | 2,810 | 0,70 |
| mt35tta040 | 4,000 U | Grapa abraçadora per a connexió de pica. | 1,000 | 4,00 |
| mt35tta010 | 1,000 U | Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre. | 74,000 | 74,00 |
| mt35tta030 | 1,000 U | Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica. | 46,000 | 46,00 |
| mt35tta060 | 0,333 U | Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra. | 3,500 | 1,17 |
| mt35www020 | 1,000 U | Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra. | 1,150 | 1,15 |
| mo003 | 0,274 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | 5,69 |
| mo102 | 0,274 h | Ajudant electricista. | 17,710 | 4,85 |
| mo113 | 0,002 h | Peó ordinari construcció. | 17,700 | 0,04 |
| % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 209,600 | 4,19 |
| | 3,000 % | Costos indirectes | 213,790 | 6,410 |
| | | Total per U .....: | | 220,20 |

Són DOS-CENTS VINT EUROS AMB VINT CÈNTIMS per U.

23 IEP025 m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| mt35ttc010b | 1,000 m | Conductor de coure nu, de 35 mm². | 2,810 | 2,81 |
| mt35www020 | 0,100 U | Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra. | 1,150 | 0,12 |
| mo003 | 0,110 h | Oficial 1ª electricista. | 20,760 | 2,28 |
| % | 2,000 % | Costos directes complementaris | 5,210 | 0,10 |
| | 3,000 % | Costos indirectes | 5,310 | 0,160 |
| | | Total per m .....: | | 5,47 |

Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | IETLEG | U | Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<10kW i inscripció de la instal·lació, i tramitació com a instal·lació acollida a la compensació d'excedents amb P<15 kW. Inclou taxes i entrega de tots els certificats que siguin necessaris a la propietat | | | |
| | | | Sense descomposició | | | 290,291 |
| | | | 3,000 % Costos indirectes | 290,291 | | 8,709 |
| | | | Total per U .....: | | | 299,00 |

Són DOS-CENTS NORANTA-NOU EUROS per U.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | IRGI_01 | ut | Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020) | | | |
| | | | Sense descomposició | | | 2.079,000 |
| | | | 3,000 % Costos indirectes | 2.079,000 | | 62,370 |
| | | | Total per ut .....: | | | 2.141,37 |

Són DOS MIL CENT QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per ut.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | YCB030 | m | Delimitació de la zona mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos. | | | |
| | mt50vbe010dbk | | 0,020 U Tanca de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, inclús placa per a publicitat. | 35,000 | | 0,70 |
| | mo120 | | 0,112 h Peó Seguretat i Salut. | 17,700 | | 1,98 |
| | % | | 2,000 % Costos directes complementaris | 2,680 | | 0,05 |
| | | | 3,000 % Costos indirectes | 2,730 | | 0,080 |
| | | | Total per m .....: | | | 2,81 |

Són DOS EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per m.

| Num. | Codi | U | Descripció | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | YCX010 | U | Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. | | | |
| | | | Sense descomposició | | | 1.000,000 |
| | | | 3,000 % Costos indirectes | | 1.000,000 | 30,000 |
| | | | Total per U .....: | | | 1.030,00 |

Són MIL TRENTA EUROS per U.

**Obra: Suministre i instal·lació d'una instal·lació fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu de 11.78kW a la teulada de l'edifici Polivalent de Juià**

