



Projecte d'instal·lació de panells fotovoltaics a la coberta d'un complex esportiu, a l'Avinguda de la zona esportiva, de Cabrils.

Prop.- Ajuntament de Cabrils

R.- 7176/20

juny 2022



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PANEL·LS FOTOVOLTAICS A LA COBERTA D'UN COMPLEX ESPORTIU, A L'AVINGUDA DE LA ZONA ESPORTIVA, DE CABRILS.

PROM. – AJUNTAMENT DE CABRILS

MEMÒRIA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

ÍNDEX

- 1. PREAMBUL**
- 2. TITULAR I AGENTS ACTUANTS**
 - 2.1. Titular de la instal·lació
 - 2.2. Confecció de la memòria
 - 2.3. Punt de subministrament
- 3. EMPLAÇAMENT I DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI**
 - 3.1. Coordenades i referència cadastral
 - 3.2. Descripció de l'edifici
- 4. DADES DEL PROJECTE**
 - 4.1. Antecedents
 - 4.2. Abast
 - 4.3. Classificació
- 5. BASES DE DISSENY**
 - 5.1. Normativa de referència
 - 5.2. Consum elèctric de l'establiment
 - 5.3. Paràmetres meteorològics
 - 5.4. Orientació i inclinació dels mòduls
 - 5.5. Pèrdues per ombres
 - 5.6. Acumulació elèctrica
- 6. DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**
 - 6.1. Instal·lació fotovoltaica
 - 6.2. Mòduls fotovoltaics
 - 6.3. Estructura de muntatge
 - 6.4. Instal·lació elèctrica en corrent continua
 - 6.5. Proteccions en corrent continua
 - 6.6. Inversors
 - 6.7. Acumuladors elèctrics
 - 6.8. Proteccions en corrent altern
 - 6.9. Equips de mesura
 - 6.10. Posada a terra
 - 6.11. Cablejat
 - 6.12. Proteccions
 - 6.13. Altres elements de protecció
- 7. CÀLCULS JUSTIFICATIUS**
 - 7.1. Producció energètica anual
 - 7.2. Previsió d'autoconsum anual
 - 7.3. Càlcul solidesa estructural i resistència al vent

- 8. POSADA EN SERVEI
- 9. MANTENIMENT
- 10. APÈNDIX

Annex I:	Taules de càlcul
Annex II:	Principals materials projectats
Annex III:	Plec de condicions
Annex IV:	Estudi de seguretat i salut
Annex V:	Fase I. Amidaments i pressupost
Annex VI:	Fase II. Amidaments i Pressupost

Relació de plànols

01	Situació
02	Planta coberta (instal·lació fotovoltaica)
03	Esquema elèctric part continua (fase I) esquema part alterna (fases I i II)
04	Esquema elèctric part continua (fase II) esquema part alterna (fases I i II)

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PANEL·LS FOTOVOLTAICS A LA COBERTA D'UN COMPLEX ESPORTIU, A L'AVINGUDA DE LA ZONA ESPORTIVA, DE CABRILS.

PROM. – AJUNTAMENT DE CABRILS

MEMÒRIA

1. PREAMBUL

Al present projecte es descriurà la instal·lació fotovoltaica projectada que es preveu instal·lar a la coberta d'un edifici poliesportiu a la ubicació indicada a l'encapçalament, de manera que permeti la tramitació de les llicències corresponents, l'execució de la instal·lació i la seva posada en servei i la legalització i inscripció als corresponents registres davant l'administració competent en seguretat industrial i la companyia elèctrica distribuïdora.

2. TITULAR I AGENTS ACTUANTS

2.1. Titular de la instal·lació

TITULAR	AJUNTAMENT DE CABRILS
NIF	P08030001
ADREÇA	C/.Domènec Carles, nº 1
LOCALITAT	CABRILS-08348

2.2. Confecció de la memòria

TÈCNIC	Xavier Brullet i Coll
DNI	43.693.087-X
ADREÇA	Carrer Pujol, num. 22, baix
LOCALITAT	Mataró-08301
TITULACIÓ	Enginyer Industrial – Col·legiat 12.902

2.3. Punt de subministrament

ADREÇA	Avda. Zona Esportiva-S/N C.E. LOC C. Esportiu Cabrils B, Barcelona
Núm CUPS	ES0031408494135001VH0F
Potència contractada	175kW
Tensió al punt	230/400V
Referència cadastral	08030A010000370000FS.

3. EMPLAÇAMENT I DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

3.1. Coordenades i referència cadastral

UTM-ETRS89	Fase I – coberta zona gimnàs
x:	446.474
y:	4.597.884

UTM-ETRS89	Fase II – coberta zona piscina
x:	446.481
y:	4.597.871

La referència cadastral de l'immoble és 08030A010000370000FS.

3.2. Descripció de l'edifici

Es tracta d'un complex esportiu municipal, al qual l'edifici principal és el que acull el gimnàs i la piscina. Consta de dos volums principals, que acullen per una banda l'accés, vestidors i gimnasos, i per l'altra la piscina.

La instal·lació fotovoltaica s'ubicarà ambdues cobertes, amb les plaques solars sobreposades a la coberta deck de la fotografia següent, alineades amb els eixos de l'edifici per aprofitar al màxim l'espai disponible, integrar-les en l'edifici i minimitzar l'impacte visual.



Tanmateix, s'ha previst una estructura per donar una mínima inclinació de 10° als mòduls per garantir la seva neteja amb la pluja, en previsió d'acumulació de pols sobre les plaques fotovoltaïques.

Totes les línies elèctriques aniran per canalitzacions adossades als paraments o soterrades. Els equips inversors s'instal·laran a les mateixes cobertes, protegits de la radiació solar directa i de la pluja.

4. DADES DEL PROJECTE

4.1. Antecedents

Es tracta d'una instal·lació que es pretén ubicar a la coberta d'un edifici poliesportiu construït l'any 2010. No existeix cap normativa l'aplicació de la qual faci obligatòria la instal·lació de panells fotovoltaïcs; el motiu, doncs, de la seva instal·lació és l'estalvi energètic i econòmic, així com la reducció de la petjada de carboni associada al funcionament de l'establiment.

4.2. Abast

La memòria que ens ocupa té per objecte la descripció de la instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa de distribució de Baixa tensió, a instal·lar a la ubicació abans indicada, així com d'ajustar-la als requeriments tècnics i normatius que li siguin d'aplicació.

Es pretén realitzar una instal·lació que aporti el màxim d'energia, i per aconseguir-ho hi ha disponibles dues zones de coberta:

- Coberta zona gimnàs
- Coberta zona piscina

En aquest projecte es justificarà i proposarà una solució que maximitzi aquesta producció en termes energètics anuals, de manera que fonamentalment siguin aprofitats pel propi establiment.

El projecte es dividirà en dues fases, de manera que sigui possible, si es desitja, l'execució per parts de la instal·lació de producció fotovoltaica. La nomenclatura utilitzada serà la següent:

- Fase I – coberta zona gimnàs
- Fase II – coberta zona piscina

4.3. Classificació

Es tractarà d'una instal·lació fotovoltaica amb excedents, de 75kW de potència nominal trifàsica a 400V en baixa tensió, i connectada a la instal·lació interior del CUPS ES0031408494135001VH0F.

5. BASES DE DISSENY

5.1. Normativa de referència

Per a la realització del Projecte s'han tingut en consideració les següents Normatives, Reglaments i Ordenances vigents en la data de realització del mateix:

- Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, sobre procediments d'autorització de les instal·lacions de producció, transport i distribució d'energia elèctrica.
- Decret 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-BT, així com les normes UNE d'obligat compliment que s'hi relacionen.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i els documents bàsics DB que el desenvolupen en les seves versions vigents segons les ordres d'actualització del Ministeri de Foment. Actualitzat per l'Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre.
- Reial decret 661/2007, de 12 de març, pel qual s'estableix la metodologia per a l'actualització del règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el reglament unificat de punts de mesura en el sistema elèctric.

- 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.
- Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la que se actualitza el Document Bàsic DB-HE «Estalvi d'Energia», del Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial decret 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i de protecció dels consumidors.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Ordenança general de seguretat i Higiene en el Treball.
- Normes tècniques particulars de FECSA-ENDESA, per a les instal·lacions d'escomesa, línia general d'alimentació i centralitzacions de comptadors.
- Recomanacions de les entitats d'inspecció i control EIC.
- Norma UNE 157001/2002 de criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Normes urbanístiques del POUM de Cabriels. Text refós amb aprovació definitiva CTUB 27.04.2017.

Les següents Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT) són d'aplicació al projecte:

ITC-BT-01 Terminologia.

ITC-BT-02 Normes de referència en el Reglament Electrotècnic de baixa tensió.

ITC-BT-03 Instal·ladors autoritzats i empreses instal·ladores autoritzades.

ITC-BT-04 Documentació i posada en servei instal·lacions.

ITC-BT-05 Verificacions i inspeccions.

ITC-BT-10 Previsió de càrregues per a subministraments en baixa tensió

ITC-BT-12 Instal·lacions d'enllaç. Esquemes.

ITC-BT-16 Instal·lacions d'enllaç. Comptadors: ubicació i sistemes d'instal·lació.

ITC-BT-17 Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció.
Interruptor de control de potència.

ITC-BT-18 Instal·lacions de posada a terra.

ITC-BT-19 Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals.

ITC-BT-20 Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d'instal·lació.

ITC-BT-21 Instal·lacions interiors o receptores. Tubs i canals protectores.

ITC-BT-22 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobreintensitats.

ITC-BT-23 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobretensions.

ITC-BT-24 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra els contactes directes i indirectes.

ITC-BT-30 Instal·lacions en locals de característiques especials: humits, mullats, amb risc de corrosió o temperatures extremes.

ITC-BT-37 Instal·lacions a tensions especials

- ITC-BT-40 Instal·lacions generadores de baixa tensió
- ITC-BT-43 Instal·lació de receptors. Prescripcions generals.
- ITC-BT-48 Instal·lació de receptors. Transformadors i autotransformadors. Reactàncies i rectificadors. Condensadors.
- ITC-BT-51 Instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat per a habitatges i edificis.

Normativa d'instal·lacions fotovoltaïques:

- UNE-EN 62466 Sistemes fotovoltaïcs connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- UNE EN 61173: 1998 Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaïcs
- UNE EN 61215: 2006 Mòduls fotovoltaïcs de silici cristal·lí per a ús terrestre
- UNE EN 61277: 2000 Sistemes fotovoltaïcs generadors de potència. Generalitats i guia.
- UNE EN 61727: 1996 Sistemes fotovoltaïcs: Característiques de la interfície de connexió a xarxa
- UNE 206.006: 2011 Assajos de detecció de funcionament en illa de múltiples inversors fotovoltaïcs connectats a xarxa en paral·lel

Normativa relacionada amb els mòduls o panells en les instal·lacions fotovoltaïques

- CEI 62093: 2005 Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaïcs. Qualificació del disseny i assajos ambientals.
- UNE-EN 50380: 2003 Informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaïcs.
- UNE-EN 61853-1: 2011 Assaigs del rendiment de mòduls fotovoltaïcs (FV) i avaluació energètica. Part 1: Mesures del funcionament davant de temperatura i irradiància i determinació de les característiques de potència.
- UNE-EN 61701: 2012 Assaig de corrosió per boira salina de mòduls fotovoltaïcs (FV).
- UNE-EN 60891: 2010 Dispositius fotovoltaïcs. Procediment de correcció amb la temperatura i la irradiància de la característica I-V de dispositius fotovoltaïcs.
- UNE-EN 60904-5: 2012 Dispositius fotovoltaïcs. Part 5: Determinació de la temperatura equivalent de la cèl·lula (TCE) de dispositius fotovoltaïcs (FV) pel mètode de la tensió de circuit obert.
- UNE-EN 60904-3: 2009 Dispositius fotovoltaïcs. Part 3: Fonaments de mesura de dispositius solars fotovoltaïcs (FV) d'ús terrestre amb dades d'irradiància espectral de referència.
- UNE-EN 60904-1: 2007 Dispositius fotovoltaïcs. Part 1: Mesura de la característica corrent-tensió de dispositius fotovoltaïcs.
- UNE-EN 61730-2: 2007 / A1: 2013 Qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaïcs (FV). Part 2: Requisits per a assajos.
- UNE-EN 61730-1: 2007 / A1: 2013 Qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaïcs (FV). Part 1: Requisits de construcció.
- UNE-EN 50548: 2012 / A1: 2013 Caixes de connexions per mòduls fotovoltaïcs.

Normes relatives al cablejat i connexions en instal·lacions fotovoltaïques

- UNE-EN 50548: 2012 / A1: 2013 Caixes de connexions per mòduls fotovoltaïcs.
- UNE-EN ISO 9488: 2001 Energia solar. Vocabulari. (ISO 9488: 1999).
- CEI 60364-7-712: 2002 Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7-712: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (PV).
- CEI 62093: 2005 Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaïcs. Qualificació del disseny i assajos ambientals.
- UNE 21123 Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6 / 1kV. Part 5: Cables amb aïllament d'etilè propilè i coberta de poliolefina.
- UNE-EN 50525 Cables elèctrics de baixa tensió de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Part 3-41: Amb propietats especials davant el foc. Unipolars sense coberta amb aïllament reticulat lliure d'halògens i baixa emissió de fum. Aquesta norma substitueix UNE 21031 i UNE 21027, i per tant afecta a les ITC-BT 15 i 16
- IEC.60947-7-1 Aparellatge de baixa tensió. Blocs auxiliars. Conductors elèctrics.
- CEI 60364-7-712: 2002 Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7-712: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (PV).
- CEI 62093: 2005 Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaïcs. Qualificació del disseny i assajos ambientals. Directiva 2009/28 / Cedel Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables i per la qual es modifiquen i es deroguen les Directives 2001 / 77 / CE i 2003/30 / CE.

Normativa relacionada amb les estructures fotovoltaïques

- CEI 60364-7-712: 2002 Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7-712: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (PV).
- UNE-EN 10219-1 Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament.
- UNE-EN 10219-2 Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 2: Toleràncies, dimensions i propietats de secció.
- UNE-EN ISO 14713-1: 2011 Directrius i recomanacions per a la protecció enfront de la corrosió de les estructures de ferro i acer.
- UNE-EN ISO 10684 Elements de fixació. Recobriments per galvanització en calent (ISO 10684: 2004)
- UNE-EN ISO 1461 Recobriments galvanitzats en calent sobre productes acabats de ferro i acer. Especificacions i mètodes d'assaig. (ISO 1461: 1999)

Normativa relacionada amb els inversors fotovoltaïcs

- UNE-EN 62109-2: 2013 Seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaïcs.
- UNE-EN 50530: 2011 Rendiment global dels inversors fotovoltaïcs.
- UNE-EN 50524: 2010 Informació de les fitxes tècniques i de les plaques de característiques dels inversors fotovoltaïcs.

- CEI 60364-7-712: 2002 Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7-712: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (PV).
- CEI 62093: 2005 Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals. IEC.60947-7-1 Aparamenta de baixa tensió. Blocs auxiliars. Conductors elèctrics.
- IEC.60947-7-2 Aparellatge de baixa tensió. Blocs de connexió per a conductors elèctrics.

Normativa relacionada amb les bateries

- CEI 62124: 2004 Equips fotovoltaics (FV) autònoms. Verificació de disseny.
- UNE-EN 61427: 2005 Acumuladores per a sistemes de conversió fotovoltaics d'energia (PVES). Requisits generals i mètodes d'assaig.
- UNE-EN 62093: 2006 Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals.
- UNE-EN 62509: 2012 i IEC 62509: 2010 Controladors de càrrega de bateries per a instal·lacions fotovoltaïques. Comportament i rendiment.
- UNE-EN 61683 Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- UNE-EN 61116 Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.
- CEI 60364-7-712: 2002 Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7-712: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (PV).

Normativa relacionada amb el control d'instal·lacions fotovoltaïques

- UNE-EN 61724: 2000 Monitorització de sistemes fotovoltaics. Guies per a la mesura, l'intercanvi de dades i l'anàlisi.
- CEI 62093: 2005 Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals.
- UNE 206.006: 2011 IN Assaigs de detecció de funcionament en illa de múltiples inversors fotovoltaics connectats a xarxa en paral·lel.
- Report A. 1995 Guidelines for Assessment of Photovoltaic Plants. Document A. Photovoltaic System Monitoring '.

5.2. Consum elèctric de l'establiment

L'establiment compta amb un centre de transformació, que alimenta a través de la derivació individual el quadre general situat a un armari a l'accés. També es disposa d'un grup electrògen per al subministrament complementari.

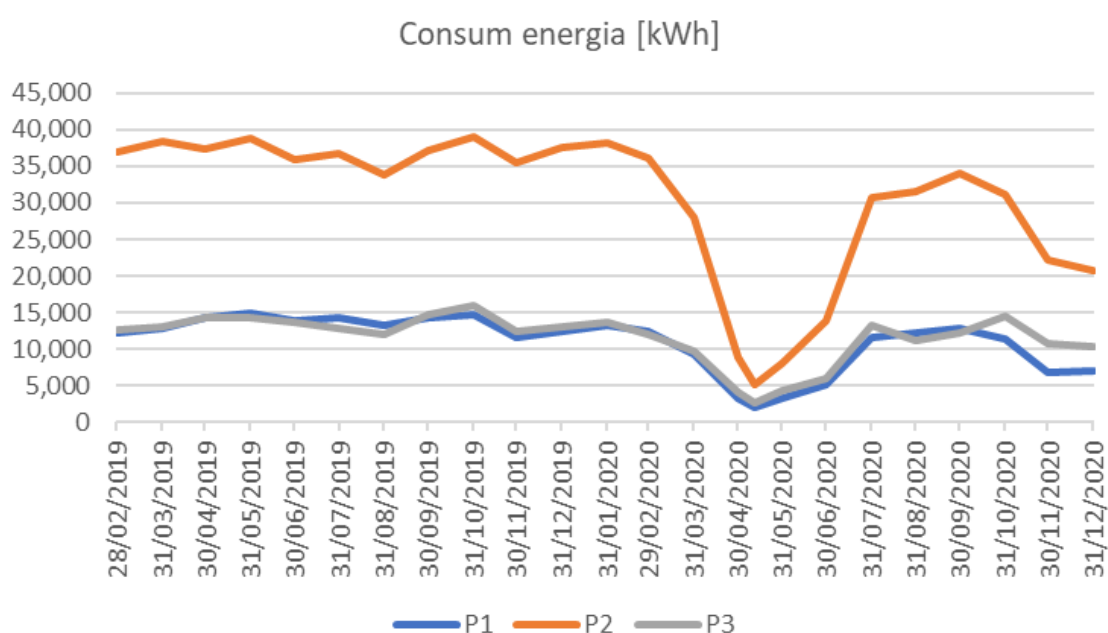
Les característiques de contractació són les següents:

Tarifa contractada	Tarifa Triple (Endesa Energia SAU, mercat lliure)
Tarifa accés	3.0A (contracte 000499867299)
Potència contractada	175kW/175kW/175kW (P1/P2/P3)

El cost de la tarifa actual es detalla a la taula següent:

	€/kWh (preu actual)	% consum
Període 1 – Punta (4h/dia)	0,113298	21%
Període 2 – Pla (12h/dia)	0,099314	57%
Període 3 – Vall (8h/dia)	0,071734	22%

A partir de les dades obtingudes del portal *Endesaonline* s'ha elaborat el següent gràfic de consum energètic, dividit en períodes (P1, P2 i P3):



S'observa un consum relativament estable al llarg de tot l'any, especialment pel que fa a l'any 2019 i principis de 2020, abans de què entrin en joc els efectes de les restriccions diverses ocasionades pel Covid'19.

5.3. Paràmetres meteorològics

Les dades de radiació solar per als càlculs de la instal·lació solar s'han obtingut del sistema d'informació geogràfica PV-GIS, eina elaborada pel centre de recerca JRC de la UE per determinar el recurs solar disponible en qualsevol ubicació en base a les sèries històriques de dades i mesures per satèl·lit. Aquesta eina permet simular la radiació solar disponible en períodes horari, diari, mensual i anual per qualsevol inclinació i orientació dels mòduls solars per dimensionar la instal·lació i el seu rendiment.

A la pàgina següent s'adjunta l'informe de resultats generat per PV-GIS per a l'emplaçament de la instal·lació i per cada kWp de potència fotovoltaica instal·lada, per una inclinació de 0°.

Dades de partida	
Localitat de referència	Cabrils
Latitud / Longitud	41°31'51.59" N / 2°21'28.8" E
Alçada s.n.m.	191 m
Disposició dels mòduls	Sobreposats a coberta, alineats a eix d'edifici

La orientació òptima dels captadors solars es determina segons les especificacions del document CTE-HE5 i és cap al sud (azimut 0°) i amb una inclinació igual a la latitud (41°) menys 10° per maximitzar la producció anual. Tanmateix, per al cas de disposició dels mòduls sobreposats a la coberta i coincidint amb els eixos de l'edifici es consideren admissibles les següents desviacions respecte al màxim d'acord al mateix document CTE-HE5:

Cas	Orientació i inclinació	Ombres	Total
Sobreposició, alineat a eixos edifici	20%	15%	30%



Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

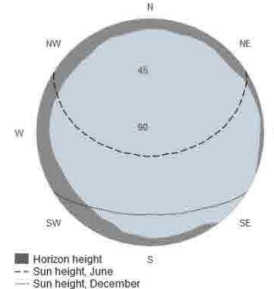
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 41.531, 2.358
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 1 kWp
 System loss: 14 %

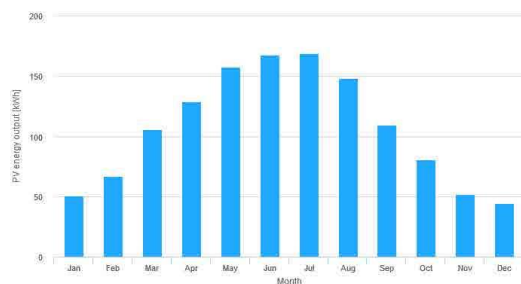
Simulation outputs

Slope angle: 0 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 1281.01 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1633.8 kWh/m²
 Year-to-year variability: 27.06 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.56 %
 Spectral effects: 0.57 %
 Temperature and low irradiance: -6.01 %
 Total loss: -21.59 %

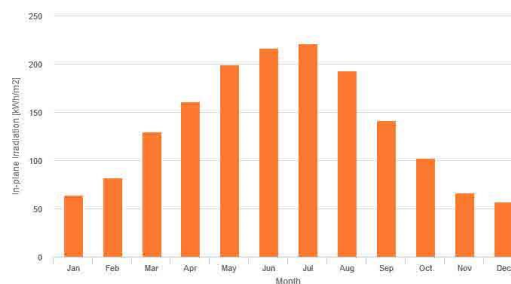
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	50.8	64.1	5.2
February	66.5	81.7	4.6
March	105.8	130.1	6.1
April	129.0	161.0	10.5
May	157.9	199.6	9.4
June	167.4	216.3	7.1
July	169.1	221.2	8.1
August	148.0	193.3	8.9
September	110.0	141.8	7.0
October	80.2	101.9	6.8
November	51.8	65.9	5.3
December	44.4	57.0	3.5

E_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].
 H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
 SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them.

However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- i) of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity;
- ii) not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;
- iii) sometimes linked to external sites over which the Commission services have no control and for which the Commission assumes no responsibility;
- iv) not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).

Joint
Research
Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2021.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2021/01/07

5.4. Orientació i inclinació dels mòduls

Per optimitzar l'aprofitament de la superfície disponible de coberta i la integració arquitectònica, els mòduls es col·locaran alineats amb els eixos de cadascuna de les cobertes de l'edifici, amb el que l'azimut dels mòduls serà 53° cap a l'oest.

Pel que fa a la inclinació dels mòduls, l'aprofitament màxim de la coberta correspondria a la instal·lació paral·lela sobreposada i també suposaria la màxima producció energètica anual.

Tanmateix, es vol dotar als mòduls d'una mínima inclinació per assegurar la correcta neteja amb la pluja i evitar d'aquesta manera l'acumulació de pols. Per tot plegat, s'ha optat per disposar una estructura de 10° d'inclinació que aixequi lleugerament els mòduls en orientació sud-oest, amb els mòduls disposats en horitzontal per minimitzar l'impacte visual.

La taula següent recull les estimacions preliminars realitzades amb PV-GIS per a la orientació de les plaques amb diferents inclinacions, amb ombrejat gris per la opció escollida que suposa un compromís entre l'esmentada minimització de l'impacte visual, i les situacions de màxim rendiment i màxima producció total, assenyalades amb fons marró.

FASE I:

Inclinació [°]	Rendiment [kWh/kWp]	Separació fileres per ombres [m]	Nombre fileres	Nombre mòduls	Potència [kWp]	Producció [kWh]
0	1,281	0,20	21	147	60.270	77.206
5	1,313	0,24	20	140	57.400	75.366
10	1,339	0,48	17	119	48.790	65.330
15	1,357	0,71	15	105	43.050	58.419
20	1,370	0,94	14	98	40.180	55.047
25	1,376	1,16	12	84	34.440	47.389
30	1,375	1,37	12	84	34.440	47.355
35	1,370	1,58	11	77	31.570	43.251
40	1,355	1,77	10	70	28.700	38.889
45	1,334	1,94	10	70	28.700	38.286
50	1,308	2,10	10	70	28.700	37.540
55	1,274	2,25	9	63	25.830	32.907
60	1,234	2,38	9	63	25.830	31.874

FASE II:

Inclinació [°]	Rendiment [kWh/kWp]	Separació fileres per ombres [m]	Nombre fileres	Nombre mòduls	Potència [kWp]	Producció [kWh]
0	1,281	0,20	25	150	61.500	78.782
5	1,313	0,24	24	144	59.040	77.520
10	1,339	0,48	20	120	49.200	65.879
15	1,357	0,71	18	108	44.280	60.088
20	1,370	0,94	16	96	39.360	53.923
25	1,376	1,16	15	90	36.900	50.774
30	1,375	1,37	14	84	34.440	47.355
35	1,370	1,58	13	78	31.980	43.813
40	1,355	1,77	12	72	29.520	40.000
45	1,334	1,94	12	72	29.520	39.380
50	1,308	2,10	11	66	27.060	35.394
55	1,274	2,25	11	66	27.060	34.474
60	1,234	2,38	11	66	27.060	33.392

*per la fase 2 cal tenir en compte que degut a la presència d'elements estructurals de suport que sobresurten de la mateixa, els mòduls només poden col·locar-se en grups discrets, i per aquest motiu, apareixen múltiples de 6 mòduls.

Per determinar les pèrdues de radiació anual mitjana per efecte de la desviació respecte a la orientació i inclinació òptimes, s'utilitza la següent expressió del document HE4 del CTE:

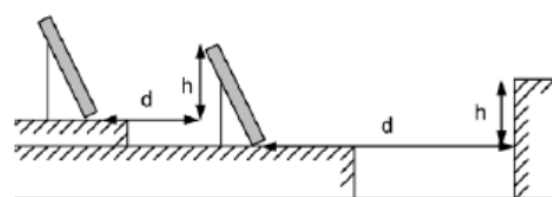
$$\text{Pèrdues [\%]} = 100 \cdot (1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{\text{opt}})^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} \alpha^2) \text{ per } 10^\circ < \beta < 90^\circ$$

On α Angle d'azimut respecte al sud [graus]
 β Angle d'inclinació respecte a la horitzontal [graus]

Per a un azimut de 53° per mantenir la alineació amb la coberta de l'edifici, i una inclinació de 10° escollida per les característiques de la instal·lació, resulta una desviació del 15,12 % respecte al màxim, amb el que es compleix amb els límits establerts pel CTE-HE5 per orientació i inclinació (20%).

