# Projecte Executiu. d'Instal·lació fotovoltaica. 109,35kWp.

## Parking Municipal Centelles

## *Instal·lació 2*

Ajuntament de Centelles

Novembre 2024

Núm. expedient SAP:

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

Diputació Barcelona

Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica

## Empresa o equip redactor

CEFINER S.L.

## Noms i cognoms

Albert Torres Riera

## Dades de contacte

director.projectes@cefiner.com

## Dades de contacte coordinació per part de Diba

Albert Vendrell Roca
vendrellra@diba.cat

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# ÍNDEX


**ÍNDEX** ..... **3**

**MD. MEMORIA DESCRIPTIVA** ..... **6**

MD1. Antecedents ..... 7
MD2. Objecte i Abast ..... 7
MD3. Titularitat i Agents ..... 8
MD4. Emplaçament i Accés ..... 9
MD5. Punts de Subministrament Elèctric ..... 9
MD6. Normativa Aplicable ..... 10
MD7. Estat Actual ..... 13
MD8. Solucions Tècniques ..... 14
*MD8.1. Estructura de fixació ..... 14*
*MD8.2. Mòduls fotovoltaics ..... 16*
*MD8.3. Inversor ..... 17*
*MD8.5. Camp Fotovoltaic ..... 18*
*MD8.6. Distribució i Canalització ..... 19*
*MD8.7. Proteccions Elèctriques ..... 20*
*MD8.8. Posta a Terra ..... 21*
*MD8.9. Connexió a la Xarxa ..... 22*
*MD8.10. Comunicacions ..... 24*

**ANNEXOS** ..... **25**

A1. Reportatge Fotogràfic ..... 26
A2. Càlculs justificatius Elèctrics ..... 27
A3. Estudi Simulació Fotovoltaica ..... 28
A4. Fitxes Tècniques ..... 29
A5. Manteniment ..... 30
A6. Guia de legalització ..... 32
A7. Control de Qualitat ..... 34
A8. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut ..... 35
*INTRODUCCIÓ ..... 35*
*DRETS I OBLIGACIONS ..... 35*
*SERVEIS DE PREVENCIÓ ..... 39*
*CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS ..... 39*
*DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGUERTAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL ..... 40*
*DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA ..... 42*
*DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL ..... 43*
*DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES ..... 46*



CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

*DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PER PART DELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL* ..... *51*
A13.PLANIFICACIÓ ..... 53
A14. ADEQUACIÓ DEL TERRENY ..... 54

**PLÀNOLS ..... 55**

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES ..... 56**

PC1. OBJECTE ..... 57
PC2. NORMATIVA ..... 57
PC3. EXECUCIÓ DELS TREBALLS ..... 59
*PC3.1 Disseny del camp fotovoltaic ..... 59*
*PC3.2. Línies Aèries de Baixa Tensió ..... 61*
PC4. COMPONENTS I MATERIALS ..... 66
*PC4.1. Generalitats ..... 66*
*PC4.2. Mòduls Fotovoltaics ..... 66*
*PC4.3. Estructura de suport ..... 67*
*PC4.4. Inversors de connexió a xarxa ..... 67*
*PC4.5. Cablejat ..... 68*
*PC4.6. Canalitzacions ..... 69*
*PC4.7. Proteccions ..... 74*
*PC4.8. Posada a Terra de la Instal·lació ..... 75*
PC5. RECEPCIÓ I PROVES ..... 75
PC6. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA ..... 76
PC7. GARANTIA ..... 76

**AMIDAMENTS I PRESSUPOST ..... 77**

CSV: a195b491-1a15-4ef2-8a93-d31ea04d3d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## TAULA RESUM INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

| **MUNICIPI:** | **CENTELLES** |
|---|---|
| ***EMPLAÇAMENT:*** | ***Terrenys del Vapor*** |
| US DE L'EDIFICI: | Pàrquing |
| UBICACIÓ: | Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona |
| MODALITAT D'AUTOCONSUM: | Autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents |
| ***INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA*** | |
| POTÈNCIA NOMINAL GENERADOR FOTOVOLTAIC (kWp) | 109,35 kWp |
| NÚMERO MÒDULS | 243 ut |
| POTÈNCIA MÒDULS | 450 Wp |
| POTÈNCIA NOMINAL INVERSOR (kW) | 100 kW |
| ***RESUM ENERGÈTIC I ECONÒMIC*** | |
| **ENERGIA ELÈCTRICA TOTAL PRODUÏDA PER LA INSTAL·LACIÓ (kWh)** | **161.388 kWh** |
| PEC DE PROJECTE (€) IVA INCLÒS | 215.557,48 € |
| EMISSIONS DE CO2 EVITADES (tCO2)<br>(481g CO2 per kWh. Mix 2.005, any de referència del càlcul d'emissions del PAES) | 77,6 tCO2 |
| ***ADEQUACIÓ DEL TERRENY*** | |
| COST ADEQUACIÓ ESTIMAT SENSE IVA (€): | 77.249,80 € |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

# MD. MEMORIA DESCRIPTIVA

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# MD1. Antecedents

L'Ajuntament de CENTELLES demana a la Diputació de Barcelona suport tècnic per a la realització del PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU de l'APARCAMENT MUNICIPAL DE CENTELLES. L'empresa CEFINER és l'encarregada de la realització d'aquest projecte i 3 més en la mateixa ubicació. La capacitat total es de 400kW, repartits en 4 projectes de 100kW nominals cadascun.

La zona d'aparcament sobre la qual es projecten les pèrgoles on van els mòduls fotovoltaics no està asfaltada ni delimitada a data de redacció d'aquest projecte. Es contempla la seva adequació en un pressupost adjunt.

# MD2. Objecte i Abast

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i justificació de les solucions constructives i tècniques i càlcul dels elements que formen la instal·lació elèctrica de generació fotovoltaica per **la instal·lació fotovoltaica 2 de 4 a l'APARCAMENT MUNICIPAL DE CENTELLES per a autoconsum col·lectiu**.

Es descriuen les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació fotovoltaica, des dels elements de generació i conversió de l'energia fins a la connexió amb la xarxa elèctrica.

L'abast del present comprendrà la instal·lació de plaques FV i dels elements necessaris per la seva connexió per donar servei al mateix edifici i a altres edificis públics i/o privats. El projecte analitzarà els elements que composaran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament.

Les gestions per la creació d'una possible comunitat energètica pública o público-privada queden fora de l'abast, essent possible la creació de la mateixa a partir del present projecte o la participació d'aquesta instal·lació FV en una.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

# MD3. Titularitat i Agents

Es mostren les dades dels principals agents del projecte.

*Taula 1. Dades del titular de la instal·lació*

| Dades del titular de la instal·lació | |
|---|---|
| **Nom / Raó Social** | Ajuntament de Centelles |
| **NIF** | P0806600C |
| **Direcció** | Carrer Nou, 19 |
| **Població** | Centelles |
| **Codi Postal** | 08540 |
| **Província** | Barcelona |

*Taula 2. Dades del facultatiu*

| Dades del facultatiu | |
|---|---|
| **El Facultatiu** | Albert Torres Riera |
| **DNI** | 53296992N |
| **Raó Social** | Cefiner S.L. |
| **NIF** | B 65993834 |
| **Titulació** | Enginyer Industrial |
| **Col·legi Oficial** | Col·legi d'Enginyers Industrials |
| **Nº Col·legiat** | 21.462 |
| **Domicili** | Plaça Guinardó 12, 08041 Barcelona |
| **Telèfon contacte** | 93.158.63.19 |
| **Mail contacte** | director.projectes@cefiner.com |

*Taula 3. Dades de l'emplaçament*

| Dades de l'emplaçament de la instal·lació | |
|---|---|
| **Edifici** | Aparcament Municipal de Centelles |
| **Direcció** | Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona |
| **Població** | Centelles |
| **Codi Postal** | 08540 |
| **Província** | Barcelona |
| **Referencia Cadastral** | 5378035DG3257N0001OO |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

## MD4. Emplaçament i Accés

La instal·lació fotovoltaica projectada en aquest document s'emplaça al PÀRQUING de CENTELLES a la RONDA DE LES TÀPIES.




*Imatge 1. Ubicació del pàrquing al municipi*




*Imatge 2. Vista aèria ubicació de la instal·lació*

## MD5. Punts de Subministrament Elèctric

La instal·lació es connecta a la xarxa de distribució segons la connexió descrita a l'apartat MD8.9 que permet l'autoconsum col·lectiu amb punts situats a 2.000m a la rodona.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

# MD6. Normativa Aplicable

Energia Solar Fotovoltaica:

• Reial Decret-llei 20/2022, de 27 de desembre, de mesures de resposta a les conseqüències econòmiques y socials de la Guerra d'Ucraïna i de recolzament a la reconstrucció de l'illa de La Palma i altres situacions de vulnerabilitat. Art. 18. Modificació del RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.

• Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.

• Reial Decret-llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

• Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.

• Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

• Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

• Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

Sector Elèctric:

• Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.

• Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.

• Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

• Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

• Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.

• Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.

CSV: a1956491-1a15e4ed2-8e93-d1be0b4b4d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

• Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).

• Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.

• Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.

• Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.

• Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.

• Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

• Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Control Ambiental:

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

Seguretat i Salut:

• Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

• Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

• Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

• Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

• Reial Decret 486/1997, de 14 de abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball.

• Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.

• Reial Decret 487/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de cargues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbars, pels treballadors.

• Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

• Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

• Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.

• Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

• Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.

• Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decreto 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial Decreto 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 de octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# MD7. Estat Actual

Actualment, l'emplaçament previst per a la construcció de l'aparcament municipal amb pèrgoles fotovoltaiques és un solar sense asfaltar.



*Imatge 3. Estat actual emplaçament*

Disposa d'un accés des de la Ronda de les Tàpies, a nivell amb la Ronda de les Coromines, i un altre accés situat a l'altre extrem del solar, que dona a un aparcament municipal adjacent. Aquest segon accés es troba en desnivell i s'hi accedeix a través d'una rampa.

La previsió descrita en aquest projecte es l'adequació d'aquest emplaçament per a que sigui un pàrquing municipal.

**Els punts de connexió a la xarxa de distribució no existeixen actualment**. La connexió a xarxa es realitzarà amb la distribuïdora municipal Electradistribució Centelles SLU, que serà l'encarregada d'instal·lar el comptador de generació i verificar que la instal·lació es realitza d'acord amb les seves prescripcions tècniques. Al ser una distribuïdora municipal (L'ajuntament n'és la propietària), tot aquest procés de connexió a xarxa es podrà agilitzar.

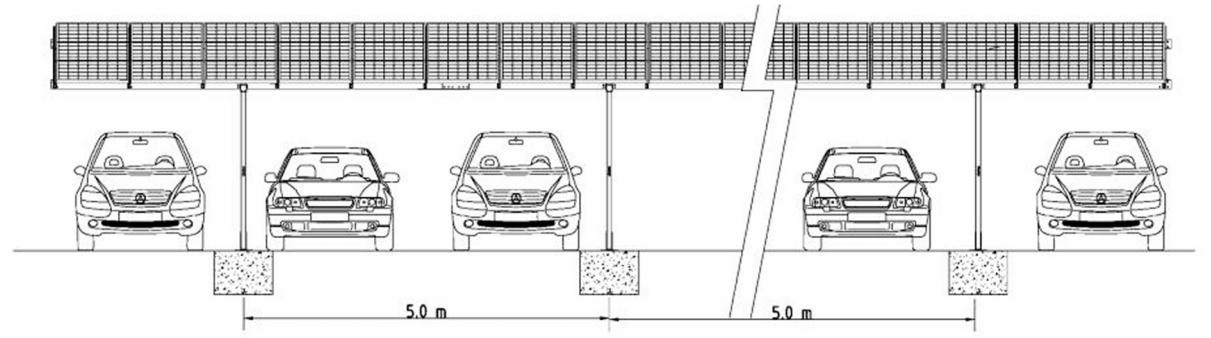
El cost de connexió elèctrica no està inclòs en el pressupost d'aquesta memòria ja que un cop sol·licitat el punt de connexió, serà la pròpia distribuïdora qui emetrà l'estudi corresponent amb el pressupost a part.

CSV: a1956491-1a15e4ef2-8e93-d1be9b4d3d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

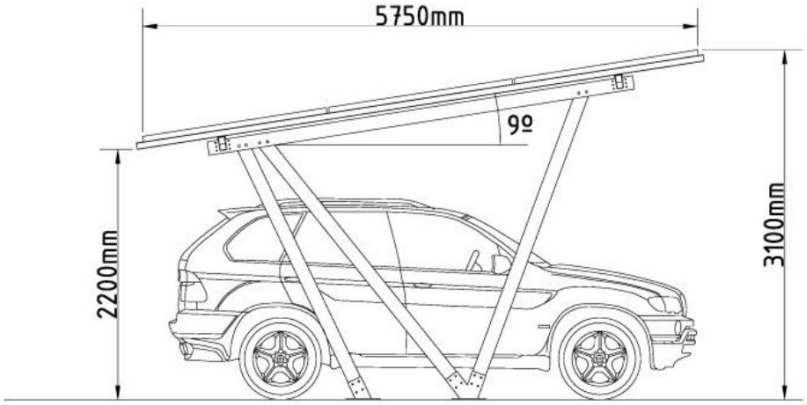
# MD8. Solucions Tècniques

## MD8.1. Estructura de fixació

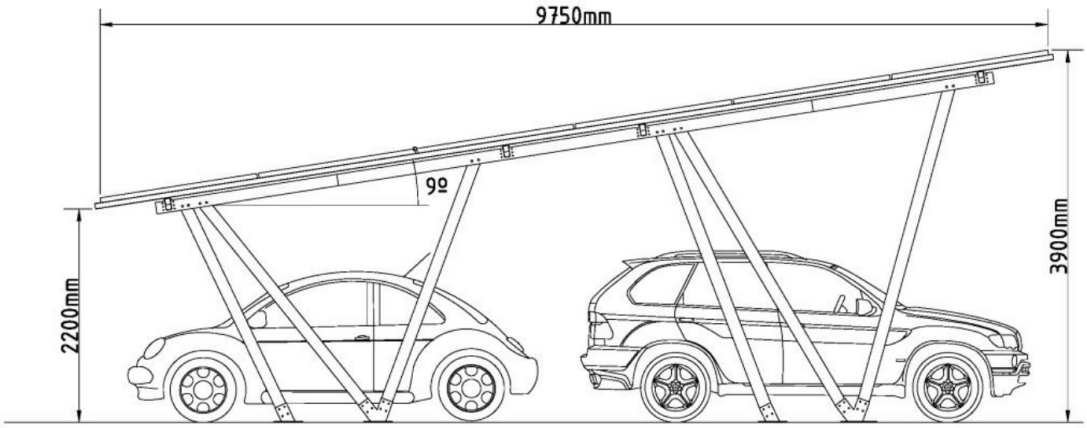
Els mòduls fotovoltaics es munten sobre pèrgoles especialment dissenyades per la subjecció de mòduls fotovoltaics. Les pèrgoles son d'acer galvanitzat amb certificació CE, modulars fixades al formigó del sòl del parking.




*Imatge 4. Vista frontal marquesina simple*



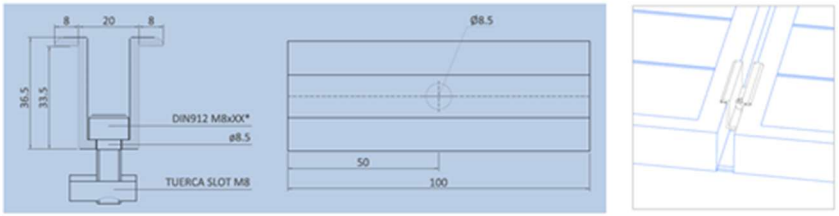

*Imatge 5. SolarPark Marquesina Simple*



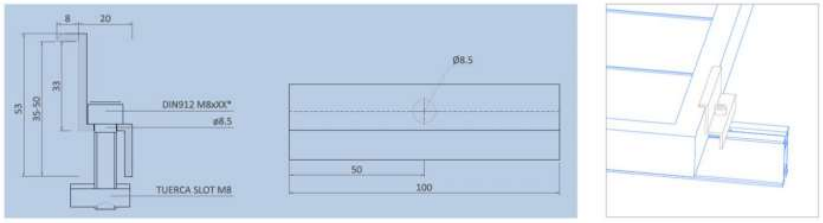

*Imatge 6. SolarPark Marquesina Doble*

CSV: a1956191-1a15e4ed2-8c93-d1be0b4d3d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

La subjecció del mòdul al carril es farà a través de pinces de subjecció per pressió. Aquestes pinces tenen unes mides de 100 mm d'amplada i estan fabricades en alumini amb cargolaria de M8 d'acer inoxidable. Les pinces de final de carril disposaran únicament d'una banda de pinça.

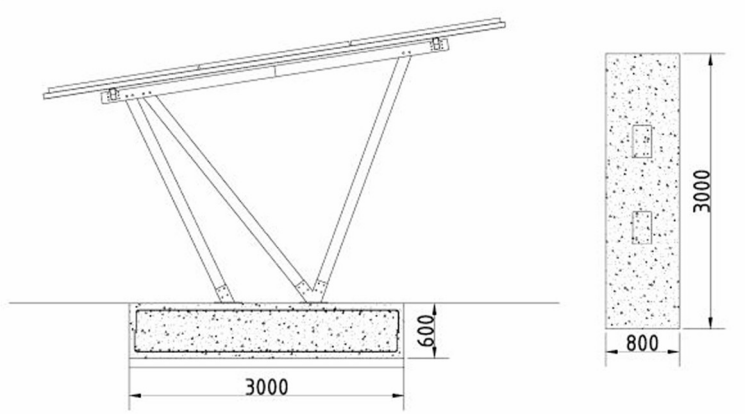



*Imatge 7. Pinça de subjecció de mòduls a carril*

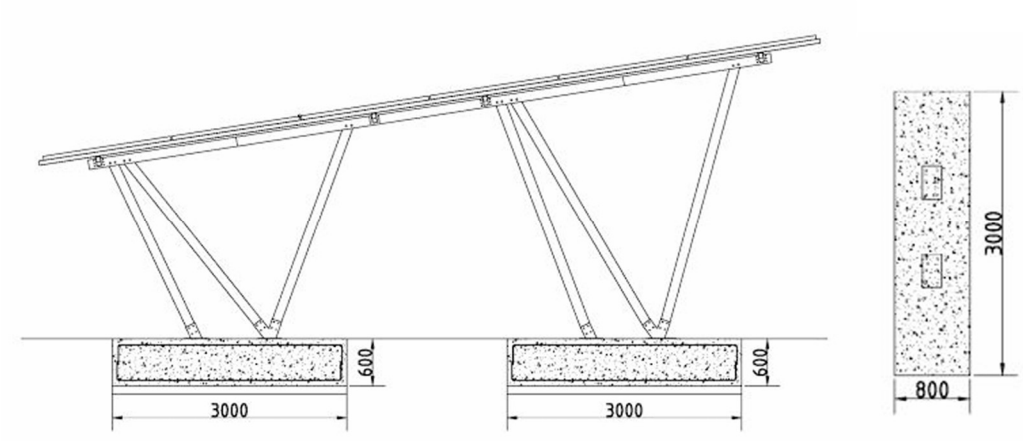



*Imatge 8. Pinces de subjecció de mòdul de final de carril*

Els fonaments requerits per la pèrgola son els següents:




*Imatge 9. Fonaments marquesina simple*




*Imatge 10. Fonaments marquesina doble*

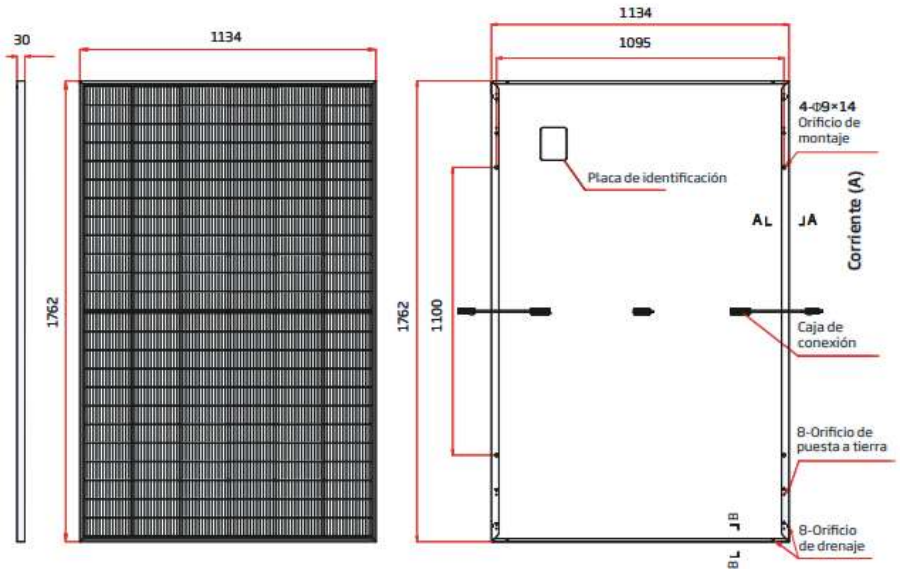
CSV: a1956452-1a3e-4ef2-8c93-cf1be0b4fc36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## MD8.2. Mòduls fotovoltaics

Tots els mòduls de la instal·lació son idèntics i intercanviables. El mòduls son de silici monocristal·lí amb vidre solar tèrmicament pretensat i marc d'alumini anoditzat. Les característiques principals dels mòduls es descriuen a la taula següent. Es tracta d'un mòdul d'alta eficiència (22,5%) de 450 Wp.

*Taula 4. Característiques físiques dels mòduls*

| Característiques físiques dels mòduls | |
|---|---|
| **Potència mòdul (Wp)** | 450 Wp |
| **Dimensions (mm)** | 1.762 x 1.134 x 30 mm |
| **Pes** | 21,0 kg |
| **Nº de cel·les** | 144 |
| **Eficiència** | 22,5 % |
| **Secció de cable** | 4 mm2 |




*Imatge 11. Esquema de dimensions del mòdul fotovoltaic*

*Taula 5. Característiques elèctriques dels mòduls*

| Característiques elèctriques dels mòduls | |
|---|---|
| **Potència** | 450 Wp |
| **Voltatge Circuit Obert (Voc)** | 52,9 V |
| **Voltatge de Màxima Potència (Vmpp)** | 44,6 V |
| **Intensitat de curtcircuit (Isc)** | 10,74 A |
| **Intensitat de Màxima Potència (Impp)** | 10,09 A |

Tots els mòduls satisfan les especificacions de la IEC 61215, IEC 61730, ISO 9001 i ISO 14001.

Els mòduls tenen un garantia de producte de 25 anys i una garantia de producció lineal durant 30 anys. Es garanteix el 87,4% de la producció en 30 anys.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## MD8.3. Inversor

L'inversor es l'equip encarregat de transformar el corrent continu (CC) generat al camp fotovoltaic en corrent altern (CA). L'inversor aboca energia a la xarxa si detecta que la tensió de la xarxa interior de l'edifici es entre 197 i 251 V entre fase i neutre, i la freqüència, entre 49Hz y 51Hz. L'inversor disposa de protocol de comunicació ModBus i monitorització a nivell de strings.

La instal·lació disposarà d'un inversor de 100kW

*Taula 6. Característiques inversor*

| **Característiques de l'inversor 100kW** | |
|---|---|
| **Potència inversor (kW)** | 100 kW |
| **Dimensions (mm)** | 1.035 x 700 x 365 mm |
| **Nº d'entrades de strings** | 20 |
| **Nº de MPPTs** | 10 |
| **Voltatge màxim entrada** | 1.100 V |
| **Rang Voltatge d'operació** | 200 – 1.000 V |
| **Intensitat màxima MPPT** | 30 A |
| **Intensitat curtcircuit màxima** | 40 A |

Els inversors incorporen les següents proteccions:

- Dispositiu de desconnexió CC
- Protecció anti-illa
- Protecció contra sobreintensitat de CA
- Protecció contra polaritat inversa CC
- Descarregador de sobretensions CC
- Descarregador de sobretensions CA
- Detecció de resistència d'aïllament CC
- Monitorització de corrent residual
- Protecció front la fallada per arc elèctric

S'adjunta als annexos la fitxa tècnica d'aquest producte.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## MD8.5. Camp Fotovoltaic

El camp fotovoltaic de la instal·lació fotovoltaica consisteix en 243 mòduls disposats verticalment amb una potencia total de 109,35 kWp instal·lats. Es distribueixen els mòduls en strings connectats a l'inversors de la instal·lació. Les sèries de mòduls es realitzen tenint en compte que es compleixin els paràmetres elèctrics límits dels propis mòduls i inversors.

S'adjunta a l'annex A2 els càlculs justificatius elèctrics i la distribució de series.  La secció del cablejat es determina en l'annex de justificació de càlculs elèctrics.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## MD8.6. Distribució i Canalització

### *MD8.5.1. Cablejat de continua*

Els conductors de corrent continu estaran formats per cable de doble aïllament (1000V de protecció) lliure d'halògens i no propagador de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Per tot el cablejat fotovoltaic en continua el cable emprat es:

- Cablejat unipolar de 6mm$^2$ amb conductor de coure H1Z2Z2-K

### *MD8.5.2. Cablejat d'alterna*

Els conductors de corrent altern estaran formats per cable de doble aïllament (1000V de protecció) lliure d'halògens i no propagador de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Per tot el cablejat de corrent altern el cable emprat es:

- Cablejat unipolar de 120mm$^2$ amb conductor de coure RZ1-K (AS) per la línia de connexió de l'inversor cap a la línia d'evacuació de potencia total de la instal·lació fotovoltaica.

### *MD8.5.3. Distribució de cablejat de continua i ubicació inversor*

La distribució del cablejat de corrent continu serà a través de safata d'acer glavanitzat de 60x60mm pel recorregut de la pèrgola i per l'interior de tub en rasa segons plànol de distribució de cablejat CC.

La ubicació dels inversors i les seves proteccions elèctriques es realitza segons plànols. Es mantindran els espais entre inversors i obstacles que precisen els inversors segons manual d'instal·lació. El sistema d'inversors proteccions estarà dins d'un armari metàl·lic que protegir-lo de les incidències climàtiques.

### *MD8.5.4. Distribució de cablejat d'alterna*

La distribució del cablejat de corrent altern serà per l'interior de tub en rasa segons plànol de distribució de cablejat CA. S'instal·larà un armari d'obra adequat per encabir els comptadors i caixes de distribució.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## MD8.7. Proteccions Elèctriques

### *MD8.7.1. Proteccions de línies de corrent continu*

#### Caixa de proteccions CC

Les sèries són conduïdes des dels mòduls fotovoltaics a la caixa de proteccions en contínua situada abans de la connexió a l'inversor. Cada sèrie disposa d'un fusible seccionable pel pol positiu i pel negatiu, tipus VCC(10,3X38) de 16A GPV i 1500V. Aquests fusibles protegeixen les sèries de intensitats superiors a les esperades. S'incorpora a la caixa de proteccions CC un protector contra sobretensions transitòries tipus II (40kA Imax 8/20, 1060Vdc, 3P, desenchufable per FV) per cada MPPT.

#### Proteccions a l'inversor

L'inversor disposa d'un sistema de protecció contra sobretensions tipus II propi i fallada per arc elèctric (que permet la desconnexió amb la detecció de l'arc elèctric).

### *M8.7.2. Proteccions de línies de corrent altern*

#### Caixa de proteccions generals CA

Les proteccions AC son el conjunt de proteccions del cablejat en corrent altern. Es troben instal·lades en un armari de proteccions situat al costat dels inversors.

La Caixa de Proteccions Generals incorpora:

- Descarregador de sobretenisons enchufable tipus II 3P+N 40kA per la línia general d'evacuació
- Interruptor magnetotèrmic corba C de 4P 160A per la línia general d'evacuació
- Interruptor diferencial Tipus A 4P 160A regulable per la línia general d'evacuació

### *MD8.7.3. Proteccions d'interconnexió*

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

### *MD8.7.4. Proteccions contra contactes directes*

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

### *MD8.7.5. Proteccions contra contactes indirectes*

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

La instal·lació disposa d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat (situat al quadre general de baixa tensió com ja s'ha indicat).

Totes les masses s'uneixen al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat s'han realitzat

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

amb conductor de coure de secció adient a la potència que condueixen. En els plànols elèctrics estan descrites les seccions de cadascun dels cablejats de protecció.

### *MD8.7.6. Proteccions contra sobreintensitats*

Tots els circuits estan protegits en origen contra els efectes de els sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics en la part d'alterna (quadre general de baixa tensió) i fusibles seccionables en la part de contínua (caixa de proteccions CC).

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

## MD8.8. Posta a Terra

La connexió a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques té per objectiu limitar la tensió que, respecte del terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental amb una part activa de la instal·lació. De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per a què això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

Es connecten a una única instal·lació de posada a terra general (de protecció i servei) masses metàl·liques de farratges (estructura metàl·lica i marcs dels mòduls fotovoltaics) i masses metàl·liques del xassís dels equips electrònics (Inversors). Es connectaran totes les masses a la xarxa de terres garantint la continuïtat del terra en tota la instal·lació. La xarxa de corrent contínua és flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu.

La xarxa de terres està formada per l'elèctrode de posada a terra de l'edifici. **L'edifici ja disposa de pressa de terra, s'utilitzarà aquesta, aconseguint així una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici.**

Es considera la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior, i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24 V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials amb una sensibilitat de 30mA, la resistència a terra ha de tenir un valor mínim de:

$$R_A * I_A < U \qquad R_A < 24V/0{,}03A \qquad R<800\ \Omega.$$

- La resistència necessària resultant ha de ser: R <800 Ω.