**Pressupost** % C.I. 3

| Codi | Tipus | U | Resum | Quantitat | Preu (€) | Import (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P207_FV POLIVALENT JUIA** | **Capítol** | | **Suministre i instal·lació d'una instal·lació fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu de 11.78kW a la teulada de l'edifici Polivalent de Juià** | | **17,328.85** | **17,328.85** |
| **0** | **Capítol** | | **Actuacions prèvies** | | **236.39** | **236.39** |
| **0X** | **Capítol** | | **Bastides i maquinària d'elevació** | | **236.39** | **236.39** |
| **0XP** | **Capítol** | | **Plataformes elevadores i Maquinària** | | **236.39** | **236.39** |
| **0XP010bb** | Partida | U | Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel | 1.000 | 236.39 | 236.39 |
| | | | Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel | | | |
| mq07ple010bgb | Maquinària | U | Lloguer de un dia de camió grua per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil | 1.000 | 225.000 | 225.00 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 225.000 | 4.50 |
| | | | **0XP010bb** | **1.000** | **236.39** | **236.39** |
| | | | **0XP** | | **236.39** | **236.39** |
| | | | **0X** | | **236.39** | **236.39** |
| | | | **0** | | **236.39** | **236.39** |
| **I** | **Capítol** | | **Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada** | | **15,817.99** | **15,817.99** |
| **IE** | **Capítol** | | **Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació** | | **15,518.99** | **15,518.99** |
| **IEF** | **Capítol** | | **Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica** | | **9,672.61** | **9,672.61** |
| **IEF074** | Partida | U | Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18º, o similar | 1.000 | 1,458.96 | 1,458.96 |
| | | | Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18º, o similar<br>REFERÈNCIA/Descripció/ut<br>T80103.20/SOLARBLOC 18º /48ut<br>T80140 + T80109 Conjunt omega d'alumini per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x70 / 60ut<br>T80111 + T80114 Conjunt grapa final per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8x60 / 36ut<br>T80113 + T80112 Cojunt arandela + regleta / 96 ut<br>Embalatge i transport | | | |
| mt35azi189ut | Material | U | Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 18º, o similar | 1.000 | 1,004.000 | 1,004.00 |
| mo009 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª instal·lador de captadors solars. | 10.000 | 20.760 | 207.60 |
| mo108 | Mà d'obra | h | Ajudant instal·lador de captadors solars. | 10.000 | 17.710 | 177.10 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 1,388.700 | 27.77 |
| | | | **IEF074** | **1.000** | **1,458.96** | **1,458.96** |
| **IEF001** | Partida | U | Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40 | 38.000 | 116.13 | 4,412.94 |
| | | | Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40 | | | |
| mt35sol330aDI | Material | U | Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF)o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40, pes 18 kg , amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. | 1.000 | 99.000 | 99.00 |
| mo009 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª instal·lador de captadors solars. | 0.300 | 20.760 | 6.23 |
| mo108 | Mà d'obra | h | Ajudant instal·lador de captadors solars. | 0.300 | 17.710 | 5.31 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 110.540 | 2.21 |
| | | | **IEF001** | **38.000** | **116.13** | **4,412.94** |
| **IEF020b** | Partida | U | Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació | 1.000 | 510.53 | 510.53 |
| | | | Subministre i instal·lació de caixa modular de superfície, per protecció de corrent contínua de l'inversor, composta per fusibles tipus gPV, protector de sobretensions Classe II, interruptor-seecionador de ganiveta rotativa i maniobra de ràpida amb tensions de 1000V. En total es disposarà d'aquesta protecció per cada String Fotovotlaic.<br>Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mt35azi025a | Material | U | Subministre i instal·lacio de protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge, fusibles i protector de sobretensions | 1.000 | 409.000 | 409.00 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 2.000 | 20.760 | 41.52 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 2.000 | 17.710 | 35.42 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 485.940 | 9.72 |
| | | | **IEF020b** | **1.000** | **510.53** | **510.53** |
| **IEF020** | Partida | U | Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. | 1.000 | 2,176.03 | 2,176.03 |
| | | | Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. Principals Característiques<br>Garantia: 5 anys<br>Injecció trifàsica<br>Control de la potencia reactiva<br>Comunicació: RS485, Ethernet, WLAN<br>Dimensions 645x431x204 mm<br>Grau d'estanquitat: IP-65 | | | |
| mt35azi025b | Material | U | Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, FRONIUS SYMO10.0-3-M , del fabricant Fronius o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 900 Vcc,eficiència màxima 98%. Inclou accés wifi. | 1.000 | 1,725.000 | 1,725.00 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 9.000 | 20.760 | 186.84 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 9.000 | 17.710 | 159.39 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 2,071.230 | 41.42 |
| | | | **IEF020** | **1.000** | **2,176.03** | **2,176.03** |
| **IEF032** | Partida | U | Subministre i instal·lació de mesurador d'energia bidireccional Fronius SmartMeter 63A-3 DIN-Rail o similar. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric | 1.000 | 528.15 | 528.15 |
| | | | Subministre i instal·lació de mesurador d'energia bidireccional Fronius SmartMeter 63A-3 DIN-Rail o similar. Correctament instal·lat i operatiu<br>Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 89x71x65 mm. Per sistemes Fronius<br>Alta precisió per mesures de subministrament / consum<br>Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència<br>Admet cablejat de fins a 16 mm2<br>Petit i fàcil d'instal·lar<br>Inclou:<br>Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.<br>El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar.Compatible con fronius symo | | | |
| mt35aziINVMeter | Material | U | Subministre i instal·lació de mesurador d'energia bidireccional Fronius SmartMeter 63A-3 DIN-Rail o similar. Correctament instal·lat i operatiu<br>Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 89x71x65 mm. Per sistemes Fronius | 1.000 | 170.000 | 170.00 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 10.000 | 20.760 | 207.60 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 5.000 | 17.710 | 88.55 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 10.000 | 466.150 | 46.62 |
| | | | **IEF032** | **1.000** | **528.15** | **528.15** |
| **IEF059** | Partida | U | Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaiques | 1.000 | 236.00 | 236.00 |
| | | | Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc | | | |
| **IEF060** | Partida | U | Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema | 1.000 | 350.00 | 350.00 |
| | | | Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de | | | |
| | | | **IEF** | | **9,672.61** | **9,672.61** |
| **IEI** | **Capítol** | | **Proteccions elètriques i equip de comptatge (segons RD 244/2019)** | | **1,756.73** | **1,756.73** |
| **IEI070b** | Partida | U | Conjunt de proteccions elèctriques per el sistema fotovoltaic en corrent alterna , previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció. | 1.000 | 637.90 | 637.90 |
| | | | Conjunt de proteccions elèctriques per el sistema fotovoltaic, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció. | | | |