5.5. Pèrdues per ombres

La separació entre files per tal de limitar les ombres entre mòduls i per permetre l'accés per als treballs de manteniment s'ha calculat d'acord al plec de condicions tècniques per instal·lacions fotovoltaïques de l'IDAE amb l'expressió $d = h \times k$, on k és l'alçada de l'obstacle a evitar (la fila anterior de mòduls en aquest cas) i k un coeficient que depèn de la latitud i per al cas de Llagostera (41°) és de 2,747.



Latitud	29°	37°	39°	41°	43°	45°
k	1,600	2,246	2,475	2,747	3,078	3,487

Atès que està previst utilitzar mòduls de 60 cel·les (o 120 mitges cel·les) com a producte més corrent al mercat, i que les dimensions habituals són de 1.680 x 1.000 mm (alt x ample), amb la disposició dels mòduls horitzontals l'elevació de cada filera de mòduls serà $h = 1,00 \times \sin(10^\circ) = 0,17$ m i la separació mínima entre files serà per tant de 0,48 m.

Per altra part, s'ha considerat també l'ombrejat per edificis i obstacles en l'entorn dels mòduls mitjançant l'anàlisi de l'horitzó virtual a l'emplaçament dels captadors i la interferència d'aquests elements en la trajectòria solar per cada època de l'any. A aquest efecte s'utilitza el mètode del plec de IDAE de representar els obstacles en un diagrama polar amb les trajectòries solars, quantificant els segments bloquejats i la seva ponderació en pèrdues de radiació corresponent a cada àrea a les taules del mateix plec.

L'entorn del camp de captació queda determinat pels turons de l'entorn de l'edifici, que superen en uns 150m l'alçada de la coberta. S'ha considerat un punt mitjà de la coberta per determinar l'angle de bloqueig de la radiació solar, essent el resultat d'un bloqueig inferior a l'1% de la radiació.

Per altra banda, a la coberta hi ha diversos elements (xemeneies, conduccions, etc) que projecten ombres puntuals que afecten parcialment a determinats *strings*, i que considerem que el seu efecte respecte de la totalitat del camp és menyspreable.

5.6. Acumulació elèctrica

No se'n preveu.

6. DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

6.1. Instal·lació fotovoltaica

La instal·lació descrita en aquest projecte s'ha previst del tipus autoconsum amb excedents no acollida a compensació,

Es dividirà en dues fases, tal i com s'ha explicat:

- Fase I – coberta zona gimnàs: constarà de 112 mòduls fotovoltaics de silici policristal·lí, de 410Wp cadascun, amb el que resulta una potència total instal·lada de 45.920W. Els mòduls es disposaran en sentit horitzontal (=amb el costat llarg del rectangle recolzat a la coberta) damunt una estructura de muntatge amb una inclinació de 10° respecte de la coberta, orientats cap al sud-oest i amb un azimuth de 53° , alineats per tant amb els eixos de l'edifici.

Es disposaran en 16 fileres de 7 mòduls cadascuna, ocupant pràcticament la totalitat de la coberta de la zona de gimnàs. Es disposaran separades per evitar les ombres entre fileres i alhora facilitar les tasques de manteniment.

Finalment, es disposarà de 2 inversors solars de 20kW de potència nominal. Cadascun disposarà de 2 seguidors de MPP, i a cadascun s'hi connectaran en paral·lel 2 cadenes de 14 mòduls cadascuna (per tant 4 cadenes de 14 mòduls per inversor).

- Fase II – coberta zona piscina: constarà de 108 mòduls fotovoltaics de silici policristal·lí, de 410Wp cadascun, amb el que resulta una potència total instal·lada de 44.280W. Els mòduls es disposaran en sentit horitzontal (=amb el costat llarg del rectangle recolzat a la coberta) damunt una estructura de muntatge amb una inclinació de 10° respecte de la coberta, orientats cap al sud-oest i amb un azimuth de 53°, alineats per tant amb els eixos de l'edifici.

Es disposaran en 18 fileres de 6 mòduls cadascuna, ocupant pràcticament la totalitat de la coberta de la zona de piscina. Es disposaran separades per evitar les ombres entre fileres i alhora facilitar les tasques de manteniment.

Finalment, es disposarà de 2 inversors solars de 20 i 15kW de potència nominal. Cadascun disposarà de 2 seguidors de MPP, i a cadascun s'hi connectaran en paral·lel 5/4 cadenes de 12 mòduls cadascuna, 3/2 al 1er seguidor MPP i 2 cadenes de 12 mòduls al 2on seguidor.

6.2. Mòduls fotovoltaics

S'ha previst utilitzar mòduls de la marca REC SOLAR model REC410AA Pure de 410 Wp de potència pic i tolerància positiva. Compta amb marc d'alumini anoditzat, vidre d'alta resistència i alta transparència, caixa de connexions IP67 amb cables de 4mm² i terminals estancs de seguretat tipus MC4 de connexió ràpida.

Les característiques elèctriques dels mòduls en condicions estàndard (STC: 1.000 W/m² de radiació; massa d'aire 1,5 AM; temperatura de cel·la de 25°C) són les següents:

Característiques mòduls:	REC410AA Pure
Potència pic mòdul [Wp]	410
Tensió nominal punt màx.pot.[V]	42,7
Tensió màx. en circuit obert [V]	49
Corrent nominal punt màx. pot. [A]	9,61
Corrent de curtcircuit [A]	10,35

També hauran de disposar d'una garantia mínima de producte de 10 anys, i de producció de 25 anys.

Las característiques físiques del mòdul són:

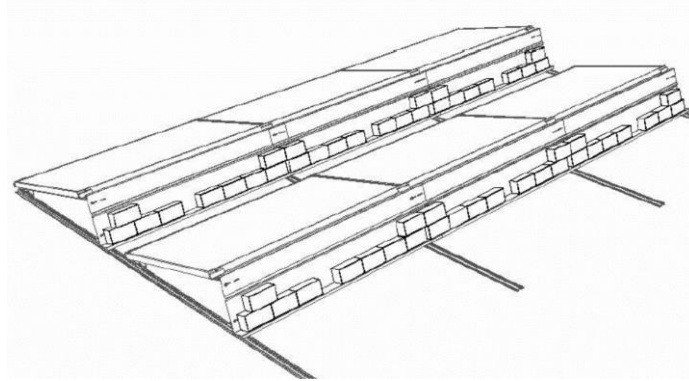
* Alçada:	1.821 mm
* Amplada:	1.016 mm
* Gruix:	30 mm
* Pes:	18,9 kg

- Fase I – coberta zona gimnàs: s'han previst 112 mòduls.
- Fase II – coberta zona piscina: s'han previst 108 mòduls.

6.3. Estructura de muntatge

Per col·locar els mòduls sobre la coberta deck s'utilitzarà un sistema de muntatge de la marca SOLARSTEM model AF-AERO, especialment dissenyat per a cobertes que admeten poca sobrecàrrega i que no poden perforar-se. Disposa com a mesura estàndard d'estructura per muntar-se inclinada 10º. S'hi incorporaran contrapesos estandarditzats.

El sistema combina els ganxos universals per a fixació de al carener de la xapa trapezoidal, perfils PS10 de guia longitudinal fixats als ganxos i finalment el sistema AERO de pòrtics per inclinar els mòduls i deflectors aerodinàmics, amb les seves grapes per a fixació dels mòduls. Les fitxes tècniques dels elements així com el càlcul de solidesa i resistència al vent per a la situació del projecte es troben als annexos.



6.4. Instal·lació elèctrica en corrent continua

- Fase I – coberta zona gimnàs: Es connectaran elèctricament formant 8 cadenes (strings) de 14 mòduls en sèrie cadascuna. Cada inversor estarà connectat a 4 cadenes, 2 a cadascuna de les entrades de MPP, en paral·lel.
- Fase II – coberta zona piscina: Es connectaran elèctricament formant 9 cadenes (strings) de 12 mòduls en sèrie cadascuna. Cada inversor estarà connectat a 5/4 cadenes, 3/2 al 1er seguidor de MPP, en paral·lel, i 2 al 2on seguidor.

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

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

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

6.5. Proteccions en corrent continua

Les proteccions a la banda de corrent continu (DC) des dels mòduls fotovoltaics fins als convertidors de potència s'ubicaran en un armari metàl·lic independent annex als inversors, amb clau i grau de protecció mínim IP65.

Adicionalment cadascun dels inversors disposarà d'un seccionador DC a la línia d'entrada des dels mòduls fotovoltaics.

Per a cadascun dels pols (+ i -) de cada cadena de mòduls en sèrie es disposarà de descarregadors de sobretensions transitòries (varistors) de tipus cartutx com a protecció contra sobretensions induïdes per llampecs. Aquests elements seran del tipus PSM3-40/1000V PV de la marca CIRPROTEC, amb dispositiu visible de cartutx fos.

Igualment es disposarà de fusibles de 15A en bases extraïbles de fins a 32A / 1000 V_{DC} (DF ELECTRIC PMX 10x38, veure fitxa als annexos) com a element de maniobra per a tall de corrent en cas de manteniment, ja que les línies dels mòduls fotovoltaics són intrínsecament segures contra curtcircuit ja que els mòduls són una font de corrent i la intensitat màxima de la línia és la de curtcircuit dels mòduls, inferior a 10 A.

6.6. Inversors

Se situaran a la mateixa planta coberta, al parament de bloc de formigó de damunt de l'accés a l'equipament.

Els inversors que s'utilitzaran seran els següents:

Fase I – coberta zona gimnàs: 2 unitats

Característiques inversor/s:	Fronius symo 20.0-3-M	
Potència nominal [Wp]		20.000
Pot. Màx. CC al camp solar[Wp]		30.000
Pot. Mín. CC al camp solar [Wp]		0
Tensió màx CC en operació [V]		1000
Tensió mín CC en operació [V]		200
Tensió màx. en circ.obert CC [V]		-
Corrent màx. CC en operació [A]		40,5
Rendiment europeu màxim [%]		97,9
Seguidors MPP		2

Fase II – coberta zona piscina: 2 unitats (1 de cada)

Característiques inversors:	Fronius symo 15.0-3-M	
Potència nominal [Wp]		15.000
Pot. Màx. CC al camp solar[Wp]		22.500
Pot. Mín. CC al camp solar [Wp]		0

Tensió màx CC en operació [V]	1000
Tensió mín CC en operació [V]	200
Tensió màx. en circ.obert CC [V]	-
Corrent màx. CC en operació [A]	40,5
Rendiment europeu màxim [%]	97,8
Seguidors MPP	2

Característiques inversor/s:	Fronius symo 20.0-3-M
-------------------------------------	-----------------------

Potència nominal [Wp]	20.000
Pot. Màx. CC al camp solar[Wp]	30.000
Pot. Mín. CC al camp solar [Wp]	0
Tensió màx CC en operació [V]	1000
Tensió mín CC en operació [V]	200
Tensió màx. en circ.obert CC [V]	-
Corrent màx. CC en operació [A]	40,5
Rendiment europeu màxim [%]	97,9
Seguidors MPP	2

Hauran d'acomplir amb la normativa aplicable descrita en el RD1699/2011 i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual. També hauran de disposar d'una garantia mínima de producte de 12 anys.

6.7. Acumuladors elèctrics

No se'n preveuen.

6.8. Proteccions en corrent altern

Les proteccions en corrent altern s'instal·laran en un armari metàl·lic independent annex als inversors, amb clau i grau de protecció mínim IP65.

Cada inversor disposarà d'un interruptor magnetotèrmic adequat a la intensitat aportada (veure esquema elèctric adjunt), i seguint amb la possibilitat d'efectuar la instal·lació per fases, també se'n disposarà un per cada camp solar (fase), de manera que des de coberta baixarà un cable de cada camp solar, fins a la seva connexió amb la derivació individual.

6.9. Equips de mesura

La mesura es realitzarà mitjançant el comptador bidireccional electrònic trifàsic (230/400V, 50Hz), actualment existent, el qual ha d'estar homologat i precintat per la companyia.

6.10. Posada a terra

Segons el que preveu la MI-ITC-039, totes les parts metàl·liques de la instal·lació a l'exterior, com els marcs dels panells i les estructures de suport i canalitzacions, s'uniran a terra mitjançant un conductor de coure nu que discorrerà per la safata fins a la presa de terra. Els inversors, quadres elèctrics i canalitzacions metàl·liques i totes els elements metàl·lics a l'abast dels mateixos estaran units al conductor de terra.

Per evitar diferències de tensió entre masses, el conductor equipotencial dels equips i elements de la instal·lació fotovoltaica estaran units a la xarxa de terra de l'edifici. Es disposarà una piqueta de terra addicional a les proximitats del baixant de la instal·lació fotovoltaica, a efectes de derivar directament una eventual descàrrega atmosfèrica a l'estructura.

La posada a terra de les masses metàl·liques de la instal·lació es realitzarà segons la ITC-BT-18, i garantirà una resistència a terra inferior a 37Ω que combinada amb la utilització d'interruptors diferencials d'alta sensibilitat assegura que les tensions de defecte seran inferiors a 24 V.

Totes les masses metàl·liques, armadures, caixes d'armaris i parts metàl·liques de canalitzacions de cables estaran connectades a la barra equipotencial de terra del quadre general mitjançant un conductor de protecció amb aïllament de colors groc i verd, de secció igual a la del neutre de cada línia.

6.11. Cablejat

Pel càlcul del cablejat, es tindran en compte tres criteris:

- ✓ caiguda tensió màxima permesa
- ✓ intensitat màxima admissible pel cable en règim permanent
- ✓ intensitat màxima admissible en curtcircuit

Pel càlcul de la caiguda de tensió s'aplicaran les fórmules generals d'electrotècnia, de manera que les caigudes de tensió siguin com a màxim iguals a les de la taula següent, per a cada tram de la instal·lació

Tram mòduls-inversor	$\leq 1,0\%$
Tram inversor-punt connexió xarxa	$\leq 1,5\%$

i es detallarà el tipus de conductor a emprar, amb els coeficients que li siguin d'aplicació, per a que suporti la corrent assignada.

Coneixent les intensitats deduïdes per cada tram s'han determinat les pèrdues de tensió per mitjà de les fórmules:

Trams continua (conductors de Cu):

$$d = \frac{2 \times g \times L \times I}{S} \quad \text{o bé} \quad d = \frac{200 \times g \times L \times I}{V \times S}$$

Trams alterna (trifàsics i monofàsics):

$$d = \sqrt{3} \times \frac{I \times L}{S} \times \cos Y \times g \quad \text{i} \quad d = 2 \times \frac{I \times L}{S} \times g$$

d'on

d = pèrdua de tensió en volts

g = constant del coure 1/56

L = llargada en metres

I = Intensitat en ampers

S = Secció de la línia en mm².

Pel càlcul de la intensitat màxima admissible en règim permanent, es tindrà en compte la norma UNE 60364-5-52, segons el mètode d'instal·lació, agrupament, temperatura i tipus de cable.

D'acord amb la ITC-BT-40, es prendrà un coeficient de seguretat per al càlcul de la secció de 1,25.

A més, per tal de què els conductors treballin com a màxim al 80% de la seva capacitat, es prendrà un factor de sobredimensionat addicional de 1,25.

Finalment, es calcularà la secció mínima necessària per tal de què en cas d'existència d'un curtcircuit a la línia, l'augment de temperatura del conductor sigui inferior a la màxima temperatura que suporta l'aïllant durant el temps que dura el curtcircuit. Aquesta secció serà:

$$S = \frac{I_{cc} \times \sqrt{t}}{K_{cc}}$$

essent

I_{cc} = Intensitat de curtcircuit, en Ampers

t = Temps de durada del curtcircuit, en segons

K_{cc} = Constant que depèn del conductor i temperatures a l'inici i al final del curtcircuit

Adoptant la hipòtesi de què els conductors es troben inicialment a la temperatura màxima de règim, i arriben a la seva temperatura màxima admissible al final del curtcircuit tenim que

Material	T _{inicial} [°C]	T _{final} [°C]	Sobre temperatura [°C]
PVC	70	160	90
EPR	90	250	160
XLPE	90	250	160

Dades amb les quals s'obtenen els coeficients següents:

Conductor	Aïllament	K _{cc}
Coure	PVC	115
	EPR-XLPE	143
Alumini	PVC	74
	EPR-XLPE	94

D'acord amb els condicionants anteriors, els conductors a emprar a la instal·lació seran cables amb doble aïllament, de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV, adequat per a ús en intempèrie, d'acord amb la ITC-BT-20 del REBT, i que suporti temperatures de 90°C.

(veure annex càlcul)

Les connexions es realitzaran a l'interior de caixes adequades amb un grau mínim de protecció IP-55, o bé a les mateixes regletes dels mòduls, si compleixen aquesta condició.

6.12. Proteccions

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

Les seves funcions bàsiques són:

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

Les proteccions utilitzades seran:

- Protecció magneto tèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
- Protecció diferencial classe A amb una sensibilitat de 300 mA.
- Fusibles APR.
- Proteccions integrades a l'ondulador
 - Protecció de mínima tensió, ajustament de tensió >0.85 tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajustament de tensió $<1,15$ tensió nominal i temporització $<0,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajustament de tensió $<1,1$ tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1seg.
 - Desconnexió i connexió automàtica en cas detall de la xarxa, i que inclogui un relé d'enclavament.

6.13. Altres elements de protecció

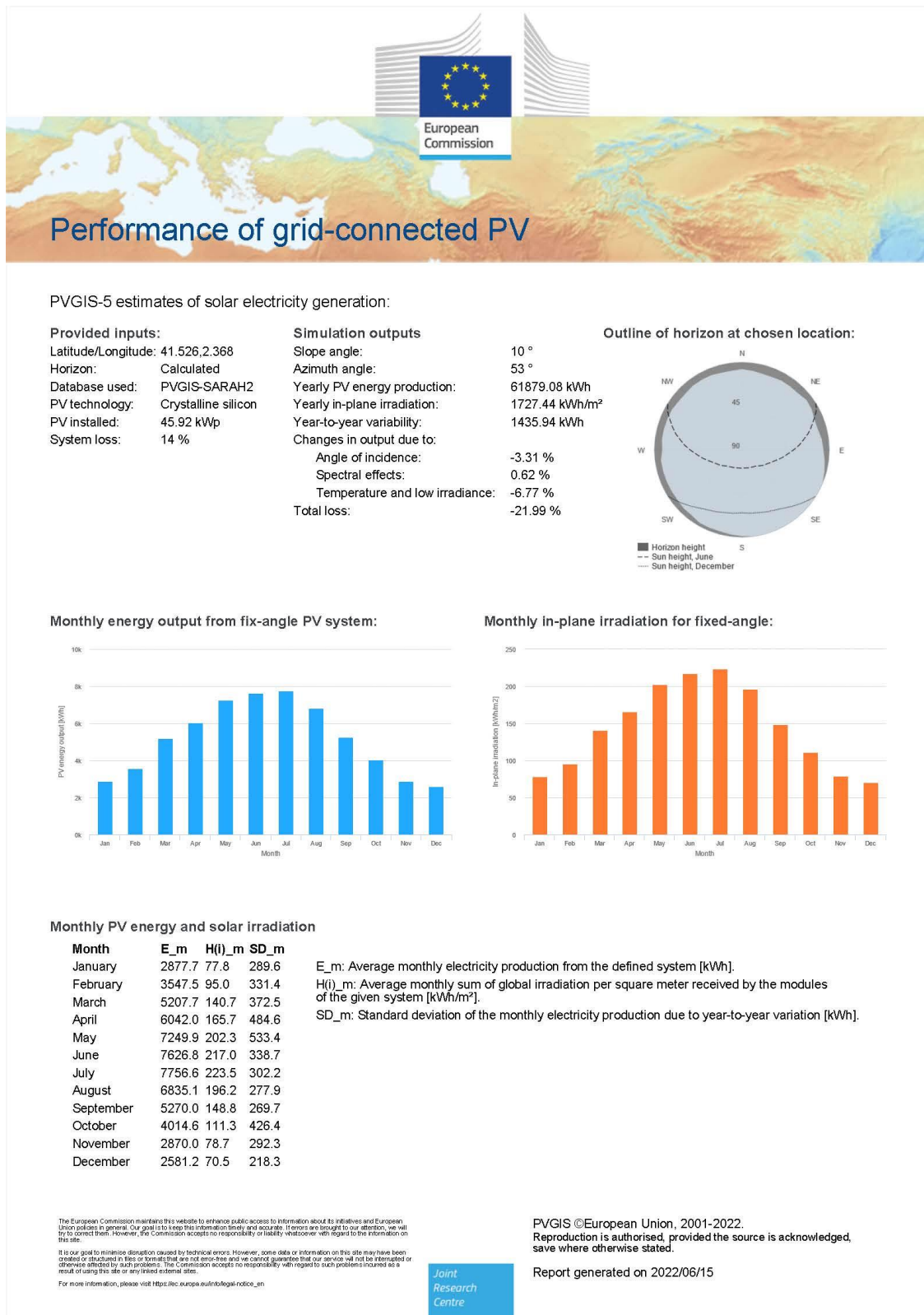
La instal·lació disposarà de protecció mitjançant vigilància d'aïllament incorporada al propi inversor.

Tanmateix, els panells i les seves estructures de suport es trobaran connectades a terra mitjançant conductors de protecció.

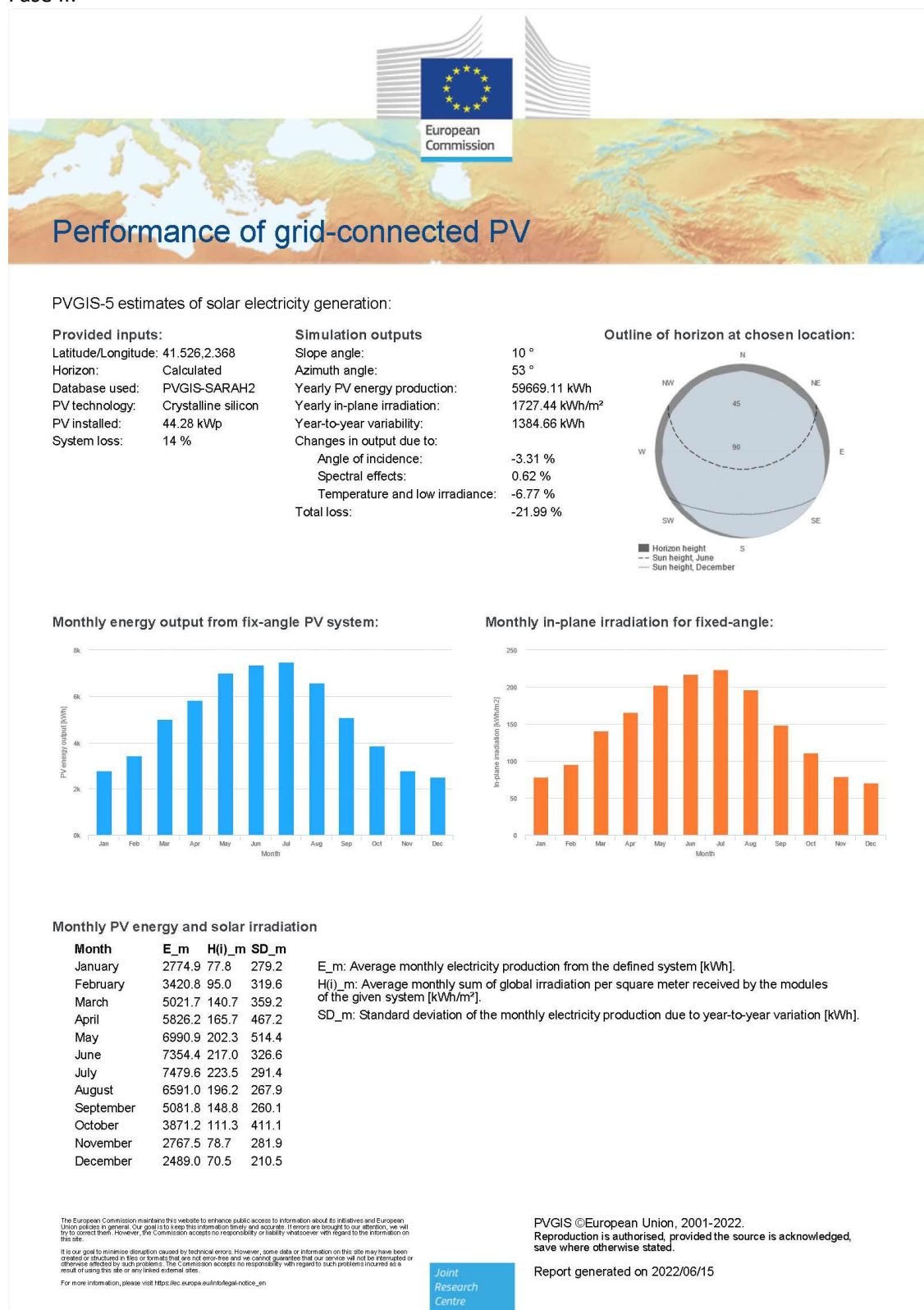
7. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

7.1. Producció energètica anual

Fase I:



Fase II:



7.2. Previsió d'autoconsum anual

A partir dels consums mensuals de l'establiment, es calcula que el grau d'autoconsum serà del 14,63%.

Cal tenir en compte que la producció solar coincideix amb les hores pic (P1, cost màxim) en horari d'estiu i hores pla (P2, cost mitjà) en horari d'hivern, i no n'hi ha en hores vall (P3, cost mínim). L'estalvi econòmic en el terme d'energia és proporcionalment més gran que l'estalvi energètic ja que s'evita consum sobretot en hores cares.

Considerant com a hipòtesi conservadora un estalvi econòmic igual a l'estalvi energètic en el terme d'energia de la factura elèctrica actual, l'estalvi anual s'ha estimat en 11.741€ anuals.

7.3. Càlcul solidesa estructural i resistència al vent

L'estructura de suport dels mòduls a utilitzar serà un sistema inclinat ancorat a coberta mitjançant suports de formigó disposats per a aquest fi.

L'estructura de muntatge i els elements de fixació de les plaques i elements a la coberta es dissenyaran per donar compliment al Document Bàsic SE-AE "Accions en l'edificació" així com a la norma UNE EN 1991-1-4 "Eurocodi 1: Accions en estructures Part 1-4: Accions de vent" per a la ubicació i les característiques de la instal·lació, i el DB SE-AE i el seu annex D.

8. POSADA EN SERVEI

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

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per tallades o errors del sistema subministrat.

Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta, i es procedirà al lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya

Es retirarà de l'obra de tot el material sobrant, i es procedirà a la neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador. Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.

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

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

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

9. MANTENIMENT

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

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

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

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

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

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

10. APÈNDIX

La propietat queda a disposició d'aquest Organisme per aclarir quantes qüestions sigui precis en relació a la instal·lació descrita.