Es verificarà que la resistència de terra de l'edifici compleix amb els requisits. Les seccions de cablejat de terra utilitzades en cada tram es poden veure en el plànol d'esquema multifilar de la instal·lació.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## MD8.9. Connexió a la Xarxa

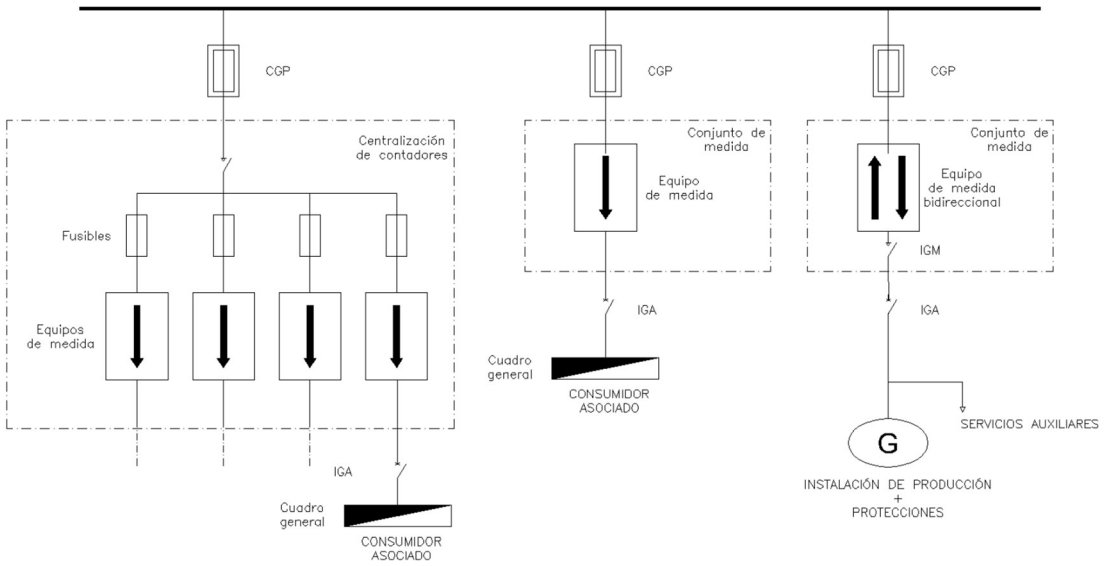
La connexió a xarxa es realitzarà amb la distribuïdora municipal Electradistribució Centelles SLU, que serà l'encarregada d'instal·lar el comptador de generació i verificar que la instal·lació es realitza d'acord amb les seves prescripcions tècniques. Al ser una distribuïdora municipal (L'ajuntament n'és la propietària), tot aquest procés de connexió a xarxa es podrà agilitzar.

El cost de connexió elèctrica no està inclòs en el pressupost d'aquesta memòria ja que un cop sol·licitat el punt de connexió, serà la pròpia distribuïdora qui emetrà l'estudi corresponent amb el pressupost a part.

### *MD8.8.1. Tipus d'autoconsum*

La connexió a xarxa de la instal·lació serà la que permeti legalitzar la instal·lació com a com a instal·lació d'autoconsum col·lectiu segons s'estableix en el Reial Decret 244/19. Concretament la instal·lació es legalitzarà com **a instal·lació d'autoconsum acollida al règim de compensació d'excedents i amb possibilitat d'autoconsum col·lectiu compartint l'energia amb punts de baixa tensió situats a menys de 2.000 metres (a través de xarxa).**

*Imatge 12. Esquema de connexió a la xarxa de distribució*



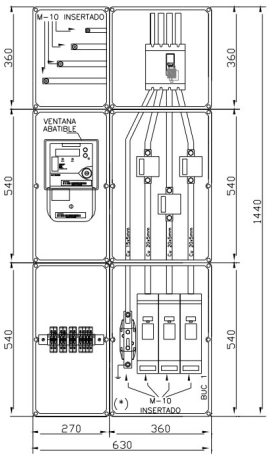

La connexió es farà directament a la xarxa de distribució.

S'adjunta als plànols el plànol d'esquema de connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

### *8.9.2. Elements per la instal·lació*

La TMF que ha d'incorporar la instal·lació fotovoltaica es una TMF-10 80-160.



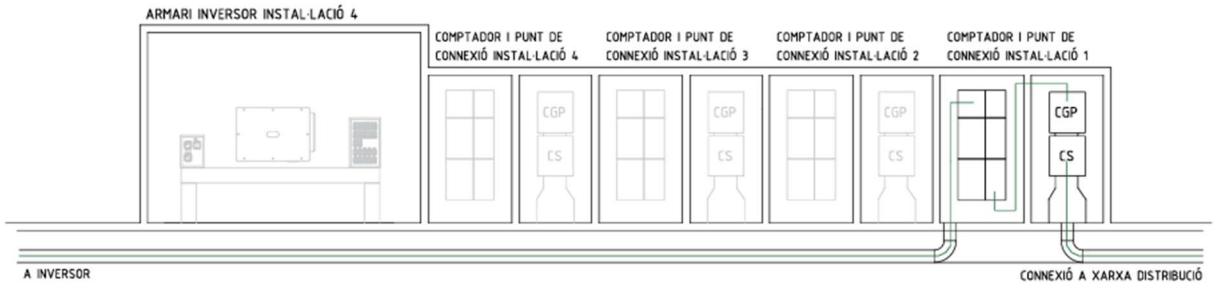

*Imatge 13. TMF-10 80-160A*

### *8.8.5. Ubicació i condicions de connexió*

La ubicació del comptador de generació amb l'esquema indicat es nínxol d'obra exterior, que s'ubica en el següent punt.



*Imatge 14. Ubicació del punt de connexió amb la xarxa de distribució*




*Imatge 15. Ubicació del comtador de generació (TMF-10) i CDM*

CSV: a1956491-1e15e4ed2-8e93-3d1be0b4ac36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## MD8.10. Comunicacions

Es dotarà de connexió a xarxa d'internet als inversors fotovoltaics de la instal·lació. Per a tal efecte es farà arribar cablejat RJ45 (Ethernet) des del RACK de la instal·lació fins als inversors. La connexió del cablejat de comunicacions serà en l'inversor 1, que farà de màster i es connectaran l'inversor 1 i l'inversor 2 també via RJ45 segons espeficicacions de fabricant. En la posta en marxa es configuraran els inversors per tal d'establir-ne la correcta comunicació.

El cablejat de comunicacions circularà per una canalització pròpia, separant del cablejat de potència. Es conduirà via tub de PVC de M25 paral·lel a la safata metàl·lica projectada pel cablejat de potència.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# ANNEXOS

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# A1. Reportatge Fotogràfic



*Imatge 16. Pàrquing actual*

CSV: a1956191-1a15e4ef2-8e93-d1be0b4ba36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# A2. Càlculs justificatius Elèctrics

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# Càlculs per la justificació elèctrica de cablejat i proteccions de la instal·lació elèctrica

Instal·lació: Pavelló Monistrol de Calders
Data revisió: 30/09/2024

Potència pic (kWp): 109,35 kWp
Potència nominal (kW): 100,00 kW

## 1. Justificació elèctrica per la banda de CC

Pel càlcul del camp fotovoltaic es prenen els paràmetres elèctrics que estableixen les fitxes tècniques de mòduls fotovoltaics i inversors. Es distribueixem les sèries de mòduls de manera que es compleixin els paràmetres límit dels inversors. Es fan els càlculs amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions STC (1000 W/m2) i es corregeixen pels casos límit. El cablejat emprat es del tipus H1Z2Z2-K considerat 2xXLPE amb temperatura màxima: T=90ºC.

### 1.1. Dades d'entrada dels equips fotovoltaics

| **Mòduls fotovoltaics** | **Mòduls** | |
|---|---|---|
| | model modul | |
| Potència nominal (Pn) | Wp | 450 |
| Tensió de circuit obert (Voc) | Vdc | 52,9 |
| Tensió nominal (Vmpp) | Vdc | 44,6 |
| Intensitat nominal (Impp) | Adc | 10,09 |
| Intensitat de curtcircuit (Isc) | Adc | 10,74 |
| Tensio nominal (NOCT) | Vdc | 42 |
| Coef. intensitat-temperatura (α_Isc) | %/ºC | 0,04 |
| Coef. tensió-temperatura (β_Voc) | %/ºC | -0,24 |
| Coef. Potència-temperatura (γ_Pmp) | %/ºC | -0,29 |
| Màx. tensió del sistema | Vdc | 1500 |
| Fusible de sèrie màxima | Adc | 25 |
| Llarg | mm | 1762 |
| Ample | mm | 1134 |
| Gruix | mm | 30 |
| Temperatura mínima funcionament | ºC | -10 |
| Temperatura màxima de funcionamen | ºC | 85 |
| Temperatura normal operació (NOCT) | ºC | 43 |
| Eficiència del mòdul | % | 22,5 |

| **Inversors fotovoltaics** | | **Inversor 1** | **Inversor 2** | **Inversor 3** | **Inversor 4** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SUN2000 100 | | |
| Potència nominal | kWn | | 100 | | |
| Potència aparent | kW | | 110 | | |
| Potència pic màxima | kWp | | 0 | | |
| Tensió màx entrada | Vdc | | 1100 | | |
| Tensió arranque | Vdc | | 200 | | |
| Rang mín d'operació | Vdc | | 200 | | |
| Rang màx d'operació | Vdc | | 1000 | | |
| Tensió nominal | Vdc | | 600 | | |
| Imàx Entrada | Adc | | 20 | | |
| Imàx MPPT | Adc | | 30 | | |
| Imàx SC MPPT | Adc | | 40 | | |
| Imàx Sortida de l'inv. | Adc | | 160,4 | | |
| Màx eficiència | % | | 98,6 | | |
| rendiment europeu | % | | 98,4 | | |
| Quantitat MPPT | u | | 10 | | |
| entrades per MPPT | u | | 2 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voc (mínima temp.) | Vdc | | 57,3436 | | |
| Vmpp (mínima temp.) | Vdc | | 48,3464 | | |
| Vmpp (màxima temp.) | Vdc | | 38,1776 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nº de mòduls per sèrie** | **mín.** | | **6** | | |
| | **màx.** | | **19** | | |

CSV: a1956457-fc3a-4ef2-8e95-c3fbb0844a68
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/comtelles

## 1.2. Justificació de connexió de strings fotovoltaics en els inversors

Les sèries de mòduls es calculen de tal manera que les intensitats i voltatges generats pels generadors (strings fotvoltaics) no superin els valors límit d'operació i seguretat dels inversors.

### 1.2.1. Verificació strings fotovoltaics

| | | | | | Potència | Impp | | | | Isc | | Rang d'operació - V - V | | | | | | Tensió màxima - V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | *Wp* | *A* | *A* | *A* | - | *A* | *A* | *V* | *V* | *V* | *V* | *V* | - | *V* | *V* | *V* | - |
| Linea | Inversor | MPPT | Entrada | Mòduls | Potència (Wp) | Impp (STC) | Impp (Tmax) | Imax entrada | I sèrie | Isc (STC) | Isc (Tmax) | Vmpp (STC) | Vmpp (Tmin) | Vmpp (Tmax) | V Rango mín | V Rango max | Operació | Voc (STC) | Voc (Tmin) | V max lim | V max |
| CC.2.1.1 | Inversor 2 | 1 | 1 | 16 | 7200 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 713,60 | 773,54 | 610,84 | 200,00 | 1000,00 | OK | 846,40 | 917,50 | 1100,00 | OK |
| CC.2.1.2 | Inversor 2 | 1 | 2 | 16 | 7200 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 713,60 | 773,54 | 610,84 | 200,00 | 1000,00 | OK | 846,40 | 917,50 | 1100,00 | OK |
| CC.2.2.1 | Inversor 2 | 2 | 1 | 16 | 7200 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 713,60 | 773,54 | 610,84 | 200,00 | 1000,00 | OK | 846,40 | 917,50 | 1100,00 | OK |
| CC.2.2.2 | Inversor 2 | 2 | 2 | 16 | 7200 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 713,60 | 773,54 | 610,84 | 200,00 | 1000,00 | OK | 846,40 | 917,50 | 1100,00 | OK |
| CC.2.3.1 | Inversor 2 | 3 | 1 | 16 | 7200 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 713,60 | 773,54 | 610,84 | 200,00 | 1000,00 | OK | 846,40 | 917,50 | 1100,00 | OK |
| CC.2.3.2 | Inversor 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 20,00 | - | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 200,00 | 1000,00 | - | 0,00 | 0,00 | 1100,00 | - |
| CC.2.4.1 | Inversor 2 | 4 | 1 | 14 | 6300 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 624,40 | 676,85 | 534,49 | 200,00 | 1000,00 | OK | 740,60 | 802,81 | 1100,00 | OK |
| CC.2.4.2 | Inversor 2 | 4 | 2 | 14 | 6300 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 624,40 | 676,85 | 534,49 | 200,00 | 1000,00 | OK | 740,60 | 802,81 | 1100,00 | OK |
| CC.2.5.1 | Inversor 2 | 5 | 1 | 14 | 6300 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 624,40 | 676,85 | 534,49 | 200,00 | 1000,00 | OK | 740,60 | 802,81 | 1100,00 | OK |
| CC.2.5.2 | Inversor 2 | 5 | 2 | 14 | 6300 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 624,40 | 676,85 | 534,49 | 200,00 | 1000,00 | OK | 740,60 | 802,81 | 1100,00 | OK |
| CC.2.6.1 | Inversor 2 | 6 | 1 | 14 | 6300 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 624,40 | 676,85 | 534,49 | 200,00 | 1000,00 | OK | 740,60 | 802,81 | 1100,00 | OK |
| CC.2.6.2 | Inversor 2 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 20,00 | - | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 200,00 | 1000,00 | - | 0,00 | 0,00 | 1100,00 | - |
| CC.2.7.1 | Inversor 2 | 7 | 1 | 13 | 5850 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 579,80 | 628,50 | 496,31 | 200,00 | 1000,00 | OK | 687,70 | 745,47 | 1100,00 | OK |
| CC.2.7.2 | Inversor 2 | 7 | 2 | 13 | 5850 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 579,80 | 628,50 | 496,31 | 200,00 | 1000,00 | OK | 687,70 | 745,47 | 1100,00 | OK |
| CC.2.8.1 | Inversor 2 | 8 | 1 | 13 | 5850 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 579,80 | 628,50 | 496,31 | 200,00 | 1000,00 | OK | 687,70 | 745,47 | 1100,00 | OK |
| CC.2.8.2 | Inversor 2 | 8 | 2 | 13 | 5850 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 579,80 | 628,50 | 496,31 | 200,00 | 1000,00 | OK | 687,70 | 745,47 | 1100,00 | OK |
| CC.2.9.1 | Inversor 2 | 9 | 1 | 13 | 5850 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 579,80 | 628,50 | 496,31 | 200,00 | 1000,00 | OK | 687,70 | 745,47 | 1100,00 | OK |
| CC.2.9.2 | Inversor 2 | 9 | 2 | 13 | 5850 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 579,80 | 628,50 | 496,31 | 200,00 | 1000,00 | OK | 687,70 | 745,47 | 1100,00 | OK |
| CC.2.10.1 | Inversor 2 | 10 | 1 | 15 | 6750 | 10,09 | 10,33 | 20,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 669,00 | 725,20 | 572,66 | 200,00 | 1000,00 | OK | 793,50 | 860,15 | 1100,00 | OK |

**Es valida que la configuració d'strings establerta compleix amb els paràmetres límit dels equips fotovoltaics seleccionats a nivell d'string.**

### 1.2.2. Verificació MPPT

| | | Impp | | | | Isc | | | | Sèries per MPPT | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *A* | *A* | *A* | - | *A* | *A* | *A* | - | *u* | *u* | - |
| Inversor | MPPT | Impp (STC) | Impp (Tmax) | Imax entrada | I mpp | Isc (STC) | Isc (Tmax) | Imax entrada | Isc | Series en MPPT | Entrades | Nº srings |
| Inversor 2 | 1 | 20,18 | 20,66 | 30,00 | OK | 21,48 | 22,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 2 | 20,18 | 20,66 | 30,00 | OK | 21,48 | 22,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 3 | 10,09 | 10,33 | 30,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 4 | 20,18 | 20,66 | 30,00 | OK | 21,48 | 22,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 5 | 20,18 | 20,66 | 30,00 | OK | 21,48 | 22,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 6 | 10,09 | 10,33 | 30,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 7 | 20,18 | 20,66 | 30,00 | OK | 21,48 | 22,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 8 | 20,18 | 20,66 | 30,00 | OK | 21,48 | 22,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 9 | 20,18 | 20,66 | 30,00 | OK | 21,48 | 22,00 | 40,00 | OK | 2 | 2 | OK |
| Inversor 2 | 10 | 10,09 | 10,33 | 30,00 | OK | 10,74 | 11,00 | 40,00 | OK | 1 | 2 | OK |

**Es valida que la configuració d'strings establerta compleix amb els paràmetres límit dels equips fotovoltaics seleccionats a nivell d'MPPT.**

CSV: d1956491-fe3a-4ef2-8d8c-d1b6e4b4fcd8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada mitjançant l'adreça https://seu.sedipualba.cat/validador/ mitjançant el codi CSV indicat.

### 1.2.3. Verificació inversors

| | Càrrega de l'inversor | | | | Potència pic màxima | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Wp* | *W* | - | - | *Wp* | *Wp* | - |
| Inversor | Potència (Wp) | Pn | Factor | càrrega | Potència (Wp) | Ppic maxima | càrrega |
| Inversor 2 | 109.350 | 100.000 | 1,0935 | OK | 109.350 | 0.000 | sense dades |

**Es valida que la configuració d'strings establerta compleix amb els paràmetres límit dels equips fotovoltaics seleccionats a nivell d'inversors.**

## 1.3. Càlcul de la secció del cablejat - H1Z2Z2K

Es calcula la secció del cablejat amb els criteris de màxima caiguda de tensió i de màxim corrent admissible. Cal que tots els conductors compleixin ambdues condicions.

### 1.3.1. Caiguda de Voltatge

| | | | | | | Dades cablejat | | | | | | | | Caiguada de Voltatge | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *mm2* | *m* | *u* | *Wp* | *V* | *ºC* | *ºC* | *ºC* | *ºC* | *m/(Ω·mm²)* | *V* | *%* | *%* | - |
| Linea | Inversor | MPPT | Entrada | Secció mm2 | L | mòduls | Potència | Vmpp | Isc | T ambient | T maxima | T cable | Conductivitat | Caiguda V | Caiguda V | CdV admesa | Voltatge |
| CC.2.1.1 | Inversor 2 | 1 | 1 | **6** | 41,5 | 16 | 7.200 | 713,6 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,62 | 0,37% | 1,50% | OK |
| CC.2.1.2 | Inversor 2 | 1 | 2 | **6** | 40,5 | 16 | 7.200 | 713,6 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,56 | 0,36% | 1,50% | OK |
| CC.2.2.1 | Inversor 2 | 2 | 1 | **6** | 38,5 | 16 | 7.200 | 713,6 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,43 | 0,34% | 1,50% | OK |
| CC.2.2.2 | Inversor 2 | 2 | 2 | **6** | 37,5 | 16 | 7.200 | 713,6 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,37 | 0,33% | 1,50% | OK |
| CC.2.3.1 | Inversor 2 | 3 | 1 | **6** | 39 | 16 | 7.200 | 713,6 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,46 | 0,34% | 1,50% | OK |
| CC.2.3.2 | Inversor 2 | 3 | 2 | **6** | 0 | 0 | 0.000 | 0 | 0 | 40 | 90 | 40,0 | 53,8 | 0,00 | 0,00% | 1,50% | - |
| CC.2.4.1 | Inversor 2 | 4 | 1 | **6** | 27,5 | 14 | 6.300 | 624,4 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,74 | 0,28% | 1,50% | OK |
| CC.2.4.2 | Inversor 2 | 4 | 2 | **6** | 26 | 14 | 6.300 | 624,4 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,64 | 0,26% | 1,50% | OK |
| CC.2.5.1 | Inversor 2 | 5 | 1 | **6** | 26,5 | 14 | 6.300 | 624,4 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,67 | 0,27% | 1,50% | OK |
| CC.2.5.2 | Inversor 2 | 5 | 2 | **6** | 27,5 | 14 | 6.300 | 624,4 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,74 | 0,28% | 1,50% | OK |
| CC.2.6.1 | Inversor 2 | 6 | 1 | **6** | 29,5 | 14 | 6.300 | 624,4 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,86 | 0,30% | 1,50% | OK |
| CC.2.6.2 | Inversor 2 | 6 | 2 | **6** | 0 | 0 | 0.000 | 0 | 0 | 40 | 90 | 40,0 | 53,8 | 0,00 | 0,00% | 1,50% | - |
| CC.2.7.1 | Inversor 2 | 7 | 1 | **6** | 34,5 | 13 | 5.850 | 579,8 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,18 | 0,38% | 1,50% | OK |
| CC.2.7.2 | Inversor 2 | 7 | 2 | **6** | 19,5 | 13 | 5.850 | 579,8 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,23 | 0,21% | 1,50% | OK |
| CC.2.8.1 | Inversor 2 | 8 | 1 | **6** | 36,5 | 13 | 5.850 | 579,8 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,30 | 0,40% | 1,50% | OK |
| CC.2.8.2 | Inversor 2 | 8 | 2 | **6** | 21,5 | 13 | 5.850 | 579,8 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,36 | 0,23% | 1,50% | OK |
| CC.2.9.1 | Inversor 2 | 9 | 1 | **6** | 38 | 13 | 5.850 | 579,8 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 2,40 | 0,41% | 1,50% | OK |
| CC.2.9.2 | Inversor 2 | 9 | 2 | **6** | 23,5 | 13 | 5.850 | 579,8 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 1,48 | 0,26% | 1,50% | OK |
| CC.2.10.1 | Inversor 2 | 10 | 1 | **6** | 14,5 | 15 | 6.750 | 669 | 10,74 | 40 | 90 | 42,4 | 53,3 | 0,91 | 0,14% | 1,50% | OK |

CSV: d1f56f91-fe3a-4e72-8d3c-d1b6a44fcf38
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
potser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

### 1.3.2. Màxima intensitat admissible

| | | | | Màxima intenstitat admissible - ITC-BT / UNE HD 60364-5-2 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *mm2* | *m* | *u* | *A.52.3 / C.52.1.bis* | | | - | | - | - | *nome s D1/D2* | - | *A* | *A* | - |
| Linea | Inversor | MPPT | Entrada | Secció mm2 | L | mòduls | canalització | mètode | I adm (taula) | T | c. temperatura | c. agrupacio | c. sol | c. resistivitat | I adm corregida | ITC-BT-40 | 1,25·Isc_max | Iadm |
| CC.2.1.1 | Inversor 2 | 1 | 1 | **6** | 41,5 | 16 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.1.2 | Inversor 2 | 1 | 2 | **6** | 40,5 | 16 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.2.1 | Inversor 2 | 2 | 1 | **6** | 38,5 | 16 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.2.2 | Inversor 2 | 2 | 2 | **6** | 37,5 | 16 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.3.1 | Inversor 2 | 3 | 1 | **6** | 39 | 16 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.3.2 | Inversor 2 | 3 | 2 | **6** | 0 | 0 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 0,0 | OK |
| CC.2.4.1 | Inversor 2 | 4 | 1 | **6** | 27,5 | 14 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.4.2 | Inversor 2 | 4 | 2 | **6** | 26 | 14 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.5.1 | Inversor 2 | 5 | 1 | **6** | 26,5 | 14 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.5.2 | Inversor 2 | 5 | 2 | **6** | 27,5 | 14 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.6.1 | Inversor 2 | 6 | 1 | **6** | 29,5 | 14 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.6.2 | Inversor 2 | 6 | 2 | **6** | 0 | 0 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 0,0 | OK |
| CC.2.7.1 | Inversor 2 | 7 | 1 | **6** | 34,5 | 13 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.7.2 | Inversor 2 | 7 | 2 | **6** | 19,5 | 13 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.8.1 | Inversor 2 | 8 | 1 | **6** | 36,5 | 13 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.8.2 | Inversor 2 | 8 | 2 | **6** | 21,5 | 13 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.9.1 | Inversor 2 | 9 | 1 | **6** | 38 | 13 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.9.2 | Inversor 2 | 9 | 2 | **6** | 23,5 | 13 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |
| CC.2.10.1 | Inversor 2 | 10 | 1 | **6** | 14,5 | 15 | afata amb tap | aire - B1 | 49,0 | 50,0 | 0,89 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 17,5 | 1,25 | 13,4 | OK |

**Es validen les seccions de cablejat de continua de la instal·lació conforme els criteris normatius.**

CSV: d1f15641[illegible]
Aquest document és còpia electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/ctencelles

## 1.4. Proteccions de les línies de continua

### 1.4.1. Fusibles per strings

Els fusibles per FV son del tius gPV. Segons la UNE-HD 60364-7-712:2017 que en un grup fotovoltaic amb una o dues cadenes fotovoltaiques en paral·lel, no es requereix un dispositiu protector de sobreintensitat. Si l'inversor te diversos MPPT, es tractaran de manera independent.
Quan es requereixi dispositiu de protecció de sobreintensitat es protegiran ambdues polaritats. La norma UNE estableix que 1,1·Isc<In.
Quan els MPPT dels inversors disposin d'únicament dues entrades, tot i no ser obligatori s'instal·laran dispositius de protecció de sobreintensitats en el pol positiu i una borna seccionadora en el pol negatiu.
Tot i que la norma UNE estableixi un criteri de 1,1·Isc, els fabricants recomanen 1,4·Isc i s'utilitzarà com a criteri.

| | 1,4·Isc < In < I adm cable corregida | | | | | 1,2·Vmax < Un fusible | | | | Fusible màx. per modul | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *A* | *A* | *A* | *A* | - | *V* | *V* | *V* | - | *A* | - |
| Linea | Isc (STC) | 1,4·Isc | In fusible | Iadm corregida | fusible | Voc (Tmin) | 1,2·Vmax | Vn (Un) fusible | fusible | Max Fus. PV | fusible |
| CC.2.1.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 917,50 | 1101,00 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.1.2 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 917,50 | 1101,00 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.2.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 917,50 | 1101,00 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.2.2 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 917,50 | 1101,00 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.3.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 917,50 | 1101,00 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.3.2 | 0,00 | 0,00 | **16,00** | 17,53 | - | 0,00 | 0,00 | **1500,00** | - | 25,00 | OK |
| CC.2.4.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 802,81 | 963,37 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.4.2 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 802,81 | 963,37 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.5.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 802,81 | 963,37 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.5.2 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 802,81 | 963,37 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.6.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 802,81 | 963,37 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.6.2 | 0,00 | 0,00 | **16,00** | 17,53 | - | 0,00 | 0,00 | **1500,00** | - | 25,00 | OK |
| CC.2.7.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 745,47 | 894,56 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.7.2 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 745,47 | 894,56 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.8.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 745,47 | 894,56 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.8.2 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 745,47 | 894,56 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.9.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 745,47 | 894,56 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.9.2 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 745,47 | 894,56 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |
| CC.2.10.1 | 10,74 | 15,04 | **16,00** | 17,53 | OK | 860,15 | 1032,18 | **1500,00** | OK | 25,00 | OK |

### 1.4.2. Descarregador de sobretensions per MPPT

| | | Voltatge | | |
|---|---|---|---|---|
| | | V | V | - |
| Inversor | MPPT | Ucpv | Vo max | Voltatge |
| Inversor 2 | 1 | 1060,00 | 917,50 | OK |
| Inversor 2 | 2 | 1060,00 | 917,50 | OK |
| Inversor 2 | 3 | 1060,00 | 458,75 | OK |
| Inversor 2 | 4 | 1060,00 | 802,81 | OK |
| Inversor 2 | 5 | 1060,00 | 802,81 | OK |
| Inversor 2 | 6 | 1060,00 | 401,41 | OK |
| Inversor 2 | 7 | 1060,00 | 745,47 | OK |
| Inversor 2 | 8 | 1060,00 | 745,47 | OK |
| Inversor 2 | 9 | 1060,00 | 745,47 | OK |
| Inversor 2 | 10 | 1060,00 | 860,15 | OK |

CSV: a1b5b15b-1e3a-4e12-8a3b-d1b9e4f6c2d8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada accedint a la seu electrònica corresponent mitjançant el codi CSV indicat.

## 2. Justificació elèctrica per la banda de CA

Pel càlcul dels circuits elèctrics de corrent altren es fan els càlculs amb el generador fotovoltaic treballant a les condicions nominals. El cablejat emprat es del tipus RZ1-K (AS) considerat 3xXLPE amb temperatura màxima: T=90ºC.

### 2.1. Càlcul de la secció del cablejat - RZ1-K (AS)

Es calcula la secció del cablejat amb els criteris de màxima caiguda de tensió i de màxim corrent admissible. Cal que tots els conductors compleixin ambdues condicions.