| | Uts. | Llargada | Amplad | Alçada | Parcial | Subtotal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Quadre individual 1 | 1 | | | | 1.000 | 1.000 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mt35ase815hh | Material | U | Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79416 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. | 2.000 | 134.720 | 269.44 |
| mt35ase315ge | Material | U | Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. | 1.000 | 288.960 | 288.96 |
| mt35www010 | Material | U | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1.000 | 1.480 | 1.48 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.926 | 20.760 | 19.22 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.926 | 17.710 | 16.40 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 4.000 | 595.500 | 23.82 |
| | | | **IEI070b** | **1.000** | **637.90** | **637.90** |
| **IEI070bb** | Partida | U | Conjunt de proteccion elèctriques per el sistema de gestió, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció per el sistema de gestió | 1.000 | 175.57 | 175.57 |
| | | | Conjunt de proteccion elèctriques per el sistema de gestió, previa a l'interconnexió al Quadre General de Distribucio de l'edifici (ubicat en el mateix quadre) format per els següents dispositius de comandament i protecció per el sistema de gestió de consums i producció | | | |
| mt35ase815ff | Material | U | Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. | 1.000 | 137.760 | 137.76 |
| mt35www010 | Material | U | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1.000 | 1.480 | 1.48 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.398 | 20.760 | 8.26 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.926 | 17.710 | 16.40 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 4.000 | 163.900 | 6.56 |
| | | | **IEI070bb** | **1.000** | **175.57** | **175.57** |
| **IEC010** | Partida | U | Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. | 1.000 | 273.76 | 273.76 |
| | | | Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. | | | |
| mt35cgp010g | Material | U | Caixa de protecció i mesura CPM-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora. Segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102. | 1.000 | 205.220 | 205.22 |
| mt35cgp040h | Material | m | Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1. | 3.000 | 5.440 | 16.32 |
| mt35cgp040f | Material | m | Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1. | 1.000 | 3.730 | 3.73 |
| mt35www010 | Material | U | Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques. | 1.000 | 1.480 | 1.48 |
| mo020 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª construcció. | 0.328 | 21.260 | 6.97 |
| mo113 | Mà d'obra | h | Peó ordinari construcció. | 0.328 | 17.700 | 5.81 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.547 | 20.760 | 11.36 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.547 | 17.710 | 9.69 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 260.580 | 5.21 |
| | | | **IEC010** | **1.000** | **273.76** | **273.76** |
| **IEC011PA** | Partida | 1 | Partida Alçada Realització de nínxol en superfície per ubicar CPM-MF4 | 1.000 | 669.50 | 669.50 |
| | | | Partida alçada del ram d'obres de contrucció per la realització d'un nínxol per empotrar correctament una CPM-MF4 de mides segons | | | |
| | | | **IEI** | | **1,756.73** | **1,756.73** |
| **IEH** | **Capítol** | | **Cables i accessoris** | | **795.93** | **795.93** |
| **IEH010FVb** | Partida | m | Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | 60.000 | 2.80 | 168.00 |
| | | | Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mt35cun010e1 | Material | m | Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 1.000 | 0.980 | 0.98 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.044 | 20.760 | 0.91 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.044 | 17.710 | 0.78 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 2.670 | 0.05 |
| | | | **IEH010FVb** | **60.000** | **2.80** | **168.00** |
| **IEH010FV** | Partida | m | Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | 60.000 | 2.80 | 168.00 |
| | | | Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre | | | |
| mt35cun010e1 | Material | m | Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 1.000 | 0.980 | 0.98 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.044 | 20.760 | 0.91 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.044 | 17.710 | 0.78 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 2.670 | 0.05 |
| | | | **IEH010FV** | **60.000** | **2.80** | **168.00** |
| **IEH010b** | Partida | m | Connexió elèctrica inversor a Quadre General de Distribució: Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | 33.000 | 6.11 | 201.63 |
| | | | Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | | | |

| | Uts. | Llargada | Amplad | Alçada | Parcial | Subtotal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Instal·lació interior (Quadre individual 1) | 1 | 33.000 | | | 33.000 | 33.000 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mt35cun010f2 | Material | m | Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. | 1.000 | 4.120 | 4.12 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.044 | 20.760 | 0.91 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.044 | 17.710 | 0.78 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 5.810 | 0.12 |
| | | | **IEH010b** | **33.000** | **6.11** | **201.63** |
| **IEH010** | Partida | m | Referència de mesura: Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | 25.000 | 0.88 | 22.00 |
| | | | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). | | | |
| mt35cun020a | Material | m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025. | 1.000 | 0.410 | 0.41 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.011 | 20.760 | 0.23 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.011 | 17.710 | 0.19 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 0.830 | 0.02 |
| | | | **IEH010** | **25.000** | **0.88** | **22.00** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **IAF070** | Partida | m | Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. | 35.000 | 2.19 | 76.65 |
| | | | Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. | | | |
| mt40cpt010c | Material | m | Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1. | 1.000 | 1.430 | 1.43 |
| mo001 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions. | 0.016 | 21.900 | 0.35 |
| mo056 | Mà d'obra | h | Ajudant instal·lador de telecomunicacions. | 0.016 | 19.190 | 0.31 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 2.090 | 0.04 |
| | | | **IAF070** | **35.000** | **2.19** | **76.65** |
| **IEH011FV** | Partida | ut | Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques | 1.000 | 159.65 | 159.65 |
| | | | Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc | | | |
| | | | **IEH** | | **795.93** | **795.93** |
| **IEO** | **Capítol** | | **Canalitzacions** | | **740.70** | **740.70** |
| **IEO010c** | Partida | m | Connexió d'strings fotovoltaics a inversor: Subministrament i instal·lació de canalització de tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió. Inclou accessoris per al correcte muntatge | 50.000 | 3.00 | 150.00 |
| | | | Subministrament i instal·lació encastada en element de construcció d'obra de fàbrica de canalització de tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 320 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | | | |
| mt35aia035c | Material | m | Tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, folrat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 320 N, resistència a l'impacte 2 joules, temperatura de treball -5°C fins 60°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. | 1.000 | 2.110 | 2.11 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.017 | 20.760 | 0.35 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.022 | 17.710 | 0.39 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 2.850 | 0.06 |
| | | | **IEO010c** | **50.000** | **3.00** | **150.00** |
| **IEO010d** | Partida | m | Canalització superficial d'inversor a Quadre General de Distribució: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Inclou accessoris per al correcte muntatge | 33.000 | 11.33 | 373.89 |
| | | | Canalització superficial d'inversor a Quadre General de Distribució: : Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547.Inclou accessoris per al correcte muntatge | | | |
| mt35aia130l | Material | m | Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). | 1.000 | 8.630 | 8.63 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.057 | 20.760 | 1.18 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.055 | 17.710 | 0.97 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 10.780 | 0.22 |
| | | | **IEO010d** | **33.000** | **11.33** | **373.89** |
| **IEO010b** | Partida | m | Canalització de dades d'inversor a Quadre General de Distribució: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. | 33.000 | 6.57 | 216.81 |
| | | | Canalització de dades d'inversor a Quadre General de Distribució: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mt35aia130j | Material | m | Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 25 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abracadores, elements de subjecció i | 1.000 | 4.300 | 4.30 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.047 | 20.760 | 0.98 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.055 | 17.710 | 0.97 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 6.250 | 0.13 |