Cabrils, 15 de juny de 2022
Xavier Brullet i Coll
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 12.902

ANNEX I

Càlculs

Fase 1:

Càlcul potència instal·lada:

Potència mòdul	Nombre mòduls	Pot x núm. eq.	
410	112	45920	W

Càlcul rendiment energètic de la instal·lació:

$PR [\%] = (100 - A - P_{temp}) \times B \times C \times D \times E \times F$

essent

$A [\%] = A1 + A2 + A3 + A4$

$P_{temp} [\%] = 100 - [100 \times (1 - 0,0035 \times (T_c - 25))]$

$T_c [^{\circ}C] = T_{amb} + (TONC - 20) \times E / 800$

$B [\%] = (1 - L_{cabcc})$

$C [\%] = (1 - L_{cabca})$

$D [\%] = (1 - L_{disp})$

$F [\%] = (1 - L_{pmp})$

A1 [%]:	5.0%
A2 [%]:	4.0%
A3 [%]:	2.0%
A4 [%]:	1.0%
Tamb [°C]:	25°C
TONC [°C]:	47°C
Lcabcc [%]:	1.0%
Lcabca [%]:	0.5%
Ldisp [%]:	5.0%
E [%]:	97.0%
Lpmp [%]:	5.0%

on:

PR [%]: Rendiment energètic de la instal·lació

A1 [%]: Pèrdues per dispersió dels paràmetres entre els mòduls

A2 [%]: Pèrdues per efecte de la pols i la brutícia

A3 [%]: Pèrdues per reflectància angular i espectral

A4 [%]: Pèrdues per ombres

Ptemp [%]: Pèrdues mitjanes anuals degudes a l'efecte de la temperatura sobre les cèl·lules

Tc [°C]: Temperatura de treball de les cèl·lules

Tamb [°C]: Temperatura ambient

TONC [°C]: Temperatura d'operació nominal del mòdul fotovoltaic

E [W/m2]: Irradiància solar 850

B [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues al cablejat de la part CC

Lcabcc [%]: Pèrdues al cablejat de la part CC

C [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues al cablejat de la part AC

Lcabca [%]: Pèrdues al cablejat de la part AC

D [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues per disponibilitat de la instal·lació

Ldisp [%]: Pèrdues per disponibilitat

E [%]: Eficiència de l'inversor

F [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues pel no seguiment del PMP i als umbrals d'arrencada de l'inversor

Lpmp [%]: Pèrdues per no seguiment del PMP

11,5%

Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Tamb [°C]	10	15	20	25	30	32	32	33	30	20	15	10
Radiació [kWh/m2/mes]	77,79	94,99	140,69	165,72	202,31	217,03	223,49	196,15	148,80	111,35	78,69	70,45
Tc [°C]	38,69	43,69	48,69	53,69	58,69	60,69	60,69	61,69	58,69	48,69	43,69	38,69
Ptemp [%]	4,79	6,54	8,29	10,04	11,79	12,49	12,49	12,84	11,79	8,29	6,54	4,79
Rendiment energètic [%]	82,00	80,49	78,98	77,47	75,96	75,36	75,36	75,06	75,96	78,98	80,49	82,00
Energia diària estimada produïda [kWh/mes]	2929,10	3510,93	5102,55	5895,50	7057,00	7510,30	7733,85	6760,57	5190,46	4038,45	2908,46	2652,72

Orientació:	53 °
Inclinació:	10 °

Energia anual estimada produïda:	Consums stand by	% respecte total generat
61.290 kWh	9kWh	0,01%

Rendiment [kWh/k]	1.334,71
-------------------	----------

Fase 2:

Càlcul potència instal·lada:

Potència mòdul	Nombre mòduls	Pot x núm. eq.	
410	108	44280	W

Càlcul rendiment energètic de la instal·lació:

$PR [\%] = (100 - A - P_{temp}) \times B \times C \times D \times E \times F$

essent

$A [\%] = A1 + A2 + A3 + A4$

$P_{temp} [\%] = 100 - [100 \times (1 - 0,0035 \times (T_c - 25))]$

$T_c [^{\circ}C] = T_{amb} + (TONC - 20) \times E / 800$

$B [\%] = (1 - L_{cabcc})$

$C [\%] = (1 - L_{cabca})$

$D [\%] = (1 - L_{disp})$

$F [\%] = (1 - L_{pmp})$

A1 [%]:	5.0%
A2 [%]:	4.0%
A3 [%]:	2.0%
A4 [%]:	1.0%
Tamb [°C]:	25°C
TONC [°C]:	47°C
Lcabcc [%]:	1.0%
Lcabca [%]:	0.5%
Ldisp [%]:	5.0%
E [%]:	97.0%
Lpmp [%]:	5.0%

on:

PR [%]: Rendiment energètic de la instal·lació

A1 [%]: Pèrdues per dispersió dels paràmetres entre els mòduls

A2 [%]: Pèrdues per efecte de la pols i la brutícia

A3 [%]: Pèrdues per reflectància angular i espectral

A4 [%]: Pèrdues per ombres

Ptemp [%]: Pèrdues mitjanes anuals degudes a l'efecte de la temperatura sobre les cèl·lules

Tc [°C]: Temperatura de treball de les cèl·lules

Tamb [°C]: Temperatura ambient

TONC [°C]: Temperatura d'operació nominal del mòdul fotovoltaic

E [W/m2]: Irradiància solar 850

B [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues al cablejat de la part CC

Lcabcc [%]: Pèrdues al cablejat de la part CC

C [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues al cablejat de la part AC

Lcabca [%]: Pèrdues al cablejat de la part AC

D [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues per disponibilitat de la instal·lació

Ldisp [%]: Pèrdues per disponibilitat

E [%]: Eficiència de l'inversor

F [%]: Coeficient relacionat amb les pèrdues pel no seguiment del PMP i als umbrals d'arrencada de l'inversor

Lpmp [%]: Pèrdues per no seguiment del PMP

11,5%

Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Tamb [°C]	10	15	20	25	30	32	32	33	30	20	15	10
Radiació [kWh/m2/mes]	77,79	94,99	140,69	165,72	202,31	217,03	223,49	196,15	148,80	111,35	78,69	70,45
Tc [°C]	38,69	43,69	48,69	53,69	58,69	60,69	60,69	61,69	58,69	48,69	43,69	38,69
Ptemp [%]	4,79	6,54	8,29	10,04	11,79	12,49	12,49	12,84	11,79	8,29	6,54	4,79
Rendiment energètic [%]	82,00	80,49	78,98	77,47	75,96	75,36	75,36	75,06	75,96	78,98	80,49	82,00
Energia diària estimada produïda [kWh/mes]	2824,49	3385,54	4920,32	5684,95	6804,96	7242,08	7457,64	6519,12	5005,08	3894,22	2804,59	2557,98

Orientació:	53 °
Inclinació:	10 °

Energia anual estimada produïda:	Consums stand by	% respecte total generat
59.101 kWh	9kWh	0,01%

Rendiment [kWh/k]	1.334,71
-------------------	----------

ANNEX II

Mòduls fotovoltaics

SOLAR'S MOST TRUSTED



inter
solar
award

2022
WINNER

REC ALPHA[®] PURE SERIES

ESPECIFICACIONES DE
PRODUCTO

TAMAÑO DE PANEL COMPACTO

410 WP
222 $\frac{W}{M^2}$



ELIGIBLE


SIN PLOMO
ACODE A ROHS

EXPERIENCE

α

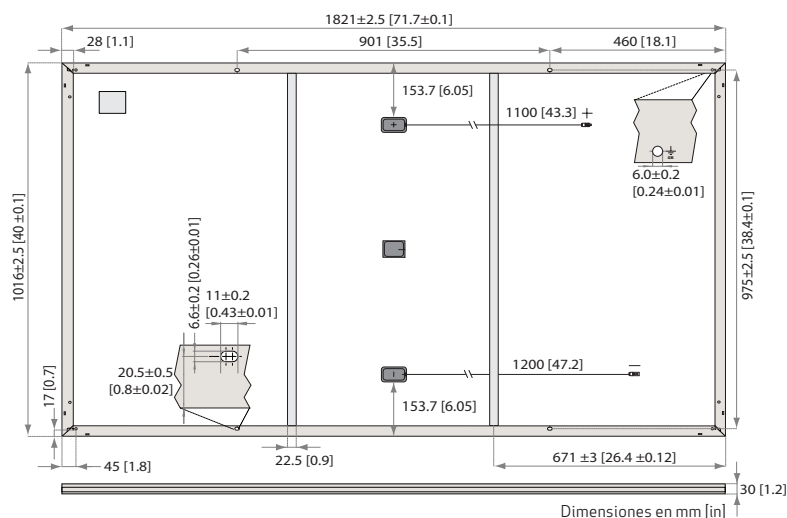
PERFORMANCE

REC ALPHA PURE SERIES

ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO

DATOS GENERALES

Tipo de célula:	132 células partidas REC heterounión sin plomo, tecnología sin hueco 6 cadenas de 22 células en serie cells
Cristal:	Vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflectante de conformidad con EN 12150
Lámina posterior:	Poliéster de alta resistencia
Marco:	Aluminio anodizado
Caja de conexiones:	IP68, en 3 partes, 3 diodos de derivación, de conformidad con IEC 62790
Conectores:	Stäubli MC4 PV-KBT4/KST4 (4 mm²) e conformidad con IEC 62852, IP68 solo cuando se conecta
Cable:	4 mm² cable solar, 1,1 m + 1,2 m de conformidad con EN 50618
Dimensiones:	1821 x 1016 x 30 mm (1,85 m²)
Peso:	20,5 kg
Origen:	Fabricado en Singapore



PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Código de producto*: RECxxxAA Pure

Potencia nominal - P _{MAX} (Wp)	385	390	395	400	405	410
Clasificación de potencia - (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión nomina - U _{MPP} (V)	41,2	41,5	41,8	42,1	42,4	42,7
Corriente nomina - I _{MPP} (A)	9,35	9,40	9,45	9,51	9,56	9,61
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (V)	48,5	48,6	48,7	48,8	48,9	49,0
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	10,18	10,22	10,25	10,28	10,30	10,35
Densidad de potencia (W/m²)	208	211	214	216	219	222
Eficiencia del módulo (%)	20,8	21,1	21,4	21,6	21,9	22,2
Potencia nominal - P _{MAX} (Wp)	293	297	301	305	309	312
Tensión nomina - U _{MPP} (V)	38,8	39,1	39,4	39,7	40,0	40,2
Corriente nomina - I _{MPP} (A)	7,55	7,59	7,63	7,68	7,72	7,76
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (V)	45,7	45,8	45,9	46,0	46,1	46,2
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	8,16	8,20	8,24	8,28	8,32	8,36

Valores en condiciones estándares de medida (STC: masa de aire AM1,5, irradiancia 1000 W/m², temperatura 25°C), basados en una distribución de producción con un ±3% de tolerancia de P_{MAX}, U_{OC} e I_{SC} en un tipo de potencia. En bajas radiaciones de 200 W/m² y condiciones STC es posible obtener, al menos el 95% de la eficiencia. Valores en condiciones nominales del módulo (NMOT: masa de aire AM1,5, irradiancia 800 W/m², temperatura 20°C, velocidad del viento 1 m/s). *Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P_{MAX}) en STC indicada anteriormente.

LÍMITES OPERATIVOS

Margen de temperatura del módulo:	-40 ... +85°C
Voltaje máximo del sistema:	1000 V
Máxima carga de test (frontal):	+7000 Pa (713 kg/m²)*
Máxima carga de test (posterior):	-4000 Pa (407 kg/m²)*
Capacidad máxima del fusible:	25 A
Máxima Corriente Inversa:	25 A

* Ver manual de instalación para la instrucción sobre el montaje.
Carga de diseño= Carga de test/1.5 (factor de seguridad)

GARANTÍA

	Estándar	REC ProTrust
Instalado por un REC Certified Solar Professional	No	Sí
Tamaño del sistema	Todo	≤25 kW 25-500 kW
Garantía del producto (año)	20	25
Garantía de potencia (año)	25	25
Garantía Laboral (año)	0	25
Potencia en el año 1	98%	98%
Degradación anual	0,25%	0,25%
Potencia en el año 25	92%	92%

Consulte los documentos de garantía para obtener más detalles.
Se aplican algunas condiciones.

CERTIFICADOS

IEC 61215:2016, IEC 61730:2016, UL 61730
IEC 62804 PID
IEC 61701 Corrosión de niebla salina
IEC 62716 Resistencia al amoníaco
ISO 11925-2 Combustibilidad (Clase E)
IEC 62782 Carga Dinámico Mecánica
IEC 61215-2:2016 Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre
IEC 62321 Sin plomo, acode a RoHS EU 2015/863
ISO 14001, ISO 9001, IEC 45001, IEC 62941



PARÁMETROS TÉRMICOS*

Temp. de operación nominal del módulo:	44°C (±2°C)
Coefficiente de temperatura para P _{MAX} :	-0.26 %/°C
Coefficiente de temperatura para V _{OC} :	-0.24 %/°C
Coefficiente de temperatura para I _{SC} :	0.04 %/°C

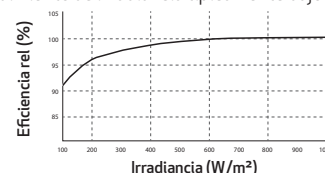
* Los coeficientes de temperatura mencionados son valores lineales

INFORMACIÓN DE ENTREGA

Paneles por palet:	33
Paneles por contenedor de 40 pies GP/alto:	792 (24 palets)
Paneles por camión de 13,6 m:	924 (28 palets)

COMPORTAMIENTO LUMÍNICO BAJO

Rendimiento de irradiancia típicamente bajo en STC:



Constituida en 1996, REC Group es una empresa internacional pionera del sector de la energía solar y está dedicada a empoderar a los consumidores con una energía solar limpia y asequible. Como Solar's Most Trusted, REC está comprometida con la alta calidad, la innovación y una huella de carbono reducida en los materiales solares y los paneles solares que fabrica. Con sede central en Noruega y sede de operaciones en Singapur, REC también cuenta con centros regionales en Norteamérica, Europa y Asia-Pacífico.



Inversors

FRONIUS SYMO

Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro



Tecnología
SnapINverter



Comunicación
de datos integrada



Seguimiento
inteligente GMPP



Smart Grid
Ready



Diseño
SuperFlex



Inyección cero



Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones.

La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Número de seguidores MPP	1			2		
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1}$ / $I_{dc\ máx. 2}^{1)}$	16,0 A			16,0 A / 16,0 A		
Máx. corriente de cortocircuito por serie FV (MPP_1 / $MPP_2^{1)}$	24,0 A			24,0 A / 24,0 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.}$ - $U_{dc\ máx.}$)	150 - 1000 V					
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V					
Rango de tensión MPP	150 - 800 V					
Número de entradas CC	3			2+2		
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}

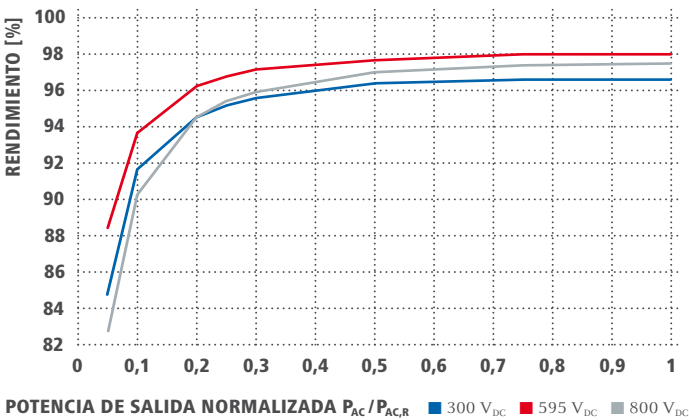
DATOS DE SALIDA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Máxima potencia de salida	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Coefficiente de distorsión no lineal	< 3 %					
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0,70 - 1 ind. / cap.			0,85 - 1 ind. / cap.		

DATOS GENERALES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16,0 kg			19,9 kg		
Tipo de protección	IP 65					
Clase de protección	1					
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2 / 3					
Consumo nocturno	< 1 W					
Concepto de inversor	Sin transformador					
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada					
Instalación	Instalación interior y exterior					
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C					
Humedad de aire admisible	0 - 100 %					
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)					
Tecnología de conexión CC	3 x CC+ y 3 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ² ³⁾		
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ² ³⁾		
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ , NRS 097					

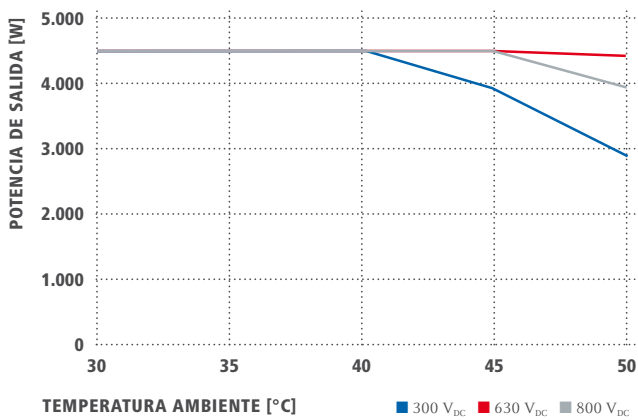
¹⁾ Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M y 4.5-3-M. ²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.

³⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %					
Rendimiento europeo (ηEU)	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %					

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí					
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia					
Seccionador CC	Sí					
Protección contra polaridad inversa	Sí					

INTERFACES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda					
USB (Conector A) ¹⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB					
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾	Fronius Solar Net					
Salida de aviso ¹⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)					
Datalogger and Webserver	Incluido					
Input externo ¹⁾	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador					

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

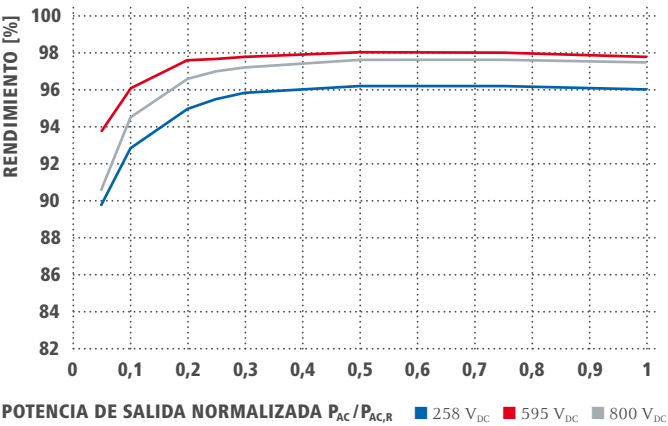
DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1/ I_{dc\ máx. 2}$)	16,0 A / 16,0 A			
Máx. corriente de cortocircuito por serie FV (MPP ₁ /MPP ₂)	24,0 A / 24,0 A			
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)	150 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	150 - 800 V			
Número de entradas CC	2+2			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	10,0 kW _{pico}	12,0 kW _{pico}	14,0 kW _{pico}	16,4 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coefficiente de distorsión no lineal	< 3 %			
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0,85 - 1 ind. / cap.			

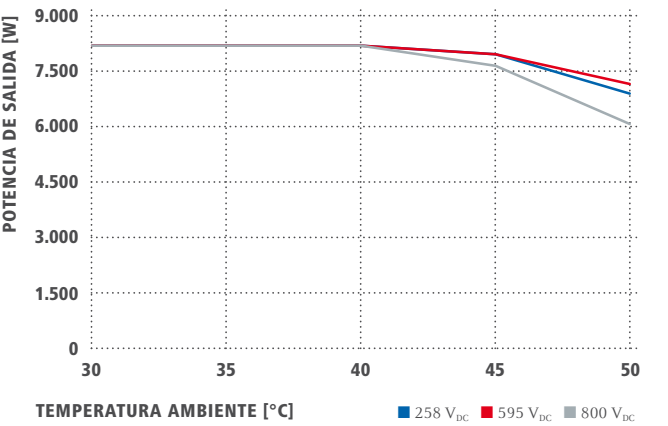
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg			21,9 kg
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			

¹⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.
²⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo (ηEU)	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí			
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC	Sí			
Protección contra polaridad inversa	Sí			

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) ¹⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾	Fronius Solar Net			
Salida de aviso ¹⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webserver	Incluido			
Input externo ¹⁾	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada (I_{dc} máx. 1 / I_{dc} máx. 2)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Máx. corriente de entrada total (I_{dc} máx. 1 + I_{dc} máx. 2)	43,5 A		51,0 A		
Máx. corriente de cortocircuito por serie FV (MPP ₁ /MPP ₂)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Rango de tensión de entrada CC (U_{dc} mín. - U_{dc} máx.)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio (U_{dc} arranque)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV (P_{dc} máx.)	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,n}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac,nom}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,n}$)	0 - 1 ind. / cap.				

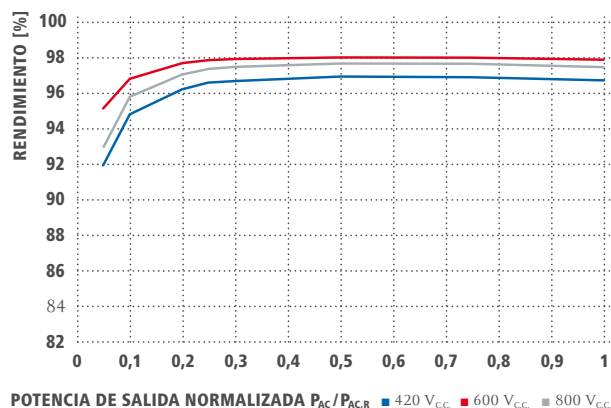
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

¹⁾ 14,0 A para tensiones < 420 V

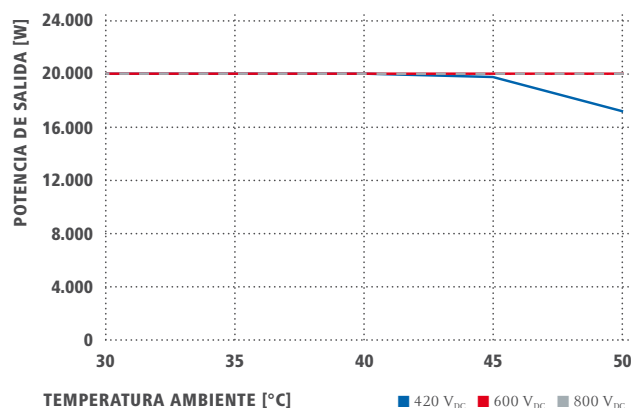
²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento		98,0 %		98,1 %	
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
Rendimiento de adaptación MPP			> 99,9 %		

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC			Si		
Comportamiento de sobrecarga			Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia		
Seccionador CC			Si		
Protección contra polaridad inversa			Si		

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN			Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)		
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales			Interface receptor del control de onda		
USB (Conector A) ¹⁾			Datalogging, actualización de inversores vía USB		
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾			Fronius Solar Net		
Salida de aviso ¹⁾			Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)		
Datalogger and Webserver			Incluido		
Input externo ¹⁾			Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión		
RS485			Modbus RTU SunSpec o conexión del contador		

¹⁾ También disponible en la versión light.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible“ significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com v09 May 2018 ES

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
Fax +34 91 649 60 44
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

Suports



Planificación del
proyecto a
medida

Declaración de
prestaciones y
marcado CE

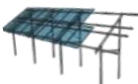
Para montaje en
terreno o sobre
cualquier tipo de
cubierta

Optimización de
costes

SISTEMAS DE MONTAJE PARA ESTRUCTURAS DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS



INDICE DE CONTENIDOS

Apartado	Página	Aplicación
Introducción		
Descripción de los símbolos	4	
Componentes	5	
Guía de selección del sistema de montaje recomendado	6	
Certificaciones	7	
Sistemas para huerta solar		
Sistema de mesas biposte BP-FIELD	6	
Sistema de mesas monoposte MP-FIELD	7	
Sistema de mesas elevadas BP-FIELD-H	8	
Sistemas cubierta plana		
Sistema inclinado con lastres AF-FLAT y AF-FLAT2	10	
Sistema inclinado con lastres para cubiertas ligeras AF-AERO	11	
Sistema plano con lastres para cubiertas ligeras OR-FLUSH	12	
Sistema Este-Oeste con lastres para cubiertas ligeras AF-TWIN	13	

Apartado	Página	Aplicación
Sistemas para cubiertas inclinadas		
Sistemas con subestructura perpendicular para módulos inclinados. AF-GRID y AF-GRID2	14	
Sistemas con subestructura paralela para módulos inclinados. AF-ROW y AF-ROW2	15	
Sistema coplanar con subestructura. OR-GRID	16	
Sistema coplanar OR-ROW	17	
Sistema coplanar con perfiles cortos OR-MINI	18	

DESCRIPCIÓN DE LOS SIMBOLOS



Aluminio

Perfiles fabricados con la aleación 6082 y templado T6, esta es la aleación superior de la serie 6 de aluminios y permite trabajar con secciones más ligeras.



Acero inoxidable

Tornillería y/o componentes fabricados en acero inoxidable austenítico AISI304 o A2-70.



Impermeabilización

Juntas fabricadas con caucho EPDM que ofrece una muy buena resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos U.V.



Sección optimizada

Perfiles diseñados para facilitar el trabajo del instalador, incluyen caras asimétricas para que el ensamblaje sea intuitivo y además disponen de guías para fijar los tornillos con una sola herramienta.



Tuercas de inserción rápida

Perfiles con guías para insertar tuercas T-SLOT. Estas tuercas pueden colocarse en cualquier punto del perfil y disponen de un sistema de bloqueo que evita que se muevan durante el montaje.



Galvanizado por inmersión en caliente

Protección contra la corrosión del acero. Se bañan los perfiles de acero una vez mecanizados con una capa de 70µ en todas sus caras y cortes. Esta protección garantiza una larga duración incluso en ambientes salinos.



Marcado CE

Sistema con marcado CE, según la directiva Europea (EU) 305/2011



Garantía de los módulos fotovoltaicos

El componente ha sido especialmente diseñado para poder montar los módulos fotovoltaicos según las prescripciones de los principales fabricantes.



Garantía

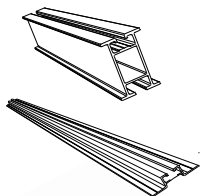
Los sistemas y componentes tienen una garantía limitada entre 10 y 15 años. Puede descargarse las condiciones de garantía de www.solarstem.com



Magnelis

recubrimiento de zinc-aluminio-magnesio desarrollado por ArcelorMittal – un producto de referencia por su excepcional resistencia a la corrosión, incluso en los entornos más agresivos – ya está reconocido como producto conforme a la nueva norma europea EN 10346:2015.

COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE MONTAJE



Perfiles de aluminio PS

de distintas secciones que se adaptan a cualquier necesidad.

Perfiles de aluminio Direct

para montar en sistemas coplanares.



Riostras

para arriostrar soportes en sistemas de montaje inclinados.



Soportes

para inclinar los módulos en superficies planas, cubiertas y sobre terreno.



Bridas para módulos con marco

bridas extremo e intermedias para módulos fotovoltaicos con marco.



Bridas para módulos sin marco

bridas extremo e intermedias homologadas para módulos fotovoltaicos sin marco.



Brida universal

brida para cualquier tipo de módulo fotovoltaico con marco, funciona como brida intermedia y extremo.



Conjunto unión lineal de perfiles

para unir linealmente perfiles de aluminio PS.



Conjunto unión cruzada

para unir perpendicularmente perfiles de aluminio PS.



Conjunto fijación salvateja

para fijar los perfiles base a una cubierta de teja. Existen versiones para distintos tipos de teja.



Conjunto fijaciones cubierta chapa trapezoidal

para fijar los perfiles base a una cubierta de chapa.



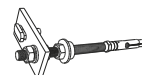
Conjunto fijación para correas de acero

para fijar los perfiles base a correas de acero.



Conjunto fijación tirafondo

para fijar los perfiles base a bases de madera o utilizar con taco químico.



Conjunto fijación taco metálico

para fijar los perfiles a correas de hormigón.



Conjunto fijación cubierta KalZip

para fijar los perfiles cubiertas tipo KalZip.



Conjunto fijación pestaña

para fijar los perfiles a cubiertas con resaltes tipo pestaña.



Tornillos autoroscantes Inox A2

para fijar los perfiles Direct a correas y cubiertas de acero o aluminio.