#### 2.1.1. Caiguda de Voltatge

| | | | Dades cablejat | | | | | | | | Caiguada de Voltatge | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *mm2* | *m* | *W* | *V* | *A* | *ºC* | *ºC* | *ºC* | *m/(Ω·mm²)* | *V* | *%* | *%* | - |
| Linea | De | a | Secció mm2 | L | Potència | Voltatge | Intensitat | T ambient | T maxima | T cable | Conductivitat | Caiguda V | Caiguda V | CdV admesa | Voltatge |
| CA.1 | Inversor 1 | Embarrat | 120 | 113 | 100.000 | 400 | 144,34 | 25 | 90 | 50,6 | 51,8 | 4,55 | 1,14% | 1,50% | OK |

#### 2.1.2. Maxima intensitat admissible

| | | | | | Màxima intenstitat admissible - ITC-BT / UNE HD 60364-5-2 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *mm2* | *m* | *W* | *A.52.3 / C.52.1.bis* | | | - | | - | - | - | *Nomes D1/D2* | - | A | A | - |
| Linea | De | a | Secció mm2 | L | Potència | canalització | ubicació | mètode | I adm (taula) | T | c. temperatura | c. agrupacio | c. sol | c. resisitivitat | I adm corregida | ITC-BT-40 | 1,25·Imax | Iadm |
| CA.1 | Inversor 1 | Embarrat | 120 | 113 | 100.000 | afata amb tap | interior | enterrat - D1 | 230,0 | 50,0 | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 180,4 | 1,25 | 180,4 | OK |

#### 2.1.3. Impedàncies de les línies en curtcircuit (T=145ºC)

Es calcula la resistivitat del coure a 145ºC amb la formula establerta a la UNE 20003 (IEC 28): Resistivitat=1/58x(1+0,00393x(T-20)). La resistencia de cada tram de es calcula com a R=resistivitat*L/S. Per la reactancia s'estima un valor de 0,08 Ohm/km extret de l'annex G de la UNE-HD 60364-5-52. S'obté la impedància com a $Z=\sqrt{((R)^2+(0,08xL)^2)}$. Es calcula la impedància de curtcircuit de cada tram i fins a punt de connexió.

| | | | *mm2* | *m* | *ºC* | *(Ω·mm²)/m* | *Ω* | *Ω* | *Ω* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Linea | De | a | Secció mm2 | L | T cable | Resisitivitat | Resistencia | Impedancia tram | Impedancia fins a QGBT |
| CA.1 | Inversor 1 | Embarrat | 120 | 113 | 145 | 0,0257112 | 0,0484228 | 0,0492594 | 0,0492594 |

### 2.2. Proteccions de les línies d'alterna

#### 2.2.1. Interruptors Magnetotèrmic

Es calcula el valor nominal dels magnetotèrmics que protegeixen cada línia tenint en compte que el magnetotèrmic protegeixi les línies per la intensitat que hi circula i per protegir els curtcircuits.

| | | | Iac < In < Iadm | | | | Curtcircuit - Im < Icc | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *A* | *A* | *A* | - | *Ω* | - | *A* | *A* | - |
| Linea | De | a | Iac | In | I adm corregida | Iadm | Impedancia fins a QGBT | Tipus | Im | Icc min | Icc |
| CA.1 | Inversor 1 | Embarrat | 144,34 | 160,00 | 180,43 | OK | 0,04926 | C | 1600,00 | 6.496 | OK |

**Es validen les seccions de cablejat d'alterna de la instal·lació conforme els criteris normatius i els valors de les proteccions contra sobreintensitats.**

CSV: a0156452-1e3a-4ef2-9e80-c3f1bc0f44a6
Aquest document es document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat
pot ser provada en la seu electrònica. https://seu-e.cat/ca/web/cerdanyola

# A3. Estudi Simulació Fotovoltaica

La simulació fotovoltaica es realitza amb el software PvSyst. S'obté la simulació del rendiment de la planta amb les dades de producció energètica mensuals i anuals.

Per la realització de la simulació s'introdueixen els models de mòduls i inversors projectats, el que permet una doble validació dels sistema elèctric.

Per l'obtenció de les dades energètiques es defineix l'emplaçament de la instal·lació.

S'adjunta l'informe obtingut.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Version 7.4.8

# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

### Project: 3175 Centelles

Variant: Centelles I2

Tables on a building

System power: 109 kWp

Barcelona/El Mas Blau - España

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

**Author**
Cefiner SL (Spain)

# Project: 3175 Centelles

## Variant: Centelles I2

Cefiner SL (Spain)

## Project summary

**Geographical Site**
**Barcelona/El Mas Blau**
España

**Situation**

| | |
|---|---|
| Latitude | 41.30 °N |
| Longitude | 2.08 °E |
| Altitude | 6 m |
| Time zone | UTC+1 |

**Project settings**

| | |
|---|---|
| Albedo | 0.20 |

**Weather data**
Barcelona/El Mas Blau
MeteoNorm 8.0 station - Sintético

## System summary

**Grid-Connected System**

**Tables on a building**

**PV Field Orientation**

| | |
|---|---|
| Fixed planes | 2 orientations |
| Tilts/azimuths | 9 / 37.5 ° |
| | 9 / -50.7 ° |

**Near Shadings**
Linear shadings : Fast (table)

**User's needs**
Unlimited load (grid)

**System information**

**PV Array**

| | |
|---|---|
| Nb. of modules | 243 units |
| Pnom total | 109 kWp |

**Inverters**

| | |
|---|---|
| Nb. of units | 1 unit |
| Pnom total | 100 kWac |
| Pnom ratio | 1.093 |

## Results summary

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Produced Energy | 161388 kWh/year | Specific production | 1476 kWh/kWp/year | Perf. Ratio PR | 87.39 % |

## Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Near shading definition - Iso-shadings diagram 5
Main results 7
Loss diagram 8
Predef. graphs 9
Single-line diagram 10

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

**PVsyst V7.4.8**
VC1, Simulation date:
26/11/24 08:34
with V7.4.8

## General parameters

**Grid-Connected System**

**Tables on a building**

**PV Field Orientation**

| Orientation | | Sheds configuration | | Models used | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fixed planes | 2 orientations | Nb. of sheds | 243 units | Transposition | Perez |
| Tilts/azimuths | 9 / 37.5 °<br>9 / -50.7 ° | Several orientations | | Diffuse | Perez, Meteonorm |
| | | | | Circumsolar | separate |

**Horizon**
Free Horizon

**Near Shadings**
Linear shadings : Fast (table)

**User's needs**
Unlimited load (grid)

## PV Array Characteristics

**PV module**

| | |
|---|---|
| Manufacturer | Trina Solar |
| Model | TSM-450-NEG9R-28 |
| (Original PVsyst database) | |
| Unit Nom. Power | 450 Wp |
| Number of PV modules | 243 units |
| Nominal (STC) | 109 kWp |

**Inverter**

| | |
|---|---|
| Manufacturer | Huawei Technologies |
| Model | SUN2000-100KTL-M2 |
| (Custom parameters definition) | |
| Unit Nom. Power | 100 kWac |
| Number of inverters | 1 unit |
| Total power | 100 kWac |

**Array #1 - Generador FV**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Orientation | #2 | | |
| Tilt/Azimuth | 9/-51 ° | | |
| Number of PV modules | 80 units | Number of inverters | 3 * MPPT 11% 0.3 unit |
| Nominal (STC) | 36.0 kWp | Total power | 33.1 kWac |
| Modules | 5 string x 16 In series | | |
| **At operating cond. (50°C)** | | Operating voltage | 200-1000 V |
| Pmpp | 33.3 kWp | Max. power (=>40°C) | 110 kWac |
| U mpp | 650 V | Pnom ratio (DC:AC) | 1.09 |
| I mpp | 51 A | | |

**Array #2 - Subconjunto #2**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Orientation | #2 | | |
| Tilt/Azimuth | 9/-51 ° | | |
| Number of PV modules | 70 units | Number of inverters | 3 * MPPT 10% 0.3 unit |
| Nominal (STC) | 31.5 kWp | Total power | 28.9 kWac |
| Modules | 5 string x 14 In series | | |
| **At operating cond. (50°C)** | | Operating voltage | 200-1000 V |
| Pmpp | 29.16 kWp | Max. power (=>40°C) | 110 kWac |
| U mpp | 569 V | Pnom ratio (DC:AC) | 1.09 |
| I mpp | 51 A | | |

**Array #3 - Subconjunto #3**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Orientation | #1 | | |
| Tilt/Azimuth | 9/38 ° | | |
| Number of PV modules | 78 units | Number of inverters | 3 * MPPT 11% 0.3 unit |
| Nominal (STC) | 35.1 kWp | Total power | 32.2 kWac |
| Modules | 6 string x 13 In series | | |
| **At operating cond. (50°C)** | | Operating voltage | 200-1000 V |
| Pmpp | 32.5 kWp | Max. power (=>40°C) | 110 kWac |
| U mpp | 528 V | Pnom ratio (DC:AC) | 1.09 |
| I mpp | 62 A | | |

CSV: a1956192-1a15-4ef2-8ed3-d1ba0b4b5d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

## PV Array Characteristics

### Array #4 - Subconjunto #4

| | | | |
|---|---|---|---|
| Orientation | #1 | | |
| Tilt/Azimuth | 9/38 ° | | |
| Number of PV modules | 15 units | Number of inverters | 1 * MPPT 6% 0.1 unit |
| Nominal (STC) | 6.75 kWp | Total power | 5.8 kWac |
| Modules | 1 strings x 15 In series | | |
| **At operating cond. (50°C)** | | Operating voltage | 200-1000 V |
| Pmpp | 6.25 kWp | Max. power (=>40°C) | 110 kWac |
| U mpp | 610 V | Pnom ratio (DC:AC) | 1.17 |
| I mpp | 10 A | | |

| **Total PV power** | | **Total inverter power** | |
|---|---|---|---|
| Nominal (STC) | 109 kWp | Total power | 100 kWac |
| Total | 243 modules | Number of inverters | 1 unit |
| Module area | 486 m² | Pnom ratio | 1.09 |
| Cell area | 446 m² | Power sharing defined | |

## Array losses

### Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance

| | |
|---|---|
| Uc (const) | 20.0 W/m²K |
| Uv (wind) | 0.0 W/m²K/m/s |

### Module Quality Loss

Loss Fraction -0.4 %

### Module mismatch losses

**Array #1 - Generador FV**
Loss Fraction 2.0 % at MPP

**Array #2 - Subconjunto #2**
Loss Fraction 2.0 % at MPP

**Array #3 - Subconjunto #3**
Loss Fraction 2.0 % at MPP

**Array #4 - Subconjunto #4**
Loss Fraction 2.0 % at MPP

### IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

| 0° | 30° | 50° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.000 | 0.999 | 0.987 | 0.962 | 0.892 | 0.816 | 0.681 | 0.440 | 0.000 |

## DC wiring losses

Global wiring resistance 10 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

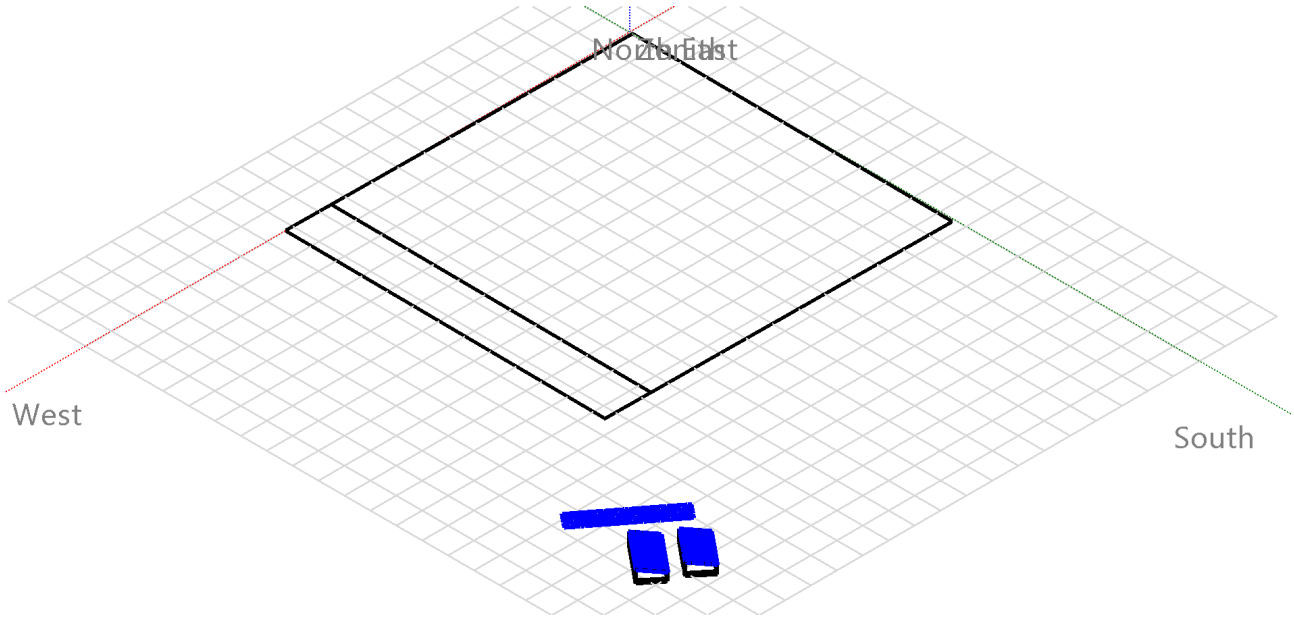
| **Array #1 - Generador FV** | | **Array #2 - Subconjunto #2** | |
|---|---|---|---|
| Global array res. | 207 mΩ | Global array res. | 181 mΩ |
| Loss Fraction | 1.5 % at STC | Loss Fraction | 1.5 % at STC |
| **Array #3 - Subconjunto #3** | | **Array #4 - Subconjunto #4** | |
| Global array res. | 140 mΩ | Global array res. | 971 mΩ |
| Loss Fraction | 1.5 % at STC | Loss Fraction | 1.5 % at STC |

CSV: [illegible]
Aquest document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

**PVsyst V7.4.8**
VC1, Simulation date:
26/11/24 08:34
with V7.4.8

## Near shadings parameter

**Perspective of the PV-field and surrounding shading scene**

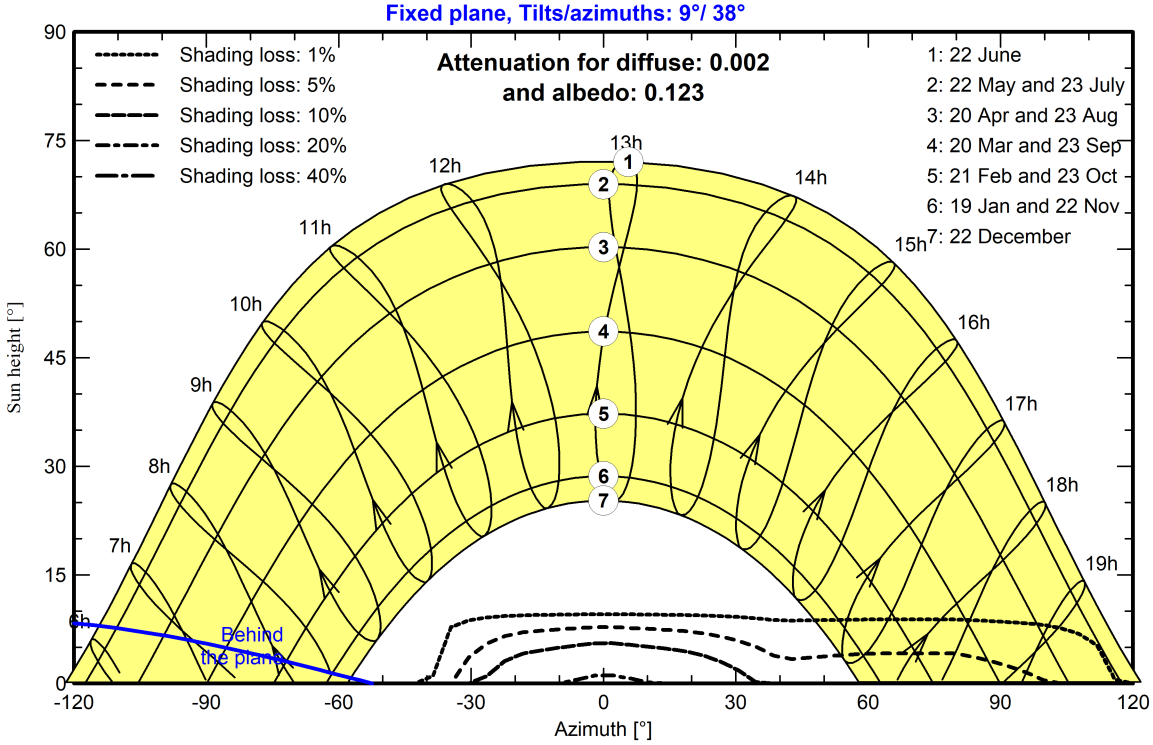



CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

## Iso-shadings diagram

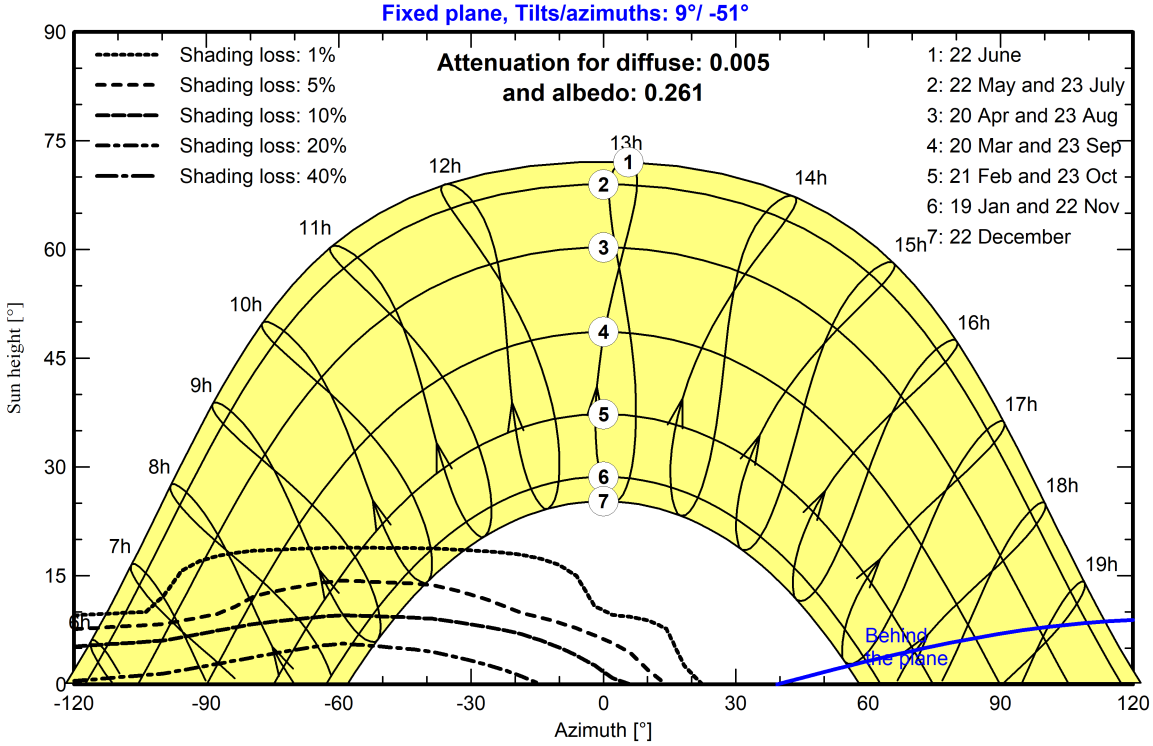
### Orientation #1

**Fixed plane, Tilts/azimuths: 9°/ 38°**




### Orientation #2

**Fixed plane, Tilts/azimuths: 9°/ -51°**




CSV: a1956192-1a15-4ef2-8e93-6f1ba9b4b536
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

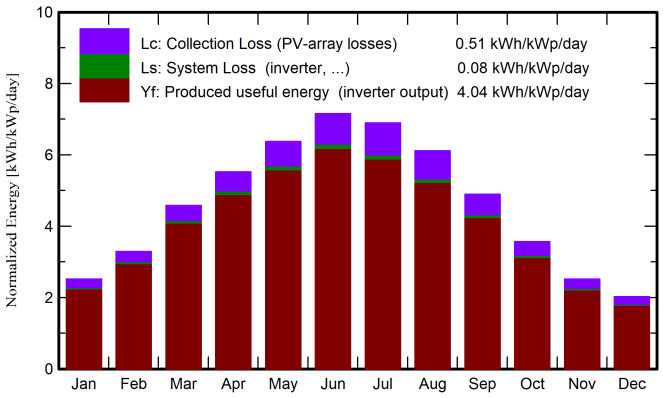
**PVsyst V7.4.8**
VC1, Simulation date:
26/11/24 08:34
with V7.4.8

## Main results

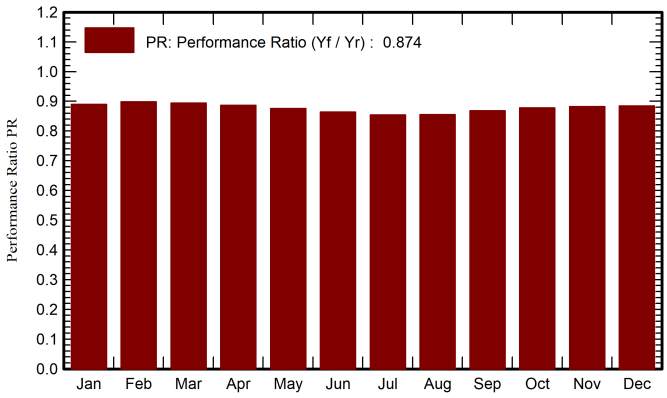
### System Production

| | | | |
|---|---|---|---|
| Produced Energy | 161388 kWh/year | Specific production | 1476 kWh/kWp/year |
| | | Perf. Ratio PR | 87.39 % |

**Normalized productions (per installed kWp)**




**Performance Ratio PR**




### Balances and main results

| | GlobHor kWh/m² | DiffHor kWh/m² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m² | GlobEff kWh/m² | EArray kWh | E_Grid kWh | PR ratio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **January** | 66.9 | 25.00 | 9.60 | 78.1 | 73.6 | 7748 | 7606 | 0.890 |
| **February** | 82.7 | 35.80 | 9.80 | 92.1 | 88.1 | 9220 | 9053 | 0.899 |
| **March** | 132.6 | 53.60 | 12.20 | 141.8 | 137.2 | 14134 | 13872 | 0.894 |
| **April** | 160.2 | 75.80 | 14.40 | 165.7 | 161.1 | 16372 | 16064 | 0.887 |
| **May** | 194.3 | 77.90 | 17.80 | 197.6 | 192.6 | 19290 | 18920 | 0.876 |
| **June** | 213.6 | 76.90 | 21.80 | 214.7 | 209.7 | 20689 | 20292 | 0.864 |
| **July** | 211.5 | 82.40 | 25.10 | 213.6 | 208.3 | 20346 | 19954 | 0.854 |
| **August** | 184.7 | 80.00 | 25.30 | 189.6 | 184.7 | 18083 | 17735 | 0.855 |
| **September** | 138.7 | 53.90 | 21.60 | 146.9 | 142.3 | 14206 | 13938 | 0.868 |
| **October** | 101.2 | 43.30 | 18.30 | 110.5 | 106.3 | 10809 | 10607 | 0.877 |
| **November** | 66.3 | 27.60 | 12.90 | 75.6 | 71.5 | 7434 | 7295 | 0.883 |
| **December** | 53.6 | 25.10 | 9.70 | 62.6 | 58.5 | 6169 | 6052 | 0.884 |
| **Year** | 1606.3 | 657.30 | 16.58 | 1688.9 | 1633.8 | 164501 | 161388 | 0.874 |

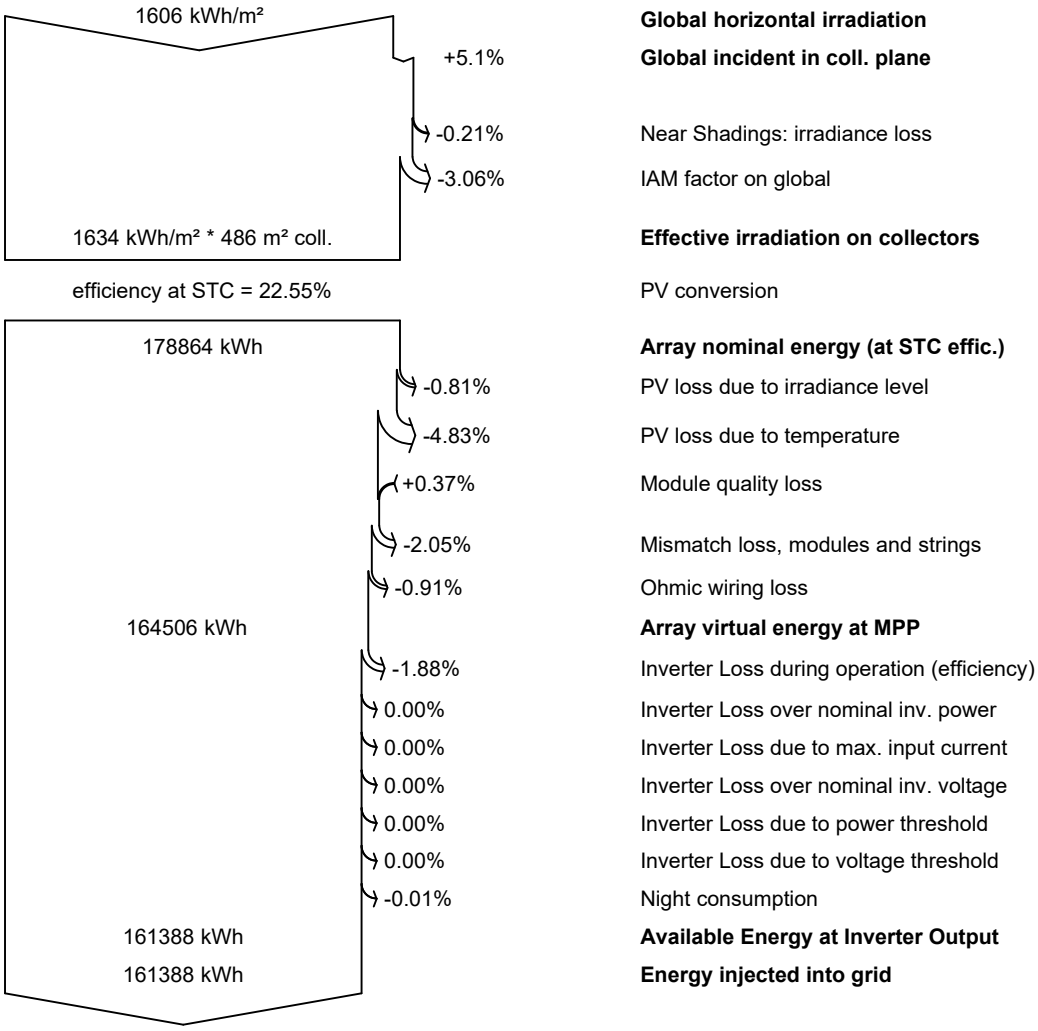
### Legends

| | | | |
|---|---|---|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation | E_Grid | Energy injected into grid |
| T_Amb | Ambient Temperature | PR | Performance Ratio |
| GlobInc | Global incident in coll. plane | | |
| GlobEff | Effective Global, corr. for IAM and shadings | | |

CSV: d1956192-1a15-4ef2-8e93-3d1ba9b4b5d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

**PVsyst V7.4.8**
VC1, Simulation date:
26/11/24 08:34
with V7.4.8

## Loss diagram

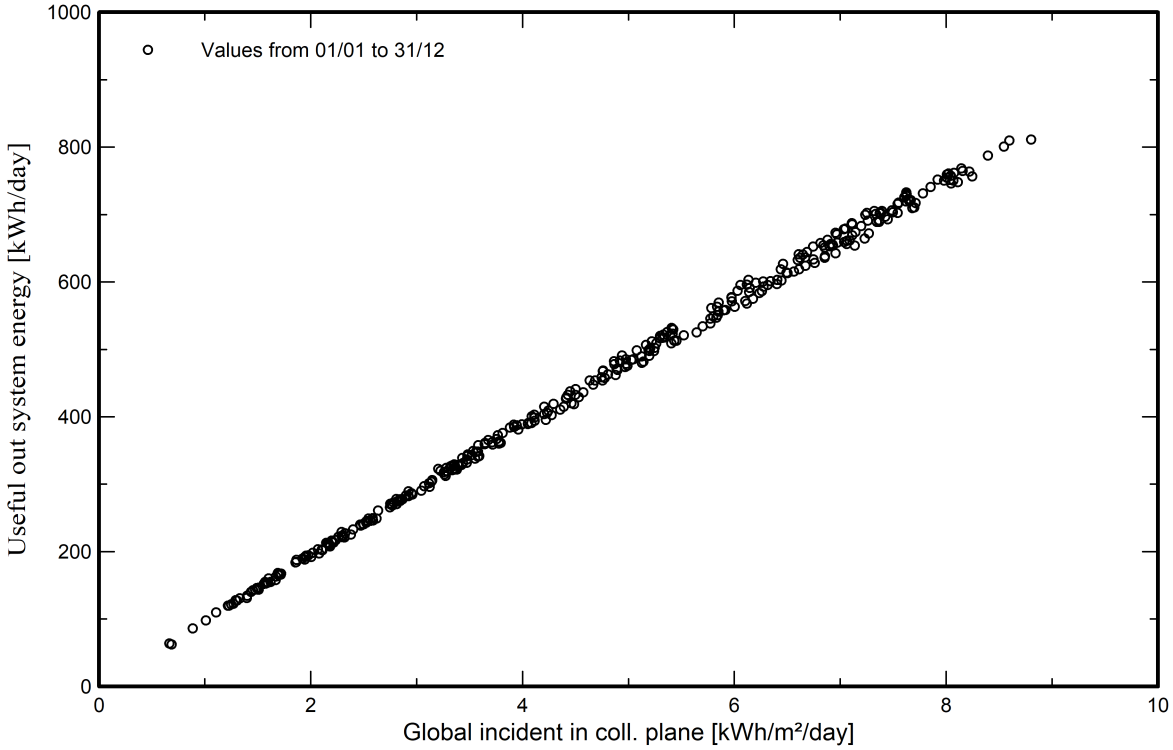



CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/cmteles

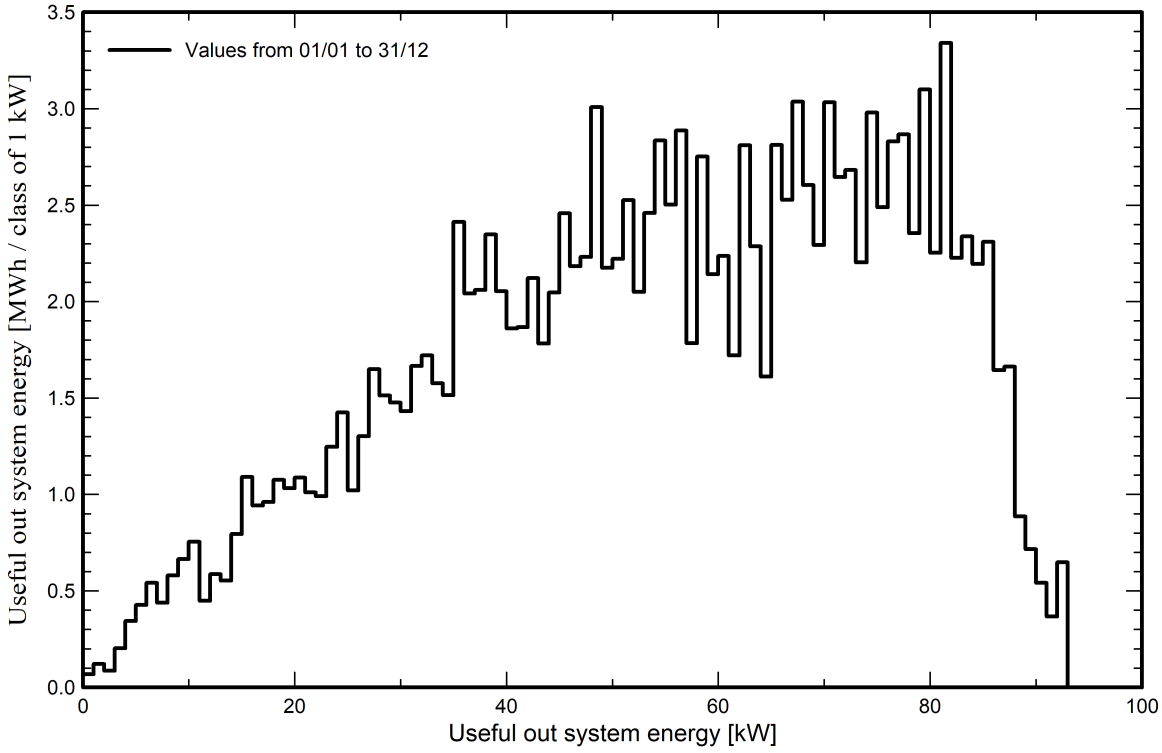
**PVsyst V7.4.8**
VC1, Simulation date:
26/11/24 08:34
with V7.4.8