| | | | **IEO010b** | **33.000** | **6.57** | **216.81** |
| | | | **IEO** | | **740.70** | **740.70** |
| **IERG01** | **Capítol** | | **Recurs Gràfic Interactiu** | | **2,141.37** | **2,141.37** |
| **IRGI_01** | Partida | ut | Pantalla Gràfica interactiva de 32". Ubicacio a decidir segons D.F. sense quotes fixes ni mensuals | 1.000 | 2,141.37 | 2,141.37 |
| | | | Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020) | | | |
| | | | **IERG01** | | **2,141.37** | **2,141.37** |
| **IEP** | **Capítol** | | **Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica** | | **411.65** | **411.65** |
| **IEP025** | Partida | m | Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció. | 35.000 | 5.47 | 191.45 |
| | | | Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció. | | | |
| mt35ttc010b | Material | m | Conductor de coure nu, de 35 mm². | 1.000 | 2.810 | 2.81 |
| mt35www020 | Material | U | Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra. | 0.100 | 1.150 | 0.12 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.110 | 20.760 | 2.28 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 5.210 | 0.10 |
| | | | **IEP025** | **35.000** | **5.47** | **191.45** |
| **IEP021** | Partida | U | Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud. | 1.000 | 220.20 | 220.20 |
| | | | Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud. | | | |
| mt35tte010b | Material | U | Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud. | 4.000 | 18.000 | 72.00 |
| mt35ttc010b | Material | m | Conductor de coure nu, de 35 mm². | 0.250 | 2.810 | 0.70 |
| mt35tta040 | Material | U | Grapa abraçadora per a connexió de pica. | 4.000 | 1.000 | 4.00 |
| mt35tta010 | Material | U | Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre. | 1.000 | 74.000 | 74.00 |
| mt35tta030 | Material | U | Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica. | 1.000 | 46.000 | 46.00 |
| mt35tta060 | Material | U | Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra. | 0.333 | 3.500 | 1.17 |
| mt35www020 | Material | U | Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra. | 1.000 | 1.150 | 1.15 |
| mo003 | Mà d'obra | h | Oficial 1ª electricista. | 0.274 | 20.760 | 5.69 |
| mo102 | Mà d'obra | h | Ajudant electricista. | 0.274 | 17.710 | 4.85 |
| mo113 | Mà d'obra | h | Peó ordinari construcció. | 0.002 | 17.700 | 0.04 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 209.600 | 4.19 |
| | | | **IEP021** | **1.000** | **220.20** | **220.20** |
| | | | **IEP** | | **411.65** | **411.65** |
| | | | **IE** | | **15,518.99** | **15,518.99** |
| **IET** | **Capítol** | | **Legalització i inscripció de la instal·lació** | | **299.00** | **299.00** |
| **IETLEG** | Partida | U | Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<10kW i inscripció de la instal·lació, i tramitació com a instal·lació acollida a la compensació d'excedents amb P<15 kW. Inclou taxes i entrega de tots els certificats i memòries tècniques que siguin necessaris a la propietat | 1.000 | 299.00 | 299.00 |
| | | | Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<10kW i inscripció de la instal·lació, i tramitació com a instal·lació acollida a la compensació d'excedents amb P<15 kW. Inclou taxes i entrega de tots els certificats que siguin necessaris a la propietat | | | |
| | | | **IET** | | **299.00** | **299.00** |
| | | | **I** | | **15,817.99** | **15,817.99** |
| **Y** | **Capítol** | | **Seguretat** | | **1,274.47** | **1,274.47** |
| **YCX010** | Partida | U | Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. | 1.000 | 1,030.00 | 1,030.00 |
| | | | Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. | | | |
| **YCB030** | Partida | m | Delimitació de la zona mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos. | 87.000 | 2.81 | 244.47 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Delimitació de la zona mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos. | | | |
| mt50vbe010dbk | Material | U | Tanca de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, inclús placa per a publicitat. | 0.020 | 35.000 | 0.70 |
| mo120 | Mà d'obra | h | Peó Seguretat i Salut. | 0.112 | 17.700 | 1.98 |
| % | | % | Costos directes complementaris | 2.000 | 2.680 | 0.05 |
| | | | **YCB030** | **87.000** | **2.81** | **244.47** |
| | | | **Y** | | **1,274.47** | **1,274.47** |
| | | | **P207_FV** | | **17,328.85** | **17,328.85** |