De todos estos artículos y sus variantes podrá descargarse información detallada en www.solarstem.com

REPORTES PLAZA SOLAR

SOLARSTEM

Guía rápida para tener una orientación del sistema de montaje y su precio orientativo

Cubierta	Orientación del módulo	Característica cubierta	Posición del módulo	Sistema montaje (5)
Plana	Módulos inclinados	Deck	Horizontal <15º (2)	AF-AERO
		Normal	Horizontal <15º Este-Oeste	AF-TWIN
	Vertical			AF-FLAT
	Módulos coplanares		Horizontal	
Cualquiera			OR-FLUSH	
Inclinada	Módulos inclinados	Cubierta orientada Norte-Sur	Vertical	AF-GRID
			Horizontal	AF-GRID
			Horizontal <15º (3)	AF-ROW2
		Cubierta orientada Este-Oeste	Vertical	AF-ROW
			Horizontal	AF-ROW2
			Horizontal <15º (4)	AF-GRID2
	Módulos coplanares	Cubierta de chapa	Cualquiera	OR-MINI
			Vertical	OR-ROW-DIRECT
		Panel sandwich	Horizontal	OR-ROW-DIRECT
			Fibrocemento, teja...	Vertical
		Horizontal		OR-ROW

SISTEMAS DE MONTAJE GARANTIZADOS

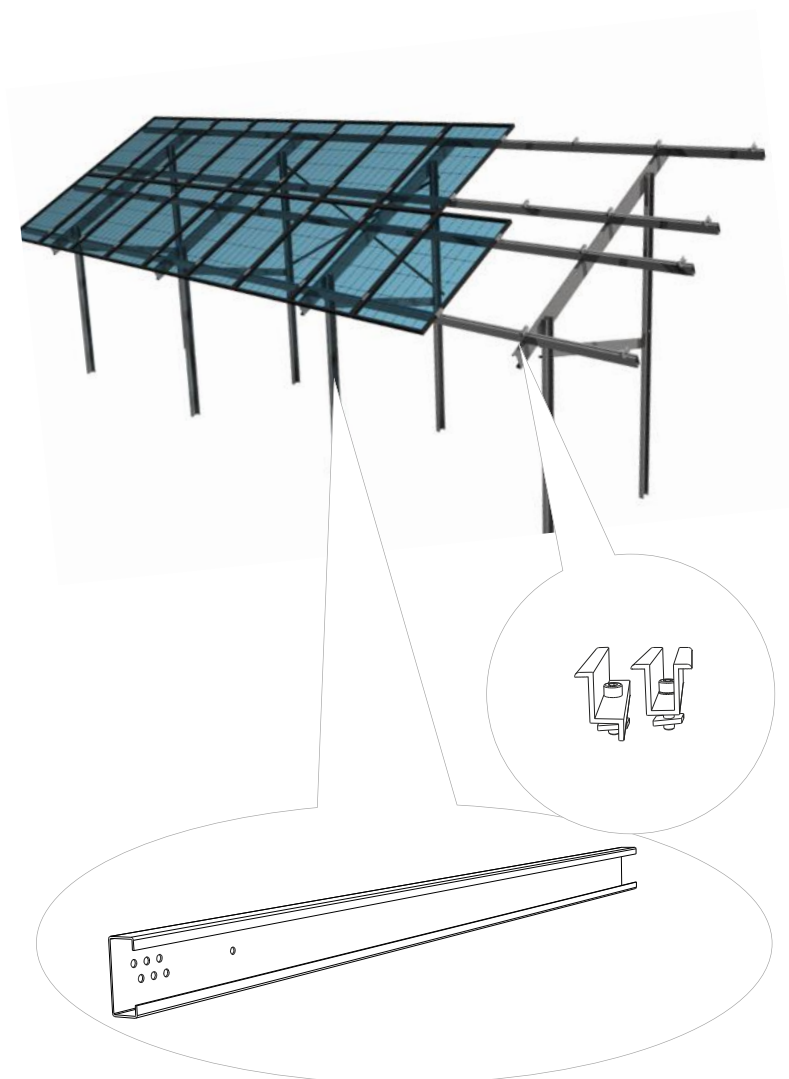
Según la directiva Europea (EU) 305/2011, para vender un producto de construcción en la Unión Europea, el fabricante tiene la obligación de emitir una Declaración de Prestaciones y colocar el marcado CE. A su vez, el distribuidor debe asegurarse que el producto, de ser necesario, lleve el marcado CE acompañado de la debida justificación.

Solarstem esta homologado por la entidad TÜV Rheinland para colocar el marcado a nuestras estructuras.

Igualmente dispone del sistema de calidad homologado para el diseño y fabricación de estructuras según la norma ISO 9001:2000



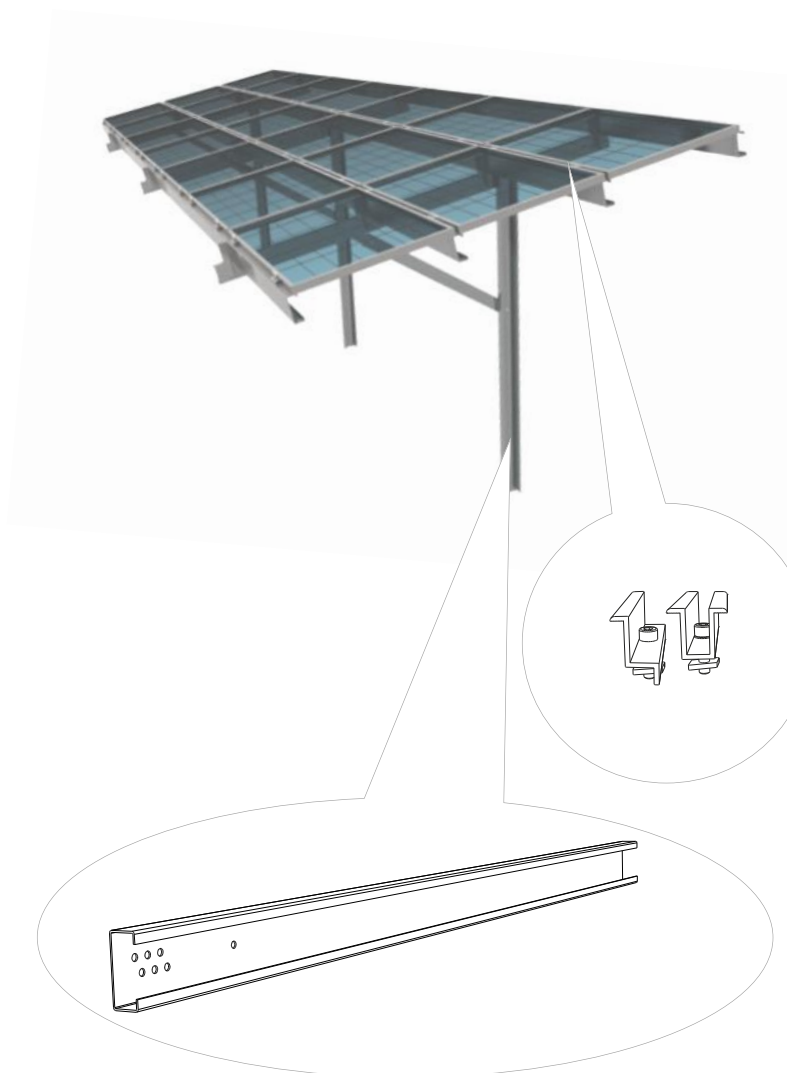
BP FIELD



- Sistema con dos postes que puede ir con fundaciones o hincado.
- Longitud de la mesa adaptable a cada proyecto, al igual que la distribución de los módulos.
- Perfilería en acero galvanizado por inmersión en caliente o Magnelis®. Puede combinarse con perfiles portantes de aluminio.
- Tornillos en acero inoxidable o de acero con protección Geomet®.
- Bridas de sujeción en aluminio.
- Tiempo de montaje reducido ya que todos los componentes están prefabricados.
- Sistema diseñado cumpliendo la normativa: DIN1055 E según DIN1055, parte 4 (03/2005), parte 5 (06/2005), parte 100 (03/2001), Eurocódigo 1 (06/2002), DIN4113, DIN18800, Eurocódigo 9 y otras.



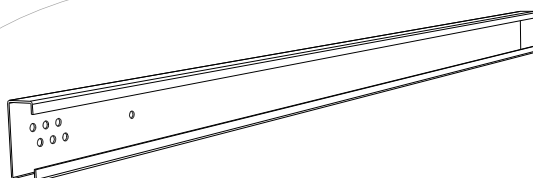
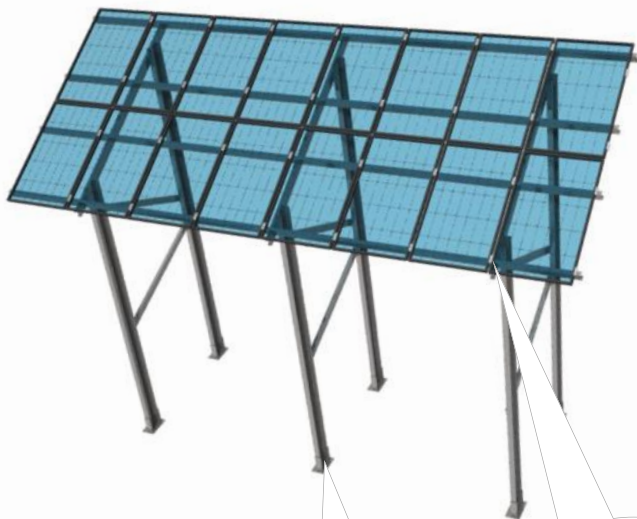
MP FIELD



- Sistema con un poste que puede ir con fundaciones o hincado.
- Longitud de la mesa adaptable a cada proyecto, al igual que la distribución de los módulos.
- Perfilaría en acero galvanizado por inmersión en caliente o Magnelis®. Puede combinarse con perfiles portantes de aluminio.
- Tornillos en acero inoxidable o de acero con protección Geomet®.
- Bridas de sujeción en aluminio.
- Tiempo de montaje reducido ya que todos los componentes están prefabricados.
- Sistema diseñado cumpliendo la normativa: DIN1055 E según DIN1055, parte 4 (03/2005), parte 5 (06/2005), parte 100 (03/2001), Eurocódigo 1 (06/2002), DIN4113, DIN18800, Eurocódigo 9 y otras.



BP FIELD - H

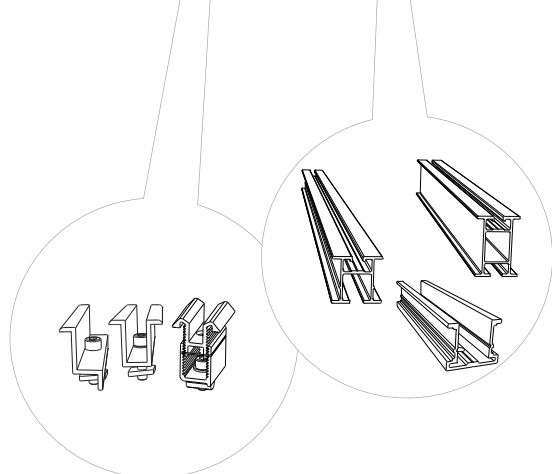


- Sistema con dos postes elevado 1,5m o 4m aprox. A 30º
- Dos versiones: Mesa de 8x2 y 5x2. con los módulos en vertical.
- Perfilería en acero galvanizado por inmersión en caliente o Magnelis®.
- Bridas de sujeción en aluminio.
- No es necesario taladrar, cortar ni soldar en obra.
- Fácil transporte, ninguna pieza desmontada supera los 3m.
- Sistema diseñado cumpliendo la normativa: DIN1055 E según DIN1055, parte 4 (03/2005), parte 5 (06/2005), parte 100 (03/2001), Eurocódigo 1 (06/2002), DIN4113, DIN18800, Eurocódigo 9 y otras.





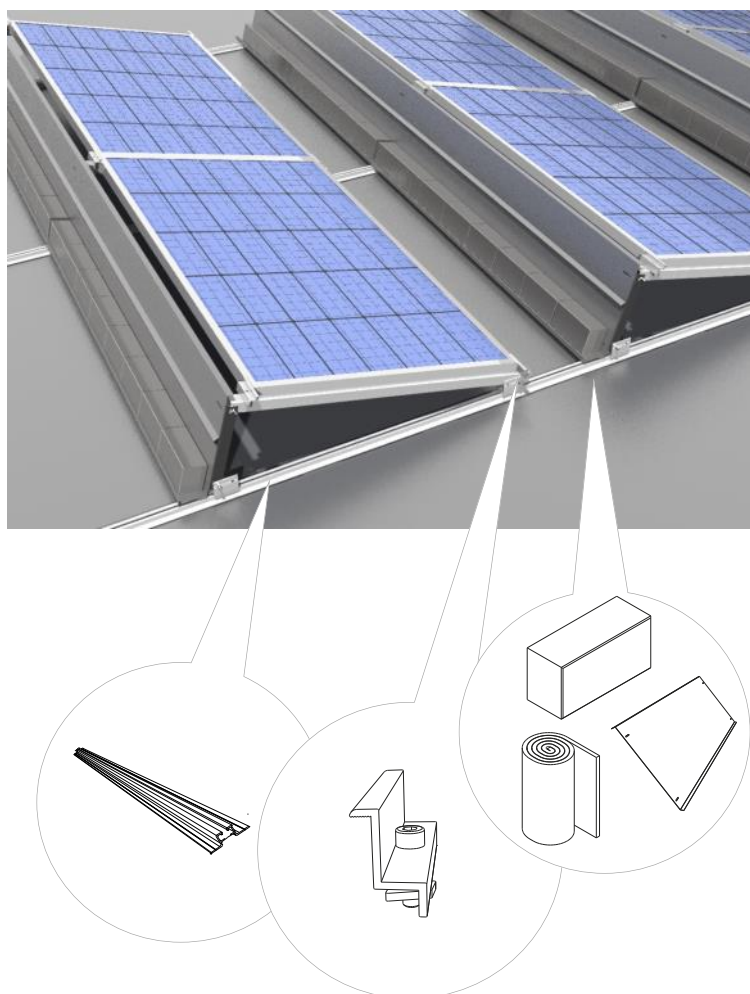
AF·FLAT AF·FLAT2



- Sistemas para cubiertas planas que admiten sobrecarga para lastres o terreno.
- Con los módulos colocados en vertical se utiliza el sistema **AF-FLAT** con perfiles portantes.
- Con los módulos colocados en horizontal se puede utilizar el **AF-FLAT2** sin perfiles portantes.



AF AERO



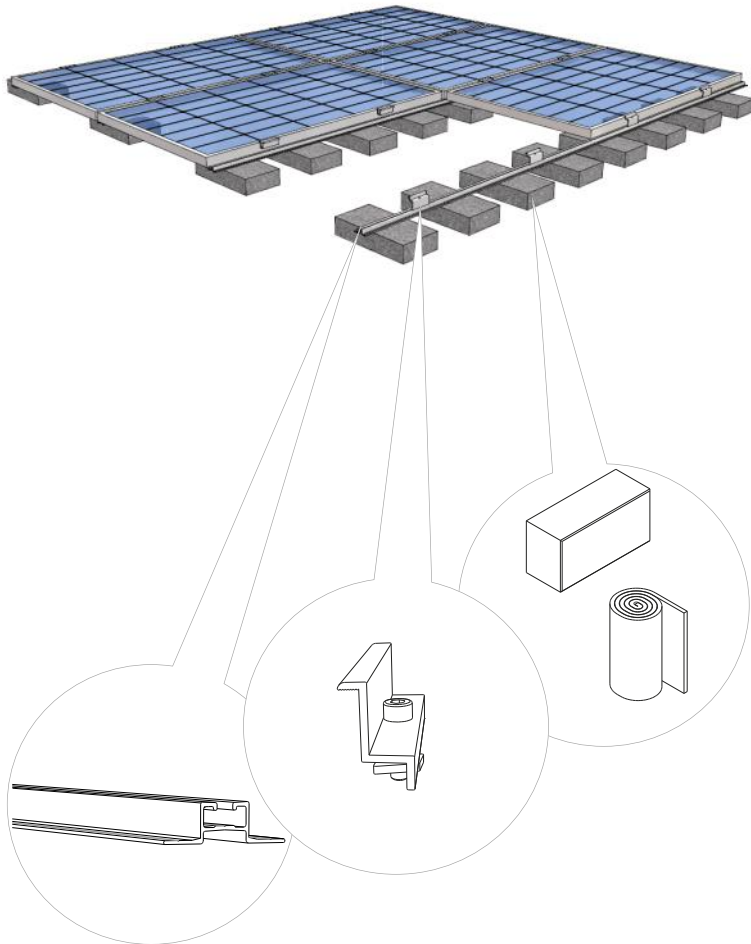
- Especialmente diseñado para cubiertas que admiten poca sobrecarga y no pueden perforarse.
- Estudiado aerodinámicamente para reducir las acciones del viento y la fricción con el mínimo lastre. No es necesario perforar
- Medidas estándar 10° y 15°. Bajo pedido pueden fabricarse otras inclinaciones.
- Se utilizan lastres estandarizados para ahorrar costes de planificación y logísticos.
- El sistema AF-Aero pesa unos 44 Kg con el módulo y lastres. Esto es una repercusión en cubierta de 17,8 Kgs/m² (1).



(1) Se ha considerado una instalación en un entorno 3 a una altura de 12m, una velocidad de viento de 29 m/2 y módulos de 60 células inclinados a 15°. Estos datos son a título orientativo, pueden variar en función de la distribución de los módulos en la cubierta y otros factores que se estudian en cada proyecto.



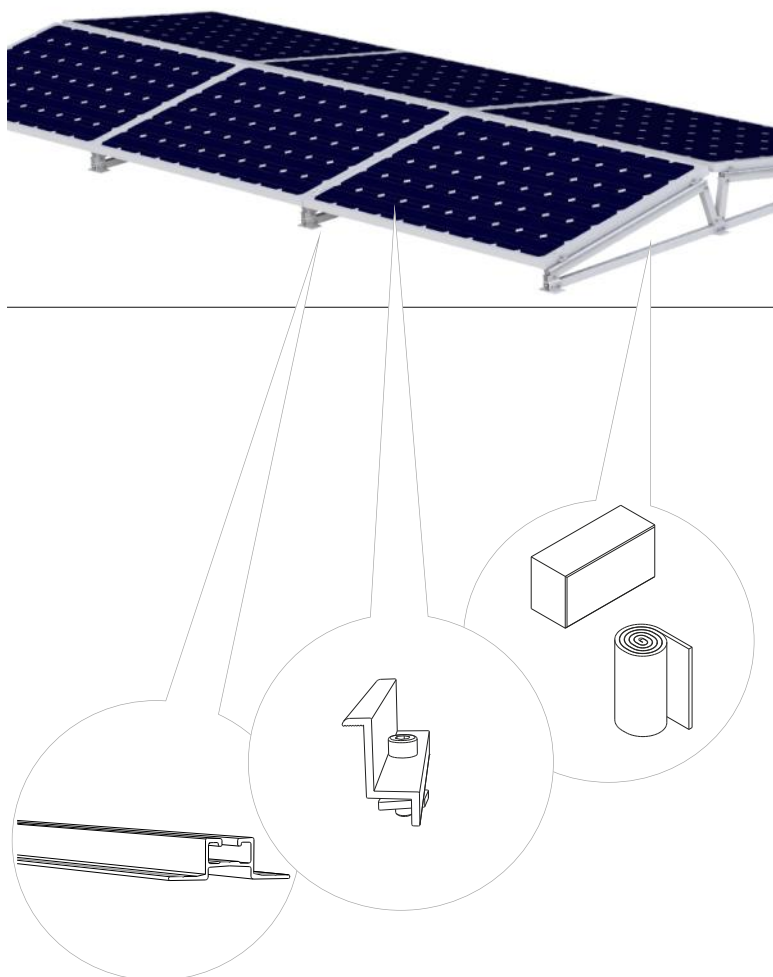
ORIFLUSH



- Sistema totalmente paralelo al tejado.
- Especialmente diseñado para cubiertas admiten poco lastre y no pueden perforarse.
- Admite distintas posiciones y se combina con multitud de componentes de la gama Solarstem.
- Se utilizan lastres estandarizados para ahorrar costes de planificación y logísticos.
- Rápido y fácil de montar .



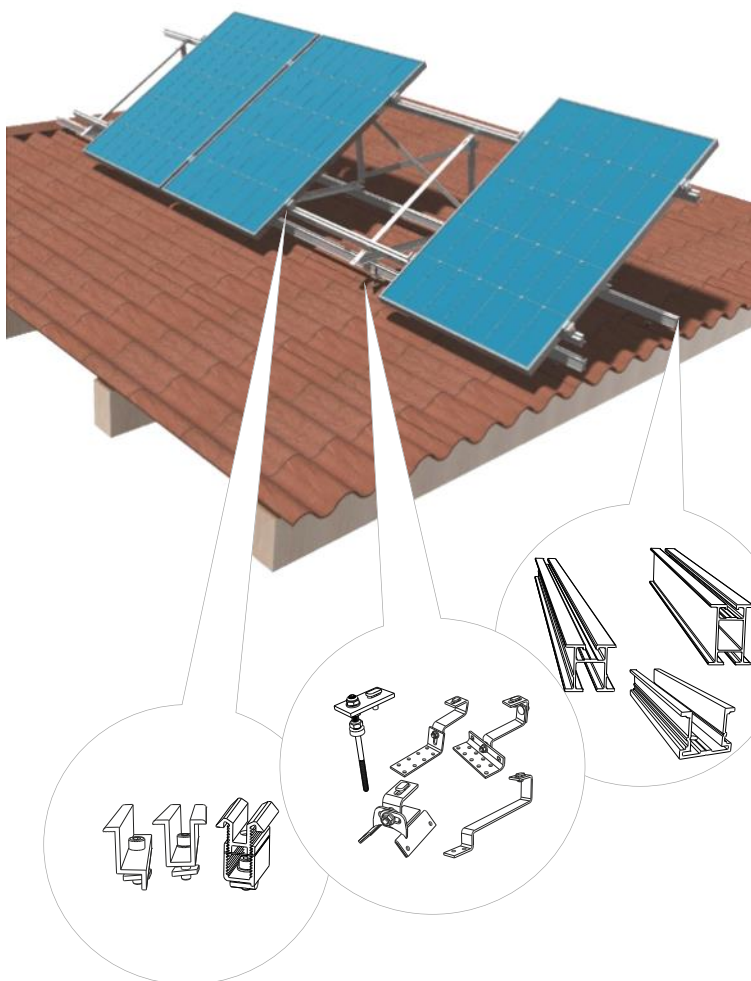
AF-TWIN



- Solución ideal para cubiertas con poca capacidad de carga.
- No se perfora la cubierta.
- Al ser un sistema Este-Oeste permite aprovechar al máximo la cubierta.
- Se utilizan lastres estandarizados para ahorrar costes de planificación y logísticos.
- Incluciones 5°, 10° y 15°.
- Se adapta a la mayoría de módulos del mercado.
- Rápido y fácil de montar.



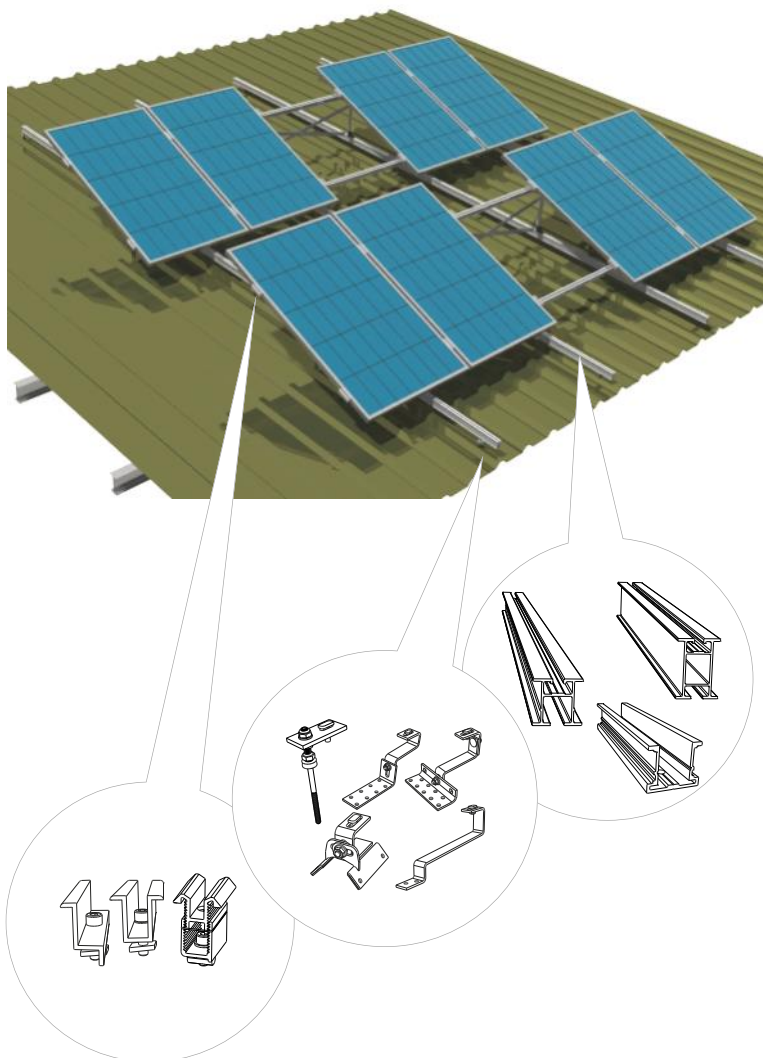
AF-ROW AF-ROW2



- Sistema con los soportes de una misma fila conectados entre ellos con perfiles base.
- El sistema **AF-ROW** es el ideal para cubiertas orientadas Este-Oeste con los módulos en vertical (fijado a correas).
- Cuando los módulos están en horizontal el sistema óptimo es el **AF-ROW2**. (sin perfil portante y fijado a correas).
- En cubiertas orientadas Norte-Sur con los módulos en horizontal a menos de 15°, se puede utilizar el sistema **AF-ROW2** (sin perfil portante y fijado a cubierta).



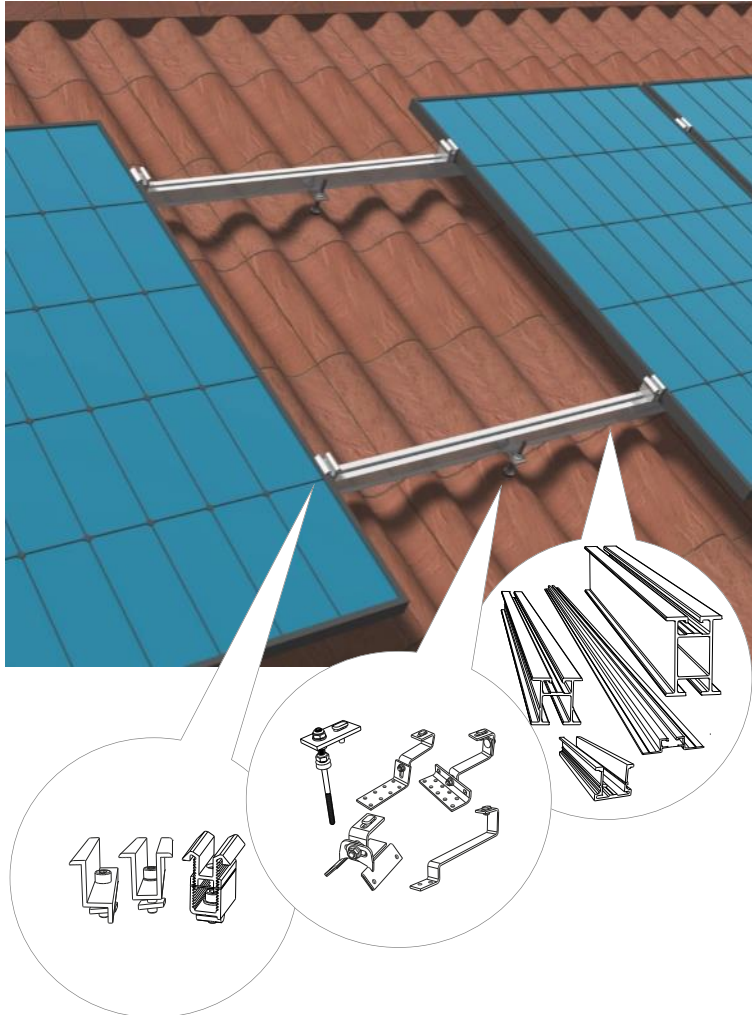
AF-GRID AF-GRID2



- Sistema con subestructura perpendicular a las filas.
- Distribución óptima de las cargas en toda la estructura, en algunos casos se puede reducir los puntos de anclaje respecto a otros sistemas.
- El sistema **AF-GRID** es el aconsejado para cubiertas orientadas Norte-Sur, con independencia de la posición del módulo. (fijado a correas).
- En cubiertas orientas Este-Oeste y los módulos en horizontal a menos de 15°, se puede montar el sistema **AF-GRID2** (sin perfiles portantes y fijado a cubierta).