## Predef. graphs

### Diagrama entrada/salida diaria




### Distribución de potencia de salida del sistema




CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

# A4. Fitxes Tècniques

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# Vertex S+

## MÓDULO DE DOBLE VIDRIO tipo N i-TOPCon

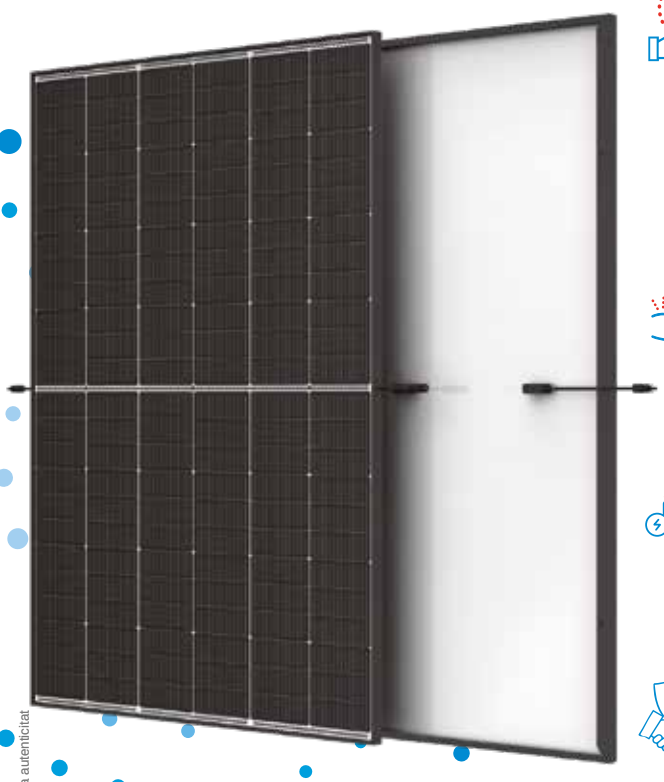
PRODUCTO: TSM-NEG9R.28

RANGO DE POTENCIA: 425-450 W

**450 W**
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

**0/+5 W**
TOLERANCIA POSITIVA

**22,5 %**
EFICIENCIA MÁXIMA



### Pequeño en tamaño, grande en potencia

- Genera hasta 450 W, 22,5 % de eficiencia del módulo con tecnología de interconexión de alta densidad
- Tecnología multi-busbar para una mejor absorción de la luz, menores resistencias en serie, captura de corriente mejorada y mayor fiabilidad
- Reduce el coste de la instalación con una mayor potencia y rendimiento

### Diseño de doble vidrio, gran fiabilidad

- Excelente resistencia al fuego y a las condiciones ambientales adversas
- Cargas mecánicas de testeo probadas hasta +5400 Pa y -4000 Pa

### Maximiza la captación de energía

- Hasta 25 años de garantía de producto y 30 años de garantía de potencia
- 1 % de degradación en el primer año y 0,4 % de degradación anual gracias a la tecnología de tipo N

### Solución universal para cubiertas residenciales, comerciales e industriales

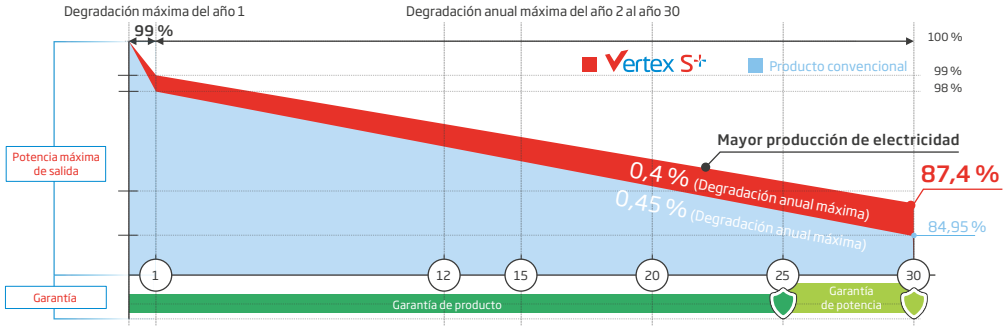
- Diseñado para asegurar una gran compatibilidad con inversores, optimizadores y sistemas de montaje convencionales
- Tamaño perfecto y bajo peso para un fácil manejo. Costes de transporte optimizados
- Soluciones de instalación flexibles para el montaje del sistema

### Garantía ampliada del Vertex S+

**1 %**
Degradación máxima del año 1

**0,4 %**
Degradación anual máxima del año 2 al 30

**25 Años**
Garantía de producto




CSV: a1958452-1e35-4ef2-8e93-cd1be0b4bc36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada accedint a la seu electrònica https://www.sedecat.cat/web/Content/

### Certificados de productos y sistemas

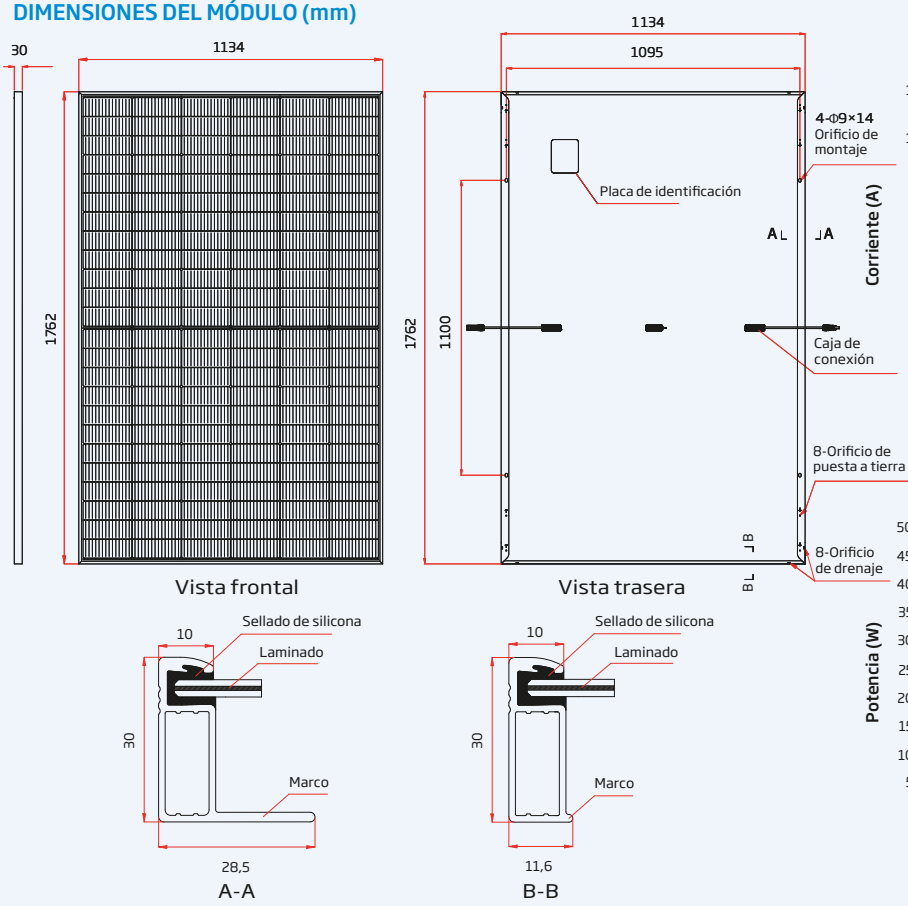
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad
ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
ISO14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
ISO45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Trinasolar

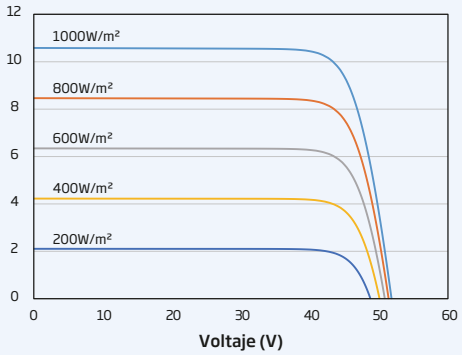
# Vertex S+

## MÓDULO DE DOBLE VIDRIO tipo N i-TOPCon

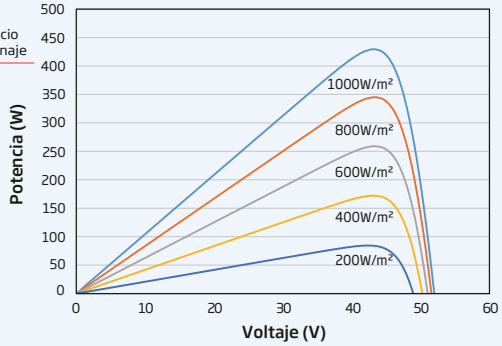
### DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)




### CURVAS I-V DEL MÓDULO (440 W)




### CURVAS P-V DEL MÓDULO (440 W)




### DATOS ELÉCTRICOS (STC)

| | TSM-425 NEG9R.28 | TSM-430 NEG9R.28 | TSM-435 NEG9R.28 | TSM-440 NEG9R.28 | TSM-445 NEG9R.28 | TSM-450 NEG9R.28 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia Máxima-PMAX (Wp)* | 425 | 430 | 435 | 440 | 445 | 450 |
| Tolerancia de Potencia Nominal-PMAX (W) | | | 0/+5 | | | |
| Tensión en Máxima Potencia-VMPP (V) | 42,9 | 43,2 | 43,6 | 44,0 | 44,3 | 44,6 |
| Corriente en Máxima Potencia-IMPP (A) | 9,92 | 9,96 | 9,99 | 10,01 | 10,05 | 10,09 |
| Tensión de Circuito Abierto-VOC (V) | 50,9 | 51,4 | 51,8 | 52,2 | 52,6 | 52,9 |
| Corriente de Cortocircuito-ISC (A) | 10,56 | 10,59 | 10,64 | 10,67 | 10,71 | 10,74 |
| Eficiencia η m (%) | 21,3 | 21,5 | 21,8 | 22,0 | 22,3 | 22,5 |

STC: Irradiancia de 1000 W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM 1.5. *Tolerancia de medida de: ±3 %.

### DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

| | TSM-425 NEG9R.28 | TSM-430 NEG9R.28 | TSM-435 NEG9R.28 | TSM-440 NEG9R.28 | TSM-445 NEG9R.28 | TSM-450 NEG9R.28 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia Máxima-PMAX (Wp) | 325 | 328 | 332 | 336 | 339 | 343 |
| Tensión en Máxima Potencia-VMPP (V) | 40,1 | 40,5 | 40,8 | 41,1 | 41,4 | 41,7 |
| Corriente en Máxima Potencia-IMPP (A) | 8,09 | 8,11 | 8,15 | 8,17 | 8,20 | 8,24 |
| Tensión de Circuito Abierto-VOC (V) | 48,3 | 48,8 | 49,2 | 49,5 | 49,9 | 50,2 |
| Corriente de Cortocircuito-ISC (A) | 8,51 | 8,53 | 8,57 | 8,60 | 8,63 | 8,65 |

NOCT: Irradiancia de 800 W/m², Temperatura ambiente de 20 °C, Velocidad del viento de 1 m/s.

### DATOS MECÁNICOS

| | |
|---|---|
| Células Solares | Monocristalinas |
| Número de células | 144 células |
| Dimensiones del módulo | 1762×1134×30 mm |
| Peso | 21,0 kg |
| Vidrio frontal | 1,6 mm, Alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR |
| Material Encapsulante | POE/EVA |
| Vidrio trasero | 1,6 mm, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR |
| Marco | 30 mm Aleación de aluminio anodizado, Negro |
| J-Box | IP 68 |
| Cables | Cable fotovoltaico: 4,0 mm²<br>Instalación en vertical: 1100/1100 mm<br>Instalación en horizontal: 280/350 mm* |
| Conector | TS4 / MC4 EVO2* |

*Bajo pedido

### TASAS DE TEMPERATURA

| | |
|---|---|
| NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula) | 43°C (±2°C) |
| Coeficiente de Temperatura de PMAX | -0,29%/°C |
| Coeficiente de Temperatura de VOC | -0,24%/°C |
| Coeficiente de Temperatura de ISC | 0,04%/°C |

### LÍMITES OPERACIONALES

| | |
|---|---|
| Temperatura de Operación | -40 a +85 °C |
| Tensión Máxima del Sistema | 1500 V DC (IEC) |
| Capacidad Máxima del Fusible | 25 A |

### GARANTÍA

25 años de garantía del Producto

30 años de garantía de Potencia

1 % de degradación el primer año

0,4 % de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

### CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

| | |
|---|---|
| Módulos por caja: | 36 unidades |
| Módulos por contenedor 40': | 936 unidades |

CSV: a1958151-1a15-4ed2-8a93-d1ba9b4b4b36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu.cat/web/portalfib

PRECAUCIÓN: LEA LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD E INSTALACIÓN ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO.

© 2023 Trina Solar Limitada. Todos los derechos reservados. Las especificaciones de esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso. Versión número: TSM_ESP_2023_D

www.trinasolar.com

SUN2000-100KTL-M2

# Smart PV Controller



10
MPP Trackers

98.8% (@480V)
Max. Efficiency

String-level
Management

Smart I-V Curve Diagnosis
Supported

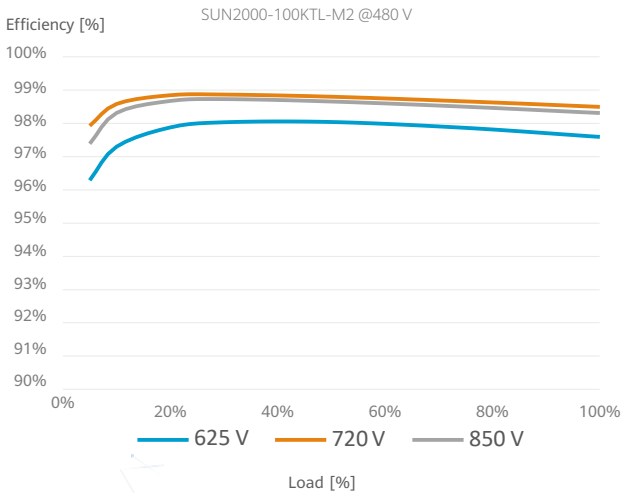
MBUS
Supported

Support AFCI &
Smart String Level
Disconnector

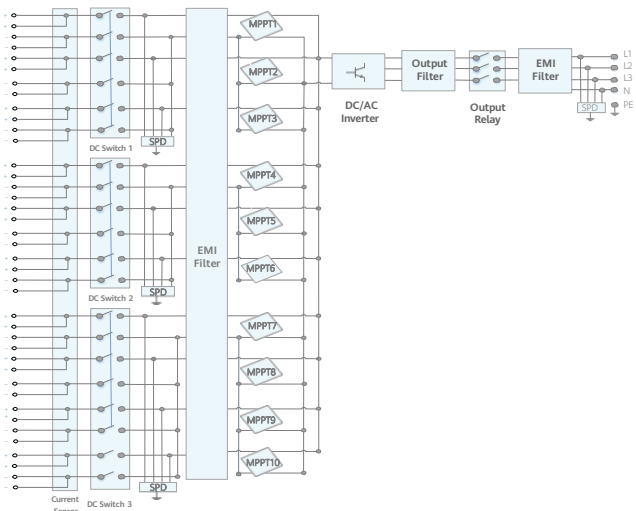
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

## Efficiency Curve




## Circuit Diagram




CSV: a1956452-1e15e4ad22-8ed03-6d1ba0b4dcd8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# Technical Specification

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

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

CSV: a1956152-1e13e4ed2-2ed03-d1ba04d0d38
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

SOLARSTEM




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Galvanizado en caliente y aluminio | Declaración de prestaciones y marcado CE | Preparadas para montar placas solares | Diseño tipo kit , modular y escalable | No se necesita soldadura ni mecanizados |

solar park

# ZFrame

MARQUESINAS FOTOVOLTAICAS PARA AUTOMÓVILES

Management System ISO 9001:2008
TÜVRheinland CERTIFIED
www.tuv.com ID 9105040773

CE 0035 EN 1090

CSV: a1956491-1a15e4bef2-8ca93-cd31ea9b4dca36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

SOLARSTEM

# PROTECCION DE VEHICULOS CON ESTILO

## DISEÑO MODERNO Y ATRACTIVO




Para nosotros, un buen diseño es la combinación perfecta de forma, función, calidad, sostenibilidad y precio adecuado. Por esto creamos productos con formas y materiales más eficientes para hacer las cosas. Las marquesinas **SolarPark ZFrame** son un ejemplo. No solo las hemos pensado una vez instaladas, hemos considerado aspectos como el trabajo del instalador, el transporte y por supuesto su aspecto.

**SolarPark** es una gama de marquesinas estandarizadas. Las marquesinas son la base para instalar un parking solar en cualquier zona de aparcamiento gracias a que se pueden montar sobre ellas la mayoría de paneles solares disponibles en el mercado.

# FACIL DE MONTAR

## REDUCCION DE COSTES

Nuestras marquesinas se instalan fácilmente sin necesidad de soldaduras, maquinaria pesada ni trabajos complejos, además gracias al diseño tipo kit y al reducido peso de los componentes se necesita poco personal para el montaje.



Las marquesinas se sirven con  un completo manual de ensamblaje y proporcionamos el asesoramiento necesario para el anclaje.

**Al ser fabricantes podemos ofrecer cualquier otra combinación de materiales y acabados a petición del cliente.**

# TECHO DE PLACAS SOLARES

## NINGUN CABLE A LA VISTA

Las placas fotovoltaicas se instalan sobre los perfiles de aluminio que se pueden ajustar a la mayoría de placas solares existentes en el mercado. También se incluyen las bridas de fijación de los módulos. Opcionalmente se incluyen bandejas pasa-cables y orificios que permiten ocultar los cables fácilmente.



CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# DURABILIDAD

## MATERIALES Y TECNOLOGIA DE CALIDAD EXCEPCIONAL

Estudiamos cuidadosamente los materiales con los que hacemos nuestros productos. Por esto trabajamos con materiales que requieran un mínimo o ningún mantenimiento.



Las marquesinas **SolarPark ZFrame** están fabricadas con materiales y tecnología para garantizar una calidad excepcional.

Al 6082

**Aluminio**

El aluminio es mucho más ligero que el acero, no se corroe como el acero y se puede reciclar de forma más eficaz y menos perjudicial para el medio ambiente.

Inox A2

**Acero Inoxidable**

Se utiliza el acero inoxidable para tuercas y tornillos, este material garantiza una gran resistencia a la corrosión y es extremadamente durable.

**Acero más pintura epoxy**

Las pletinas que unen los perfiles están fabricadas en acero, para garantizar la protección contra la corrosión se utiliza la pintura en polvo epoxy al horno con excelentes resultados contra la corrosión y a los rayos ultravioleta.

**Acero galvanizado**

La protección de los soportes de acero se hace con galvanizado en caliente que es la manera más eficaz que se conoce contra la corrosión del acero, en atmosferas rurales con 70µ de recubrimiento puede conservarlo más de 40 años.

|galva| 70µ

Existe la posibilidad de pintarlo para adaptarlo al gusto del cliente.

# CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

## EQUILIBRIO ESTÁTICO PERFECTO

CE 0035 EN 1090

**Condiciones estructurales estándar:** Peso de los paneles solares y sistema de montaje: Ck= 0,15 kN/m2 | Nieve: Sk= 0,4 kN/m2 | Viento: qmax,k = 0,66 kN/m2.
**Construcción estructural:** EN1990.2007, CTE-DB-SE-1, CTE-DB-SE: 2.2009
**Carga de nieve:** EN1991-1-3 2007, CTE-DB-SE-AE: 2009
**Carga de viento:** EN 1991-1-4 2007, CTE-DB-SE-AE: 2009
**Acero de construcción:** CTE-DB-SE-A-2007 EAE: 2011
**Aluminio:** ENV 1999-1-1:2007



Cada marquesina se entrega con su correspondiente justificación de cálculos y certificado CE y garantía de 15 años contra la corrosión.

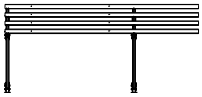
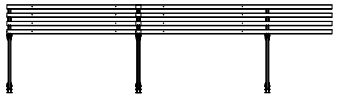
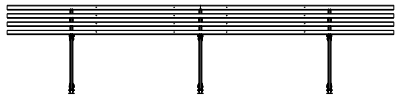
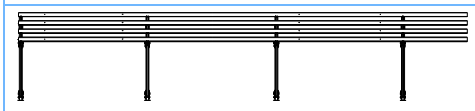
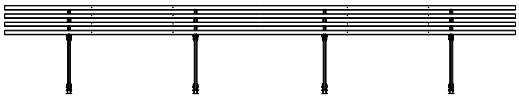
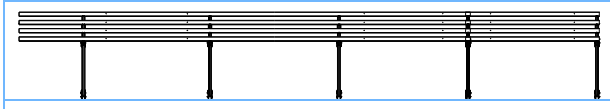
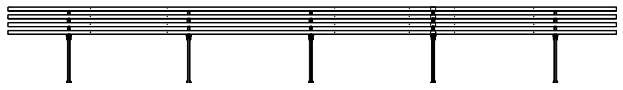
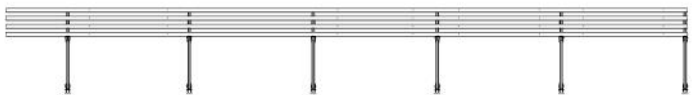
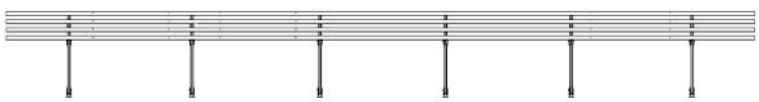
15 GARANTIA

CSV: a1958452-1a3e-4e2c-8ad0-3d1e0e4d4d36
Aquest document és còpia electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a https://www.seu-e.cat/web/ca/tramits

SOLARSTEM

# DISTRIBUCIÓN

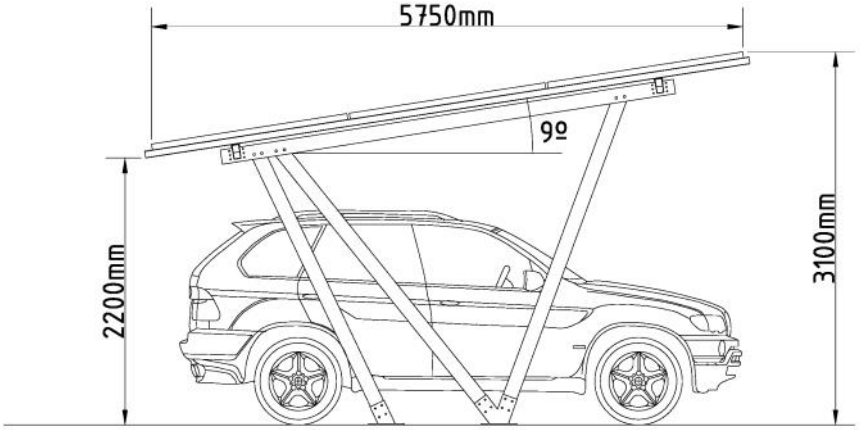
## CANTIDAD DE MODULOS POR MARQUESINA

| Modelos de marquesinas | Placas fotovoltaicas ` Simple / doble | Plazas aparcamiento Simple / doble | Largo aprox. (m) |
|---|---|---|---|
|  | 15 / 30 | 2 / 4 | 5,2 |
|  | 21 / 42 | 3 / 6 | 7,6 |
|  | 27 / 54 | 4 / 8 | 10,0 |
|  | 36 / 72 | 5 / 10 | 12,6 |
|  | 42 / 84 | 6 / 12 | 15,0 |
|  | 51 / 102 | 7 / 14 | 17,6 |
|  | 57 / 114 | 8 / 16 | 20,0 |
|  | 66 / 132 | 9 / 18 | 22,6 |
|  | 72 / 144 | 10 / 20 | 25,0 |
|  | 81/162 | 11/22 | 27.6 |
|  | 87/174 | 12/24 | 30.0 |

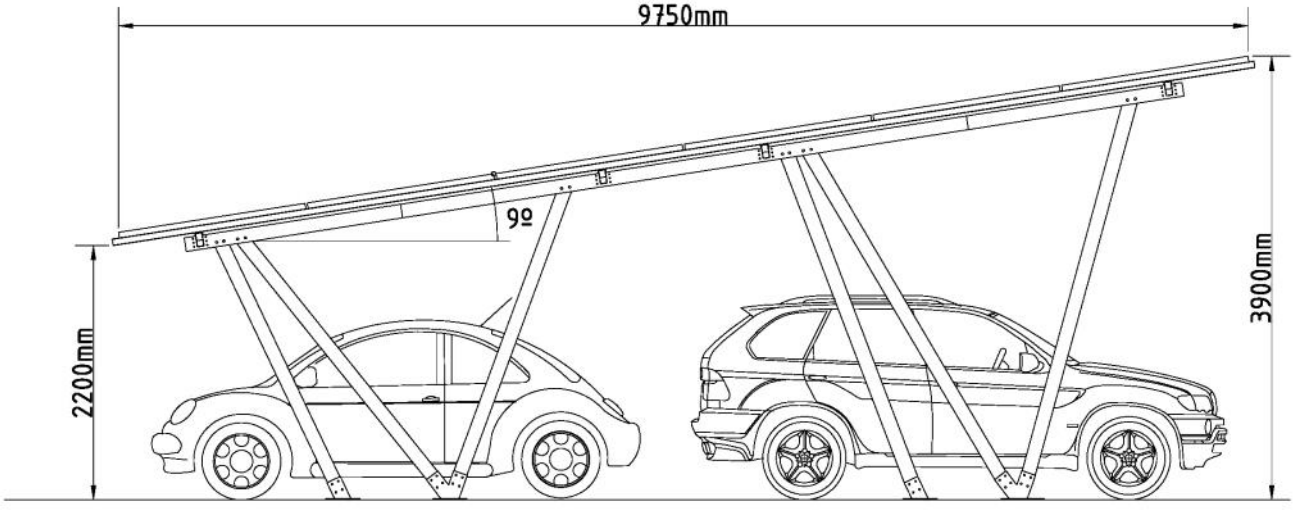
CSV: 0195[illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# MEDIDAS