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu de 11.78kW a la teulada de l'edifici Polivalent de Juià

| Capítol | Import |
|---|---|
| **1 Actuacions prèvies** | |
| 1.1 Bastides i maquinària d'elevació | |
| 1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària . | 236,39 |
| Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....: | 236,39 |
| **Total 1 Actuacions prèvies .....:** | **236,39** |
| **2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada** | |
| 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació | |
| 2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica . | 9.672,61 |
| 2.1.2 Proteccions elètriques i equip de comptatge (segons RD 244/2019) . | 1.756,73 |
| 2.1.3 Cables i accessoris . | 795,93 |
| 2.1.4 Canalitzacions . | 740,70 |
| 2.1.5 Recurs Gràfic Interactiu . | 2.141,37 |
| 2.1.6 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica . | 411,65 |
| Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....: | 15.518,99 |
| 2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació . | 299,00 |
| **Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:** | **15.817,99** |
| **3 Seguretat .** | **1.274,47** |
| **Pressupost d'execució material** | **17.328,85** |
| 13% de despeses generals | 2.252,75 |
| 6% de benefici industrial | 1.039,73 |
| **Suma** | **20.621,33** |
| 21% IVA | 4.330,48 |
| **Pressupost d'execució per contracta** | **24.951,81** |

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de VINT-I-QUATRE MIL NOU-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS.

Juià, 22 de Novembre de 2019
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial
Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010