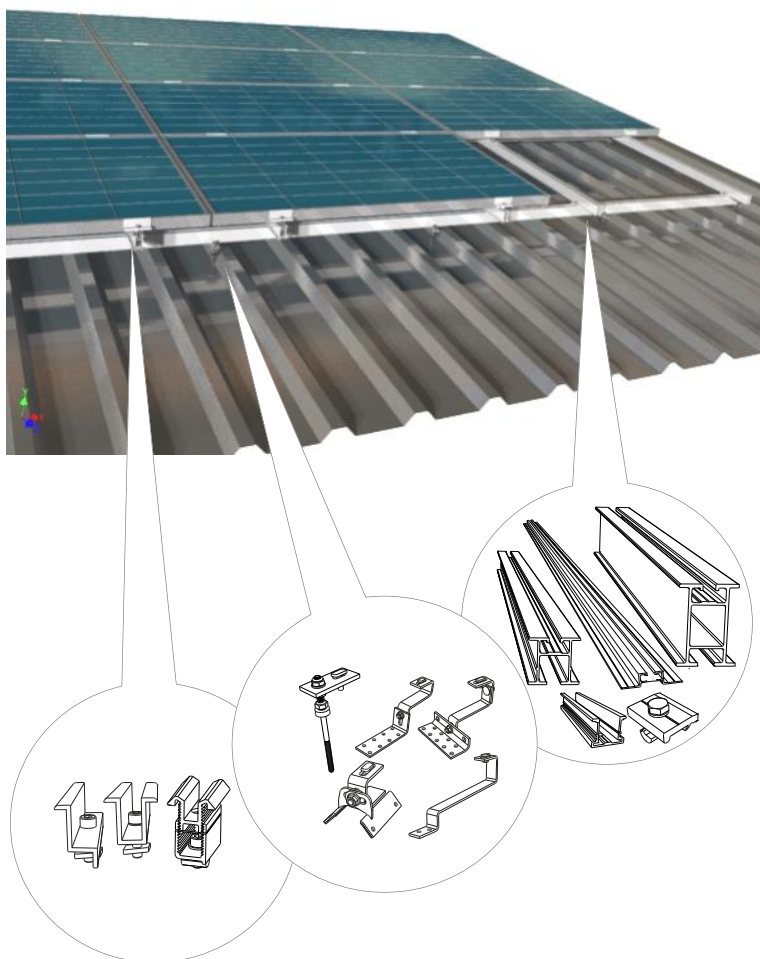
OR·ROW



- Sistema coplanar con dos perfiles portantes por cada fila de módulos.
- El sistema es indicado cuando los perfiles pueden fijarse libremente en cualquier punto de la cubierta.
- En algunos casos se puede compartir los perfiles portantes entre filas de módulos.
- Sujeción con fijaciones a correas, ganchos salva-teja o directamente a cubierta con perfiles **Direct**.
- Posibilidad de configurar la estructura con la aplicación de autoconfiguración.



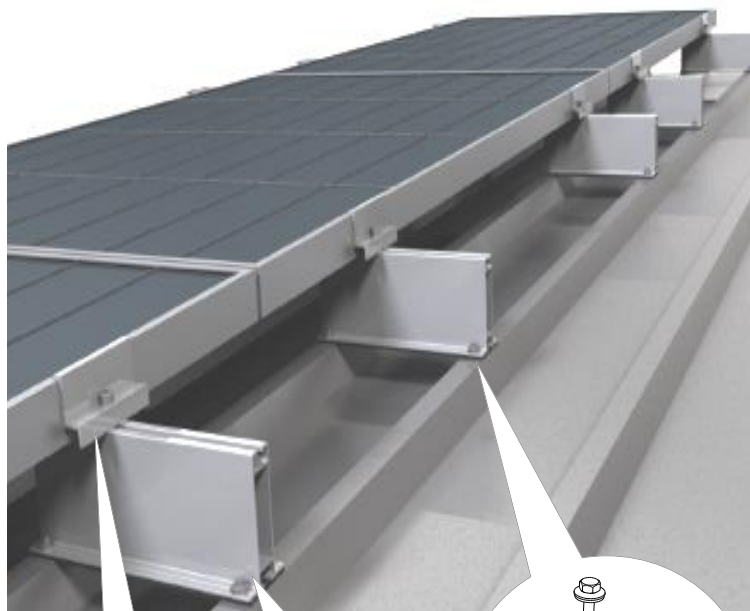
OR·GRID



- Sistema coplanar con subestructura perpendicular.
- El sistema es indicado cuando los perfiles portantes no pueden fijarse libremente en cualquier punto de la cubierta.
- En algunos casos se puede compartir los perfiles portantes entre filas de módulos.
- Sujeción con fijaciones a correas, ganchos salva-teja o directamente a cubierta con perfiles **Direct**.
- Con este sistema se pueden reducir en algunos casos el número de fijaciones.



OR·MINI



- Sistema coplanar para cubiertas inclinadas de chapa trapezoidal. Los perfiles se sitúan únicamente en los puntos de embridaje de los módulos.
- Esta indicado cuando los perfiles pueden fijarse libremente en cualquier punto de la cubierta.
- Sistema muy económico y rápido de instalar.
- Posibilidad de montar perfil **Direct MX** cuando se requiere una ventilación extra en la parte inferior de los módulos.



NOTAS

NOTAS

NOTAS

Solarstem | Talleres Cendra, S.A.

C/ Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manyà

08403 Granollers BARCELONA (Spain)

teléfono: +34 933 072 817

e-mail: info@solarstem.com

internet: solarstem.com



ANNEX III

Plec de condicions

1 PLEC DE CONDICIONS

1.1 PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES

En aquest plec de condicions es fa referència a les condicions que han de complir les instal·lacions de la instal·lació fotovoltaica descrita al projecte adjunt.

1.1.1 NORMATIVES D'APLICACIÓ

A la realització de les obres i instal·lacions objecte del present plec, es consideraran d'aplicació totes aquelles normatives que legalment ho siguin a la data d'adjudicació de la Contracta a la localitat i comunitat autònoma on radiqui l'obra, ja siguin aquestes normatives de caràcter estatal, autònom, provincial o local.

També seran d'aplicació, per cadascuna de les instal·lacions, aquelles normes particulars i costums de la companyia que hagi de realitzar el subministrament del fluid, del gremi o associació reconeguda a la que aquesta pugui pertànyer (UNESA, per exemple), les pròpies de l'organisme promotor de les obres. Tanmateix es consideraran d'obligat compliment les normes tecnològiques de l'edificació (NTE), del Ministeri d'Obres Públiques vigents a la data de la Contracta, mentre no existeixi una solució o sistema explícitament adoptat a qualsevol dels documents gràfics o escrits del present projecte.

Tanmateix, hauran de complir-se les normes citades a cadascun dels apartats específics de cada instal·lació del present Plec de Condicions, sense que aquesta relació sigui excloent de la resta de normatives citades en aquest apartat general. El Contractista s'obliga a mantenir amb l'empresa subministradora el contacte necessari, mitjançant el tècnic encarregat, per evitar criteris diferents i posteriors complicacions.

Si existís una norma d'aplicació que per qualsevol motiu no fos recollida en el present projecte, és obligació del Contractista avisar-ho a la Direcció d'obra, sense que es pugui, per aquesta causa, incrementar el pressupost, siguin quines siguin les despeses que per això es veies obligat a realitzar el Contractista.

1.1.2 PERMISOS, LICÈNCIES I DICTAMENS

El Contractista haurà d'obtenir els permisos, visats, llicències i dictàmens necessaris per l'execució i posada en servei de les obres i haurà d'abonar tots els càrrecs, taxes i impostos que es derivin de la seva obtenció i del visat del projecte de cadascuna de les instal·lacions, per part del col·legi professional corresponent.

1.1.3 MATERIALS

Tots els materials utilitzats, inclosos els no relacionats en aquest plec, hauran de ser de primera qualitat. Quan en qualsevol dels documents del Projecte s'anomeni alguna marca, model o tipus de material, es considerarà aquesta com la que s'haurà de fer servir preferentment, fins i tot, si no complís amb alguna de les especificacions legals mencionades.

1.1.4 DOCUMENTACIÓ PRÈVIA A L'INICI DE LES OBRES

Un cop adjudicada l'obra definitivament i abans de la instal·lació, el Contractista presentarà al tècnic encarregat els catàlegs i cartes, mostres, certificats de garantia, de colada, etc, dels materials que s'utilitzarà. Abans d'instal·lar qualsevol material, s'haurà de presentar el següent:

- certificats i plànols amb totes les característiques i dimensions de l'element o sistema que figuren en aquest Plec de Condicions
- plànols i la resta de la documentació del projecte
- protocols d'assaig dels materials firmats pel fabricant o pel laboratori oficialment competent en el tema del que es tracti.

No es podran utilitzar materials sense que prèviament hagin estat acceptats per la Direcció de l'obra. Aquest control previ no constitueix recepció definitiva i, per tant, els materials poden ésser rebutjats per la Direcció de l'obra, fins i tot després de ser col·locats, si no complissin les condicions exigides en aquest Plec de Condicions, podent ser reemplaçats per d'altres que compleixin les qualitats mencionades.

Els materials rebutjats per la Direcció de l'obra hauran de ser retirats pel Contractista immediatament i en la seva totalitat. De no complir-se aquesta condició, la Direcció podrà ordenar retirar-los pel medi que consideri escaient, a càrrec de la Contracta.

Tots els materials i elements estaran en perfecte estat de conservació i ús i es rebutjaran aquells que estiguin espatllats i amb defectes o malmesos. Els materials i elements a emprar, les característiques dels quals, no s'especifiquen expressament en aquest Plec de Condicions, seran dels tipus i qualitats que utilitzi normalment la empresa subministradora del fluid i previ vist i plau del Director de l'obra. Tots els elements d'un determinat tipus a utilitzar seran de la mateixa marca i model.

1.1.5 RECONeixEMENTS I ASSAJOS

Quan el Director de l'obra ho cregui oportú, podrà ordenar i encarregar l'anàlisi, assaig o comprovació dels materials, elements o instal·lacions, ja sigui en origen o a la mateixa obra, segons cregui mes oportú, encara que no estiguin indicats en aquest Plec. En cas de discrepància, els assajos o proves s'efectuaran al laboratori oficial que la Direcció d'obra designi. Les despeses ocasionades per aquestes proves i la seva comprovació aniran a càrrec de la Contracta.

1.1.6 PERSONAL

La Contracta tindrà, en tot moment, un encarregat capacitat al front de l'obra, mentre es realitzin els treballs, que rebrà, complirà i transmetrà les ordres que li doni el Director. També hi haurà sempre a l'obra el número i classe d'operaris que facin falta pel volum i natura dels treballs que s'hagin de realitzar, els quals seran de reconeguda aptitud i experimentats en el seu ofici.

Quan la Direcció de l'obra ho cregui convenient, podrà ordenar que un tècnic titulat, de la categoria oportuna, representi al Contractista en qualsevol qüestió de l'obra. Tanmateix, si ho creu necessari, la Direcció d'obra podrà comptar amb un vigilant, depenent directament d'ella, amb totes les facilitats per part del Contractista, per que pugui complir amb la missió que li sigui encomanada. En tots els casos, el Contractista abonarà la totalitat de les despeses que això origini.

1.1.7 EXECUCIÓ DE LES OBRES

El muntatge d'elements i realització de les obres s'efectuarà en estreta subjecció al present Projecte i a les normes i disposicions oficials que li siguin d'aplicació i a les ordres que doni el Director de l'obra. Aquestes operacions es realitzaran amb els mitjans auxiliars necessaris i mà d'obra especialitzada, i segons el bon art de cada ofici, de manera que, a més del bon funcionament, presentin bon aspecte i quedin ben acabades i en òptimes condicions de duració i conservació.

Per que els plànols es considerin vàlids per l'obra, serà necessari que hi figuri la nota següent: "Autoritzat per a construir", al costat de la data i signatura del Director de l'obra.

1.1.8 OBRES ACCESSÒRIES

Es consideraran obres accessòries aquelles que no figurin en la redacció del projecte, les quals, si es presentés, es realitzaran d'acord amb els Projectes parcials que es redactin durant l'execució de les obres, i quedaran sotmeses a les mateixes condicions per les que es segueixen les que figuren en la Contracta.

1.1.9 INTERPRETACIÓ I DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

El Director de l'obra interpretarà el projecte i donarà les ordres pel seu desenvolupament, marxa i disposició de les obres, així com les modificacions que estimi adients, sempre que no alterin fonamentalment el Projecte o classe de treballs i materials consignats en el mateix. El Contractista no podrà introduir cap modificació sense l'autorització escrita del Director.

Si alguna part de l'obra o classe no quedés suficientment especificada i presentés dubtes, resultés alguna contradicció en els documents del present projecte o pogués suggerir-se alguna solució més favorable durant el transcurs de les obres, la Contracta ho posarà immediatament en coneixement de la Direcció de l'obra per escrit i s'abstindrà d'instal·lar els materials o executar l'obra en qüestió, fins rebre l'aclariment o resolució de la Direcció.

En cas que, a la signatura del contracte, no hagi estat advertida a la Direcció Facultativa qualsevol dels problemes esmentats, la Contracta s'obliga a acceptar les resolucions que consideri adients la Direcció Facultativa, sense que per aquesta causa pugui presentar-se reclamació ni revisió, ja sigui econòmica o de qualsevol altre tipus.

1.1.10 MILLORES I MODIFICACIONS DEL PROJECTE

Només es consideraran millores i modificacions del projecte, aquelles que hagin estat ordenades expressament per escrit per la Direcció de l'obra i de les que s'hagi convingut el preu abans de procedir a la seva execució.

1.1.11 MITJANS I OBRES AUXILIARS

Estan incloses en la Contracta la utilització de tots els medis, materials, mà d'obra i la construcció de les obres auxiliars que siguin necessàries per la bona execució i conservació de totes les obres objecte d'aquest projecte. També s'inclourà tot allò que sigui necessari per garantir la seguretat d'aquestes obres com són:

- eines
- aparells
- maquinària
- vehicles
- grues
- bastidors
- apuntalaments
- desguassos

- proteccions per evitar l'entrada d'aigües superficials a les excavacions
- desviament o taponament de canals i manantials i extraccions d'aigua
- avisos i senyals de perill
- passos provisionals
- etc.

1.1.12 PROVES PER A LES RECEPCIONS

Per a la recepció provisional de les obres un cop finalitzades, la Direcció Facultativa procedirà, en presència dels representants del Contractista, a efectuar els reconeixements i assajos que consideri adients per comprovar que les obres han estat executades d'acord amb el projecte, segons les seves ordres i modificacions acceptades. La Contracta haurà d'adoptar els aparells necessaris per realitzar els amidaments necessaris. No es rebirà cap instal·lació que no hagi estat provada.

1.1.13 DIRECCIÓ I INSPECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

El control d'execució de la instal·lació serà efectuat per la Direcció Facultativa en representació de la Propietat, pel qual tindran lliure accés a totes les parts de la instal·lació en curs de muntatge i als tallers i fàbriques on l'Instal·lador està realitzant treballs destinats a la instal·lació.

Les observacions a que donin lloc aquestes inspeccions seran comunicades per escrit a l'Instal·lador, que haurà de prendre-les en consideració en la realització dels seus treballs. L'Instal·lador designarà el seu representant escollit entre els tècnics de l'equip que hagi presentat, el qual atindrà en tot, les observacions i indicacions de la Direcció Facultativa.

Així mateix, l'Instal·lador és obligat a facilitar a la Direcció Facultativa els treballs, i a proporcionar-los la informació necessària sobre el compliment de les condicions del contracte i del ritme de realització dels treballs, tal com estigui previst en el pla de la instal·lació.

A tots els efectes, l'Instal·lador és obligat a tenir en l'obra durant l'execució dels treballs, el següent personal:

- El cap d'instal·lació de nivell tècnic suficient perquè els treballs siguin portats, amb competència i sense demores. Aquest cap estarà expressament autoritzat per l'Instal·lador per rebre notificació de les ordres de servei i de les instruccions escrites o verbals emeses per la Propietat o la Direcció Facultativa i per assegurar que les anomenades ordres es duguin a terme.
- El nombre de capatassos o caps d'equip necessaris, a judici de la Propietat i la Direcció Facultativa per la deguda conducció i vigilància de la instal·lació.
- La Propietat i en el seu nom la Direcció Facultativa, tindran el dret de rebutjar qualsevol treballador de l'Instal·lador a l'obra, la qualificació del qual consideri com insuficients, quedant entès que l'exercici d'aquest dret no podrà al·legar-se per l'Instal·lador o pels treballadors rebutjats per obtenir una indemnització de la Propietat o de la Direcció Facultativa

1.1.14 PRESENTACIÓ D'OFERTES

Les empreses particulars hauran de lliurar per la data i hora límits indicades a la carta de petició d'ofertes, una oferta completa constituïda com a mínim pels següents elements, sense que aquesta llista sigui limitativa:

- pressupost complert amb amidaments detallats, preus unitaris de cada unitat d'obra i preus totals. Aquest pressupost haurà d'indicar, així mateix i amb tota claredat, el preu total que servirà de base a la contractació, entenent-se que es tracta d'un preu definitiu per la instal·lació totalment acabada i lliurada en complert i bon ordre de marxa i d'aspecte estètic.
- llista de marques de tots els aparells, màquines i materials pressupostats (una sola marca per aparell o màquina).
- planificació detallada d'execució d'obres.
- carta d'acceptació sense cap reserva del projecte i de totes les condicions del concurs ressenyades en els textos ja esmentats.

Seràn rebutjades totes les ofertes que

- No considerin les interferències
- no inclouen un pressupost degudament desglossat
- no indiquen amb claredat les marques de tots els aparells i materials pressupostats, marques escollides entre les definitives en el projecte.

1.1.15 PROCÉS D'OBRA

Encara que, en la mesura possible, en el projecte tipus s'hagi tingut en compte les interferències amb altres gremis, l'Instal·lador haurà de coordinar els seus treballs, tant amb les empreses constructores com amb els instal·ladors d'altres gremis i, en particular, amb els d'electricitat, fontaneria i equips telefònics. L'Instal·lador no podrà pretendre indemnització respecte a les dificultats d'una manca de coordinació, tampoc pretendre una modificació dels terminis de lliurament per aquest concepte.

1.1.16 DISPOSICIONS REGLAMENTÀRIES

L'Instal·lador s'ajustarà estrictament a totes les ordenances municipals pertinents, incloent-hi els reglaments de la policia, de seguretat i higiene en el treball, d'incendis, i a totes les lleis i reglaments dels diferents ministeris que siguin d'aplicació a les obres. L'Instal·lador assumirà individualment la plena responsabilitat de qualsevol resultat de negligència o infraccions a aquests respecte i reembossarà a la Propietat de qualsevol dany o despesa dels mateixos.

Qualsevol qüestió que sorgeixi a una discrepància entre els documents relatius a aquesta instal·lació i qualsevol reglament municipal, provincial o dels diversos departaments ministerials haurà de comunicar-se el més aviat possible a la Direcció Facultativa perquè el subsani abans de procedir a realitzar cap treball inclòs en aquesta qüestió.

1.1.17 ASSEGURANCES

L'Instal·lador queda assabentat i es compromet a que la Propietat i la Direcció Facultativa quedin exemptes de tota i qualsevol responsabilitat civil que pugui derivar-se de la realització dels treballs compresos en aquests contracte, pel qual, l'Instal·lador realitzarà, pagarà i haurà de mantenir des d'abans del començament de la instal·lació fins la seva finalització, pòlisses d'assegurança expedides per alguna de les companyies inscrites com a tals en el registre general d'assegurances.

L'Instal·lador es compromet a protegir, defensar, mantenir estalvi i indemnitzar a la Propietat, persones contractades per la Propietat, Arquitectes, Aparelladors i Enginyers consultors davant de qualsevol i totes les reclamacions reals o al·legables (entenent com a danys corporals, la mort i invalidesa, malaltia i danys a la

propietat, etc.) fetes per qualsevol persona o persones i derivades de qualsevol acte o omissió en el desenvolupament del treball contingut en aquest contracte de l'Instal·lador o qualsevol subcontractista o qualsevol persona emprada directament o indirecta per algun d'ells, qualsevol que sigui la importància del seu treball.

1.1.18 PATENTS, TRÀMITS OFICIALS, LEGALITZACIÓ

L'Instal·lador preservarà a la Propietat i a la Direcció Facultativa davant de tota reclamació o auto judicial com a resultat de la infracció de drets de patents, llicències d'invenció i d'altres cànons derivats de la instal·lació de qualsevol material o combinació de materials, dispositius, màquines o accessoris en relació amb els treballs inclosos en el contracte general, o derivats de la utilització dels mateixos, o de la utilització d'algun procediment o procediments patentats.

L'Instal·lador pagarà totes les despeses en què incorri la Propietat i la Direcció Facultativa com part en qualsevol acció judicial a causa d'aquestes infraccions, amb inclusió de tots els drets d'invenció i quotes de llicència.

L'Instal·lador haurà de fer-se càrrec de tots els tràmits que tinguin a veure amb els organismes oficials o no (Delegació d'Indústria, Ajuntament, Companyies Subministradores, etc.) per tal d'aconseguir els permisos necessaris perquè la instal·lació estigui degudament autoritzada i legalitzada d'acord amb totes les lleis, reglaments i normes existents. Totes les despeses relatives correran al seu càrrec. Per a tots els tràmits citats amb anterioritat la Propietat facilitarà a l'Instal·lador el corresponent projecte visat pel col·legi professional corresponent.

1.1.19 PLÀNOLS I ESPECIFICACIONS

Les especificacions regiran amb preferència als plànols, detalls o programes. Els plànols detallats regiran amb preferència als plànols o programes, o les dues coses del mateix treball i les dimensions per escrit amb preferència a les mides d'escala.

S'ha procurat que els plànols i especificacions fossin el més complets possibles, encara que els materials o mà d'obra que no es mencionen en els plànols ni en les especificacions, però que hi vagin implícits lògicament, i siguin necessaris per a l'execució adequada de les obres, es considerin incloses en els preus unitaris de les restants partides del contracte.

Les discrepàncies que puguin existir en els plànols i el Plec de Condicions hauran de ser sotmeses amb urgència a la Direcció Facultativa, la qual decidirà al respecte per escrit. Tot canvi fet per l'Instal·lador sense consulta, correrà al seu càrrec i risc.

L'Instal·lador haurà de confrontar immediatament tots els plànols que li han estat facilitats i informar ràpidament a la Direcció Facultativa sobre qualsevol contradicció que hagués trobat. L'Instal·lador haurà de confrontar els plànols abans de començar la instal·lació, essent responsable de qualsevol error que hagués pogut evitar-se d'haver procedit d'aquesta manera.

Tota qüestió relativa a la interpretació dels plànols i especificacions o tota qüestió que es plantegi després d'examinar l'emplaçament, hauran de ser sotmeses per escrit a la Direcció Facultativa. No es considera vàlida cap interpretació o instruccions que formulin verbalment qualsevol persona o persones.

En el cas d'interpretació dubtosa dels plànols i especificacions o manca d'informació respecte a les condicions d'un treball pressupostat que haguessin pogut aclarir-se amb un reconeixement de l'emplaçament o petició d'informació, no justificarà, en cap cas, cap mena de reclamació, ni donarà dret a cap compensació addicional.

1.1.20 MATERIALS I SUBSTITUCIONS

Tots els materials hauran de ser de la millor qualitat en la seva categoria respectiva, de no ser que s'especifiqui concretament una marca. La Propietat juntament amb la Direcció Facultativa, fixaran lliurement la qualitat, cas d'existir-ne diverses. Les dades públiques de catàleg corresponents a materials de marca concrets especificats en el projecte es consideraran com a part d'aquestes especificacions.

L'Instal·lador haurà de facilitar a la Propietat i a la Direcció Facultativa per la seva aprovació el nom del fabricant dels equips i el dels elements mecànics que tingui intenció d'utilitzar en l'obra, juntament amb els rendiments dels mateixos i qualsevol altra informació pertinent. Així mateix, l'Instal·lador facilitarà, a efectes aprovatoris, informació completa sobre els materials i articles que tingui intenció d'utilitzar en la instal·lació d'acord amb el Plec de Condicions. La maquinària, l'equip, els materials i els articles instal·lats o utilitzats sense aquesta aprovació, correran el risc de ser rebutjats.

Quan s'especifiquin nominalment diversos materials per la seva utilització, l'Instal·lador podrà escollir qualsevol dels especificats, però abans de començar el treball haurà de notificar la seva elecció a la Propietat i a la Direcció Facultativa.

Quan un sistema, producte o material concret s'especifiqui pel seu nom es considerarà com a base de norma en la licitació i com el més satisfet per aquesta finalitat concreta en la instal·lació. Podrà substituir-se per qualsevol altre producte o material que sigui igual en tots els aspectes, amb les següents condicions:

- L'Instal·lador demanarà per escrit l'autorització a la Propietat i a la Direcció Facultativa i presentarà totes les notes de catàleg i esquemes o qualsevol informació que es demani.
- L'Instal·lador acompanyarà la seva petició, en el moment de presentar-la, un full per separat en el qual s'exposi el sistema, producte o material concret que es desitgi que en substitueixi un altre, i, davant de cada partida, la quantitat que augmentarà o disminuirà del seu pressupost bàsic, cas de ser aprovat el canvi. Els pressupostos relatius a la substitució inclouran tots i cadascun dels reajustaments que s'hagin d'efectuar conseqüentment en aquest o altres treballs.
- La Propietat i la Direcció Facultativa aprovaran la sol·licitud o, en cas contrari, s'utilitzarà el sistema, producte o material especificat originàriament. La decisió de la Propietat i la Direcció Facultativa respecte a la igualtat o conveniència del substitut proposat serà definitiva.

Tots els materials i treballs estaran subjectes a inspecció, examen i prova per part de la Propietat i la Direcció Facultativa, quan ho considerin oportú durant la instal·lació. La Propietat i la Direcció Facultativa podran rebutjar els materials o treballs defectuosos o bé exigir-ne la correcció

El treball rebutjat haurà de ser corregit satisfactòriament, havent de ser substituïts gratuïtament els materials rebutjats per materials adequats. Així mateix, l'Instal·lador haurà de separar i enretirar, sense cap dilació, del lloc de l'obra, els materials rebutjats.

Si l'Instal·lador deixés de procedir immediatament a la substitució dels materials rebutjats i a la correcció del treball defectuosos, la Propietat i la Direcció Facultativa podran, mitjançant nou contracte o qualsevol altra forma, substituir aquests materials i corregir el treball, carregant el cost dels mateixos a l'Instal·lador, o bé podrà rescindir el dret de prosseguir de l'Instal·lador, essent ell mateix el responsable de qualsevol dany o perjudici que ocasionés per aquesta causa.

L'Instal·lador haurà de facilitar ràpidament, i sense càrrec addicional, les instal·lacions, mà d'obra i materials necessaris per a la seguretat eficaç de les inspeccions i proves que la Propietat i la Direcció Facultativa necessitin. Les inspeccions i proves que realitzi l'Instal·lador es duran a terme adoptant totes les mesures que tendeixin a evitar retards innecessaris en el treball.