## VISTA LATERAL MARQUESINA SIMPLE



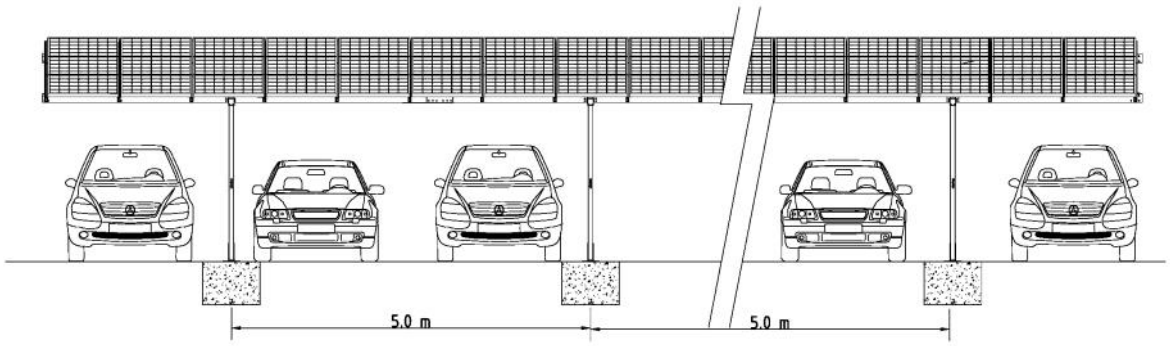

## VISTA LATERAL MARQUESINA DOBLE



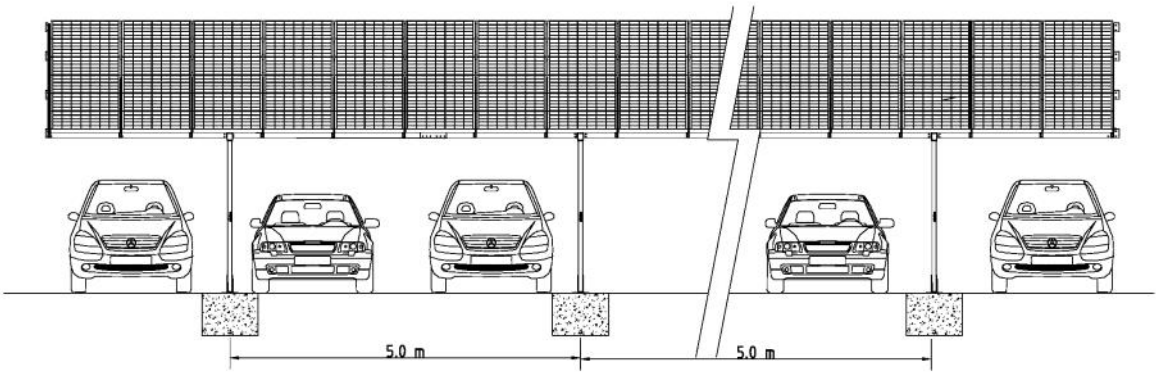

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

SOLARSTEM

VISTA FRONTAL MARQUESINA SIMPLE



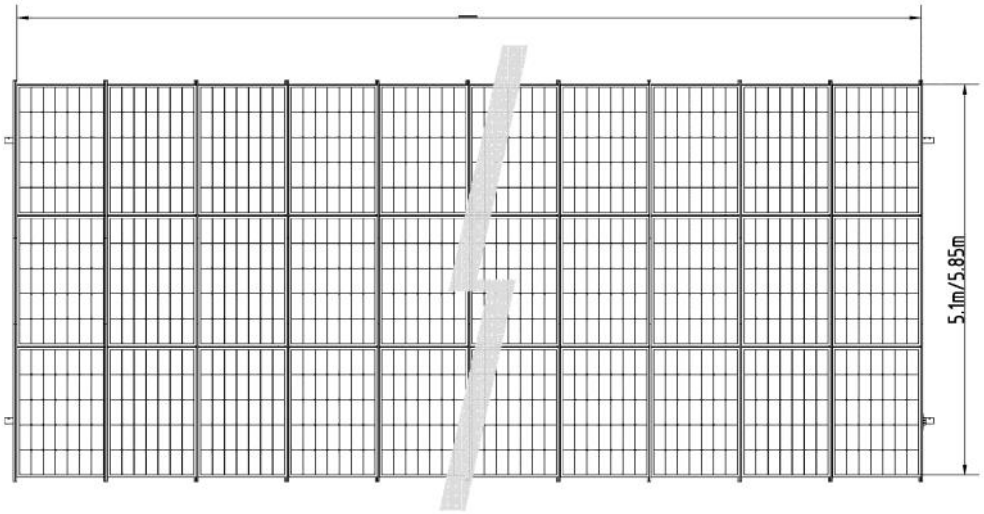

VISTA FRONTAL MARQUESINA DOBLE




CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

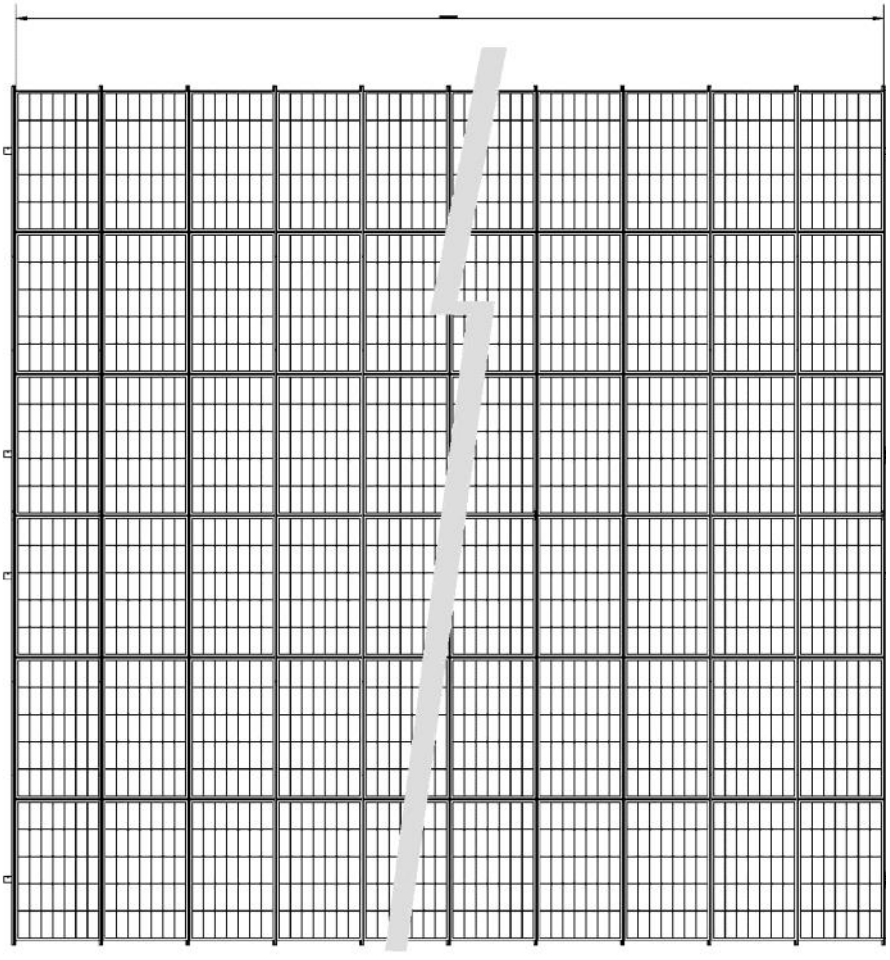
## VISTA PLANTA MARQUESINA SIMPLE

Puede configurarse la marquesina para cualquier cantidad de módulos, aproximadamente sale a 7,33 módulos por plaza de aparcamiento. Los módulos pueden ser de 2x1m o 1,7x1m.




## VISTA PLANTA MARQUESINA DOBLE

Puede configurarse la marquesina para cualquier cantidad de módulos, aproximadamente sale a 7,33 módulos por plaza de aparcamiento. Los módulos pueden ser de 2x1m o 1,7x1m.

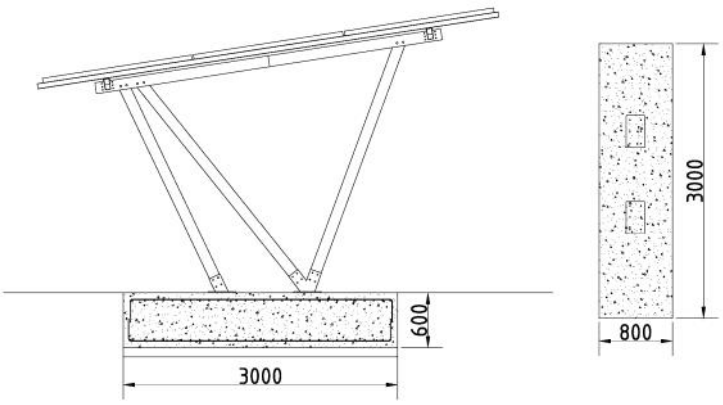


CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

SOLARSTEM

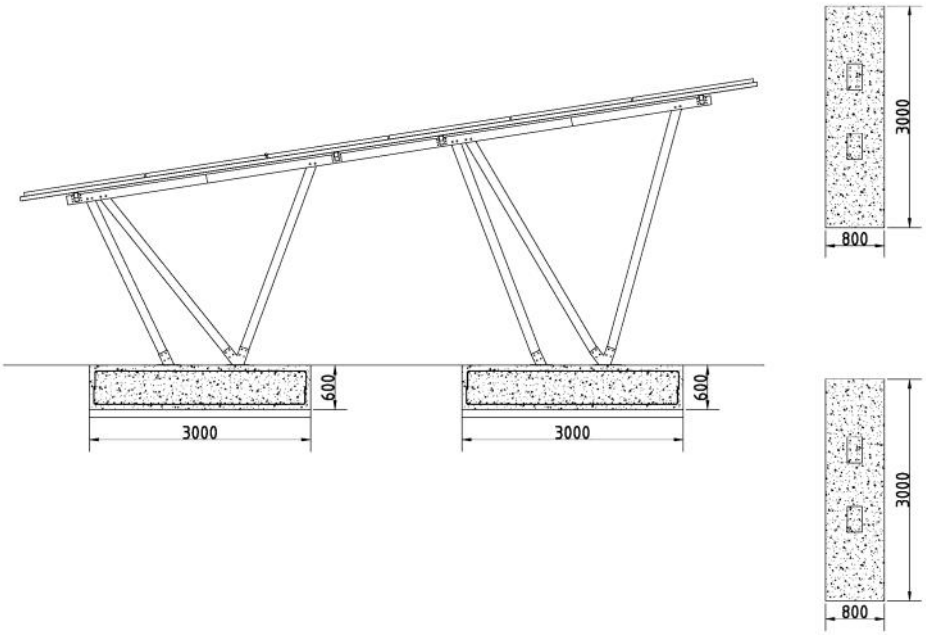
## CIMENTACIONES MARQUESINA SIMPLE

Cimentaciones con armado ø12mm superior e inferior




## CIMENTACIONES MARQUESINA DOBLE

Cimentaciones con armado ø12mm superior e inferior




**Solarstem | Talleres Cendra, S.A.**
C/ Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya
08403 Granollers BARCELONA (Spain)
teléfono: +34 933 072 817
e-mail: info@solarstem.com
internet: https://solarstem.com

CSV: a1956491-1a15e-4ef2-8e93-cf1be0b4fe36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# A5. Manteniment

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu mínim tres anys.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les labors de manteniment preventiu aconsellables pels diferents fabricants.

L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

Es defineix dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions de inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació hauran de permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil.

Inclou:

- La visita a la instal·lació cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu a la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessaris més enllà del període de garantia.

El manteniment haurà de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà almenys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència menor de 5 kWp i semestral per la resta) en la qual es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte el projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de pressa a terra i reapretament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reapretaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les vistes en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les seves incidències.

CSV: a1956491-1a15-4ef2-8c93-d1be0b4d3d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# A6. Guia de legalització

Es defineixen a continuació els passos a seguir per legalitzar la instal·lació fotovoltaica.

**Procediment previ a l'execució.**

El procediment per iniciar els procediments per legalitzar la instal·lació fotovoltaica requereix d'un seguit de tràmits davant de **l'administració pública (A)** (Generalitat de Catalunya i Administració Local) i **l'empresa distribuïdora (D)** (distribuïdora municipal Electradistribució Centelles SLU) que es defineixen a continuació:

- **A1. Comunicació prèvia d'obres i sol·licitud de bonificació d'impostos pertinents.** Davant de l'Administració Local.
- **D1. Obtenció dels Permisos d'Accés.** També anomenats "punt de connexió". Aquests permisos es defineixen com el dret a l'ús i dret a connexió d'un punt a la xarxa elèctrica en unes condicions determinades. Per poder connectar una instal·lació fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu a la xarxa de distribució, cal que l'empresa distribuïdora concedeixi aquests permisos. Es l'empresa distribuïdora qui en regula les condicions tècniques.
- **A2. Constitució de la garantia.** Aquest tràmit no aplica a la instal·lació en qüestió ja que es tracta d'una instal·lació de 100kW o inferior, de titularitat pública.

**Procediment al finalitzar l'obra.**

El procediment per poder legalitzar completament la instal·lació fotovoltaica un cop executada requereix d'un seguit de tràmits davant de **l'administració pública** (Generalitat de Catalunya) i **l'empresa distribuïdora** que acaben amb la instal·lació registrada al Registre d'Instal·lacions de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC), al Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) i amb l'obtenció del Contracte Tècnic d'Accés (CTA).

- **A3. Obtenció del Certificat d'Instal·lació Elèctrica (CIE).** Document també conegut com a "butlletí elèctric" que certifica que la instal·lació elèctrica compleix amb els requisits tècnics exigits. Firmat per l'instal·lador.
- **A4. Inspecció OCA favorable**. Per totes les instal·lacions de mes de 25kW es obligatori passar una inspecció inicial duta a terme per un organisme de control. Una empresa certificadora externa ha de certificar que la instal·lació fotovoltaica ha sigut executada correctament. Es requereix el CIE i el projecte as-built i s'obté un acta favorable per part de l'entitat certificadora.
- **A5. Certificat Final d'Obra (CFO) i Declaració de Tècnic Competent**. Al finalitzar la instal·lació, l'enginyer/a director de l'obra ha de presentar degudament omplert i firmat el certificat de direcció i acabament de la instal·lació de producció d'energia elèctrica, així com una declaració firmada que està habilitat amb les atribucions professionals competents i garantint que la instal·lació s'ha dut a terme sota la normativa vigent i la documentació aportada és verídica.
- **A6. Registre al RITSIC.** A través del canal empresa de la Generalitat de Catalunya es realitza el tràmit de presentació de la declaració responsable per a instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

- **D2. Contracte tècnic d'accés (CTA).** Es el document que recull les relacions tècniques entre l'empresa distribuïdora i l'autoconsumidor a partir del moment de connexió. S'ha de sol·licitar a l'empresa distribuïdora i firmar per ambdues bandes. Per obtenir-lo cal presentar l'acord de repartiment i coeficients firmat per tots els consumidors, el CIE i documentació de la instal·lació fotovoltaica i titular.
- **A7. Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) i Autorització d'explotació**. A través del canal empresa de la Generalitat de Catalunya es realitza el tràmit de registre de Instal·lació generadora d'autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 100kW.

Amb l'obtenció del CTA, el RAC i el RITSIC, la instal·lació fotovoltaica queda plenament legalitzada per la generació i abocament d'energia elèctrica a la xarxa, i ja es pot tramitar amb la comercialitzadora la modificació del contracte per la compensació dels excedents.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# A7. Control de Qualitat

El Pla de Control de Qualitat té per objectiu establir les actuacions principals pel control de qualitat de l'obra.

Caldrà:

*Recepció de materials*

- Comprovar que els materials compleixen amb les prescripcions del projecte.
- Recopilar tota la documentació dels materials, com certificats de producte, fitxes tècniques, certificats de garantia, certificats de qualitat, càlculs conforme s'ajusten a la normativa o projecte en concret...

*Muntatge*

- Verificar que tots els components es munten d'acord a les especificacions del fabricant i segons els seus manuals de muntatge.
- Comprovar la col·locació, els anivellaments, la inclinació i les orientacions dels panells FV.
- Comprovar que es compleixen els requisits elèctrics de la instal·lació, com seccions i tipologia de cablejat, aïllaments, resistència al terra, intensitats de fuga, actuació dels diferencials i proteccions elèctriques...
- Comprovar les fixacions dels panells FV i de l'estructura així com la fixació del cablejat
- Presentar els plànols i esquemes "as-built" corresponents i comprovar que l'executat s'ajusta a la documentació "as built"
- Comprovar la correcta identificació de tots els circuits presents a la instal·lació FV.
- Comprovar el correcte funcionament de la instal·lació FV.
- Comprovar el monitoratge de la instal·lació FV.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# A8. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

## INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscs derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.

## DRETS I OBLIGACIONS

### *DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DES RISCOS LABORALS*

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

### *PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA*

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

a. Evitar els riscos.
b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
c. Combatre els riscos a l'origen.
d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

*AVALUACIÓ DE RISCOS*

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
b. Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
d. Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
e. Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
g. Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
j. Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

a. Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.

CSV: a195b4f2-1a3e-4ef2-8a93-d1be0b4d3d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
d. Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
e. Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
f. Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

*EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ*

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels

treballadors específicament capacitats per a això. L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

*INFORMACIÓ, CONSULTA*

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
b. Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

*FORMACIÓ DELS TREBALLADORS*

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

*MESURES D'EMERGÈNCIA*

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

*RISC GREU I IMMINENT*

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

a. Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
b. Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

*VIGILÀNCIA DE LA SALUT*

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

*DOCUMENTACIÓ*

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

*COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS*

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

*OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS*

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d' acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari. Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# SERVEIS DE PREVENCIÓ

*PROTECCIÓ I PREVENCIO DE RISCOS PROFESSIONALS*

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

*SERVEIS DE PREVENCIÓ*

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

# CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS

*CONSULTA DELS TREBALLADORS*

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

a. La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
b. L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
d. El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGUERTAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

## *INTRODUCCIÓ*

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

## *OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI*

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a:

- Condicions constructives
- Ordre, neteja i manteniment
- Senyalització
- Condicions ambientals
- Il·luminació
- Serveis higiènics
- Material
- Locals de primers auxilis.

### Condicions Constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m3 per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda 'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75º amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta de material elèctric d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

### Ordre, Neteja i Manteniment. Senyalització

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

### Condicions Ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i las alut dels treballadors.

### Il·luminació

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

CSV: a1956491-1a15e4ef2-8e93-d31e0b4d3d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

### Serveis Higiènics

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

### Material i Locals de Primers Auxilis

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils, cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

## DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA

### *INTRODUCCIÓ*

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serviesi el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precísper establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

### *OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI*

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

a. Les característiques del senyal.
b. Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
c. L'extensió de la zona a cobrir.
d. El nombre de treballadors afectats.

CSV: a1956[illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

## DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL

### *INTRODUCCIÓ*

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

### *OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI*

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

a. Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
c. En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

a. Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

*DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL*

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

*DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICCIONALS ALPLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS*

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

*DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICCIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PERA ELEVACIÓ DE CÀRREGUES*

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

*DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICCIONALS APLICABLES A LA MAQUINARIA-EINA*

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

CSV: a195b4192-1a15e4ed2-8a93-d31ea0b4b36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti-projeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat anti-projecció de partícules. Com a norma general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció anti-enxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfileria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

## DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

### *INTRODUCCIÓ*

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

**En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.**

*RISCOS FREQÜENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIÓNS FOTOVOLTAIQUES*

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

a. Cobertes
b. Manipulació de mòduls fotovoltaics
c. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
d. Muntatge d'estructura metàl·lica
e. Muntatge de prefabricats.
f. Ofici de Paleta.
g. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
c. Els derivats dels treballs pulverulents.
d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
e. Talls i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
g. Cossos estranys als ulls, etc.
h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
k. Cops.
l. Talls per objectes i/o eines.
m. Incendi i explosions.

CSV: a1956151-1a15-4ed2-8a93-d1ba0b4b4d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
o. Càrrega de treball física.
p. Deficient il·luminació.
q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

*MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL*

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc.).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfileria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc.).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta.

Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelleres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aporti alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

*MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL*

### Cobertes i Façanes

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda. Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

### Manipulació de mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

### Muntatge d'estructura metàl·lica

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfilaria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

### Instal·lació elèctrica a l'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

CSV: a1956151-1a15e4ef2-8e93-d1b0e04d3d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (fils, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica anti-humitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. En els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.

Les mànegues allargadores per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" ferms.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
c. 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

*DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES*

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

# DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PER PART DELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

*Introducció*

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

*Obligacions Generals de l'Empresari*

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

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

*Protectors del Cap*

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

*Protectors de Mans i Braços*

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

*Protectors de Peus i Cames*

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

*Protectors del Cos*

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons anti-vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles

# A13.Planificació

Per a poder iniciar les actuacions caldrà que aquestes estiguin adjudicades i que s'hagin concedit els permisos municipals corresponents.

La durada estimada de les actuacions serà de quinze setmanes, tot i que dependrà del personal disponible i de la meteorologia del període. En el cronograma es contemplen tots els tràmits, esperes i respostes amb l'empresa distribuïdora i l'administració per a la legalització de la instal· lació fotovoltaica. Els temps dels tràmits poden variar segons l'agilitat i la concreció de resposta de l'empresa distribuïdora i l'administració.

Tenint en compte que es tracta d'una instal·lació de potencia superior als 15 kW, s'ha de demanar el permís d'accés i connexió a xarxa, tràmit que es recomana que es faci just després de l'adjudicació dels treballs.

El programa per l'execució del present projecte es el següent:

| Activitats | Setmana | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Execució de rases per a cablejat soterrat | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estesa de cablejat per rases | | | | | | | | | | | | | | | |
| Execució de fonaments de pèrgoles | | | | | | | | | | | | | | | |
| Execució d'armaris d'obra | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asfaltat d'aparcament | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ancoratge i muntatge de pèrgoles | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instal·lació plaques fotovoltaiques sobre pergoles | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instal·lació i connexió d'inversor, proteccions i TMF-10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Posada en marxa de la instal·lació | | | | | | | | | | | | | | | |
| Legalització amb distribuïdora i administració | | | | | | | | | | | | | | | |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# A14. Adequació del terreny

A data de redacció d'aquest projecte el terreny del vapor s'utilitza com a parking però el terreny no està asfaltat ni pintat.

L'aparcament actual on es vol ubicar la instal·lació fotovoltaica ja s'han dut a terme les obres d'anivellament de les terres, la conformació de la base i sub-base per al transit de vehicles, així com la seva compactació. L'actuació de condicionament de l'aparcament objecte del projecte serà l'abocament de l'asfalt (ferm flexible per a freqüència mitjana de transit pesat, format per paviment de mescla bituminosa continua en calent), amb prèvia estesa de la imprimació bituminosa sobre paviment existent.

Un cop consolidada la capa d'asfaltat es procedirà al marcat i pintat de totes les places d'aparcament, segons documentació gràfica adjunta. Totes places previstes tindran unes dimensions lliures de 2,5m d'amplada i 5 m de llargada.

La superfície d'asfaltat del parking es de 4.855m2 i es calculen 170m2 de pintura necessaris. El pressupost de l'adequació del terreny es calcula en 77.249,80€ (IVA no inclòs)

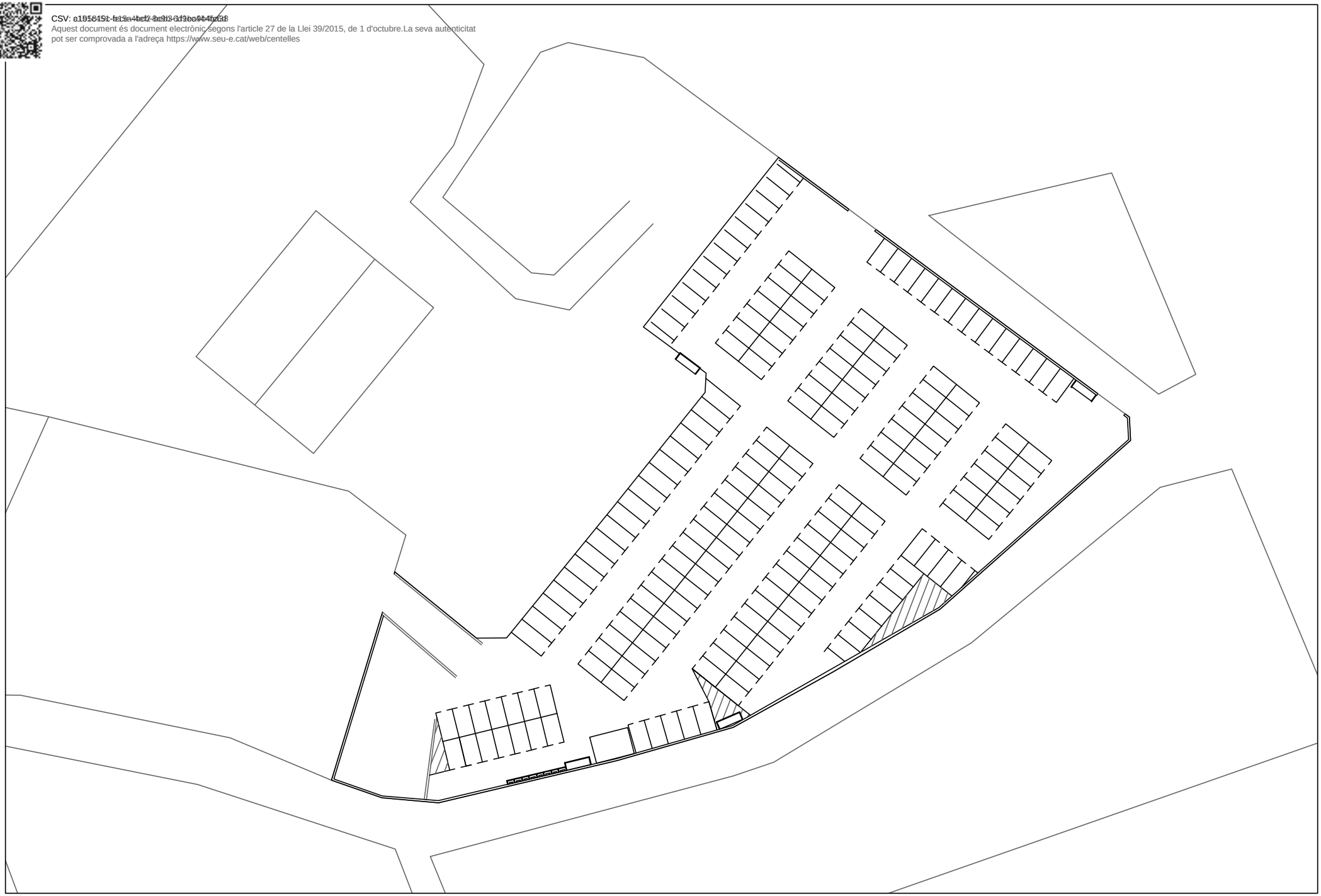
| UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| m2 | Ferm flexible per a freqüència mitjana de trànsit pesat, format per paviment de mescla bituminosa contínua en calent de 7 cm, amb capa de trànsit de 7 cm, sobre base de grava-ciment, sobre esplanada | 4855 | 14,12 | 68.552,60 |
| m2 | Pintada dels aparcaments sobre asfalt, inclou previ marcatge de les línies. Tractament superficial amb pintura bicomponent de resines epoxi via aigua, de color a escollir, aplicat a dues capes, la 1a. capa de segellat i la 2a. capa d'acabat, aplicat amb pistola a pressió, amb una dotació de 0,60 kg/m2 i escampat de carborundum, neteja del ferm inclosa | 170 | 51,16 | 8.697,20 |
| | | **SUBTOTAL CAPÍTOL** | | **77.249,80 €** |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# PLÀNOLS

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be93-619ba94fcf88
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



CEFINER S.L.U.
PLAÇA DEL GUINARDÓ,12
LOCAL 1 - 08041 BCN
TELÉFON - 931.58.63.19
info@cefiner.com

PROMOTOR:
DIPUTACIÓ DE BARCELONA
RAMBLA DE CATALUNYA, 126
BARCELONA
08008, BARCELONA

TITULAR INSTAL·LACIÓ:
AJUNTAMENT DE CENTELLES

AUTOR:
ALBERT TORRES RIERA
ENGINYER INDUSTRIAL
Nº COL·LEGIAT
21.462

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.
INSTAL·LACIÓ 2.

ORIENTACIÓ:

PLÀNOL:
APARCAMENT MUNICIPAL

UBICACIÓ:
Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona

| | |
|---|---|
| REVISIÓ: | 0001 |
| DATA: | 26.11.2024 |
| ESCALA: | 1:500 |
| UNITATS: | METRE (m) |

CODI: FV

NÚMERO: 01.01

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be93-619ba944fa88
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



CEFINER S.L.U.
PLAÇA DEL GUINARDÓ,12
LOCAL 1 - 08041 BCN
TELÉFON - 931.58.63.19
info@cefiner.com

PROMOTOR:
DIPUTACIÓ DE BARCELONA
RAMBLA DE CATALUNYA, 126
BARCELONA
08008, BARCELONA

TITULAR INSTAL·LACIÓ:
AJUNTAMENT DE CENTELLES

AUTOR:
ALBERT TORRES RIERA
ENGINYER INDUSTRIAL
Nº COL·LEGIAT
21.462

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.
INSTAL·LACIÓ 2.

ORIENTACIÓ:

PLÀNOL:
PÈRGOLES DE L'APARCAMENT MUNICIPAL

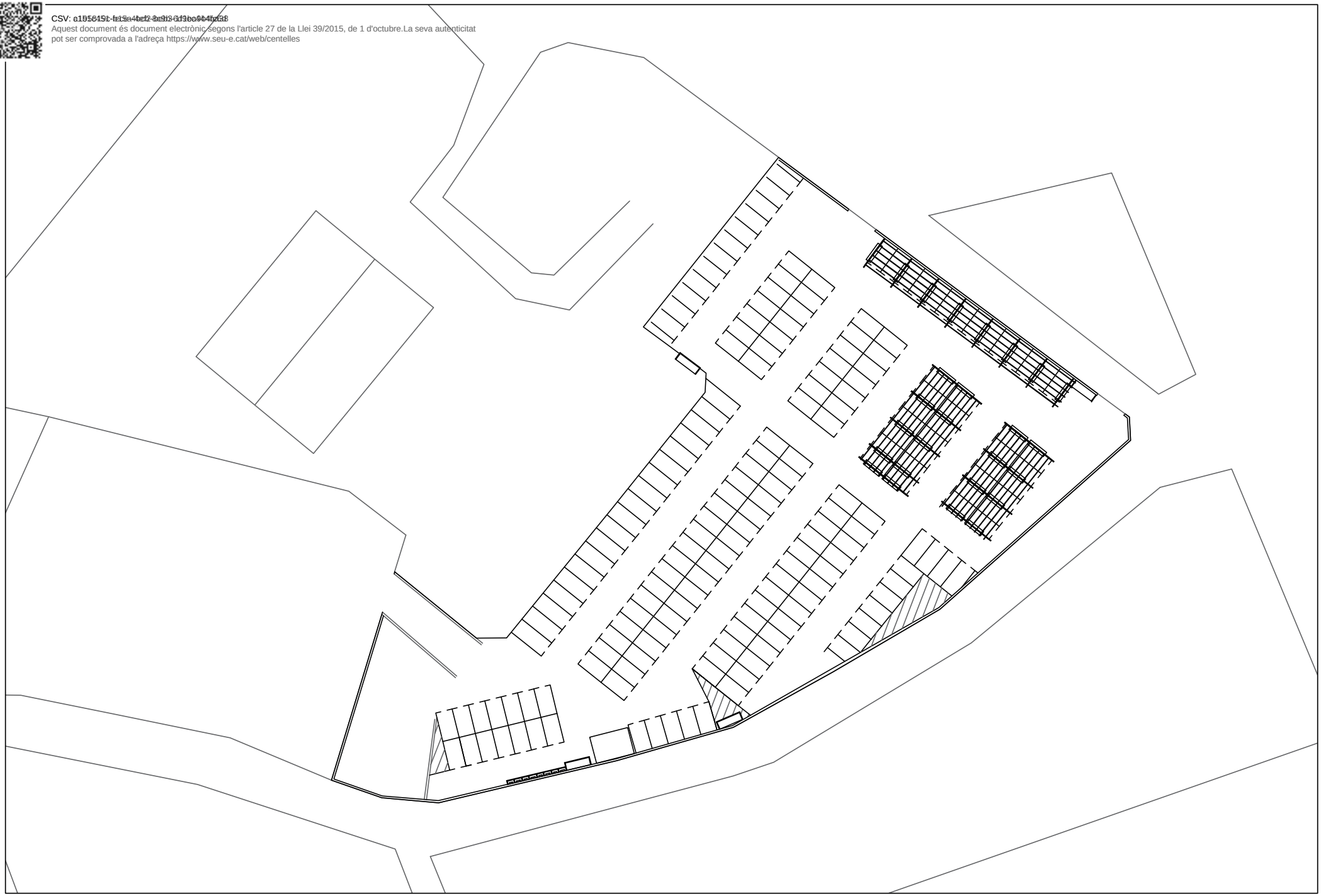
UBICACIÓ:
Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona

| | |
|---|---|
| REVISIÓ: | 0001 |
| DATA: | 26.11.2024 |
| ESCALA: | 1:500 |
| UNITATS: | METRE (m) |

CODI: FV

NÚMERO: 01.02

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be93-619ba94fcf88
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



CEFINER S.L.U.
PLAÇA DEL GUINARDÓ,12
LOCAL 1 - 08041 BCN
TELÉFON - 931.58.63.19
info@cefiner.com

PROMOTOR:
DIPUTACIÓ DE BARCELONA
RAMBLA DE CATALUNYA, 126
BARCELONA
08008, BARCELONA

TITULAR INSTAL·LACIÓ:
AJUNTAMENT DE CENTELLES

AUTOR:
ALBERT TORRES RIERA
ENGINYER INDUSTRIAL
Nº COL·LEGIAT
21.462

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.
INSTAL·LACIÓ 2.

ORIENTACIÓ:

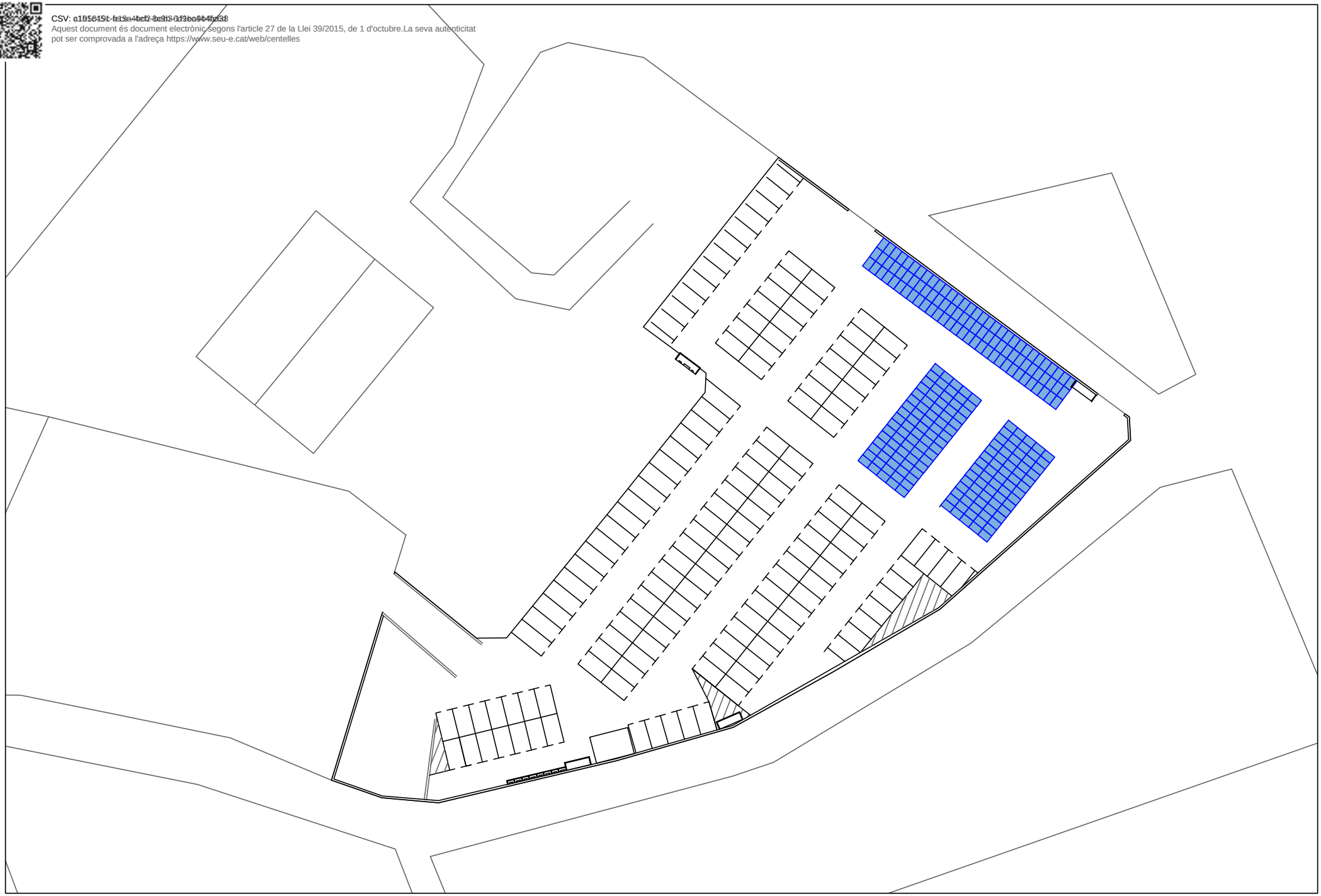
PLÀNOL:
PÈRGOLES DE LA INSTAL·LACIÓ 1 DE L'APARCAMENT MUNICIPAL

UBICACIÓ:
Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona

| | |
|---|---|
| REVISIÓ: | 0001 |
| DATA: | 26.11.2024 |
| ESCALA: | 1:500 |
| UNITATS: | METRE (m) |

CODI: FV
NÚMERO: 01.03

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be93-619ba94fcf38
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



CEFINER S.L.U.
PLAÇA DEL GUINARDÓ,12
LOCAL 1 - 08041 BCN
TELÉFON - 931.58.63.19
info@cefiner.com

PROMOTOR:
DIPUTACIÓ DE BARCELONA
RAMBLA DE CATALUNYA, 126
BARCELONA
08008, BARCELONA

TITULAR INSTAL·LACIÓ:
AJUNTAMENT DE CENTELLES

AUTOR:
ALBERT TORRES RIERA
ENGINYER INDUSTRIAL
Nº COL·LEGIAT
21.462

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.
INSTAL·LACIÓ 2.

ORIENTACIÓ:

PLÀNOL:
DISTRIBUCIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

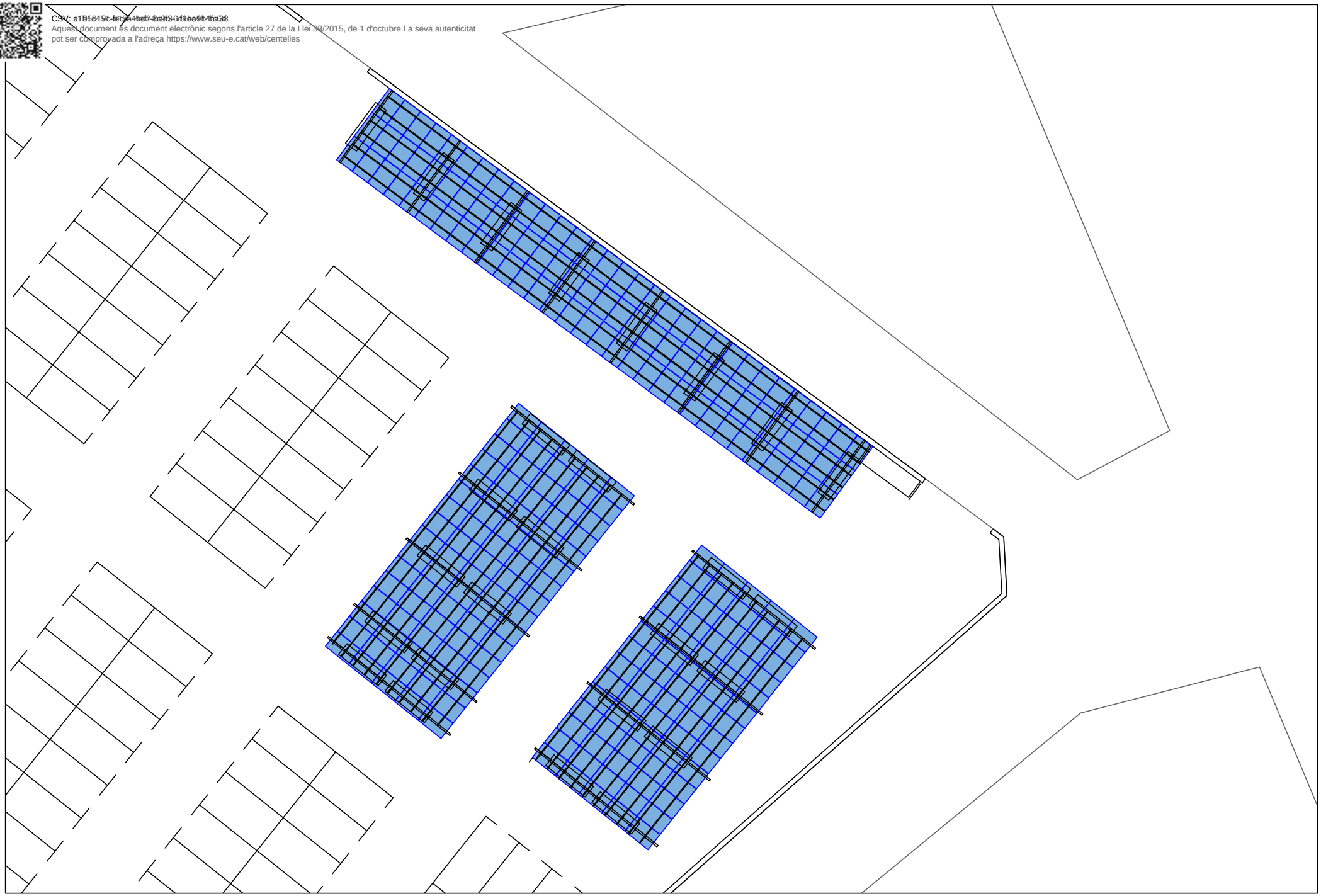
UBICACIÓ:
Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona

| | |
|---|---|
| REVISIÓ: | 0001 |
| DATA: | 26.11.2024 |
| ESCALA: | 1:500 |
| UNITATS: | METRE (m) |

CODI: FV

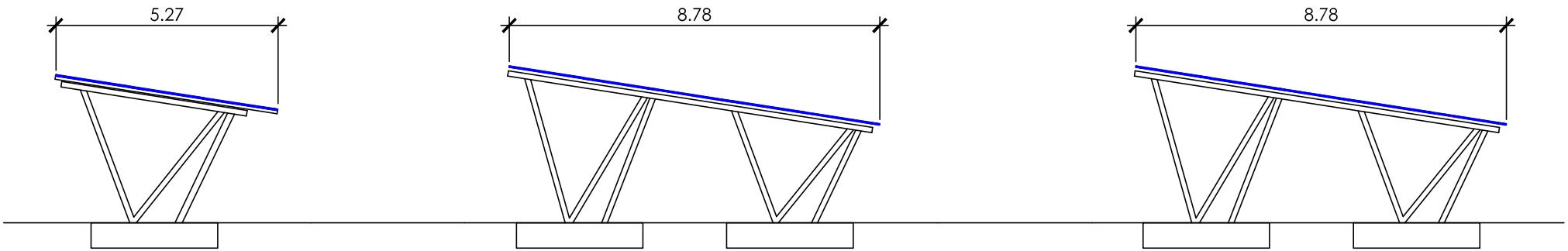
NÚMERO: 01.04

CSV: a1956451-fe12-4ef2-be93-619ba904fcd8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 30/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEFINER S.L.U.<br>PLAÇA DEL GUINARDÓ,12<br>LOCAL 1 - 08041 BCN<br>TELÉFON - 931.58.63.19<br>info@cefiner.com | PROMOTOR:<br>DIPUTACIÓ DE BARCELONA<br>RAMBLA DE CATALUNYA, 126<br>BARCELONA<br>08008, BARCELONA | TITULAR INSTAL·LACIÓ:<br>AJUNTAMENT DE CENTELLES | AUTOR:<br>ALBERT TORRES RIERA<br>ENGINYER INDUSTRIAL<br>Nº COL·LEGIAT<br>21.462 | PROJECTE:<br>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.<br>INSTAL·LACIÓ 2. | ORIENTACIÓ:<br>N | PLÀNOL:<br>PLÀNOL DE MÒDULS<br>UBICACIÓ:<br>Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona | REVISIÓ: 0001<br>DATA: 26.11.2024<br>ESCALA: 1:200<br>UNITATS: METRE (m) | CODI<br>FV<br>NÚMERO<br>01.05 |

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be91-3d9be94fcc88
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



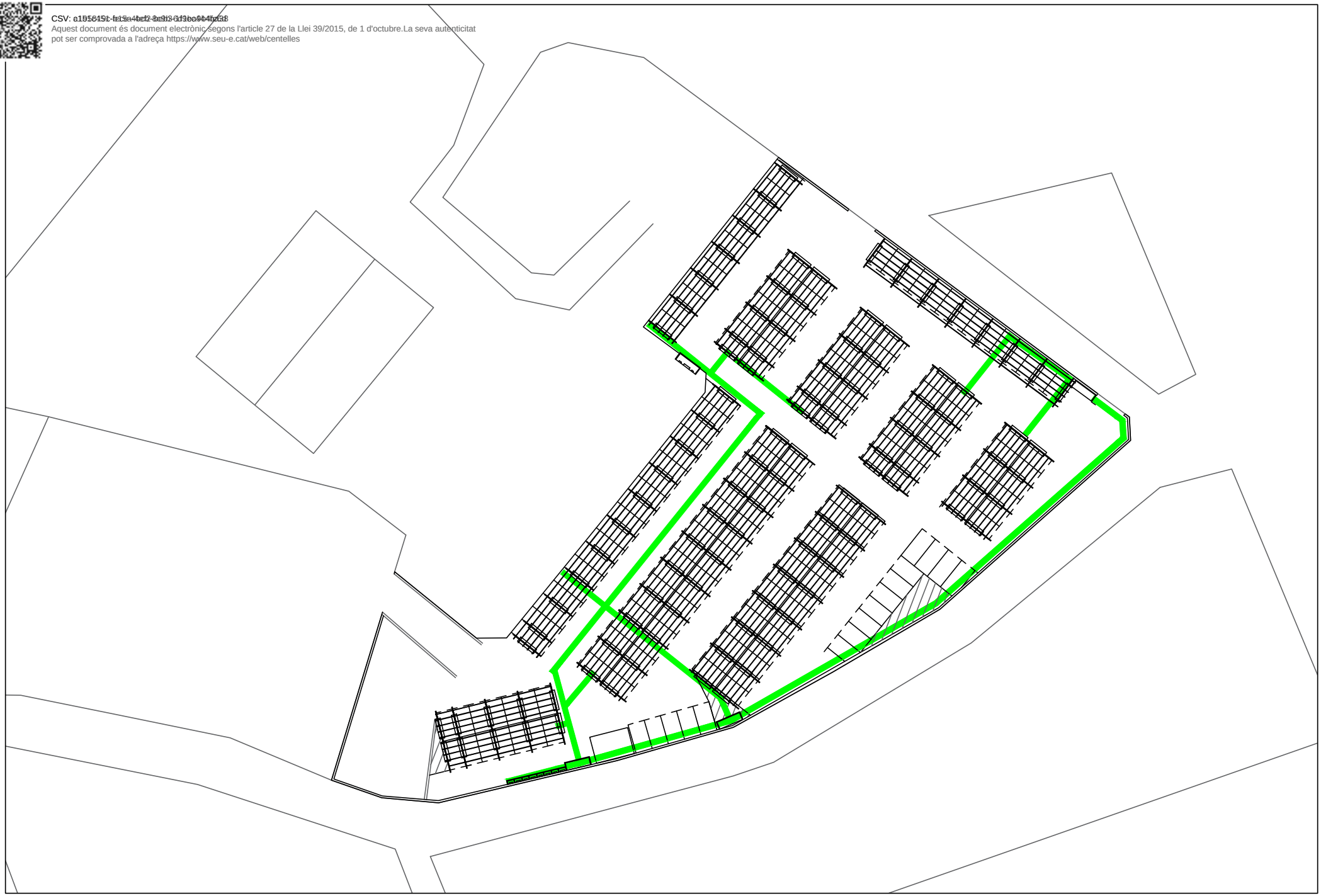

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEFINER S.L.U.<br>PLAÇA DEL GUINARDÓ,12<br>LOCAL 1 - 08041 BCN<br>TELÉFON - 931.58.63.19<br>info@cefiner.com | PROMOTOR:<br>DIPUTACIÓ DE BARCELONA<br>RAMBLA DE CATALUNYA, 126<br>BARCELONA<br>08008, BARCELONA | TITULAR INSTAL·LACIÓ:<br>AJUNTAMENT DE CENTELLES | AUTOR:<br>ALBERT TORRES RIERA<br>ENGINYER INDUSTRIAL<br>Nº COL·LEGIAT<br>21.462 | PROJECTE:<br>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.<br>INSTAL·LACIÓ 2. | ORIENTACIÓ: | PLÀNOL:<br>PERFIL MARQUESINA<br>UBICACIÓ:<br>Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona | REVISIÓ: 0001<br>DATA: 26.11.2024<br>ESCALA: -<br>UNITATS: METRE (m) | CODI<br>FV<br>NÚMERO<br>02.01 |

CSV: a1956451-fe2e-4ef2-be91-3d9ba914fc88
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEFINER S.L.U.<br>PLAÇA DEL GUINARDÓ,12<br>LOCAL 1 - 08041 BCN<br>TELÉFON - 931.58.63.19<br>info@cefiner.com | PROMOTOR:<br>DIPUTACIÓ DE BARCELONA<br>RAMBLA DE CATALUNYA, 126<br>BARCELONA<br>08008, BARCELONA | TITULAR INSTAL·LACIÓ:<br>AJUNTAMENT DE CENTELLES | AUTOR:<br>ALBERT TORRES RIERA<br>ENGINYER INDUSTRIAL<br>Nº COL·LEGIAT<br>21.462 | PROJECTE:<br>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.<br>INSTAL·LACIÓ 2. | ORIENTACIÓ: | PLÀNOL:<br>PLÀNOL DE STRINGS FOTOVOLTAICS<br>UBICACIÓ:<br>Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona | REVISIÓ: 0001<br>DATA: 26.11.2024<br>ESCALA: 1:200<br>UNITATS: METRE (m) | CODI<br>FV<br>NÚMERO<br>03.01 |

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be93-619be94fcf38
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



CEFINER S.L.U.
PLAÇA DEL GUINARDÓ,12
LOCAL 1 - 08041 BCN
TELÉFON - 931.58.63.19
info@cefiner.com

PROMOTOR:
DIPUTACIÓ DE BARCELONA
RAMBLA DE CATALUNYA, 126
BARCELONA
08008, BARCELONA

TITULAR INSTAL·LACIÓ:
AJUNTAMENT DE CENTELLES

AUTOR:
ALBERT TORRES RIERA
ENGINYER INDUSTRIAL
Nº COL·LEGIAT
21.462

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.
INSTAL·LACIÓ 2.

ORIENTACIÓ:

PLÀNOL:
RASES PER DISTRIBUCIÓ DE CABLEJAT

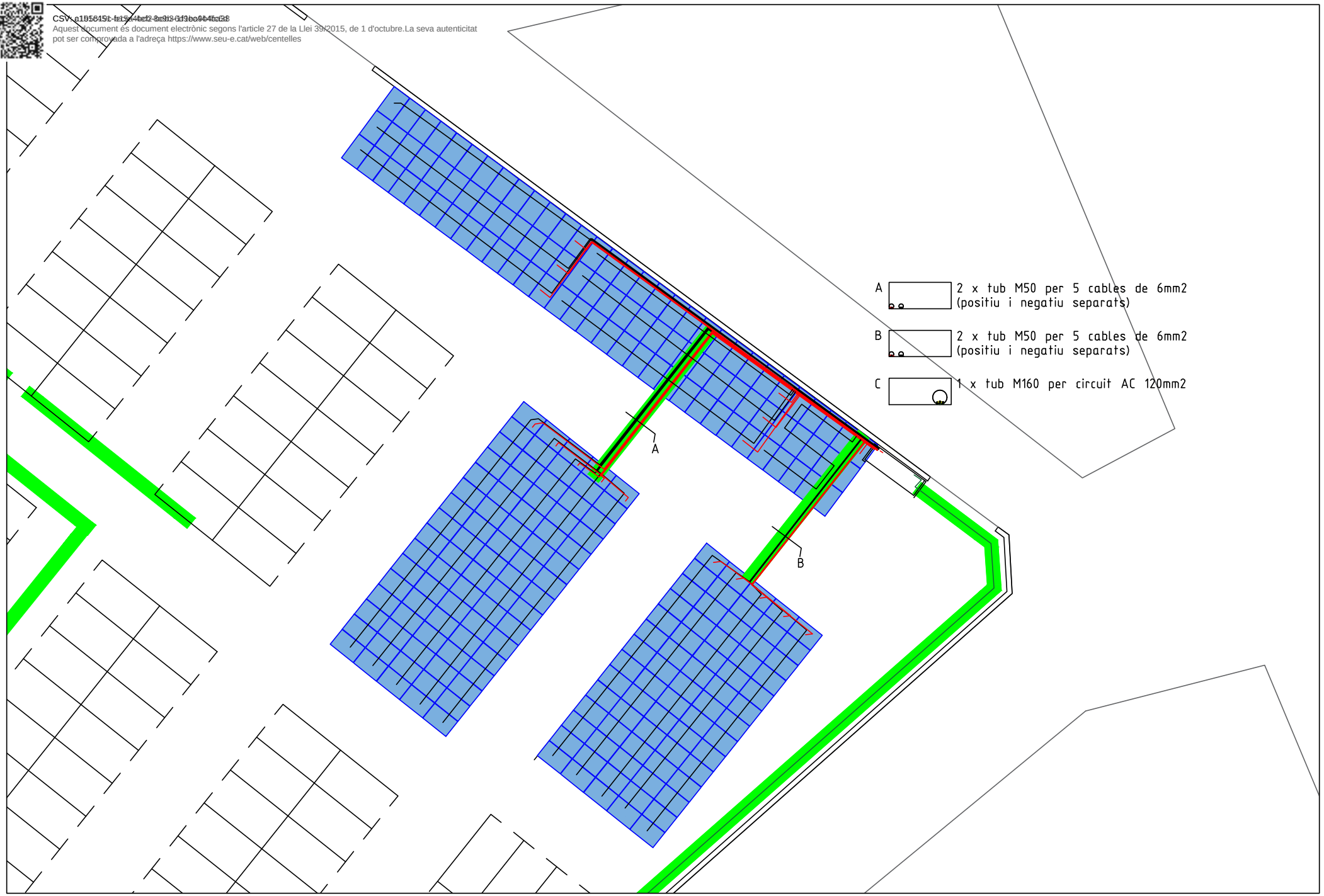
UBICACIÓ:
Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona

| | |
|---|---|
| REVISIÓ: | 0001 |
| DATA: | 26.11.2024 |
| ESCALA: | 1:500 |
| UNITATS: | METRE (m) |

CODI: FV

NÚMERO: 04.01

CSV: e1956451-fe54-4ef2-8e93-619ba944fcd8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles




CEFINER S.L.U.
PLAÇA DEL GUINARDÓ,12
LOCAL 1 - 08041 BCN
TELÉFON - 931.58.63.19
info@cefiner.com

PROMOTOR:
DIPUTACIÓ DE BARCELONA
RAMBLA DE CATALUNYA, 126
BARCELONA
08008, BARCELONA

TITULAR INSTAL·LACIÓ:
AJUNTAMENT DE CENTELLES

AUTOR:
ALBERT TORRES RIERA
ENGINYER INDUSTRIAL
Nº COL·LEGIAT
21.462

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.
INSTAL·LACIÓ 2.