1.1.21 PROGRAMACIÓ

Després de la comunicació de la Propietat adjudicant la instal·lació, l'Instal·lador realitzarà un programa de la mateixa. Aquest programa, en forma gràfica, indicarà les dates d'iniciació i acabament de cadascuna de les diverses subdivisions de la instal·lació, així com la relació entre les diferents parts. Aquest programa haurà de ser sotmès a consideració a la Propietat i a la Direcció Facultativa per a la seva aprovació.

L'Instal·lador haurà d'adoptar el personal, les instal·lacions per al muntatge i la maquinària suficient, i haurà de treballar el número d'hores que sigui necessari, inclús amb torns de nit i hores extraordinàries per tal d'assegurar el progrés dels treballs d'acord amb la programació de l'obra. Suposant que l'Instal·lador es retardés respecte a les previsions establertes, haurà d'adoptar les mesures que siguin pertinents a judici de la Propietat i la Direcció Facultativa, a fi d'accelerar a tal punt el seu ritme de progrés, que assegurí l'acabament dels treballs dins de les dates previstes.

Per tal de dur a terme el que hem exposat fins ara, la Propietat i la Direcció Facultativa podran exigir a l'Instal·lador l'increment de la seva plantilla, del número de torns, de les hores extraordinàries, dels dies de treball, del volum de les instal·lacions per muntatge i de la maquinària, així com comunicar-li que adopti qualsevol altra mesura necessària per tal de completar els diferents projectes d'acord amb el que ha quedat establert anteriorment.

Totes les despeses en que hagi incorregut l'Instal·lador en virtut de l'aplicació de les normes establertes en aquests article hauran de se sufragades únicament pel propi instal·lador, sense que es produeixin increments en els costos com a conseqüència dels mateixos.

L'incompliment de l'Instal·lador en quant als requeriments de la Propietat i la Direcció Facultativa en virtut d'aquest projecte, serà motiu suficient per que determini que l'Instal·lador no està realitzant els treballs amb la deguda diligència per garantir l'acabament en el termini establert, podent rescindir el contracte. Dins la caseta d'obra, hi haurà una copia del programa actualitzat setmanalment per l'instal·lador.

1.1.22 DIARI D'INSTAL·LACIO

L'Instal·lador tindrà a la instal·lació un diari a disposició de la Propietat i la Direcció Facultativa dels seus representants autoritzats. Sobre aquest diari s'indicaran quan procedeixi, els següents extrems:

- Les operacions administratives relatives a l'execució o a la regularització del contracte, tals com notificacions de tota classe de documents (ordres de la Propietat i la Direcció Facultativa, dissenys, amidaments, etc.)
- Les recepcions dels diferents elements de la instal·lació.
- La marxa de la instal·lació, és a dir els horaris de treball, els efectius, la qualificació del personal i el seu temps de treball.

Per a qualsevol reclamació de l'Instal·lador no podrà tenir-se en compte, cap esdeveniment o document que no hagi quedat mencionat, en el seu moment, en el diari.

1.1.23 CROQUIS DE TALLER, PLÀNOLS DE MUNTATGE O CONSTRUCCIÓ I MOSTRES

Els plànols de taller i de muntatge que es necessiten tal com disposen les especificacions o siguin necessaris o convenients en branques concretes de treball, seran preparades per l'instal·lador. Es presentaran tres còpies de cadascun dels plànols, acompanyats amb totes les justificacions corresponents per sotmetre-les a l'aprovació de la Propietat i la Direcció Facultativa, a mesura que sigui necessari, però en tot cas amb antelació suficient a la data en que pensen executar els treballs a que els nomenats dissenys es refereixin.

L'aprovació per part de la Propietat i de la Direcció Facultativa d'aquests documents implicarà únicament l'aprovació del material i el disseny i encara que les figures o dimensions es comprovaran, en forma general incumbrà a l'Instal·lador que presenti els plànols la responsabilitat respecte a l'exactitud de totes les dimensions i cotes.

Així mateix, serà responsable l'Instal·lador dels retards que es produeixin en l'execució dels treballs com conseqüència d'un lliurament retardat dels nomenats plànols, així com de les correccions i complements d'estudi necessaris per la seva posada a punt.

1.1.24 CONSTRUCCIONS I INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

Es proporcionarà sempre que sigui possible espai dintre del recinte de les obres o dintre del propi edifici per tal que l'Instal·lador estableixi les seves taules de treball, eines i dipòsits de materials, així com l'espai que pugui resultar necessari per l'execució de la seva instal·lació. En tot moment aquest espai estarà sota la direcció i control de la Propietat i de la Direcció Facultativa.

L'Instal·lador mantindrà net i en ordre l'espai que li hagi estat assignat. L'Instal·lador serà el responsable exclusiu de qualsevol mal que pugui produir el seu personal, bé per no haver disposat la seva protecció adequada o per negligència dels mateixos. No es permetrà dintre o fora del recinte de les obres cartells ni altres mitjans de publicitat, exceptuant que hi hagués l'aprovació per escrit de la Propietat.

1.1.25 PROTECCIÓ GENERAL

L'Instal·lador emmagatzemarà tots els materials voluminosos lliurats en el lloc de la instal·lació, de manera que quedin protegits. L'Instal·lador serà responsable del magatzemament i protecció adequada dels seus materials, pertrets, eines i equips en el lloc de la instal·lació. Un cop que hagin quedat instal·lats els materials, assumirà la responsabilitat de protegir-los adequadament fins que la instal·lació hagi estat acceptada.

Tot el personal que realitzi treballs del projecte en llocs a on d'altres hagin instal·lat o estiguin instal·lant aparells i equips de qualsevol classe, tindran especial cura quan realitzin els seus treballs per que quedin protegits adequadament els nomenats aparells, equips o el seu muntatge. En general, l'Instal·lador proporcionarà protecció adequada a tots els seus materials i obres per evitar la deteriorització i danys en tot moment i en totes les condicions climatològiques i d'altre ordre.

Proporcionarà així mateix tota la protecció necessària per evitar danys en qualsevol part del recinte de la instal·lació i a les obres de qualsevol classe instal·lades o en procés de ser instal·lades per altres. Tot dany que causi per raó de qualsevol operació en virtut de aquest contracte serà reparat per l'instal·lador.

1.1.26 NETEJA I ELIMINACIÓ DE RESIDUS

Incumbrà a l'Instal·lador la responsabilitat de mantenir el recinte de la instal·lació lliure de tota runa, residu i material de desferra produït per ell en qualsevol moment i durant el període de vigència del contracte. Diàriament haurà de quedar la instal·lació neta dels residus produïts. Cas de desídia de l'Instal·lador en aquest treball, la Propietat i la Direcció Facultativa, previ avís, podran ordenar aquesta amb càrrec al mateix.

1.1.27 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

L'Instal·lador prendrà precaucions especials contra incendis i complirà fidelment totes les disposicions dictades per l'Ajuntament i les Autoritats d'assegurances amb inclusió dels que a continuació s'estipula. Dictarà i farà complir totes les regulacions imposades i exigides per garantir aquesta protecció.

- Les desferres combustibles de la instal·lació, motlles trencats, fragments de fusta, etc. es retiraran i evacuaran de l'edifici a diari. Les caixes, embalatges i cartrons en que hagin lliurat materials de la instal·lació, seran retirats immediatament de l'edifici.
- No es permetrà que s'encenguin fogueres dins de les estructures, ni que cremin residus en estufes. No s'emmagatzemaran materials o articles combustibles en zones en que hi hagin encofrats o motlles de fusta o altres materials combustibles. Es limitarà l'emmagatzemament d'instal·lació a zones que estiguin totalment a prova d'incendis i quan s'emmagatzemi en l'exterior es farà com a mínim a una distància de tres metres de l'edifici.
- Les calderes de quitrà s'utilitzaran en la part exterior de l'edifici o en un punt dels voltants que estigui a prova de foc o siguin totalment incombustibles.
- Les cobertes de lona tindran un tractament adequat que les faci immunes a les flames i estaran subjectes fermament. Es col·locaran estaques verticals que formin una estructura rígida quan s'utilitzen cobertes de lona. Es retiraran les cobertes de lona quan hagin complert el fi pel que foren utilitzades o quan s'instal·len tancaments de protecció més permanents.
- La gasolina, petroli i d'altres líquids volàtils hauran d'emmagatzemar-se fora de l'edifici i a mida que es necessitin s'introduiran en l'edifici a petites quantitats. S'emmagatzemaran en un lloc ben ventilat, a una distància no inferior a sis metres de tots els dispositius oberts de calefacció i d'altres dispositius perillosos. Es tindrà especial compte en el lloc d'emmagatzematge de gasolina i petroli per evitar abocaments o l'acumulació de deixalles olioses.
- Es proporcionaran recipients de deixalles i de seguretat aprovat.
- Durant les interrupcions formals o anormals del treball ja sigui per qüestions laborals o per qualsevol altre raó, no hauran d'aminorar-se les precaucions de protecció contra incendis.

1.1.28 EXECUCIÓ SIMULTÀNIA D'ALTRES TREBALLS

La Propietat es reserva el dret d'executar simultàniament per ell mateix o per tercers, altres treballs no previstos en el contracte. En aquest cas l'Instal·lador donarà tota mena de facilitats i atenent les ordres de la Propietat i la Direcció Facultativa que tendeixin a facilitar la deguda coordinació per el millor desenvolupament del conjunt de les obres, facilitant els ajustos que es sol·liciten pel maneig i moviment que siguin precisos i siguin sol·licitats.

1.1.29 SUBCONTRACTE D'OBRES

L'Instal·lador podrà concretar amb tercers la realització de determinades unitats d'obra. Per això necessitarà l'autorització expressa de la Propietat, que la concedirà o denegarà discrecionalment, dintre dels vuit dies següents a la sol·licitud de l'Instal·lador sense que aquest termini afecti als que figuren en el pla d'obra. La subcontractació de l'Instal·lador amb tercers no suposarà relació jurídica o de qualsevol altre mena entre els mateixos i la Propietat ni el trasllat als nomenats tercers de la responsabilitat plena de l'Instal·lador

1.1.30 RETIRADA DE LES INSTAL·LACIONS I NETEJA DEL LLOC

Al termini de la instal·lació, l'Instal·lador haurà de retirar del lloc de treball totes les instal·lacions, eines, materials i altres articles. En cas contrari, la Propietat i la Direcció Facultativa (A la seva elecció i sense que suposi la renúncia a qualsevol altre dret de que disposi) previ avís i transcorregut un termini de set dies a partir d'aquest, podrà considerar-lo com objectes abandonats i fer-los retirar per compte de l'Instal·lador.

1.1.31 POSADA EN MARXA

L'empresa instal·ladora procedirà a la posada en marxa de la instal·lació tan aviat com sigui possible. Durant el període comprés entre la posada en marxa i la recepció provisional (termini mínim de 10 dies) l'Instal·lador haurà de procedir acuradament a la posada a punt de tots els components de la instal·lació. Tanmateix, haurà de fer-se càrrec de la marxa de les instal·lacions segons l'horari definit per la Propietat que pot ser de 24 hores diàries si així ho estimen necessari.

L'Instal·lador haurà de, per tant, preveure la presència "in situ" dels tècnics qualificatius necessaris durant aquest període. L'Instal·lador serà totalment responsable del correcte funcionament de la instal·lació. La Propietat podrà tanmateix preveure la presència durant aquest temps de tècnics als que l'Instal·lador haurà d'instruir degudament sobre l'ús de la instal·lació. En cas d'incompliment per part de l'Instal·lador de ho anomenat en aquest paràgraf, la Propietat podrà encomanar aquesta tasca a tercers amb càrrec a l'instal·lador.

1.1.32 PROVES I ASSAIG

Després de posar en servei normal de la instal·lació, la recepció provisional podrà ser atorgada si està correctament executada i si correspon fidelment a les condicions pactades, segons el criteri de la Propietat i la Direcció Facultativa. La Direcció Facultativa, en representació de la Propietat i en presència de representants d'ell, comprovaran, entra d'altres les següents dades:

- qualitat i aspectes de tots els components de l'instal·lació
- temperatura i grau d'humitat en els locals condicionats
- cabals d'aire, aigua i altres fluids
- temperatures dels mateixos i duresa de l'aigua descalcificada
- nivells acústics en locals condicionats, sales de màquines, terrats, patis, etc.
- consums d'electricitat, gas, gas-oil, aigua, etc.
- intensitats i seguretats en els circuits elèctrics
- funcionament dels circuits de control automàtic.
- etc.

L'Instal·lador haurà de subministrar tots els aparells de mesura necessaris per la realització d'aquestes proves.

1.1.33 UTILITZACIÓ PROVISIONAL

La utilització provisional de prova per part de la Propietat de qualsevol part de la instal·lació, o materials subministrats en virtut del contracte, abans del termini i acceptació dels mateixos i es podrà realitzar, malgrat aquests elements no hagin estat abonats. La Propietat gaudirà del privilegi de procedir a la utilització provisional, per el període raonable de temps que estimi oportú.

L'Instal·lador no podrà formular reclamacions per danys, avaries o trencaments d'alguna part de l'obra que sigui utilitzada per la Propietat i la Direcció Facultativa quan tinguin com causa la fragilitat o defectes de parts de l'estructura o material o el acabat defectuós. Si l'Instal·lador així ho decidís, podrà, sense que representi un major cost per la Propietat, situar el personal autoritzat per que realitzi aquesta utilització de prova. Això ho farà sota la supervisió de la Propietat i la Direcció Facultativa.

L'Instal·lador es veu obligat, si això fos requerit per la Propietat, a lliurar d'aquelles parts de la instal·lació que fossin acabades o tinguessin que ser executades en els terminis parcials establerts en les plantes d'instal·lació. Aquesta decisió no relleva a l'Instal·lador de les obligacions que té en relació a aquesta part de l'obra ni imposa la seva recepció provisional.

1.1.34 DOCUMENTS A SUBMINISTRAR

Immediatament després del termini de la instal·lació i abans de la recepció provisional, l'Instal·lador haurà de subministrat per triplicat els documents d'explotació següents:

- unes instruccions senzilles, però concretes i detallades per l'ús de la instal·lació
- unes instruccions sobre el manteniment dels aparells.
- uns esquemes figurant la instal·lació de manera simplificada, que permetran la fàcil i inequívoca localització dels seus diversos components, en relació amb les instruccions abans anomenades.
- una col·lecció de plànols i esquemes reproduïbles en els que figurin la disposició exacta de tots els elements de la instal·lació segons està realitzada.

1.1.35 RESPONSABILITATS

La responsabilitat de l'Instal·lador amb relació a la Propietat i a tercers, no serà disminuïda per la existència del Projecte tipus i per les clàusules tècniques dels Plecs de Condicions. Tanmateix, l'Instal·lador es farà totalment responsable dels amidaments o si escau, posarà les que estimi com reals. Aquests documents tenen per finalitat:

- Simplificar el treball de les empreses concursants que puguin adoptar totes les dades arquitectòniques (disposició dels locals i natura de les parets, per exemple), però hauran de comprovar tots els elements posant en joc les tècniques corresponents, amb el fi de prendre la responsabilitat total del seu projecte i garantir inequívocament els resultats requerits en les clàusules tècniques del present Plec de Condicions Generals.
- Determinar de manera concisa les bases del Projecte definitiu d'execució. Aquest Projecte, que serà establert per l'Instal·lador a partir del projecte tipus, serà recalculat per ell de manera tan detallada com ho consideri necessari. No obstant, l'Instal·lador no podrà en cap cas preveure uns subministres o treballs de qualitat inferior a les especificades del Projecte tipus i dels Plecs de Condicions, essent els Enginyers consultors els que decideixin al respecte.

1.1.36 GARANTIES DE MATERIALS I APARELLS:

Tots els materials i aparells subministrats per l'Instal·lador seran garantits contra tot defecte visible o amagat durant un any a partir de la recepció provisional. Durant aquest període l'Instal·lador haurà de procedir a la substitució sense cap càrrec per la Propietat de tot aparell o material defectuós.

En cas de que la Propietat no encomani per contracte separat (veure a continuació) el manteniment de la instal·lació al mateix instal·lador, quedarien exclosos de la garantia el desgast normal i els resultats d'una observació incorrecta de les instruccions d'ús de la instal·lació.

1.1.37 GARANTIA D'INSTAL·LACIÓ

Tota la instal·lació realitzada per l'Instal·lador haurà de ser garantida en conformitat amb les millores regles d'execució i amb el projecte.

1.1.38 GARANTIA DE FUNCIONAMENT

La instal·lació serà garantida en bon estat de funcionament durant el període de garantia d'un any definit en el contracte. Durant aquest període l'Instal·lador haurà de corregir tots els defectes de funcionament que puguin aparèixer sigui qual sigui l'origen i amb les úniques restriccions anomenades en el paràgraf 1. Particularment, l'instal·lador, haurà de responsabilitzar-se dels incidents o avaries que podrien sorgir per el fet de no haver subministrat en el temps útil els documents ressenyats, o per causa de errades en la redacció del esmentat document.

1.1.39 GARANTIA D'EXPLOTACIÓ

L'Instal·lador garanteix, a més a més, que la instal·lació realitzada correspon a totes les característiques ressenyades en els documents d'explotació. Està obligat, per tant, a corregir les instal·lacions en cas de discòrdia susceptible d'afectar els costos de l'explotació de manera sensible.

1.2 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1.2.1 MÒDULS FOTOVOLTAICS

1.2.2 TUBS RÍGIDS NO METÀL·LICS

1.2.2.1 CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal. S'ha de poder corbar en calent, sense reducció notable de la seva secció. Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn. Ha de suportar bé els ambients corrosius i els contactes amb greixos i olis. L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.

El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres. El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant. Les dimensions han de complir la norma EN-60423.

1.2.2.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos de tubs de llargària ≥ 3 m. Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han de incloure les instruccions de muntatge corresponents

Emmagatzematge: En llocs protegits dels impactes i dels raigs solars. Han de situar-se en posició horitzontal. L'alçària d'emmagatzematge no ha de sobrepasar els 1,5 m.

1.2.2.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària necessària subministrada a l'obra.

1.2.2.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

UNE-EN 50086-1: 1995 Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 1: Requisits generals.

UNE-EN 60423: 1996 Tubs de protecció de conductors. Diàmetres exteriors dels tubs per a instal·lacions elèctriques i rosques per a tubs i accessoris..

1.2.3 TUBS FLEXIBLES I CORBABLES NO METÀL·LICS

1.2.3.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Tub flexible no metàl·lic de fins a 250 mm de diàmetre nominal. Es consideraran els següents tipus de tubs:

- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semi-lisa la exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada la exterior i lisa la interior

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn. L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris. El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres. El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant. Les dimensions han de complir la norma EN-60423.

1.2.3.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles. Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han de incloure les instruccions de muntatge corresponents

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes i contra la pluja.

1.2.3.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària necessària subministrada a l'obra.

1.2.3.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

UNE-EN 50086-1: 1995 Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 1: Requisits generals.

UNE-EN 60423: 1996 Tubs de protecció de conductors. Diàmetres exteriors dels tubs per a instal·lacions elèctriques i rosques per a tubs i accessoris..

1.2.4 SAFATES METÀL·LIQUES

1.2.4.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Safates metàl·liques. S'han considerat els tipus següents:

- Planxa d'acer galvanitzada
- Reixeta d'acer
- Perfil d'acer

S'ha de considerar els tipus de safata de planxa d'acer següents:

- Cega amb ala estàndard
- Perforada amb ala estàndard
- Perforada amb el centre llis reforçat

Ha de tenir una superfície sense fissures. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves. Les unions s'han de fer mitjançant peces auxiliars. Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius. Quan l'acer porta un recobriments sintètic:

- El recobriments ha de ser de PVC, niló o d'altres plàstics.
- Resistència a la flama: Autoextinguible i inflamable

PERFIL D'ACER: La safata està formada per perfils conformats longitudinals i transversals, fixats mecànicament.

- Llargària dels perfils longitudinals: ≤ 300 cm
- Distància entre perfils transversals: ≤ 30 cm
- Distància entre el perfil i la vora del perfil longitudinal: ≤ 15 cm
- S'ha de considerar els tipus de safata de planxa d'acer següents:
 - Cega amb ala estàndard
 - Perforada amb ala estàndard
 - Perforada amb el centre llis reforçat

PLANXA D'ACER GALVANITZAT:

Safata de xapa, amb les vores conformades per a permetre el tancament a pressió de la coberta. Grau de protecció (UNE 20-324):

- Cega amb ala estàndard: $\geq$ IP-419
- Perforada amb ala estàndard: $\geq$ IP-219
- Perforada amb el centre llis reforçat: $\geq$ IP-219

REIXETA D'ACER:

Safata obtinguda a partir del doblegament d'una graella.

Grau de protecció (UNE 20-324): $\geq$ IP-XX9

1.2.4.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: A cobert i protegides contra la pluja i les humitats.

REIXETA: En mòduls de llargària 1 m, s'admet una tolerància de ± 10 mm.

PERFIL: En mòduls de llargària 1 m, s'admet una tolerància de ± 10 mm. Cada safata ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Referència a les normes

PLANXA: En mòduls de llargària 1,2 i 3 m, s'admet una tolerància de ± 10 mm. Inclou accessoris per a l'anul·lació d'obertures innecessàries. Cada safata ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Referència a les normes

1.2.4.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària necessària subministrada a l'obra.

1.2.4.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.2.5 PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A TUBS I CANALS

1.2.5.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Part proporcional d'accessoris per a tubs, canals o safates, de tipus plàstiques o metàl·liques. El material i les seves característiques han de ser adequats per a tubs, canals o safates, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

1.2.5.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.5.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composta pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'un metre de tub, d'un metre de canal o d'un metre de safata.

1.2.5.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.2.6 CONDUCTORS DE COURE DE 0,6/1 KV

1.2.6.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV i de tipus unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar, tripolar amb neutre i pentapolar. S'han considerat els tipus de cables següents:

- Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de material lliure d'halògens a base de poliolefina, de baixa emissió de gasos tòxics i corrosius, de designació UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea. Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir les normes UNE 21-011 i UNE 21-022.

La coberta no ha de tenir variacions en el gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de ser resistent a l'abradió. Ha de quedar ajustada i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys a l'aïllament.

La forma exterior dels cables multipolars (reunits sota una coberta única) ha de ser raonablement cilíndrica. L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor. Els colors vàlids per a l'aïllament són (UNE 21089-1):

- Cables unipolars:

- Com a conductor de fase: Marró, negre o gris
- Com a conductor neutre: Blau
- Com a conductor de terra: Llistat de groc i verd

- Cables bipolars: Blau i marró

- Cables tripolars:

- Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd
- Cables sense conductor de terra: Fase: Negre, marró i gris

- Cables tetrapolars:

- Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Terra: Llistat de groc i verd
- Cables sense conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau

- Cables pentapolars: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE HD-603 (1)):

Secció (mm ²)	1,5-16	25-35	50	70-95	120	150	185	240	300
Gruix (mm)	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

Gruix de la coberta: Ha de complir les especificacions de la norma UNE-HD 603-1

Temperatura de l'aïllament en servei normal: $\leq 90^{\circ}\text{C}$

Temperatura de l'aïllament en curtcircuit (5 s màx): $\leq 250^{\circ}\text{C}$

Tensió màxima admissible (c.a.):

- Entre conductors aïllats: $\leq 1\text{ kV}$
- Entre conductors aïllats i terra: $\leq 0,6\text{ kV}$

Toleràncies:

- Gruix de l'aïllament (UNE HD 603): $\geq$ valor especificat – (0,1 mm + 10% del valor especificat)

L'aïllament ha de ser de polietilè reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1. La coberta ha de ser una mescla de material termoplàstic, sense halògens, del tipus Z1, i ha de complir les especificacions de la norma UNE 21123-4. Ha de ser de color verd i ha de portar impresa una franja longitudinal de color per a la identificació de la secció dels conductors de fase.

1.2.6.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines. La coberta ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tipus de conductor

- Secció nominal
- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació.
- Distància entre el final d'una marca i el principi de la següent ≤ 30 cm.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

1.2.6.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària necessària subministrada a l'obra.

1.2.6.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE-HD 603-1:2003 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1kV.

*UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características

*UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables

UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.

*UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables

UNE 21022:1982 Conductores de cables aislados.

*UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RV 0,6/1 kV:

UNE 21123-2:1999 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:

UNE 21123-4:2004 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

1.2.7 CONDUCTORS DE COURE DE DESIGNACIÓ UNE H07V I 07Z1-K

1.2.7.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Cables unipolars amb conductor de coure, amb aïllament i sense coberta, de 450/750 V de tensió assignada, per a instal·lacions fixes. S'han considerat els tipus de cables següents:

- Cables amb aïllament a base de material termoplàstic amb baixa emissió de fums i gasos corrosius:
- Cables flexibles (classe 5 segons UNE 21022) de designació ES07Z1-K (AS)

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir les normes UNE 21-011 i UNE 21-022. Tots els fils de coure que formen l'ànima dels conductors cablejats i dels flexibles han de tenir el mateix diàmetre.

L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor. Ha de ser resistent a l'abrasió. Els

conductors han d'anar marcats segons la norma UNE 21-089.

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE 21-031 (2)):

Secció (mm ²)	1,5	2,5-6	10-16	25-35	50-70	95-120	150	185	240
Gruix (mm)	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2

Toleràncies:

- Gruix de l'aïllament (UNE_HD 603): $\geq$ valor especificat – (0,1 mm + 10% del valor especificat)

L'aïllament ha d'estar constituït per una mescla de material termoplàstic amb baixa emissió de fums, gasos tòxics i corrosius, del tipus TIZ1, segons les especificacions de la norma UNE 211002.

Temperatura de servei (T): $-40^{\circ}\text{C} \leq T \leq +70^{\circ}\text{C}$ (instal·lació fixa).

1.2.7.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines. L'aïllament ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tipus de conductor
- Secció nominal
- Llargària de la peça

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

1.2.7.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària necessària subministrada a l'obra.

1.2.7.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

*UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características

UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.

UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES AMB AÏLLAMENT DE PVC:

UNE 21031-3:1996 Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales U_0/U inferiores o iguales a 450/750V. Parte 3: Cables sin cubierta para instalaciones fijas.

CABLES DE DESIGNACIÓ ES07Z1-K (AS):

UNE 211002:2004 Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.

1.2.8 PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A CONDUCTORS ELÈCTRICS

1.2.8.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure, conductors d'alumini tipus VV 0,6/1 Kv, rodons de coure, platines de coure o canalitzacions conductores. El material i les seves característiques han de ser adequats per a: conductors de coure, conductors de coure nus, conductors d'alumini, rodons de coure,

platines de coure, canalitzacions o conductors de seguretat, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

1.2.8.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.8.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composta pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'1 m de conductor de coure, d'1 m de conductor de coure nu, d'1 m de conductor d'alumini, d'1 m de rodó de coure, d'1 m de platina de coure, d'1 m de canalització o d'1 m de conductor de seguretat.

1.2.8.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.2.9 ARMARIS METÀL·LICS

1.2.9.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Armaris metàl·lics per a servei interior o exterior, amb porta. S'han considerat els tipus de serveis següents:

- Interior
- Exterior

Ha d'estar format per un cos, una placa de muntatge i una o dues portes. El cos ha de ser de xapa d'acer plegada i soldada, protegida amb pintura anticorrosiva. Ha de portar tapetes amb junt d'estanquitat per al pas de tubs i orificis per a la seva fixació. Ha de tenir una textura uniforme i sense defectes. La porta ha de ser del mateix material que el cos i amb tancament per dos punts. Les frontisses de la porta han de ser interiors i l'obertura ha de ser superior a 120°. El cos, la placa de muntatge i la tapa han de portar borns de presa de terra. Gruix de la xapa d'acer: ≥ 1 mm. Si la porta té finestra, aquesta ha de ser de metacrilat transparent.

INTERIOR: La porta ha de tenir un junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció. Grau de protecció per a interior (UNE 20-324): $\geq$ IP-427

EXTERIOR: La unió entre la porta i el cos s'ha de fer mitjançant perfils adequats i amb junts d'estanquitat que garanteixin el grau de protecció. Grau de protecció per a exterior (UNE 20-324): $\geq$ IP-557

1.2.9.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.9.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat necessària subministrada a l'obra.

1.2.9.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.2.10 CAIXES PER A QUADRES DE DISTRIBUCIÓ

1.2.10.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Caixes per a quadres de distribució amb o sense porta. S'han considerat els materials següents:

- Plàstic
- Metàl·lic
- Plàstic i metàl·lic

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Per a encastar
- Per a muntar superficialment

La caixa ha d'estar formada per un cos, uns perfils de suport de mecanismes fixats al cos i una tapa, amb porta o sense. Ha de tenir una textura uniforme i sense defectes. El cos ha de portar regleta de borns per a connectar neutres o terres i ha d'oferir la possibilitat de connectar-hi altres cables.

PLÀSTIC: El cos ha de ser de plàstic i ha de portar empremtes de ruptura per al pas de tubs i orificis per a la seva fixació. La tapa ha de ser del mateix material que el cos i ha de portar fileres d'obertures per a fer accessibles els mecanismes de maniobra, amb una tapeta extraïble per filera com a mínim.

METÀL·LICA: La tapa ha d'ésser de xapa d'acer protegit amb pintura anticorrosiva interiorment i exteriorment i ha de portar fileres d'obertures per a fer accessibles els mecanismes de maniobra amb una tapeta extraïble per filera. Ha de portar un sistema de fixació amb el cos. El cos ha de ser de xapa d'acer protegida amb pintura anticorrosiva interiorment i exteriorment. Gruix de la xapa d'acer: ≥ 1 mm

PER A ENCASTAR: Ha de portar obertures per al pas de tubs. La porta i el bastiment han de ser de xapa d'acer protegida amb pintura anticorrosiva interiorment i exteriorment i ha de tancar per pressió.

Amplària del perfil: 35 mm

Distància entre el perfil i la tapa (DIN 43880): 45 mm

Grau de protecció amb tapa i porta (UNE 20-324): $\geq$ IP-425

Grau de protecció amb tapa (UNE 20-324): $\geq$ IP-405

PER A MUNTAR SUPERFICIALMENT: Ha de portar empremtes de ruptura per al pas de tubs i orificis per a la seva fixació.

AMB PORTA: La tapa ha de ser del mateix material que el cos i ha de portar fileres d'obertures per a fer accessibles els mecanismes de maniobra, amb una tapeta extraïble per filera com a mínim. Ha d'anar fixada al cos. La porta ha de ser de xapa d'acer protegida amb pintura anticorrosiva interiorment i exteriorment i ha de tancar per pressió.

1.2.10.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.10.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat necessària subministrada a l'obra.

1.2.10.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.2.11 CAIXES DE DERIVACIÓ RECTANGULAR

1.2.11.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Caixes de derivació. S'han considerat els materials següents:

- Plàstic
- Fosa d'alumini
- Planxa d'acer
- Plastificat

S'han considerat els graus de protecció següents:

- Normal
- Estanca
- Antihumitat
- Antideflaquant

1.2.11.2 CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La caixa ha d'estar formada per un cos i una tapa. Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Quan és per a encastar, el cos ha de portar aletes o superfícies d'ancoratge. Quan és per a muntar superficialment, el cos ha de portar orificis per a la seva fixació.

Grau de protecció (UNE 20-324):

TIPUS				
MATERIAL	NORMAL	ESTANCA	ANTI HUMITAT	ANTIDEFLAGRANT
Plàstic	>= IP-405	>= IP-535	>= IP-545	-
Plastificada	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	-
Planxa d'acer	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	>= IP-557
Fosa d'alumini	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	>= IP-557

GRAU DE PROTECCIÓ ANTIDEFLAGRANT: El cos ha de tenir orificis roscats per al pas de tubs.

Temperatura d'autoinflamació (T): $300 \leq T \leq 450^{\circ}\text{C}$

Grup d'explosió (UNE 20-320): IIB

GRAU DE PROTECCIÓ NORMAL, ESTANCA O ANTIHUMITAT: El cos ha de portar empremtes de ruptura per al pas de tubs.

GRAU DE PROTECCIÓ ANTIHUMITAT: Entre la tapa i el cos hi ha d'haver un junt d'estanquitat.

PLASTIFICADA: El cos i la tapa han de ser d'acer embotit plastificat. El cos i la tapa han d'estar protegits interiorment i exteriorment contra la corrosió. La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.

PLÀSTIC: La tapa ha de portar un sistema de fixació amb el cos. Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible

PLANXA: El cos i la tapa han d'estar protegits interiorment i exteriorment contra la corrosió. La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.

FOSA D'ALUMINI: La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.

1.2.11.3 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.11.4 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat necessària subministrada a l'obra.

1.2.11.5 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.2.12 PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A CAIXES I ARMARIS

1.2.12.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Parts proporcionals d'accessoris de caixes. S'han considerat els tipus de caixes següents:

- De protecció
- De doble aïllament
- Per a quadres
- De derivació
- Generals de protecció i mesura

El material i les seves característiques han de ser els adequats per: caixes, armaris o centralitzacions de comptadors, i no han de disminuir, en cap cas, la seva qualitat.

1.2.12.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetres

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.12.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composta pel conjunt d'accessoris necessaris pel muntatge de caixes, armaris o centralitzacions de comptadors.

1.2.12.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.2.13 INTERRUPTORS MAGNETOTÈRMICS

1.2.13.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Interruptor automàtic magnetotèrmic unipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 2 pols protegits, tripolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb tres pols protegits i protecció parcial del neutre i tetrapolar amb 4 pols protegits. S'han considerat els tipus següents:

- Per a control de potència (ICP)
- Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA)
- Interruptors automàtics magnetotèrmics de caixa emmotllada

Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. L'envoltant ha de ser aïllant i incombustible. Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn. El sistema de connexió ha de ser l'indicat pel fabricant. Ha de portar borns per a l'entrada i la sortida de cada fase o neutre.

ICP: Ha de complir les especificacions de la norma UNE 20-317. Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre un perfil normalitzat. Han de portar marcades les dades següents:

- La denominació ICP-M
- La intensitat nominal, en ampers (A)
- La tensió nominal, en volts (V)
- El símbol normalment acceptat per al corrent altern
- El poder de tall nominal, en ampers
- El nom del fabricant o la marca de fabrica
- La referència del tipus del fabricant
- Referència reglamentària justificativa del tipus d'aparell
- Número d'ordre de fabricació

La indicació del poder de tall ha de consistir en el seu valor, expressat en ampers, sense el símbol A i situat a l'interior d'un rectangle. La intensitat nominal ha de col·locar-se en xifres seguides del símbol d'ampere (A). Per a indicar la tensió nominal es poden fer servir únicament xifres. El símbol del corrent altern ha de col·locar-se immediatament després de la indicació de tensió nominal.

Les indicacions d'intensitat nominal i del nom del fabricant o de la marca de fàbrica han de figurar a la part frontal de l'interruptor. Quan sigui necessari diferenciar els borns d'alimentació i els de sortida, els primers han de marcar-se mitjançant fletxes que tinguin la punta dirigida cap a l'interior de l'interruptor i els altres mitjançant fletxes que tinguin la punta dirigida cap a l'exterior de l'interruptor.

Els interruptors han d'estar proveïts d'un esquema de connexions si no és evident la seva connexió correcta. En l'esquema de connexions, els borns s'han de designar amb els símbols corresponents. Les marques i indicacions han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar sobre cargols, volanderes o altres parts no fixes de l'interruptor.

PIA: Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre un perfil normalitzat. Han de complir les especificacions d'alguna o algunes de les normes següents:

- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60898
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60898 i UNE-EN 60947-2
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2

Els interruptors que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 60898 han de portar marcades les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca comercial
- Designació del tipus, número de catàleg o un altre número d'identificació
- Tensió assignada seguit del símbol normalment acceptat per al corrent altern
- El corrent assignat sense el símbol d'ampers (A) precedit del símbol de la característica de dispar instantània
- La freqüència assignada si l'interruptor està previst per a una sola freqüència, en hertz (Hz)
- El poder de tall assignat en ampers, dintre d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats
- L'esquema de connexió a menys que el modeconnexió sigui evident
- La temperatura ambient de referència si és diferent de 30°C
- Classes de limitació d'energia, si s'aplica

La designació del corrent assignat sense el símbol d'ampers (A) precedit del símbol de la característica de dispar instantània ha de ser visible quan l'interruptor està instal·lat. Les altres indicacions poden situar-se en el dors o en els laterals de l'interruptor.

L'esquema elèctric pot situar-se a l'interior de qualsevol envoltant que s'hagi de retirar per a la connexió dels cables d'alimentació. No pot estar sobre una etiqueta adhesiva enganxada a l'interruptor. Les marques i indicacions han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar sobre cargols, volanderes o altres parts no fixes de l'interruptor.

Els interruptors que compleixen la norma UNE-EN 60947-2 han de portar marcades sobre el propi interruptor o be sobre una o varies plaques de característiques fixades al mateix les indicacions següents:

Sobre el cos de l'interruptor i en lloc visible quan l'interruptor està instal·lat:

- Intensitat assignada en ampers (A)
- Capacitat per al seccionament, si es el cas, amb el símbol normalitzat
- Indicació de la posició d'obertura i la de tancament

Sobre el cos de l'interruptor i en lloc no necessàriament visible quan l'interruptor està instal·lat:

- Nom del fabricant o marca de fàbrica
- Designació del tipus o del número de sèrie
- Referència a aquesta norma
- Categoria d'ús
- Tensió o tensions assignades d'ús, en volts (V)
- Valor de la freqüència assignada i/o indicació del corrent continu amb el símbol normalment acceptat
- Poder assignat de tall de servei en curtcircuit, en kiloampers (kA)
- Poder assignat de tal últim, en kiloampers (kA)
- Intensitat assignada de curta durada admissible i curta durada corresponent per a la categoria d'ús B
- Borns d'entrada i de sortida a menys que la seva connexió sigui indiferent
- Borns del pol neutre, si procedeix, per la lletra N
- Born de terra de protecció, si procedeix, marcat amb el símbol normalitzat
- Temperatura de referència per als disparadors tèrmics no compensats, si és diferent de 30°C

La resta d'indicacions poden estar marcades sobre el cos del interruptor en lloc no necessàriament visibles o be han d'especificar-se en els catàlegs o manuals del fabricant.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA: Han d'estar constituïts per una carcassa-suport de material aïllant emmotllat que formi part integrant de l'interruptor automàtic. Han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2. El marcat ha de ser l'esmentat a l'apartat anterior, pel que fa referència als interruptors tipus PIA fabricats exclusivament segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2.

Els interruptors de caixa emmotllada preparats per anar muntats sobre perfils normalitzats han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre el perfil.

1.2.13.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol. El fabricant ha de lliurar la documentació necessària per a la correcta instal·lació de l'interruptor.

1.2.13.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat necessària subministrada a l'obra.

1.2.13.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

ICP:

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos para control de potencia de 1,5 A a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 ERR Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA:

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

1.2.14 INTERRUPTORS DIFERENCIALS

1.2.14.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Interruptors automàtics per a actuar per corrent diferència residual. S'han contemplat els següents tipus:

- Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN
- Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
- Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics

Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. L'envoltant ha de ser aïllant i incombustible. Ha de portar borns per a l'entrada i la sortida de les fases i el neutre. Ha de portar un dispositiu de desconexió automàtica del tipus omipolar i "Lliure mecanisme" en front de corrents de defecte a terra i polsador de comprovació.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN: Han d'estar construïts segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1. Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti

el muntatge i desmuntatge sobre un perfil normalitzat. Han de portar marcades, com a mínim, les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La o les tensions assignades
- La freqüència assignada si l'interruptor està fabricat per a freqüències diferents de 50 Hz
- El corrent assignat
- El corrent diferencial de funcionament assignat, mesurat en ampers (A)
- El símbol S dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig, marcat amb la lletra T
- Esquema de connexió
- Característica de funcionament en presència de corrents diferencials amb components contínues, indicada amb els símbols normalitzats corresponents

Les marques han de trobar-se sobre el propi interruptor o bé sobre una o varies plaques senyalitzadores fixades al mateix. Han d'estar situades de manera que quedin visibles i llegibles quan l'interruptor estigui instal·lat.

Si fos necessari establir una distinció entre els borns d'alimentació aquests han d'estar clarament marcats. Els borns destinats exclusivament a la connexió del neutre del circuit han d'estar marcats amb la lletra N. Les marques han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar situades sobre cargols, volanderes o altres parts movibles de l'interruptor.

BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS: Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i el desmuntatge sobre un perfil normalitzat. Ha de portar els conductors per a la connexió amb l'interruptor automàtic magnetotèrmic amb el que ha de treballar conjuntament.

No ha de ser possible modificar les característiques de funcionament per mitjanits diferents als específicament destinats a la regulació de la intensitat diferencial residual de funcionament assignada o la de temporització definida. Han de complir les especificacions d'alguna de les normes següents:

- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B

Els blocs diferencials que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1 han de portar marcades com a mínim les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La o les tensions assignades
- La freqüència assignada si l'interruptor està fabricat per a treballar a freqüències diferents a 50 Hz
- El corrent assignat en ampers, sense el símbol d'amper
- El corrent diferencial de funcionament assignat, en ampers (A)
- El símbol S a dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig, marcat amb la lletra T
- Esquema de connexió
- La característica de funcionament en cas de corrents diferencials amb components contínues amb els símbols normalitzats

Les marques han de trobar-se sobre el propi bloc diferencial o bé sobre una o varies plaques senyalitzadores fixades a l'interruptor, i aquestes marques han d'estar situades en un lloc tal que quedin visibles i llegibles quan l'interruptor estigui instal·lat.

Si fos necessari establir una distinció entre els borns d'entrada i els de sortida, aquests han d'estar clarament marcats. Els borns destinats exclusivament a la connexió del neutre del circuit han d'estar marcats amb la lletra N. El marcat ha de ser indeleble, fàcilment llegible i no es pot fer sobre cargols, volanderes o qualsevol altre part mòbil de l'interruptor.

Els blocs diferencials que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B han de portar

marcades com a mínim les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La intensitat diferencial residual de funcionament assignat, en amperes (A)
- Regulacions de la intensitat diferencial residual de funcionament assignada, si procedeix
- Temps mínim de no resposta
- El símbol S a dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig marcat amb la lletra T, si procedeix
- La característica de funcionament en cas de corrents diferencials amb components contínues amb els símbols normalitzats
- La o les tensions assignades, si són diferents a les dels interruptors automàtics amb els que estan acoblats
- Valor (o domini de valors) de la freqüència assignada si difereix de la del interruptor automàtic
- Referència a aquesta norma

En lloc no necessàriament visible, o bé en la documentació o manuals del fabricant hi ha d'haver l'esquema de connexió. Les característiques del marcat han de complir les mateixes condicions que les requerides en l'apartat anterior.

BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS: Han d'estar constituïts per una carcassa-suport de material aïllant emmotllat que formi part integrant de l'interruptor automàtic. Ha de complir les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B. El marcat ha de ser l'esmentat a l'apartat anterior, pel que fa referència als blocs diferencials fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B.

Els blocs diferencials de caixa emmotllada preparats per a anar muntats sobre perfils DIN normalitzats han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i el desmuntatge sobre el perfil. Els interruptors preparats per a anar muntats adossats a l'interruptor automàtic magnetotèrmic han de portar els borns de connexió per a la unió amb l'interruptor.

1.2.14.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

El fabricant ha de lliurar la documentació necessària per a la correcta instal·lació de l'interruptor.

1.2.14.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat necessària subministrada a l'obra.

1.2.14.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 61009-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte

1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

1.2.15 INTERRUPTORS MANUALS

1.2.15.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Interruptor manual de 15 o 20 A, tripolar o tripolar més neutre i amb indicador lluminós o de comandament.

L'interruptor de superfície ha d'estar format per una caixa estanca de plàstic o d'alumini, dins la qual hi han d'haver els borns de connexió i el mecanisme de tall omnipolar simultani. L'element d'accionament ha de sobresortir de la tapa. Al fons de la caixa hi han d'haver forats per a la fixació.

El comandament ha de ser manual. Tots els elements amb tensió han d'estar suportats per peces aïllants. El conjunt ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. El poder de ruptura ha de ser l'indicat a l'UNE 20-353. Amb indicador lluminós:

- A l'exterior de la caixa ha d'haver-hi una làmpada pilot de color vermell per a indicar la posició tancada o oberta dels circuits

Aïllament (UNE 20-353): Ha de complir

Resistència mecànica (UNE 20-353): Ha de complir

Resistència al foc (UNE 20-353): Ha de complir

1.2.15.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes. Ha de portar indicades de forma indeleble les dades següents:

- Nom del fabricant
- Tensió d'alimentació
- Intensitat nominal

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i d'impactes.

1.2.15.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat necessària subministrada a l'obra.

1.2.15.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE-EN 60947-3:2000 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

*UNE 20353-1:1989 Interruptores y conmutadores manuales para aparatos de uso doméstico y análogos. Reglas generales.

1.2.16 PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A APARELLS DE PROTECCIÓ

1.2.16.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics o diferencials, tallacircuits, caixes seccionadores o interruptors manuals. El material i les seves característiques han de ser adequats per a aparells de protecció i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

1.2.16.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.16.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composta pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'un aparell de protecció.

1.2.16.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.2.17 PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A APARELLS DE PROTECCIÓ

1.2.17.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ELEMENT INSTAL·LAT

Part proporcional d'elements especials per tallacircuits tipus ganiveta o per a caixes seccionadores fusibles. El material i les seves característiques han de ser adequats per als dispositius de protecció i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

1.2.17.2 CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

1.2.17.3 UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composta pel conjunt d'elements especials necessaris per al muntatge d'un dispositiu de protecció.

1.2.17.4 NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.2.18 APARAMENTA I MATERIAL DIVERS PER BAIXA TENSÍO

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA: La seva construcció i assajos respondran a la norma UNE 20103. S'utilitzaran en la protecció de línies i en la protecció de motors col·locats davant del contactor.

CONTACTORS: La seva construcció i assajos respondran a la norma UNE 20109-81-1R. Per maniobra de motors seran de categoria de servei AC3 segons VDE 0660-CEI 158 i UNE 20109. En condicions difícils de treball seran de categoria de servei AC4. Per càrregues no inductives o amb petita inducció serà la categoria AC1. Per corrent continu seran de categoria DC.

ARRENCADORS DIRECTES A PLENA TENSÍO: La seva construcció i assajos respondran a la norma UNE 20115-78 (1). S'utilitzaran en l'arrencament de motors autoritzats, per arrencament directe a plena tensió de xarxa. En general els contactors seran de categoria AC3. S'acceptarà l'ús d'arrencadors electrònics.

ARRENCADORS ESTRELLA-TRIANGLE: La seva construcció i assajos respondran a la norma UNE 20115-75 (2). S'utilitzaran en l'arrencament de motors a tensió reduïda (quan no és admissible l'arrencament directe a plena tensió de xarxa). En general els contactors seran de categoria AC3.

S'acceptarà l'ús d'arrencadors electrònics.

PRESES DE CORRENT PER FORÇA D'US INDUSTRIAL: En el seu disseny, construcció i assaig compliran amb les normes següents:

UNE 20352. Presses per usos industrials i anàlegs.

UNE 20324. Grau de protecció del seu envoltant.

La caixa serà IP55, segons UNE 20324.

S'utilitzaran presses combinades 380/220 V que disposaran de:

1 presa III 32A-380V amb p.a.t.

2 preses II 16A-220V amb p.a.t.

o bé de 4 preses II 16A-220V amb p.a.t.

ANNEX IV

Estudi de seguretat i salut

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE PANELLS FOTOVOLTAICS A LA COBERTA D'UN COMPLEX ESPORTIU, A L'AVINGUDA DE LA ZONA ESPORTIVA, DE CABRILS.

PROM. – AJUNTAMENT DE CABRILS

ÍNDEX

1.- MEMÒRIA

- 1.1. Objecte de l'estudi de seguretat
- 1.2. Característiques de l'obra
- 1.3. Risc de l'obra
- 1.4. Prevenció del risc

2.- PLEC DE CONDICIONS DE SEGURETAT

- 2.1. Disposicions legals
- 2.2. Condicions dels mitjans de protecció
- 2.3. Serveis de prevenció
- 2.4. Seguretat i higiene

1.- MEMÒRIA

1.1. Objecte d'aquest estudi

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut a la realització d'obres desenvolupa la problemàtica específica d'Higiene i Seguretat per a la instal·lació d'un camp fotovoltaic a la coberta d'un edifici, d'acord amb les característiques assenyalades al Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, per la tramitació davant de les Administracions que s'escaigui segons el que preveu l'anomenat Decret, preveient també les instal·lacions perceptives d'higiene i benestar dels treballadors. A partir d'aquest, l'Empresa Constructora realitzarà el Pla de Seguretat en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra i complementant les previsions contingudes a l'estudi.

1.2. Característiques de l'obra

L'obra es situa a l'Avinguda de la zona esportiva de Cabrils.

Serveis i unitats constructives

Existeixen a peu d'obra els serveis d'electricitat i aigua.

1.3. Risc professional a l'àrea de treball

Risc de l'operari:

- Caigudes a diferents nivell
- Caigudes de material
- Talls, punxades i cops per eines manuals o elèctriques
- Caigudes al mateix nivell
- Projecció de partícules als ulls
- Contacte directe amb línies i connexions elèctriques.
- Contactes elèctrics indirectes.

Danys a tercers:

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes d'objectes

1.4. Prevenció del risc

A.-) PROTECCIONS INDIVIDUALS
1.- Protecció del cap
- Casc: per a tota persona que participi a l'obra, visitants inclosos
- Ulleres contra impactes i antipols
- Mascare antipols
- Filtres per a les màscares
- Pantalla contra protecció de partícules
2.- Protecció del cos
- Cinturons de seguretat, la classe dels quals s'adaptarà als riscos específics de cada feina
- Granotes: Es tindran amb compte les reposicions al llarg de l'obra, segons conveni col·lectiu provincial.

3.- Protecció de les extremitats superiors
--

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Guants de goma fins per a paletes: operaris que treballin en formigonat- Guants de cuir: antitalls per a maneigs de materials i objectes |
|---|

4.- Protecció de les extremitats inferiors
--

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Botes de seguretat de classe III per qui les requereixi |
|---|

B.-) PROTECCIONS COL·LECTIVES

1.- Senyalització general

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- És obligatori de casc, cinturó de seguretat, ulleres, mascara protectora d'audició, botes i guants |
|--|

2.- Senyalització particular

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Es senyalitzaran els llocs i zones on s'estàcia: el pas compartint risc d'accident, mitjançant un cordó de balissament. |
|---|

TIPUS DE SENYAL	SITUACIÓ
Prohibit el pas	Zona de treball
Obligació d'us del casc de seguretat	Zona de treball

El cap d'obra i també els encarregats dels diferents racus d'obra han de justificar haver realitzat un curs bàsic de Seguretat i Salut durant els últims 18 mesos. El cost d'aquesta formació anirà a compte del contractista, tal com s'indica al Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre.

2.- PLEC DE CONDICIONS DE SEGURETAT

2.1. Normativa legal de compliment obligat

S'adjunten les Normes Generals de compliment obligat per a tot el personal de la contracta dins del recinte de l'obra, compromentent-se la Contracta a complir-les i a fer-les complir a tot el personal propi, així com els personals dels gremis o empreses subcontractades per ella; la Contracta haurà d'informar a tot el personal d'aquestes Normes: del present Plec de condicions, disposant a l'oficina d'obra d'una còpia de tots aquests documents.

Durant la realització de l'obra es compliran totes les Normes legals i d'especial aplicació. Seran les següents:

- Comitès de seguretat: Higiene al Treball.
(Decret 432/71 de l'11/03/71, BOE 16/03/71)
- Reglaments de seguretat: Higiene dels Serveis Mèdics d'Empresa. (OM 21/11/59. BOE 27/11/59)
- Ordenança de mitjans de protecció personal.
(OM 17/05/74, BOE 29/05/74)
- Reglament d'Activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. (Decret 2441/1961 BOE del 07/12/61, plana 17.259)
- Modificació del reglament. (Decret 3494/74 del 5/11/64, BOE del 6/11/64, plana 14.523)
- Ordenança General de Seguretat: Higiene en el treball
Decret 1627/1997 de 24 d'octubre.
- Ordenança de treball de la Indústria siderometal·lúrgica (Ordre del 29/07/70, BOE del 25/08/70, plana 13.848. Modificada per Ordre el 20/07/74. BOE del 31/7/74, plana 157)
- Ordenança de Treball de la indústria de la construcció, vidre i ceràmica (Ordre del 28/08/70, BOE del 5 al 9/9/70, rectificada al BOE del 17/10/70. Interpretació d'articles a l'Ordre del 21/11/70, BOE del 28/11/70, plana 19.329. Interpretació segons resolució del 24/11/70 , BOE del 24/11/70, BOE del 12/05/70, plana 19.835. Modificada per Ordre del 22/03/72, BOE del 31/03/72).
- Seguretat i higiene en el Treball realitzat en caixons d'aire comprimit. (Ordre del 20/01/56. BOE del 02/02/56)
- Prohibició de l'ús de sacs de més de 80 Kg (Ordre del 02/06/71. BOE del 16/06/61, plana 9.097).
- Instrucció pel projecte i execució d'obres. (Decret 2987/68 del 20/09/68. BOE del 3 al 6/12/68).
- Normativa de l'edificació. (Decret 1650/77 del 10/06/77. BOE del 09/07/77, plana 15.443)
- Desenvolupament del decret 1650/77 del 10/06/77, sobre normatives de l'edificació. (Ordre del 28/07/77. BOE del 18/08/77).
- Modificació de la indústria pel projecte: l'execució d'obres de formigó en massa o armat (EHE-88). (Reial Decret 2252/1982, del 24/07/82. BOE del 13/09/82, plana 24.682, rectificat al BOE del 09/10/82, plana 27.967).
- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i Instruccions Complementàries. (Decret 2413/1973 del 20/09/73. BOE del 09/10/73, plana 19.482. BOE del 27 al 29 i 31/12/73).
- Aplicació d'instruccions complementàries al Reglament de Baixa Tensió. (Ordre del 06/04/74. BOE del 15/04/74, plana 7.658).
- Verificació d'instal·lacions elèctriques anterior a la posta en servei. (Resolució del 30/04/74. BOE del 07/05/74, plana 9.344).
- Norma tècnica Reglamentaria MT-26. Aïllament de seguretat de les eines manuals utilitzades en treballs elèctrics a instal·lacions de Baixa Tensió. (Resolució del 30/09/81. BOE del 10/10/81, plana 23.808).

- Reglament d'explosius (Reial Decret 2114/78 del 02/03/78, BOE del 07/09/78, plana 20.902. Modificat pel Reial Decret 829/80 del 18/04/80, BOE del 06/05/80).
- Rètols a les obres. (Ordre del 06/06/73. BOE del 18/06/73, plana 12.358).
- Senyalització de seguretat. (Reial Decret 1403/86. BOE del 08/07/86, plana 24.649)
- Reglament Elevadors d'obra. (Ordre del 23/05/77. BOE 14/06/77, plana 13.298 am les modificacions per Ordre del 07/03/81, BOE del 14/03/81, plana 5.681, per Ordre del 07/04/81. BOE 21/04/81, plana 8.440)

PLA DE SEGURETAT. LLIBRE D'INCIDENCIES

El contractista està obligat a redactar un pla de seguretat i salut, el qual seguirà el present estudi de seguretat i salut, adaptant-lo als seus medis i mètodes de treball, i que haurà de ser aprovat per la Direcció facultativa.