ORIENTACIÓ:
N

PLÀNOL:
ELEMENTS DE DISTRIBUCIÓ DE CABLEJAT

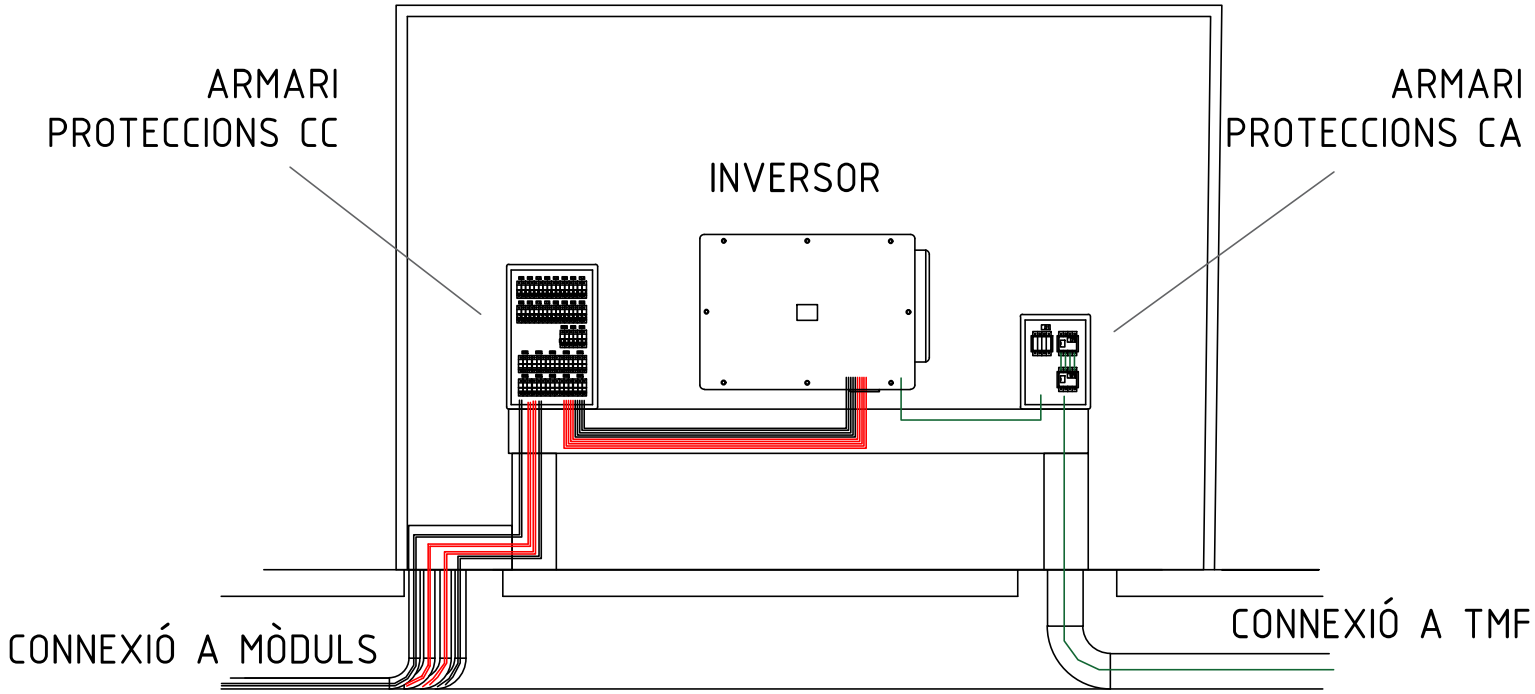
UBICACIÓ:
Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona

| | |
|---|---|
| REVISIÓ: | 0001 |
| DATA: | 05.07.2024 |
| ESCALA: | - |
| UNITATS: | METRE (m) |

CODI
FV

NÚMERO
04.02

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be91-3d9ba94fcf8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



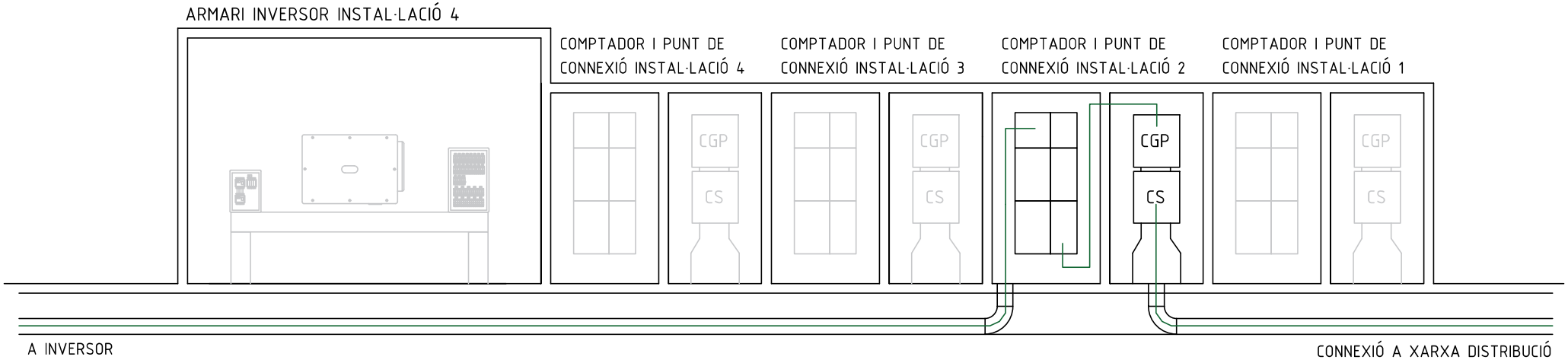

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEFINER S.L.U.<br>PLAÇA DEL GUINARDÓ,12<br>LOCAL 1 - 08041 BCN<br>TELÉFON - 931.58.63.19<br>info@cefiner.com | PROMOTOR:<br>DIPUTACIÓ DE BARCELONA<br>RAMBLA DE CATALUNYA, 126<br>BARCELONA<br>08008, BARCELONA | TITULAR INSTAL·LACIÓ:<br>AJUNTAMENT DE CENTELLES | AUTOR:<br>ALBERT TORRES RIERA<br>ENGINYER INDUSTRIAL<br>Nº COL·LEGIAT<br>21.462 | PROJECTE:<br>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.<br>INSTAL·LACIÓ 2. | ORIENTACIÓ: | PLÀNOL:<br>ARMARI D'INVERSORS<br>UBICACIÓ:<br>Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona | REVISIÓ: 0001<br>DATA: 26.11.2024<br>ESCALA: -<br>UNITATS: METRE (m) | CODI<br>FV<br>NÚMERO<br>05.01 |

CSV: a1956151-fe15-4be2-be93-619be944fcf8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles



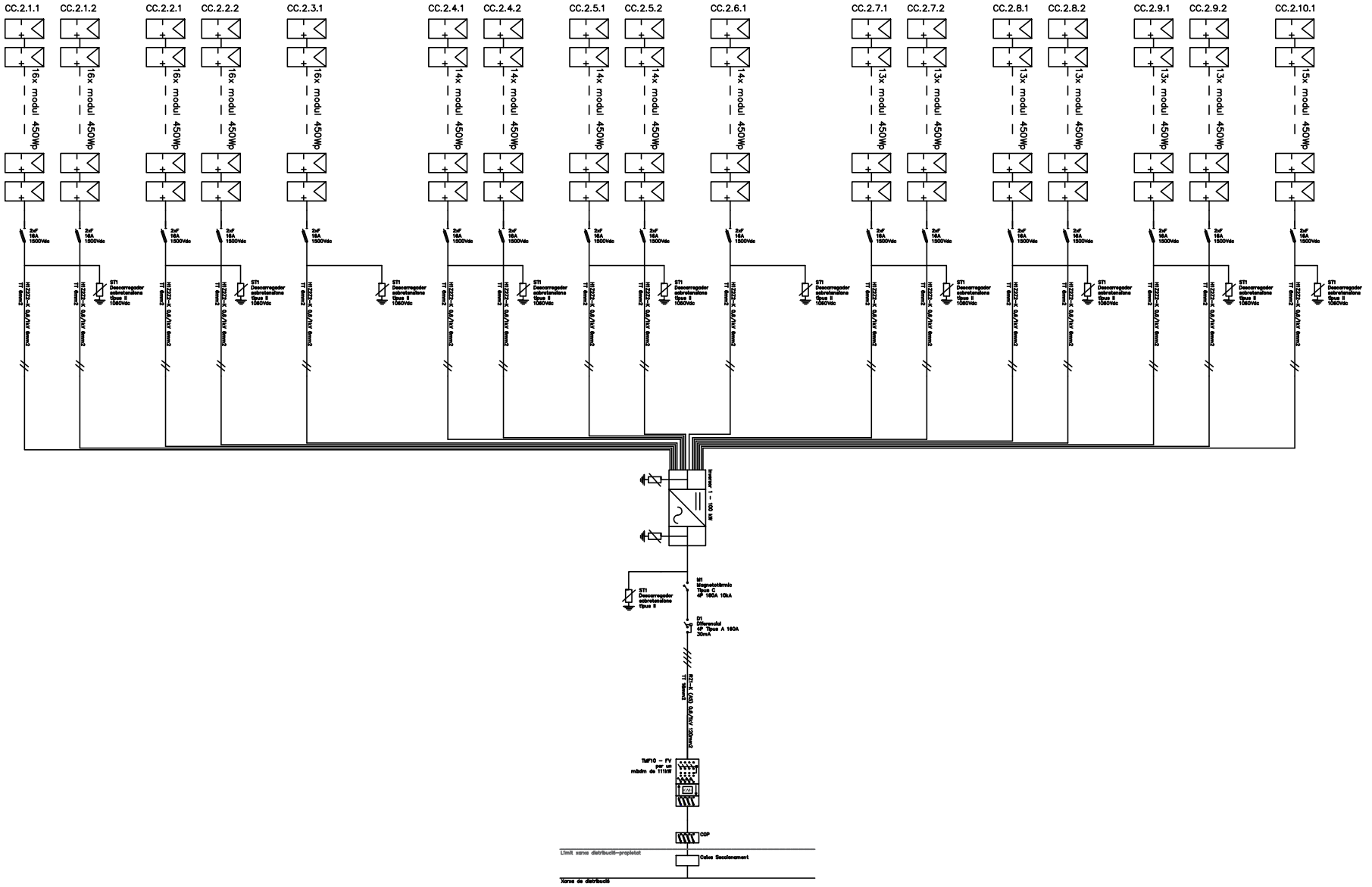

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEFINER S.L.U.<br>PLAÇA DEL GUINARDÓ,12<br>LOCAL 1 - 08041 BCN<br>TELÈFON - 931.58.63.19<br>info@cefiner.com | PROMOTOR:<br>DIPUTACIÓ DE BARCELONA<br>RAMBLA DE CATALUNYA, 126<br>BARCELONA<br>08008, BARCELONA | TITULAR INSTAL·LACIÓ:<br>AJUNTAMENT DE CENTELLES | AUTOR:<br>ALBERT TORRES RIERA<br>ENGINYER INDUSTRIAL<br>Nº COL·LEGIAT<br>21.462 | PROJECTE:<br>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.<br>INSTAL·LACIÓ 2. | ORIENTACIÓ: | PLÀNOL:<br>CABLEJAT DE CONTINUA. LATIGUILLOS<br>UBICACIÓ:<br>Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona | REVISIÓ: 0001<br>DATA: 26.11.2024<br>ESCALA: -<br>UNITATS: METRE (m) | CODI<br>FV<br>NÚMERO<br>05.02 |

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be9f-3d9ba94fcf8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEFINER S.L.U.<br>PLAÇA DEL GUINARDÓ,12<br>LOCAL 1 - 08041 BCN<br>TELÉFON - 931.58.63.19<br>info@cefiner.com | PROMOTOR:<br>DIPUTACIÓ DE BARCELONA<br>RAMBLA DE CATALUNYA, 126<br>BARCELONA<br>08008, BARCELONA | TITULAR INSTAL·LACIÓ:<br>AJUNTAMENT DE CENTELLES | AUTOR:<br>ALBERT TORRES RIERA<br>ENGINYER INDUSTRIAL<br>Nº COL·LEGIAT<br>21.462 | PROJECTE:<br>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.<br>INSTAL·LACIÓ 2. | ORIENTACIÓ: | PLÀNOL:<br>UBICACIÓ EQUIPS COMPTADORS I PUNT DE CONNEXIÓ<br>UBICACIÓ:<br>Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona | REVISIÓ: 0001<br>DATA: 26.11.2024<br>ESCALA: -<br>UNITATS: METRE (m) | CODI FV<br>NÚMERO 06.01 |

CSV: a1956451-fe15-4ef2-be93-619ba94bfcf8
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centelles




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEFINER S.L.U.<br>PLAÇA DEL GUINARDÓ,12<br>LOCAL 1 - 08041 BCN<br>TELÉFON - 931.58.63.19<br>info@cefiner.com | PROMOTOR:<br>DIPUTACIÓ DE BARCELONA<br>RAMBLA DE CATALUNYA, 126<br>BARCELONA<br>08008, BARCELONA | TITULAR INSTAL·LACIÓ:<br>AJUNTAMENT DE CENTELLES | AUTOR:<br>ALBERT TORRES RIERA<br>ENGINYER INDUSTRIAL<br>Nº COL·LEGIAT<br>21.462 | PROJECTE:<br>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT AL PARQUING DELS TERRENYS DEL VAPOR. 100KW.<br>INSTAL·LACIÓ 2. | ORIENTACIÓ: | PLÀNOL:<br>ESQUEMA UNIFILAR<br>UBICACIÓ:<br>Carrer Fortuny, 1, 08540, Centelles, Barcelona | REVISIÓ: 0001<br>DATA: 26.11.2024<br>ESCALA: -<br>UNITATS: METRE (m) | CODI<br>FV<br>NÚMERO<br>07.01 |

# PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# PC1. Objecte

Aquest Plec de Condicions forma part de la documentació de Projecte que regirà per a la realització de la instal·lació a què es refereix aquest.

El Plec de Condicions té per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles, precisant les intervencions que corresponen, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, el Promotor o propietari de l'obra, el Contractista o constructor de la mateixa, els seus Tècnics i encarregats, a l'Enginyer o Direcció Facultativa, així com les relacions entre tots ells i les seves corresponents obligacions amb vista al compliment del contracte de l'obra.

# PC2. Normativa

La legislació actualment aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques és la següent:

**Energia Solar Fotovoltaica:**

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

**Sector Elèctric:**

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Igualment s'aplicaran les normes UNE de l'Associació Espanyola de Normalització i Certificació (AENOR), normes NTE del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanismes, i altres d'organismes internacionals com les CEN o ISO, com les següents:

- UNE: UNE-EN 60891:1994 procediment de correcció ambla temperatura i la irradiància de la característica I -V de dispositius fotovoltaics de silici cristal·lí.
- UNE-EN 60904-1:1994 dispositius fotovoltaics part 1: mesura de la característica I-V dels mòduls fotovoltaics.
- UNE-EN 60904-2:1994 dispositius fotovoltaics part 2: requisits de cèl·lules solars de referència.
- UNE-EN 60904-3:1994 dispositius fotovoltaics part 3: fonaments de mesura de dispositius solars fotovoltaics (FV) d'ús terrestre amb dades d'irradiància espectral de referència.
- UNE-EN 60904-5:1996 dispositius fotovoltaics part 5: determinació de la temperatura de la cèl·lula equivalent (TCE) de dispositius fotovoltaics (FV) pel mètode de la tensió de circuit obert.
- UNE-EN 61215:1997 mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a aplicació terrestre, qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 61727:1996 sistemes fotovoltaics (FV), característiques de la interfície de connexió a la xarxa elèctrica.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# PC3. Execució dels treballs

## PC3.1 Disseny del camp fotovoltaic

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran de la mateixa marca i del mateix model, o en el cas d'utilitzar models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre aquests i l'absència d'efectes negatius a la instal·lació per aquesta causa.

L'orientació i la inclinació del generador fotovoltaic s'establiran procurant integrar el màxim possible els panells a l'entorn, perquè l'afecció visual sigui mínima. Es prestarà especial atenció que els mòduls fotovoltaics estiguin lliures d'ombres la major part del dia garantint 4h de irradiació en el pitjor dia de l'any.

El disseny del camp fotovoltaic es farà tenint en compte les conclusions derivades del document *Criteris per al màxim aprofitament fotovoltaic de les cobertes dels edificis* de l'Institut Català d'Energia publicat a Abril de 2023.

Per tal d'assolir el màxim aprofitament energètic de les cobertes, els criteris principals a tenir en compte seran els següents:

1. És preferible instal·lar els mòduls en la tipologia de doble orientació.
    - S'aconsegueix més densitat de producció i permet aprofitar millor l'espai de la coberta, ja que una fila de mòduls no fa ombra als del darrere.
    - Comporta una reducció dels costos unitaris d'estructura i de mà d'obra.
    - Suposa una disminució de la sobrecàrrega sobre la coberta, ja que la instal·lació és més aerodinàmica.
    - Els indicadors econòmics i mediambientals són millors que en el cas d'orientació simple.
    - A Catalunya, la inclinació màxima de les instal·lacions amb doble orientació perquè no es generin ombres i no es perdi producció és de 20°.

2. Si es decideix per la tipologia d'orientació simple, és preferible optar per inclinacions baixes, idealment de l'ordre de 10°.
    - A més inclinació, més espai s'ha de deixar entre files per evitar ombres. Així, si els mòduls estan inclinats 5°, es perd un 20 % d'espai de la coberta; si estan a 20°, es perd un 40 %, i si es busca la inclinació òptima a Catalunya (35°), cal tenir en compte que gairebé un 60 % de la coberta no es podrà aprofitar a causa de les ombres. Aquesta pèrdua d'espai és directament proporcional a la pèrdua de potència pic a instal·lar.
    - La diferència entre la producció energètica (en hores equivalents) d'una instal·lació en inclinació òptima a Catalunya (35°) respecte d'una instal·lació amb una inclinació baixa de 10° no supera el 10 %. Aquesta diferència es compensa amb un increment notable de l'espai disponible i, per tant, de la potència pic a instal·lar.
    - Menys impacte visual de les instal·lacions.
    - Menys càrregues de vent i, per tant, menys càrrega de contrapès.

3. En cobertes inclinades el més adient és ubicar els mòduls fotovoltaics de forma coplanària, sense utilitzar cap estructura que pretengui millorar l'orientació o la inclinació dels mòduls.

CSV: 0195b452-1a15-4ef2-8c93-d1be0b4d3d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- Millor aprofitament de la superfície i més producció d'energia.
- No es compromet la seguretat estructural i la integració arquitectònica.
- S'eviten problemes de compatibilitat amb la normativa urbanística municipal.

4. És preferible orientar els mòduls seguint la perpendicularitat de la coberta.
    - Permet instal·lar més potència pic (fins a un 10 % més), que compensa la reducció de l'energia produïda degut a una pitjor orientació respecte del sud.
    - Es facilita el muntatge, ja que les referències a sobre de la coberta són més clares.

5. Les cobertes inclinades orientades al nord són perfectament aptes per instal·lar-hi mòduls sempre que la seva inclinació no sigui excessiva (fins a 20-25°). Les hores equivalents d'aquestes instal·lacions a Catalunya són superiors a les d'instal·lacions orientades al sud en països amb l'autoconsum més estès, com Alemanya o els Països Baixos.

6. En cas d'existir restriccions a l'evacuació d'energia que ens impedeixin aprofitar tota la coberta, es pot sobredimensionar el camp de captadors respecte de la potència d'evacuació fins a un factor multiplicador de 3, i s'obté un 228 % més d'energia produïda. En aquest cas, les pèrdues en la producció d'energia respecte d'una instal·lació equivalent sense limitació a l'evacuació serien assumibles i se situarien entre el 20 % amb l'orientació nord i el 28 % en l'orientació sud.

7. De forma general, en el cas de cobertes planes, és preferible optar per instal·lacions amb estructures llastrades sense perforar la coberta per evitar el risc de filtracions posteriors.

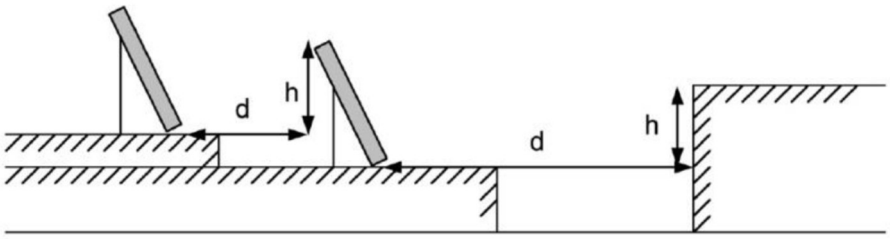
8. En cas que no es pugui fer inicialment un aprofitament de tota la coberta, és recomanable plantejar un projecte per fases que consideri el màxim aprofitament de la coberta a més llarg termini, tot i que inicialment només es desenvolupi una part del projecte, i que eviti la utilització innecessària de la superfície de la coberta, fet que hipotecaria i limitaria futures ampliacions.

Pel càlcul de la distància mínima entre files de mòduls i obstacles es realitzarà conforme al procediment següent: La distància d, mesurada sobre l'horitzontal, entre unes files de mòduls obstacle, d'alçada h, que pugui produir ombres sobre la instal·lació haurà de garantir un mínim de 4 hores de sol al voltant del migdia del solstici d'hivern. Aquesta distància d serà superior al valor obtingut per l'expressió:

$$d = \frac{h}{\tan(61° - latitud)}$$

On 1/tan (61° – latitud) és un coeficient adimensional anomenat k.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles




La separació entre la part posterior d'una fila i el començament de la següent no serà inferior a l'obtinguda per l'expressió anterior, aplicant la diferència d'alçades entre la part alta d'una fila i la part baixa de la següent, efectuant totes les mesures d'acord amb el pla que conté les bases dels mòduls.

## PC3.2. Línies Aèries de Baixa Tensió

### *PC3.2.1. Creuaments*

Amb Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió

La línia de Baixa Tensió haurà de complir amb allò que s'ha exposat a la ITC-BT-06 i haurà de creuar per sota de la línia d'Alta Tensió, d'acord amb allò que s'ha exposat a la ITC-LAT-07.

Es procurarà que la cruïlla s'efectuï a la proximitat d'un dels suports de la línia d'Alta Tensió, però la distància entre la línia de Baixa Tensió i les parts més properes de la línia d'Alta Tensió no serà inferior a 1,5 metres .

La distància mínima vertical “d” entre els conductors de les dues línies, en les condicions més desfavorables, no haurà de ser inferior a:

$$d \geq 1{,}5 + \frac{U + L1 + L2}{100}$$

Sent:

U: Tensió nominal de la línia d'Alta Tensió [kV]

L1: Longitud entre el punt de creuament i el suport més proper de la línia d'Alta Tensió [m]

L2: Longitud entre el punt d'encreuament i el suport més proper de la línia de Baixa Tensió [m]

Amb Altres Línies Elèctriques Aèries de Baixa Tensió

Quan les dues línies siguin de conductors aïllats podran estar en contacte. Per línies en què alguna de les línies sigui de conductors nus, establertes en suports diferents, les distàncies entre els conductors més propers de les dues línies seran superiors a 0,5 metres i si el creuament es realitza en un suport comú aquesta distància serà la següent:

CSV: a1956191-1a15-4ed2-8e93-d1be0b4b4d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- En obertures de fins a 4 metres: 0,10 metres.
- En obertures de 4 a 6 metres: 0,15 metres.
- En obertures de 4 a 6 metres: 0,10 metres.
- En obertures de 6 a 30 metres: 0,20 metres.
- En obertures de 30 a 50 metres: 0,30 metres.
- Per a obertures majors a 50 metres:

$$d = 0{,}55 \cdot \sqrt{F}$$

Sent:

F: Fletxa màxima [m]

Amb Línies Aèries de Telecomunicació

Les línies de baixa tensió amb conductors aïllats creuaran per sobre de les de telecomunicació, podent excepcionalment passar per sota. La separació entre conductors més propers serà de 5 metres, i es podrà reduir a 0,25 metres quan no sigui possible mantenir la distància anterior.

Amb Carreteres i Ferrocarrils sense Electrificar

Haurà de complir les característiques indicades a la ITC-BT-06.

Amb Ferrocarrils Electrificats, Tramvies i Trolebusos

L'alçada mínima dels conductors sobre els cables o fils sustentadors o conductors de la línia de contacte serà de 2 metres. A més, en el cas de ferrocarrils, tramvies i troleibusos proveïts de trole, o d'altres elements de presa de corrent que puguin, accidentalment, separar-se de la línia de contacte, els conductors de la línia elèctrica hauran d'estar situats a una altura tal que, en desconnectar-se l'element de presa de corrent, no assoleixi, en la posició més desfavorable que pugui adoptar, una separació inferir a 0,30 metres amb els conductors de la línia de baixa tensió.

Amb Telefèrics i Cables Transportadors

Quan la línia aèria de Baixa Tensió passi per sobre, la distància mínima entre els conductors i qualsevol element de la instal·lació del telefèric serà de 2 m, i si passa per sota, aquesta distància no serà inferior a 3 m.

Els suports adjacents del telefèric corresponent a la cruïlla amb la Línia de Baixa Tensió es posaran a terra, conforme el que exposa la ITC-BT-06.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Amb Rius i Canals Navegables o Flotables

L'alçada mínima dels conductors sobre la superfície de l'aigua per al màxim nivell que pugui assolir aquesta serà de:

$$H = G \cdot 1[m]$$

Sent:

Gàlib [m]. Si no està definit, es considerarà un valor de 6 m.

Amb Antenes Receptores de Ràdio i Televisió

Els conductors de la línia de baixa tensió, quan siguin nus, han de guardar com a mínim una distància d'1 metre respecte a l'antena, els tirants i els conductors de baixada, quan aquests no estiguin fixats a les parets, de manera que evitin el possible. contacte amb la línia de Baixa Tensió.

Queda prohibida la utilització dels suports de sustentació de línies de baixa tensió per a la fixació sobre aquests de les antenes de ràdio o televisió, així com dels tirants de les mateixes.

Amb Canalitzacions d'Aigua i Gas

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 metres. S'evitarà la cruïlla per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o dels empalmaments de les canalitzacions elèctriques, situats les unes i les altres a una distància superior a 1 metre de la cruïlla.

*PC3.2.2. Proximitats i Paral·lelismes*

Amb Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió

Es complirà amb el que exposa la ITC-LAT-07 per evitar la construcció de línies paral·leles amb les d'alta tensió a distàncies inferiors a 1,5 vegades l'alçada del suport més alt entre les traces dels conductors més propers.

Es procurarà que entre els conductors contigus de les línies paral·leles no hi hagi una separació inferior a 2 m en paral·lelismes amb línies de tensió igual o inferior a 66 kV ia 3 metres per a tensions superiors.

S'exceptuen de la prescripció anterior les línies d'accés a centrals generadores, estacions transformadores i centres de transformació.

Amb altres Línies de Baixa Tensió o de Telecomunicació Complirà el que exposa la ITC-BT-06.

Quan ambdues línies siguin de conductors nus aïllats, la distància mínima serà de 0,1 metres.

Quan qualsevol de les línies sigui de conductors nus, la distància mínima serà de 1 metre. Si totes dues van sobre el mateix suport, la distància mínima es podrà reduir a 0,50 metres.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Amb Carrers i Carreteres

Les línies aèries amb conductors nus es poden establir properes a aquestes vies públiques, i en la seva instal·lació s'ha de mantenir una distància mínima de 6 m quan volin al costat d'aquestes en zones o espais de possible circulació rodada, i de 5 metres en els altres casos. Quan es tracti de conductors aïllats, aquesta distància es pot reduir a 4 m quan no volin junt zones o espais de possible circulació rodada.

Amb Ferrocarrils Electrificats, tramvies i Trolebusos

La distància horitzontal dels conductors a les instal·lacions de la línia de contacte serà de 1,5 metres com a mínim.

Amb Zones d'Arbrat

Es faran servir preferentment cables aïllats en feix.

Amb Canalitzacions d'Aigua

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions d'aigua serà de 0,20 metres. La distància mínima entre els empalmaments dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua serà de 1 metre.

S'haurà de mantenir una distància mínima de 0,20 metres en projecció horitzontal i es procurarà que les canalitzacions d'aigua quedin per sota del nivell del cable elèctric. Les artèries principals d'aigua es disposaran de manera que assegurin distàncies superiors a 1 metre respecte als cables elèctrics de Baixa Tensió.

Amb Canalitzacions de Gas

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions de gas serà de 0,20 metres, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar), on la distància serà de 0,40 metres. La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions de gas serà de 1 metre.

Cal mantenir una distància mínima de 0,20 metres en projecció horitzontal.

Les artèries importants de gas es disposaran de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 metre respecte dels cables elèctrics de baixa tensió.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

### *PC3.2.3. Transport de Bobines de Cables*

Les bobines per al transport dels cables seran de fusta i s'hauran d'ajustar a la norma UNE 21167-1. A totes les bobines el cable haurà d'anar degudament protegit. Es prohibeix l'ús de dueles de fusta.

La càrrega i la descàrrega de les bobines, sobre camions o remolcs apropiats, es farà sempre mitjançant una barra adequada que passi per l'orifici central de la bobina. Les bobines de cable es transportaran sempre dretes i mai estirades sobre una de les tapes.

Quan les bobines es col·loquen plenes a qualsevol lloc per al seu transport, aquestes han de quedar en línia, en contacte

una i una altra i bloquejades fermament als extrems i al llarg de les tapes. Per al bloqueig de les bobines es pot emprar:

- Tacs de fusta prou llargs i durs que cobreixin totalment l'amplada de la bobina, de manera que puguin recolzar-se els perfils de les dues tapes. Les cares del tac han de ser uniformes perquè les dueles no es puguin trencar malmetent el cable.
- Falques de fusta que es col·locaran al perfil de cada tapa, i es clavaran al pis de la plataforma pels dos costats per a la seva immobilitat. Mai s'han de posar a la part central de la bobina, sinó als extrems, perquè donin suport sobre els perfils de les tapes.
- Sota cap concepte es retindrà la bobina amb cordes, cables o cadenes que abracin la bobina i es recolzin sobre la capa exterior del cable enrotllat.

No es podrà deixar caure la bobina a terra des d'un camió o remolc. En cas de no disposar d'elements de suspensió, es muntarà una rampa provisional amb taulons de fusta o bigues, amb una inclinació no superior a 1/4. La bobina es guiarà amb cables de retenció i s'acumularà sorra a una alçada de 20 cm al final del recorregut perquè actuï com a fre.

En desplaçar la bobina per terra rodant-la caldrà fixar-se en el sentit de rotació (normalment indicat amb una fletxa), per evitar que el cable enrotllat s'afluixi. S'evitarà que les bobines rodin sobre superfícies accidentades. Això serà acceptable únicament per a petits recorreguts.

Sempre que sigui possible s'evitarà la col·locació de bobines de cable a la intempèrie, sobretot si el temps d'emmagatzematge serà prolongat, ja que es pot deteriorar la fusta (sobretot les tapes, que poden causar problemes importants en transportar-les, elevar-les i girar-les durant l'estesa).

Quan s'emmagatzemi una bobina de la qual s'ha utilitzat part del cable que contenia, es taparan els extrems dels cables emprant caputxons retràctils.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# PC4. Components i Materials

## PC4.1. Generalitats

S'assegurarà un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic Classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable. Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució. Els materials situats a intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

## PC4.2. Mòduls Fotovoltaics

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 capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT, TÜV Rheinland, etc.), la qual cosa s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent. Els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61730.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, potència bec, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

Els mòduls seran Classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65. Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per evitar possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65. d'alumini o acer inoxidable.

Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses al marge del ± 10 % dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles a l'encapsulat.

L'estructura del generador es connectarà a terra. Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconnexió, de manera independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques del generador.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Els mòduls tindran un garantia de producte de mínim 12 anys i una garantia de producció lineal durant 25 anys superior al 80%.

## PC4.3. Estructura de suport

En tots els casos es donarà compliment a allò obligat pel CTE i altres normes aplicables. L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les exigències del Codi tècnic de l'edificació relatives a seguretat estructural.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques necessàries, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions als mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es farà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es durà a terme abans de procedir, si escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols utilitzats seran d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetrancargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els topalls de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no llançaran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades a coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustaran a les exigències indicades al Codi tècnic de l'edificació i la resta de normativa d'aplicació.

L'estructura suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

## PC4.4. Inversors de connexió a xarxa

Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure'n en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- No funcionaran en illa o mode aïllat.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions davant de:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o semblants.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva supervisió i maneig adequada.

Cada inversor incorporarà, almenys, els següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l'inversor

## PC4.5. Cablejat

Els cables instal·lats seran els que figuren al Projecte i hauran d'estar d'acord amb la Norma UNE-HD 603-5X. Els conductors estaran d'acord amb la Norma UNE-EN 60228.

Els cables portaran una marca indeleble, realitzada per gravat o relleu sobre la coberta, identificant les dades següents:

- Nom del fabricant i fàbrica.
- Designació completa del cable.
- Any de fabricació (per mitjà de les dues darreres xifres).
- Metratge

La separació entre marques no serà superior a 30 cm.

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments.

Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5% i els de la part CA perquè la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%. tenint en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S'hi inclourà tota la longitud de cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni la possibilitat d'enganxar pel trànsit normal de persones.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

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

## PC4.6. Canalitzacions

Es realitzaran d'acord amb les estipulacions de la ITC-BT-19, ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

### *PC4.6.1 Tubs Protectors*

Tubs a Canalitzacions Encastades

Els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles i compliran amb les característiques mínimes descrites a la taula 3 de la ITC-BT-21 per a tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

*Tabla 3. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras de obra*

| Característica | Código | Grado |
|---|---|---|
| Resistencia a la compresión | 2 | Ligera |
| Resistencia al impacto | 2 | Ligera |
| Temperatura mínima de instalación y servicio | 2 | -5ºC |
| Temperatura máxima de instalación y servicio | 1 | +60ºC |
| Resistencia al curvado | 1-2-3-4 | Cualquiera de las especificadas |
| Propiedades eléctricas | 0 | No declaradas |
| Resistencia a la penetración de objetos sólidos | 4 | Contra objetos D ≥ 1 mm |
| Resistencia a la penetración del agua | 2 | Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º |
| Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos | 2 | Protección interior y exterior media |
| Resistencia a la tracción | 0 | No declarada |
| Resistencia a la propagación de la llama | 1 | No propagador |
| Resistencia a las cargas suspendidas | 0 | No declarada |

Els tubs encastats encastats en formigó podran ser rígids, corbables o flexibles. Les canalitzacions ordinàries pre cablejades destinades a ser encastades en ranures realitzades en obra de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres) seran flexibles o corbables. Tots ells respectaran les característiques mínimes fixades a la taula 4 de la ITC-BT-21.

*Tabla 4. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas*

| Característica | Código | Grado |
|---|---|---|
| Resistencia a la compresión | 3 | Media |
| Resistencia al impacto | 3 | Media |
| Temperatura mínima de instalación y servicio | 2 | -5ºC |
| Temperatura máxima de instalación y servicio | 2 | +90ºC(1) |
| Resistencia al curvado | 1-2-3-4 | Cualquiera de las especificadas |
| Propiedades eléctricas | 0 | No declaradas |
| Resistencia a la penetración de objetos sólidos | 5 | Protegido contra el polvo |
| Resistencia a la penetración del agua | 3 | Protegido contra el agua en forma de lluvia |
| Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos | 2 | Protección interior y exterior media |
| Resistencia a la tracción | 0 | No declarada |
| Resistencia a la propagación de la llama | 1 | No propagador |
| Resistencia a las cargas suspendidas | 0 | No declarada |

(1) Para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60ºC.

CSV: 0195b152-1a15-4ef2-8c93-cd1bc0b4bd36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

El compliment de les característiques indicades a les taules anteriors es realitzarà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50.086-2-1 per a tubs rígids, UNE-EN 50.086-2-2 per a tubs corbables i UNE-EN 50.086-2-3 per a tubs flexibles.

Els tubs tindran un diàmetre que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats allotjats, respectant els diàmetres exteriors mínims fixats a la ITC-BT-21.

Per a més de 5 conductors per tub o per a conductors o cables de seccions diferents a instal·lar al mateix tub, la seva secció interior serà com a mínim igual a 3 vegades la secció ocupada pels conductors.

Instal·lació i Col·locació dels Tubs

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

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'empalmament amb una cua especial quan calgui una unió estanca.

Les corbes practicades als tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant d'acord amb la norma UNE-EN 50.086-2-2.

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment als tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs o servir alhora com a caixes d'empalmament o derivació.

Les connexions entre conductors es faran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub més gran un 50%, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'han de fer servir premsaestopes o ràcords adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors com a empalmaments o derivacions per simple recargolament o atropellament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. El recargolament o l'enrotllament de conductors no es refereix a aquells casos en què s'utilitzi qualsevol dispositiu connector que asseguri una unió correcta entre els conductors, encara que es produeixi un retorciment parcial dels mateixos

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

i amb la possibilitat que puguin desmuntar-se fàcilment. Els borns de connexió per a ús domèstic o anàleg seran conformes al que estableix la part corresponent de la norma UNE-EN 60.998.

Durant la instal·lació dels conductors perquè el seu aïllament no pugui ser danyat pel seu fregament amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de filtres amb vores arrodonides o dispositius equivalents, o bé les vores estaran convenientment arrodonides.

En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte les possibilitats que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior, per a la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de què un dels braços no es fa servir.

Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de posar a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar assegurada convenientment. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi els 10 metres.

No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre. Per a la col·locació dels conductors se seguirà el que assenyala la ITC-BT-20.

A fi d'evitar els efectes de la calor emesa per fonts externes (distribucions d'aigua calenta, aparells i lluminàries, processos de fabricació, absorció de la calor del medi circumdant, etc.) les canalitzacions es protegiran utilitzant els mètodes eficaços següents:

- Pantalles de protecció calorífuga.
- Allunyament suficient de les fonts de calor.
- Elecció de la canalització adequada que suporti els efectes nocius que es puguin produir.
- Modificació del material aïllant a emprar.

Muntatge Fix a Superfície

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.

En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte de la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.

És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

CSV: a1956152-1a15e4ed2-8a93-d1b0a04d3d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

A les cruïlles de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici, s'han d'interrompre els tubs, quedant-ne els extrems, separats entre si 5 centímetres aproximadament, i empalmant-se posteriorment mitjançant maneguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 centímetres.

Muntatge Fix Encastat

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte les recomanacions de la taula 8 de la ITC-BT-21 i les prescripcions següents:

A la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. Als angles, l'espessor d'aquesta capa es pot reduir a 0,5 centímetres.

No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.

Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament es poden instal·lar, entre forjat i revestiment, tubs que han de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest darrer cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i les caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

En el cas d'utilitzar-se tubs encastats a parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de terra o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

### *PC4.6.3. Canals Protectores*

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no perforades, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable, segons indica la ITC-BT-01 "Terminologia".

Les canals seran conformes al que disposen les normes de la sèrie UNE-EN 50.085 i es classificaran segons el que estableix la mateixa.

Les característiques de protecció s'han de mantenir a tot el sistema. Per garantir aquestes, la instal·lació s'ha de fer seguint les instruccions del fabricant.

A les canals protectores de grau IP4X o superior i classificades com a "canals amb tapa d'accés que només es pot obrir amb eines" segons la norma UNE-EN 50.085 -1, es podrà:

- Utilitzar cable aïllat sense coberta, de tensió assignada 450/750 V.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- Col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrents, dispositius de comandament i control, etc., a l'interior, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Realitzar empalmaments de conductors al seu interior i connexions als mecanismes.

A les canals protectores de grau de protecció inferior a IP4X o classificades com a "canals amb tapa d'accés que es pot obrir sense eines", segons la norma UNE-EN 50.085 -1, només es podrà utilitzar cable aïllat sota coberta estanca, de tensió assignada mínima 300/500 V.

Característiques de les Canals

A les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries, les característiques mínimes de les canals seran les indicades a la taula 11 de la ITC-BT-21.

*Tabla 11. Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias*

| Característica | Grado | |
|---|---|---|
| Dimensión del lado mayor de la sección transversal | ≤ 16 mm | > 16 mm |
| Resistencia al impacto | Muy ligera | Media |
| Temperatura mínima de instalación y servicio | +15ºC | -5ºC |
| Temperatura máxima de instalación y servicio | +60ºC | +60ºC |
| Propiedades eléctricas | Aislante | Continuidad eléctrica/aislante |
| Resistencia a la penetración de objetos sólidos | 4 | no inferior a 2 |
| Resistencia a la penetración de agua | No declarada | |
| Resistencia a la propagación de la llama | No propagador | |

El compliment d'aquestes característiques es farà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50.085.

El nombre màxim de conductors que poden ser allotjats a l'interior d'una canal serà el compatible amb una línia fàcilment realitzable i considerant la incorporació d'accessoris a la mateixa canal.

Llevat d'altres prescripcions en instruccions particulars, les canals protectores per a aplicacions no ordinàries han de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament a què es destina; així mateix, les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

Instal·lació i Col·locació de les Canals

La instal·lació i posada en obra de les canals protectores haurà de complir el que indica la norma UNE 20.460 -5-52 i a les Instruccions ITC-BT-19 i ITCBT-20.

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

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

No es podran utilitzar les canals com a conductors de protecció o de neutre, llevat del que disposa la Instrucció ITC-BT-18 per a canalitzacions prefabricades. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

## PC4.7. Proteccions

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessàries per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric, de manera que es compleixin les directives comunitàries de seguretat elèctrica en baixa tensió i compatibilitat electromagnètica.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent. En particular, s'usarà a la part de corrent continu de la instal·lació protecció classe II o aïllament equivalent quan es tracti d'un emplaçament accessible. Els materials situats a la intempèrie tindran com a mínim un grau de protecció IP65.

La instal·lació ha de permetre la desconnexió i seccionament de l'inversor, tant ala part de corrent continu com a la de corrent altern, per facilitar les tasques de manteniment.

La instal·lació ha de complir el que disposa l'article 14, Proteccions, del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. En base a aquesta reglamentació la instal·lació inclourà els equips següents:

- Element de tall general: ha de proporcionar l'aïllament requerit pel Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant del risc elèctric. Les seves funcions poden ser cobertes per un altre dispositiu de la instal·lació generadora que proporcioni l'aïllament indicat entre el generador i la xarxa.
- Interruptor automàtic diferencial: amb la finalitat de protegir les persones en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor automàtic de la connexió: per a la desconnexió-connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, juntament amb un relé d'enclavament.
- Protecció per a la connexió de màxima i mínima freqüència, en base als següents límits:

| PARÀMETRE | UMBRAL DE PROTECCIÓ | TEMPS MÀXIM D'ACTUACIÓ |
|---|---|---|
| Freqüència màxima | 50,5 Hz | 0,5 s |
| Freqüència mínima | 48 Hz | 3s |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- Protecció per a la connexió de màxima i mínima tensió entre fases, els límits permesos són:

| PARÀMETRE | UMBRAL DE PROTECCIÓ | TEMPS MÀXIM D'ACTUACIÓ |
|---|---|---|
| Sobretensió – Fase 1 | Un + 10% | 1,5 s |
| Sobretensió – Fase 2 | Un + 10% | 0,2 s |
| Tensió mínima | Un - 15% | 1,5 s |

Aquestes proteccions poden actuar sobre l'interruptor general o sobre l'interruptor o interruptors de l'equip o equips generadors.

Aquestes funcions de protecció poden integrar-se a l'equip inversor (documentant-lo degudament), de manera que sigui aquest el que faci les maniobres automàtiques de desconnexió-connexió.

## PC4.8. Posada a Terra de la Instal·lació

La instal·lació complirà amb el que disposa el Reial decret 1699/2011, Article 15, sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

La posada a terra es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

La instal·lació ha de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, ja sigui mitjançant un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que compleixi les mateixes funcions. Aquesta funció es pot fer a l'inversor de connexió a xarxa.

En cas que el requisit de garantir la separació galvànica entre la xarxa i la instal·lació recaigui sobre l'inversor de la planta, aquest haurà de complir amb les estipulacions fixades pel Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme a la "Nota d'interpretació tècnica de la equivalència de la separació galvànica de la connexió d'instal·lacions generadores en baixa tensió" publicada, basada en els requisits tècnics continguts a la ITC-BT-40 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

# PC5. Recepció i Proves

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests han d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica.

A més, l'instal·lador realitzarà les proves següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i aturada en diferents instants de funcionament.

CSV: 0195b452-1a15-4ef2-8c93-d1be4b4b3f6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

- Proves dels elements i les mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, a excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

Concloses les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o aturades causades per errors o errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:

- Lliurament de la documentació de l'obra.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en conjunt, estaran protegits davant de defectes de fabricació, instal·lació o disseny durant un període de garantia de dos anys.

## PC6. Càlcul de la Producció Anual Esperada

S'inclouran a la Memòria adjunta les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiació, la potencia instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

## PC7. Garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada si ha patit una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi estat manipulada correctament d'acord amb allò establert al manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, cosa que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia.

El subministrador garanteix la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per tots els materials utilitzats i el procediment empleat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 12 anys.

Anul·lació de la garantia

La garantia es pot anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador.

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# AMIDAMENTS I PRESSUPOST

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# QUADRE DE PREUS

CODIS:

*IE-X* *Instal·lació elèctrica*
*MI-X* *Mitjans d'elevació i maquinària*
*SE-X* *Elements de seguretat*
*CO-X* *Comunicacions*
*EN-X* *Enginyeria*

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-1 | IE-1 | u | Subministrament i instal·lació de panell solar monocristal·lí, de 450Wp de mides 1762x1134x30mm segons especificacions de projecte, transport i col·locació comperta, sobre estructura incloent tots els elements necessaris. | 97,03 € |
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK SIMPLE o similar per 12 places i 81 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 10.368,00 € |
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK DOBLE o similar per 14 places i 80 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 10.240,00 € |
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK DOBLE o similar per 14 places i 93 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 11.904,00 € |
| P-3 | IE-3 | u | Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 100 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions. | 2.129,31 € |
| P-6 | IE-6 | m | Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 60x60mm per cablejat a pèrgola. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 32,75 € |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic M50 per exterior per baixant de pèrgola. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 23,25 € |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub coarrugat de plàstic M160 per conducció de cablejat per interior de rasa. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 5,33 € |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub coarrugat de plàstic M50 per conducció de cablejat per interior de rasa. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 4,28 € |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P-7 | IE-7 | m | Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K negre per a negatiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte. | 4,83 € |
| P-8 | IE-8 | m | Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K vermell per a positiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte. | 4,83 € |
| P-9 | IE-9 | m | Cablejat de 6mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra exterior. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió. | 4,75 € |
| P-10 | IE-10 | m | Cablejat amb conductor de coure de 1x120 mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat | 40,05 € |
| P-12 | IE-12 | m | Cablejat de 70mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió. | 17,05 € |
| P-14 | IE-14 | u | Subministrament i muntatge de parella de MC4 per a la realització de cablejat de CC segons especificacions del projecte | 3,12 € |
| P-15 | IE-15 | u | Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions fotovoltaiques IP66 de 600x400x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret. | 135,00 € |
| P-16 | IE-16 | u | Subministrament i instal·lació de fusibles per strings fotovoltaics (10,3x38) de 16A 1500Vdc, gPV. | 3,15 € |
| P-17 | IE-17 | u | Subministrament i instal·lació de portafusibles per fusibles fotovoltaics (10,3x38), gPV. | 6,25 € |
| P-18 | IE-18 | u | Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions transitories tipus II, 40kA Imax (8/20), Y PV, 1060Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, desendollable, 3 mòduls per a cada MPPT dels inversors. | 262,55 € |
| P-19 | IE-19 | u | Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions elèctriques IP66 de 600x300x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret. | 201,45 € |
| P-22 | IE-22 | u | Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C | 155,55 € |
| P-23 | IE-23 | u | Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A regulable i 160A d'intensitat nominal , 4P | 280,61 € |
| P-26 | IE-26 | u | Subministrament i instal·lació de conjunt de descarregadors sobre tensions 3P+N 40kA | 85,25 € |

CSV: a1956151-1a15e4ed2-8ca93-d1bea04d3d6
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P-27 | IE-27 | u | Subministrament i instal·lació de conjunt de mesura TMF-10 80-160A per la mesura de la generació. Inclou tots els elements de protecció i mesura | 1.380,00 € |
| P-32 | CO-01 | m | Cablejat de comunicacions RJ45. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i els elements per la seva connexió. | 3,83 € |
| P-33 | CO-02 | m | Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic M25 per a comunicacions. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 7,90 € |
| P-30 | OC-01 | m | Execució de rasa per distribuicó de cablejat en superficie de formigó a menys de 1m de profunditat. Inclou demolició del fromigó per a la exavació, transport de maquinària, repassat de parament i excavació, extracció de les terres i retirada dels materials i recobriment de la rasa. | 215,00 € |
| P-30 | OC-02 | u | Subministrament i instal·lació d'armari d'obra per la ubicació de l'inversor fotovoltaic i les porteccions electriques. Inclou maquinària i elements d'instal·lació i adequació de l'armari. | 3.000,00 € |
| P-30 | OC-02 | u | Subministrament i instal·lació d'armari d'obra prefabricat monobloc doble per la ubicació de CGP i TMF-10. Inclou maquinària i elements d'instal·lació i adequació de l'armari. | 2.000,00 € |
| P-30 | OC-03 | u | Execució dels fonaments de les pèrgoles fotovoltaiques de 3000x800x600 segons fabricant de pèrgola. Inclou excavació, màquinaria, estracció de terres, fonaments de formigó armat per la seva completa execució | 402,61 € |
| P-34 | MI-01 | d | Lloguer de maquinària elevadora per treball d'execució d'instal·lació de mòduls. | 200,00 € |
| P-38 | EN-02 | u | Treballs de legalització de la instal·lació fotovoltaica. Inclou tots els tràmits necessaris per a la completa legalització de la instal·lació i documentació de final d'obra | 2.500,00 € |
| P-39 | EN-03 | u | Posta en marxa de la instal·lació. Inclou programació i proves elèctriques de proteccions i inversor i configuració de les comunicacions | 250,00 € |

CSV: a1956491-1a15-4ed2-8c93-cf31ba04d336
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# AMIDAMENTS

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 01 OBRA CIVIL

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|
| P-30 | OC-02 | u | Subministrament i instal·lació d'armari d'obra per la ubicació de l'inversor fotovoltaic i les porteccions electriques. Inclou maquinària i elements d'instal·lació i adequació de l'armari. | 1,00 |
| P-30 | OC-02 | u | Subministrament i instal·lació d'armari d'obra prefabricat monobloc doble per la ubicació de CGP i TMF-10. Inclou maquinària i elements d'instal·lació i adequació de l'armari. | 1,00 |
| P-30 | OC-01 | m | Execució de rasa per distribuicó de cablejat en superficie de formigó a menys de 1m de profunditat. Inclou demolició del fromigó per a la exavació, transport de maquinària, repassat de parament i excavació, extracció de les terres i retirada dels materials i recobriment de la rasa. | 148,00 |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub coarrugat de plàstic M50 per conducció de cablejat per interior de rasa. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 35,00 |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub coarrugat de plàstic M160 per conducció de cablejat per interior de rasa. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 113,00 |

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 02 PÈRGOLA FOTOVOLTAICA

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK SIMPLE o similar per 12 places i 81 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 1,00 |
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK DOBLE o similar per 14 places i 80 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 1,00 |
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK DOBLE o similar per 14 places i 93 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 1,00 |

CSV: 0195f4f2-1e3e-4ef2-8e93-cf1be04d4d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P-30 | OC-03 | u | Execució dels fonaments de les pèrgoles fotovoltaiques de 3000x800x600 segons fabricant de pèrgola. Inclou excavació, màquinaria, estracció de terres, fonaments de formigó armat per la seva completa execució | 26,00 |

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|
| P-1 | IE-1 | u | Subministrament i instal·lació de panell solar monocristal·li, de 450Wp de mides 1762x1134x30mm segons especificacions de projecte, transport i col·locació comperta, sobre estructura incloent tots els elements necessaris. | 243,00 |
| P-3 | IE-3 | u | Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 100 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions. | 1,00 |
| P-34 | MI-01 | d | Lloguer de maquinaria elevadora per treball d'execució d'instal·lació de mòduls. | 6,00 |

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 04 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. DISTRIBUCIÓ

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|
| P-6 | IE-6 | m | Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 60x60mm per cablejat a pèrgola. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 278,00 |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic M50 per exterior per baixant de pèrgola. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 15,00 |
| P-7 | IE-7 | m | Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K negre per a negatiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte. | 650,00 |
| P-8 | IE-8 | m | Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K vermell per a positiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte. | 400,00 |
| P-9 | IE-9 | m | Cablejat de 6mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra exterior. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió. | 215,00 |
| P-14 | IE-14 | u | Subministrament i muntatge de parella de MC4 per a la realització de cablejat de CC segons especificacions del projecte | 34,00 |

CSV: a1956151-1a15-4ed2-8c93-d1bc0b4d3d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P-10 | IE-10 | m | Cablejat amb conductor de coure de 1x120 mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat | 452,00 |
| P-12 | IE-12 | m | Cablejat de 70mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió. | 113,00 |

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. PROTECCIONS

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|
| P-15 | IE-15 | u | Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions fotovoltaiques IP66 de 600x400x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret. | 1,00 |
| P-16 | IE-16 | u | Subministrament i instal·lació de fusibles per strings fotovoltaics (10,3x38) de 16A 1500Vdc, gPV. | 34,00 |
| P-17 | IE-17 | u | Subministrament i instal·lació de portafusibles per fusibles fotovoltaics (10,3x38), gPV. | 34,00 |
| P-18 | IE-18 | u | Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions transitories tipus II, 40kA Imax (8/20), Y PV, 1060Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, desendollable, 3 mòduls per a cada MPPT dels inversors. | 10,00 |
| P-19 | IE-19 | u | Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions elèctriques IP66 de 600x300x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret. | 1,00 |
| P-22 | IE-22 | u | Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotermic de 160A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C | 1,00 |
| P-23 | IE-23 | u | Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A regulable i 160A d'intensitat nominal , 4P | 1,00 |
| P-26 | IE-26 | u | Subministrament i instal·lació de conjunt de descarregadors sobre tensions 3P+N 40kA | 1,00 |

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 06 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. CONNEXIÓ A XARXA

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|
| P-27 | IE-27 | u | Subministrament i instal·lació de conjunt de mesura TMF-10 80-160A per la mesura de la generació. Inclou tots els elements de protecció i mesura | 1,00 |

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 07 COMUNICACIONS

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|

CSV: a1958491-1a15-4ed2-8a93-cf1be0b4bd36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P-32 | CO-01 | m | Cablejat de comunicacions RJ45. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i els elements per la seva connexió. | 25,00 |
| P-33 | CO-02 | m | Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic M25 per a comunicacions. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 25,00 |

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 08 LEGALITZACIÓ

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT |
|---|---|---|---|---|
| P-38 | EN-02 | u | Treballs de legalització de la instal·lació fotovoltaica. Inclou tots els tràmits necessaris per a la completa legalització de la instal·lació i documentació de final d'obra | 1,00 |
| P-39 | EN-03 | u | Posta en marxa de la instal·lació. Inclou programació i proves elèctriques de proteccions i inversor i configuració de les comunicacions | 1,00 |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

# PRESSUPOST

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 01 OBRA CIVIL

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-30 | OC-02 | u | Subministrament i instal·lació d'armari d'obra per la ubicació de l'inversor fotovoltaic i les porteccions electriques. Inclou maquinària i elements d'instal·lació i adequació de l'armari. | 1 | 3.000,00 | 3.000,00 |
| P-30 | OC-02 | u | Subministrament i instal·lació d'armari d'obra prefabricat monobloc doble per la ubicació de CGP i TMF-10. Inclou maquinària i elements d'instal·lació i adequació de l'armari. | 1 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| P-30 | OC-01 | m | Execució de rasa per distribuicó de cablejat en superficie de formigó a menys de 1m de profunditat. Inclou demolició del fromigó per a la exavació, transport de maquinària, repassat de parament i excavació, extracció de les terres i retirada dels materials i recobriment de la rasa. | 148 | 215,00 | 31.820,00 |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub coarrugat de plàstic M50 per conducció de cablejat per interior de rasa. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 35 | 4,28 | 149,80 |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub coarrugat de plàstic M160 per conducció de cablejat per interior de rasa. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 113 | 5,33 | 602,29 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **37.572,09 €**

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 02 PERGOLA FOTOVOLTAICA

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK SIMPLE o similar per 12 places i 81 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 1 | 10.368,00 | 10.368,00 |
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK DOBLE o similar per 14 places i 80 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 1 | 10.240,00 | 10.240,00 |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-2 | IE-2 | u | Subministrament i instal·lació de pèrgola fotovoltaica a una aigua tipus SOLARPARK DOBLE o similar per 14 places i 80 mòduls a raó de (128 €/modul) segons fabricant | 1 | 10.240,00 | 10.240,00 |
| P-30 | OC-03 | u | Execució dels fonaments de les pèrgoles fotovoltaiques de 3000x800x600 segons fabricant de pèrgola. Inclou excavació, màquinaria, estracció de terres, fonaments de formigó armat per la seva completa execució | 26 | 402,61 | 10.467,86 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **41.315,86 €**

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | IE-1 | u | Subministrament i instal·lació de panell solar monocristal·lí, de 450Wp de mides 1762x1134x30mm segons especificacions de projecte, transport i col·locació comperta, sobre estructura incloent tots els elements necessaris. | 243 | 97,03 | 23.578,29 |
| P-3 | IE-3 | u | Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 100 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions. | 1 | 2.129,31 | 2.129,31 |
| P-34 | MI-01 | d | Lloguer de maquinària elevadora per treball d'execució d'instal·lació de mòduls. | 6 | 200,00 | 1.200,00 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **26.907,60 €**

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 04 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. DISTRIBUCIÓ

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-6 | IE-6 | m | Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 60x60mm per cablejat a pèrgola. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 278 | 32,75 | 9.104,50 |
| P-5 | IE-5 | m | Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic M50 per exterior per baixant de pèrgola. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 15 | 23,25 | 348,75 |
| P-7 | IE-7 | m | Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K negre per a negatiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte. | 650 | 4,83 | 3.139,50 |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-8 | IE-8 | m | Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K vermell per a positiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte. | 400 | 4,83 | 1.932,00 |
| P-9 | IE-9 | m | Cablejat de 6mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra exterior. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió. | 215 | 4,75 | 1.021,25 |
| P-14 | IE-14 | u | Subministrament i muntatge de parella de MC4 per a la realització de cablejat de CC segons especificacions del projecte | 34 | 3,12 | 106,08 |
| P-10 | IE-10 | m | Cablejat amb conductor de coure de 1x120 mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat | 452 | 40,05 | 18.102,60 |
| P-12 | IE-12 | m | Cablejat de 70mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió. | 113 | 17,05 | 1.926,65 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **35.681,33 €**

PRESSUPOST 01

CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. PROTECCIONS

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-15 | IE-15 | u | Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions fotovoltaiques IP66 de 600x400x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret. | 1 | 135,00 | 135,00 |
| P-16 | IE-16 | u | Subministrament i instal·lació de fusibles per strings fotovoltaics (10,3x38) de 16A 1500Vdc, gPV. | 34 | 3,15 | 107,10 |
| P-17 | IE-17 | u | Subministrament i instal·lació de portafusibles per fusibles fotovoltaics (10,3x38), gPV. | 34 | 6,25 | 212,50 |
| P-18 | IE-18 | u | Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions transitories tipus II, 40kA Imax (8/20), Y PV, 1060Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, desendollable, 3 mòduls per a cada MPPT dels inversors. | 10 | 262,55 | 2.625,50 |
| P-19 | IE-19 | u | Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions elèctriques IP66 de 600x300x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret. | 1 | 201,45 | 201,45 |
| P-22 | IE-22 | u | Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C | 1 | 155,55 | 155,55 |

CSV: 0195b491-1a15-4ef2-8c93-d1be0b4b4d36
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-23 | IE-23 | u | Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A regulable i 160A d'intensitat nominal , 4P | 1 | 280,61 | 280,61 |
| P-26 | IE-26 | u | Subministrament i instal·lació de conjunt de descarregadors sobre tensions 3P+N 40kA | 1 | 85,25 | 85,25 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **3.802,96 €**

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 06 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. CONNEXIÓ A XARXA

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-27 | IE-27 | u | Subministrament i instal·lació de conjunt de mesura TMF-10 80-160A per la mesura de la generació. Inclou tots els elements de protecció i mesura | 1 | 1.380,00 | 1.380,00 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **1.380,00 €**

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 07 COMUNICACIONS

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANT. | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-32 | CO-01 | m | Cablejat de comunicacions RJ45. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i els elements per la seva connexió. | 25 | 3,83 | 95,75 |
| P-33 | CO-02 | m | Subministrament i instal·lació de tub metàl·lic M25 per a comunicacions. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació. | 25 | 7,90 | 197,50 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **293,25 €**

PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 08 LEGALITZACIÓ

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | QUANTITA | PREU | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-38 | EN-02 | u | Treballs de legalització de la instal·lació fotovoltaica. Inclou tots els tràmits necessaris per a la completa legalització de la instal·lació i documentació de final d'obra | 1 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| P-39 | EN-03 | u | Posta en marxa de la instal·lació. Inclou programació i proves elèctriques de proteccions i inversor i configuració de les comunicacions | 1 | 250,00 | 250,00 |

**SUBTOTAL CAPÍTOL** **2.750,00 €**

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

## RESUM DEL PRESSUPOST

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 | 01 | OBRA CIVIL | 37.572,09 € |
| 01 | 02 | PERGOLA FOTOVOLTAICA | 41.315,86 € |
| 01 | 03 | INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA | 26.907,60 € |
| 01 | 04 | INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. DISTRIBUCIÓ | 35.681,33 € |
| 01 | 05 | INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. PROTECCIONS | 3.802,96 € |
| 01 | 06 | INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. CONNEXIÓ A XARXA | 1.380,00 € |
| 01 | 07 | COMUNICACIONS | 293,25 € |
| 01 | 08 | LEGALITZACIÓ | 2.750,00 € |
| | | **TOTAL PEM PRIMERA FASE** | **149.703,09 €** |
| | | DESPESES GENERALS (13%) | 19.461,40 € |
| | | BENEFICI INDUSTRIAL (6%) | 8.982,19 € |
| | | **TOTAL PRESUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE** | **178.146,68 €** |
| | | IVA (21%) | 37.410,80 € |
| | | **TOTAL PREU EXECUCIÓ PER CONTRACTE + IVA** | **215.557,48 €** |

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat
pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles

Diputació Barcelona

Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica

*Gerència de Serveis de Medi Ambient*

*Comte d'Urgell, 187*
*Recinte de l'Escola Industrial*
*08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient*
*@AccioClimaDiba*

CSV: [illegible]
Aquest document és document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre.La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://www.seu-e.cat/web/centeles