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències. Aquest llibre haurà d'estar en poder del contractista o representant legal a disposició de la Direcció facultativa, tècnics dels GTP de Seguretat i salut, i del vigilant de seguretat o representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes.

NORMATIVA GENERAL I ACCIDENTS

Quan s'esdevingui algun accident que precisi assistència facultativa, encara que sigui lleu, i l'assistència mèdica es redueixi a una primera cura, el cap d'obra de la contracta principal realitzarà una investigació d'aquell, a més a més dels tràmits establerts oficialment, passarà un informe a la direcció facultativa de l'obra on s'hi especificarà:

- Nom de l'accidentat
- Hora, dia i lloc de l'accident
- Descripció de l'accident
- Causes de l'accident
- Mesures preventives per evitar que es repeteixi
- Dates límits de realització de les mesures preventives.

Aquest informe es passarà a la direcció facultativa el dia següent al de l'accident com a molt tard.

La direcció facultativa de l'obra podrà aprovar l'informe o exigir l'adopció de mesures complementàries no indicades a l'informe. Per a qualsevol modificació de l'Estudi de Seguretat i Salut que fos necessari realitzar, caldrà aconseguir prèviament l'aprovació de la direcció facultativa.

L'acompliment de les normes generals no restringeixen ni eximeix de reglamentat a les Ordenances o disposicions de rang superior.

- A l'entrada i sortida del recinte de l'obra, el servei de porteria podrà, discrecionalment, per raons de seguretat, procedir a la inspecció i registre de personal i vehicles.

El incompliment de qualsevol dels apartats anteriors per personal de l'empresa contractada, faculta a la propietat a efectuar la immediata expulsió de la persona infractora, sense perjudici d'exigir a l'empresa contractada les responsabilitats que tinguessin lloc.

- Totes les peces de protecció personal que s'usin a l'obra estaran oficialment homologades.
- Tot el personal usarà a l'obra casc de seguretat.

Als muntatges d'estructura metàl·lica, els muntadors no pujaran l'estructura a primeres hores del matí després d'una nit de rosada ni després d'haver plogut, fins que els perfils estiguin secs.

En abandonar la feina, posaran especial atenció a que no quedi cap perfil solt damunt les armadures.

- A les bastides no es traurà la seva defensa interior ni per efectuar els tancaments exteriors, encara que això obligui a moure la bastida més freqüentment.
- Tota la maquinària elèctrica que s'usi a l'obra (grues torre, formigoneres, etc), tindran connectades les carcasses dels motors a les estructures metàl·liques a terra, per la qual cosa s'instal·laran les piquetes de terra necessàries.
- Les connexions i desconexions elèctriques a màquines o instal·lacions es faran sempre per l'electricista de l'obra, realitzant línies elèctriques sempre aèries, evitant sempre que es pugui, els cables pel terra. Les peces i els endolls seran sempre del tipus intempèrie.
- Tots els elements mòbils de les màquines o instal·lacions (engranatges, politges, volants, etc) que estiguin a menys de 2'5 metres del terra, hauran d'estar coberts amb defenses i quan es retirin aquestes per manteniments o reparacions, hauran de reposar-se immediatament.
- Queda expressament prohibit efectuar el manteniment o l'engreix amb les màquines en funcionament; a aquest efecte es d'aplicació el conveni num. 119 de la OIT del 25/06/63, rectificat per la instrucció del 26/11/71, BOE del 30/11/72, plana 21.324.
- Els operaris que realitzen els treballs de connexió elèctrica hauran de portar cinturons portaeines.
- Tots els operaris que treballin dalt de la coberta portaran cinturons de seguretat amarrats a dispositius anticaiguda.
- Utilització de eines adequades i homologades amb doble aïllament elèctric.
- En tot moment es mantindrà l'ordre i la neteja al voltant de la instal·lació.
- Es verificarà la inexistència de línies elèctriques properes. En cas d'existir esmentades línies, es procedirà a aïllar els conductors elèctrics mitjançant personal autoritzat de l'empresa de subministres elèctrics.
- En les proximitats de l'obra es col·locarà els senyals que alerten del perill de caiguda d'objectes i elevació de càrregues.
- Qualsevol peça de roba tacada de greix, oli, dissolvent, etc., haurà de substituir-se per una altra de neta.
- Es mantindrà net i ordenat el lloc de treball.
- En tot moment es disposarà de calçat homologat de classe I.

- Si es fa servir escales de mà, aquestes hauran de ser del tipus tisora amb cadena antiobertura i estar homologades amb un amplada mínima de 0,5 m i 3m d'altura màxima.
- Tots els conductors elèctrics utilitzats, així com els seus corresponents connexions, i components elèctrics hauran d'estar correctament aïllats segons REBT.
- Qualsevol part de la instal·lació es considera baixa tensió, mentre no es comprovi el contrari amb aparells destinats a tal efecte.
- Es prescindirà, sempre que sigui possible, de realitzar treballs en tensió elèctrica.
- En cas de la necessitat inevitable de manipulacions elèctriques amb tensió, haurà de fer-se amb guants de protecció elèctrica classe I, botes de seguretat aïllants classe I i proteccions oculars classe D.
- Els conductors si van pel terra, no es trepitjaran ni es col·locaran materials sobre ells, protegint-los adequadament al travessar zones de pas.
- Es senyalitzaran els llocs on estan instal·lats els equips elèctrics.
- Tots els equips i components de la instal·lació fotovoltaica hauran d'estar homologats i disposar del marcat CE.
- Els elements i les condicions de muntatge dels components elèctrics de tota la instal·lació hauran de complir el REBT així com les seves corresponents Instruccions Tècniques Complementàries.
- El muntatge i instal·lació dels components elèctrics així com les seves connexions, haurà de realitzar-se segons els corresponents manuals de instruccions facilitats pels fabricants dels equips.
- Es donaran instruccions sobre mesures a agafar en cas de incendi o accident elèctric.
- Existirà senyalització clara i senzilla, prohibint l'accés de persones als llocs on estan instal·lats els equips elèctrics, així com el maneig d'aparells elèctrics a persones no designades per això.

2.2. Condicions dels mitjans de protecció. Prescripcions particulars

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil. Passat aquest termini es llençaran.

Quan per circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid d'una determinada peça o equip, aquesta es reposarà, independentment de la durada prevista o data de lliurament.

Tota peça o equip de protecció que hagi patit un tractament límit, es a dir, el màxim pel qual fou concebut (per exemple, per un accident) serà llençat i reposat a l'acte.

Aquelles peces que pel seu us hagin adquirit més folgança o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

L'ús d'una peça o equip de protecció mai representarà un risc per si mateix.

INDUMENTARIA PER A PROTECCIO PERSONAL.

Descrivim en aquest capítol la indumentària per a protecció personal que es fa servir més freqüentment i en major nombre en un centre de treball del ram de la construcció, en funció dels riscos més corrents a que estan exposats els treballadors d'aquest sector:

Casc:

El casc ha de ser d'ús personal i obligat en les obres de construcció.

Ha d'estar homologat d'acord amb la Norma tècnica Reglamentària MT1 (Resolució de la DG de Treball de 14/12/74, BOE 312 de 30/12/74).

Les característiques principals són:

CLASSE N: Es pot fer servir en treball amb riscos elèctrics a tensions inferiors o iguals a 1.000 V

Pes: no ha de passar de 450 grams

Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de 10 anys, encara que no hagin estat utilitzats, han de ser substituïts per uns altres de nous.

En casos extrems, els podran utilitzar diferents treballadors sempre que se'n canviïn les parts interiors en contacte amb el cap.

Botes:

Atès que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents mecànics, i que hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, es obligat l'ús de calçat de seguretat (botes, sabates o sandàlies) homologat d'acord amb la Norma Tècnica Reglamentària MT 5 (Resolució de la DG de Treball de 31/01/80, BOE núm. 37 de 12/02/80).

Les característiques principals són:

CLASSE III: Calçat amb puntera i plantilla

PES: No sobrepujaran els 800 grams.

Quan calgui treballar en terres humides o on puguin rebre esquitxades d'aigua de morter, les botes han de ser de goma, segons la Norma tècnica reglamentària MT27, Resolució de la DG de Treball de 3/12/81, BOE núm. 305 de 22/01/81, Classe E.

Guants:

Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosis, talls, esgarrapades, picadures, ... etc) cal fer servir guants. Poden ser fets amb diferents materials, com per exemple:

Cotó o punt	Feines lleugeres
Cuiro	Manipulació en general
Malla metàl·lica	Manipulació de xapes que tallin
Lona	Manipulació de fustes
Etc...	

Per la protecció contra els agressius químics, han d'estar homologats segons la Norma Tècnica Reglamentaria MTLL (Resolució de la DG de Treball de 06/05/77, BOE núm. 158 de 04/07/77).

Per a feines en les quals pugui haver-hi el risc d'electrocució, cal fer servir guants homologats d'acord amb la Norma tècnica Reglamentària MT4 (Resolució de la DG de Treball de 28/07/75, BOE núm. 211 de 03/11/75).

Cinturons de seguretat:

Quan es treballi en un lloc alt i hi hagi perill de caigudes eventuais, es preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats d'acord amb les Normes tècniques Reglamentàries següents:

- MT13. (Resolució de la DG de Treball de 08/06/77, BOE 210 de 02/09/77).

- MT21. (Resolució de la DG de Treball de 21/2/81, BOE 64 de 16/3/81).

- MT22. (Resolució de la DG de Treball de 23/2/81, BOE 65 de 17/3/81).

Les característiques principals són:

CLASSE A: Cinturó de subjecció.

S'ha de fer servir quan el treballador no s'hagi de desplaçar o quan els seus desplaçaments siguin limitats. L'element amarrador ha d'estar sempre tibant per a impedir la caiguda lliure.

CLASSE B: Cinturó de suspensió.

S'ha de fer servir quan el treballador pugui estar suspès, però tant sols hi ha d'haver la possibilitat d'esforços estàtics (pes del treballador). Mai no ha d'haver-hi la possibilitat de caiguda lliure.

CLASSE C: Cinturó de caiguda.

S'ha de fer servir quan el treballador pugui desplaçar-se i hi hagi la possibilitat de caiguda lliure.

Cal vigilar de manera especial la seguretat del punt d'ancoratge i la seva resistència.

Dispositius contra caigudes:

Quan els treballadors duguin a terme operacions d'elevació i de descens cal fer servir dispositius contra caigudes segons la Classificació següent, regulada a la Norma Tècnica Reglamentària MT 28 (Resolució de la DG de Treball de 25/09/82, BOE núm. 229 de 14/12/82).

CLASSE A: El treballador fa operacions d'elevació i de descens i necessita llibertat de moviments.

CLASSE B: Per a operacions de descens o les ocasions en que calgui una evacuació ràpida de persones.

CLASSE C: Per a feines de durada curta i en substitució de bastimentades.

Protectors auditius:

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 db(A), es obligat l'ús de protectors auditius que sempre son d'ús individual. Aquests protectors han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT2 (Resolució de la DG de Treball de 28/07/75, BOE núm. 209 de 01/09/75).

Protectors de la vista:

Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols i fum, esquitxos de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles. Les ulleres i oculars de protecció han d'estar homologats d'acord amb les Normes tècniques Reglamentàries MT16 (Resolució de la Direcció general de treball de 14/06/78 BOE núm. 196 de 17/08/78) i MT17 (resolució de la DG de Treball de 28/06/78, BOE núm. 216 de 09/09/78).

Protectors de les vies respiratòries:

Considerem com a més freqüent en aquest sector la inhalació de pols en les operacions de tallament amb disc de peces ceràmiques o de prefabricats de formigó. Per a protegir les vies respiratòries dels treballadors dedicats a aquesta tasca, cal fer servir caretes amb filtre mecànic homologades d'acord amb les Normes tècniques Reglamentàries MT7 (Resolució de la DG de Treball de 28/07/75, BOE núm. 214 de 06/09/75, MT8 (Resolució de la Direcció general de Treball de 28/07/75, BOE núm. 215 de 08/09/75) i MT9 (Resolució de la Direcció General de Treball de 28/07/75, BOE 216 de 09/09/75).

Roba de treball:

Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball facilitada gratuïtament per l'empresa.

La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos i sense elements addicionals (bocanànigues, gires cap en fora, ... etc) i fàcil de netejar.

En cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, se'ls ha de proveir de roba impermeable.

Eines manuals per a treballs elèctrics en BT:

Si s'han de fer feines elèctriques i instal·lacions de BT, les eines manuals utilitzades, com tornavisos, claus, alicates, estenalles, talla filferros, pela fils, etc, han d'estar homologats d'acord amb la Normativa tècnica Reglamentària MT 26 (Resolució de la DG de Treball de 30/09/81, BOE núm. 243 de 10/10/81.)

Tanques autònomes de limitació i protecció:

Tindran com a mínim 100 cm. d'altura i seran constituïdes a base de tubs metàl·lics.

Rampa d'accés:

La rampa d'accés es farà amb caiguda cap el mur pantalla.

Els camions circularan el més a prop possible de la rampa, la qual estarà degudament senyalitzada.

Baranes:

Les baranes envoltaran el perímetre de la planta desencofrada, havent d'estar condemnant l'accés a les altres per l'interior de les escales. Hauran de tenir la suficient resistència per garantir la retenció de persones, i una altura mínima de protecció de 120 cm.

Xarxes perimetrals:

La protecció del risc de caiguda al buit pel cantell perimetral es farà mitjançant l'ús de pescants tipus forca.

L'extrem inferior de la xarxa s'encararà en forquetes embegudes al forjat. Les xarxes seran de poliamida, protegint les plantes de treball.

La corda de seguretat serà com a mínim de diàmetre 10 mm i els mòduls de xarxa seran lligats entre si amb corda de poliamida com a mínim de diàmetre 3 mm.

Es protegirà el desencofrat mitjançant xarxes de la mateixa qualitat encarades al perímetre dels forjats.

Xarxes verticals:

A les proteccions verticals de caixa d'escala, clausures d'accés a planta desprotegida i a voladissos de balcons, etc, s'empraran xarxes verticals ancorades a cada forjat.

Xarxat:

Els buits anteriors es protegiran amb xarxat de resistència i malla adequada.

Cables de subjecció de cinturó de seguretat:

Els seus ancoratges:

Tindran suficient resistència per suportar els esforços a que puguin ser sotmesos, d'acord amb la seva funció protectora.

Plataformes de treballs:

Tindran com a mínim 60 cm. d'ample i les situades a més de 2 metres del sòl estaran dotades de baranes de 100 cm d'altura i llistó intermig entornpeu.

Esgales de ma:

Hauran d'anar proveïdes de sabata antilliscant i ganxo de subjecció a la seva part superior. No es faran servir simultàniament per dues persones.

Plataformes volades:

Tindran la suficient resistència per a la càrrega que han de suportar, estaran convenientment ancorades i dotades de barana.

Plataforma volada de coberta:

Per a l'execució de la coberta es col·locarà al seu cantell una plataforma volada capaç de retenir la possible caiguda de persones materials.

Extintors:

Seràn de pols polivalent i es revisaran periòdicament.

2.3. Serveis de prevenció

Servei Tècnic de Seguretat i Salut:

L'empresa constructora disposarà d'assessorament tècnic en seguretat i salut.

Servei mèdic:

L'empresa constructora disposarà d'un servei mèdic d'Empresa propi o mancomunat.

Tot el personal de nou ingrés a la Contracta, encara que sigui eventual, ha de passar el reconeixement mèdic obligatori, així com són també obligatòries les revisions mèdiques periòdiques dels treballadors ja contractats.

Aquestes revisions aniran a càrrec de la Contracta, la qual haurà d'assumir les despeses i mitjans que comportin tal com indica l'Ordre de 12/01/63 BOE del 13/03/63 i l'Ordre de 15/12/65, BOE el 17/01/66.

2.4. Seguretat i Salut.

VIGILANT I COMITE DE SEGURETAT. Es nomenarà Vigilant de Seguretat d'acord amb el previst a l'Ordenança General de Seguretat i Salut.

Es constituirà el Comitè quan el nombre de treballadors superi el previst a l'Ordenança laboral de construcció o, en el seu cas, el que disposi el Conveni Col·lectiu provincial.

INSTAL·LACIONS MEDIQUES. La farmaciola es revisarà mensualment i es repassarà immediatament el que s'hagi consumit.

Instal·lacions d'higiene i benestar: Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran, pel que fa a elements, dimensions i característiques, a l'especificat l'Ordenança General de Seguretat i Salut

Es necessita un recipient amb tapa per facilitar el replegament i retirada de deixalles i escombraries que generi el personal de l'obra durant els àpats.

Pel servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques es responsabilitzarà a una persona, la qual podrà alternar aquesta feina amb d'altres pròpies de l'obra.

Cabrils, març de 2021
Xavier Brullet i Coll
Enginyer Industrial
Col·legiat núm.12.902

ANNEX V

Amidaments (Fase 1)

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 7176
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-8G6Y	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de la marca REC SOLAR model REC410AA Pure o equivalent, de 410 Wp de potència pic i tolerància positiva, sense plom, amb marc d'alumini anoditzat, vidre d'alta resistència i alta transparència, caixa de connexions IP68 i precablejat amb cables de 4mm2 i terminals estancs de seguretat tipus MC4 de connexió ràpida, per a col·locar damunt suport en coberta plana, muntat i connectat completament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		8.000	14.000			112.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

112.000

2	E71760201	u	Estructura de suport de panells fotovoltaics de la casa SolarStem, model AF-Aero o equivalent, per a un mòdul de 1,70m de llargada, dissenyat per a cobertes planes, sense necessitat de perforacions, inclinació 10º, inclosos mòdul de suport i llats, guies, accessoris de muntatge i fixacions, completament instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		8.000	14.000			112.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

112.000

3	PG3B-E7CS	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Posada a terra fotovoltaica (Fase 1)		15.000				15.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

15.000

4	PGE2-8G90	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, model Fronius Symo 20.0-3-M, o equivalent, de potència nominal 20.000 Wp, trifàsic, rang de tensió d'entrada 200-1000V, rendiment europeu >97,9%, grau de protecció IP-66, seccionador de CC integrat, instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

2.000

5	PG11-DB98	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb porta i finestra, muntat superficialment					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Protecció inversors fase 1		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1.000

6	PG13-E39R	u	Caixa de derivació rectangular plastificada, amb funcions de concentrador, de 300x350 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou regletes de connexió per les cadenes de panells, i fusibles de protecció amb indicació lluminosa de fusible fos, premsaestopes i tots els accessoris.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Camp Fase 1		4.000				4.000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 2

TOTAL AMIDAMENT 4.000

7 PG4H-AJQX u Protector per a sobretensions transitòries tipus 2, de la casa Cirprotec model PSM3-40/1000 PV, o equivalent, de 3 mòduls, 40kA I_{max} (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, Desendollable, instal.lat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Fase 1		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
---	--------	--	-------	--	--	--	-------	-------------

TOTAL AMIDAMENT 2.000

8 PG2H-4DYR m Safata aïllant de PVC llisa, de 50x150 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals, inclosos, així com accessoris. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Connexions camp Fase 1 - Quadre		35.000	1.100			38.500	C#*D#*E#*F#
2	Connexions entre quadres		5.000	1.100			5.500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 44.000

9 PG33-E651 m Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.

Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Connexions cadenes-caixa connexions Fase 1		3.000	2.000	4.000	1.050	25.200	C#*D#*E#*F#
3	Connexions camp Fase 1 - Quadre							
4	cadenes 1-2		18.000	2.000	1.050		37.800	C#*D#*E#*F#
5	cadenes 3-4		24.000	2.000	1.050		50.400	C#*D#*E#*F#
6	cadenes 5-6		30.000	2.000	1.050		63.000	C#*D#*E#*F#
7	cadenes 7-8		36.000	2.000	1.050		75.600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 252.000

10 PG33-E53A m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, + cable de comandament, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Fase 1		3.000	5.000	1.100		16.500	C#*D#*E#*F#
---	--------	--	-------	-------	-------	--	--------	-------------

TOTAL AMIDAMENT 16.500

11 PG33-E63M m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x35 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 3

1	Fase 1		10.000	1.100			11.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							11.000	
12	PG11-DB89	u	Armari de polièster de 600x400x200 mm, amb porta i finestreta, IP65, carrils DIN i premsaestopes, canals interiors i accessoris, per a instal·lar l'aparamenta de la part d'alterna, instal·lat i fixat a columna.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Subquadre fotovoltaica (alterna)		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.000	
13	PG47-EMN6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
2	Capçalera fase 1		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							2.000	
14	PG47-EMFW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							2.000	
15	PG4B-DWZH	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.000	
16	PY03-628P	u	Forat en sostre per a pas d'instal·lacions, de diàmetre 5 a 20 cm, amb equips per a tall/broca de diamant, inclou càrrega manual de runa sobre contenidor i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Passos connexions subquadre fotovoltaica (alterna) per connectar amb quadre general							
2	Fase 1 - instal·lació fotovoltaica		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Fase 1 - terra fotovoltaica		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							2.000	
17	PG2N-EUK3	m	Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Passos connexions subquadre fotovoltaica (alterna) per connectar amb quadre general							

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 4

2	Fase 1		15.000	1.100			16.500	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							16.500	
18	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Posada a terra fotovoltaica (Fase 1)		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.000	
19	PG35-DY1P	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexió equipotencial mòduls (fase 1)		13.000	16.000			208.000	C#*D#*E#*F#
2			35.000				35.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							243.000	
20	PGD1-E3B8	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure de gruix estàndard, de 2500 mm de llargària de 17,3 mm de diàmetre, clavada a terra					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Posada a terra fotovoltaica (Fase 1)		3.000				3.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							3.000	
21	E71760205	u	Legalització de la instal·lació. Inclòs els drets de visat del projecte amb certificat final al col·legi professional i taxes de l'entitat d'inspecció i control.					
AMIDAMENT DIRECTE							1.000	
22	E71760206	u	Tramitació de l'autorització de l'explotació, i del permís d'accés i connexió.					
AMIDAMENT DIRECTE							1.000	
23	E71760207	u	Partida alçada a justificar segons pressupost d'execució material de la Companyia, corresponent al punt de connexió (escomesa) de 60kW					
AMIDAMENT DIRECTE							1.000	

ANNEX V

Pressupost (FASE 1)

PRESSUPOST

Data: 15/06/22

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 7176
 Capítol 01 Instal·lació fotovoltaica

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGE5-8G6Y	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de la marca REC SOLAR model REC410AA Pure o equivalent, de 410 Wp de potència pic i tolerància positiva, sense plom, amb marc d'alumini anoditzat, vidre d'alta resistència i alta transparència, caixa de connexions IP68 i precablejat amb cables de 4mm2 i terminals estancs de seguretat tipus MC4 de connexió ràpida, per a col·locar damunt suport en coberta plana, muntat i connectat completament. (P - 22)	317.49	112.000	35,558.88
2	E71760201	u	Estructura de suport de panells fotovoltaics de la casa SolarStem, model AF-Aero o equivalent, per a un mòdul de 1,70m de llargada, dissenyat per a cobertes planes, sense necessitat de perforacions, inclinació 10º, inclosos mòdul de suport i llasts, guies, accessoris de muntatge i fixacions, completament instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams. (P - 1)	70.36	112.000	7,880.32
3	PG3B-E7CS	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra (P - 14)	11.61	15.000	174.15
4	PGE2-8G90	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, model Fronius Symo 20.0-3-M, o equivalent, de potència nominal 20.000 Wp, trifàsic, rang de tensió d'entrada 200-1000V, rendiment europeu >97,9%, grau de protecció IP-66,seccionador de CC integrat, instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams. (P - 21)	3,377.69	2.000	6,755.38
5	PG11-DB98	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment (P - 6)	876.37	1.000	876.37
6	PG13-E39R	u	Caixa de derivació rectangular plastificada, amb funcions de concentrador, de 300x350 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou regletes de connexió per les cadenes de panells, i fusibles de protecció amb indicació lluminosa de fusible fos, premsaestopes i tots els accessoris. (P - 7)	177.26	4.000	709.04
7	PG4H-AJQX	u	Protector per a sobretensions transitòries tipus 2, de la casa Cirprotec model PSM3-40/1000 PV, o equivalent, de 3 mòduls, 40kA Imax (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, Desendollable, instal.lat. (P - 18)	109.84	2.000	219.68
8	PG2H-4DYR	m	Safata aïllant de PVC llisa, de 50x150 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals, inclosos, així com accessoris. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams. (P - 8)	29.64	44.000	1,304.16
9	PG33-E651	m	Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics,resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.	2.38	252.000	599.76
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. (P - 12)						
10	PG33-E53A	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4,	14.60	16.500	240.90

EUR

PRESSUPOST

Data: 15/06/22

Pàg.: 2

			pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, + cable de comandament, col·locat en canal o safata (P - 10)			
11	PG33-E63M	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (P - 11)	24.20	11.000	266.20
12	PG11-DB89	u	Armari de polièster de 600x400x200 mm, amb porta i finestra, IP65, carrils DIN i premsaestopes, canals interiors i accessoris, per a instal·lar l'aparamenta de la part d'alterna, instal·lat i fixat a columna. (P - 5)	253.40	1.000	253.40
13	PG47-EMN6	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 16)	227.73	2.000	455.46
14	PG47-EMFW	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 15)	145.92	2.000	291.84
15	PG4B-DWZH	u	Interrupitor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 17)	451.29	1.000	451.29
16	PY03-628P	u	Forat en sostre per a pas d'instal·lacions, de diàmetre 5 a 20 cm, amb equips per a tall/broca de diamant, inclou càrrega manual de runa sobre contenidor i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus (P - 23)	8.10	2.000	16.20
17	PG2N-EUK3	m	Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (P - 9)	2.48	16.500	40.92
18	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 20)	38.97	1.000	38.97
19	PG35-DY1P	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (P - 13)	1.09	243.000	264.87
20	PGD1-E3B8	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de gruix estàndard, de 2500 mm de llargària de 17,3 mm de diàmetre, clavada a terra (P - 19)	25.76	3.000	77.28
21	E71760205	u	Legalitzacio de la instal·lacio. Inclòs els drets de visat del projecte amb certificat final al col·legi professional i taxes de l'entitat d'inspeccio i control. (P - 2)	925.00	1.000	925.00
22	E71760206	u	Tramitació de l'autorització de l'explotació, i del permís d'accés i connexió. (P - 3)	350.00	1.000	350.00
23	E71760207	u	Partida alçada a justificar segons pressupost d'execució material de la Companyia, corresponent al punt de connexio (escomesa) de 60kW (P - 4)	1.00	1.000	1.00
TOTAL Capítol			01.01			57,751.07

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 15/06/22

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Instal.lació fotovoltaica	57,751.07
Obra	01	Pressupost 7176	57,751.07
			57,751.07
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 7176	57,751.07
			57,751.07

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	57,751.07
13 % Despeses generals SOBRE 57,751.07.....	7,507.64
6 % Benefici industrial SOBRE 57,751.07.....	3,465.06
Subtotal	68,723.77
21 % IVA SOBRE 68,723.77.....	14,431.99
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	83,155.76

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(VUITANTA-TRES MIL CENT CINQUANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)

ANNEX VI
Amidaments (Fase 2)

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 7176
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-8G6Y	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de la marca REC SOLAR model REC410AA Pure o equivalent, de 410 Wp de potència pic i tolerància positiva, sense plom, amb marc d'alumini anoditzat, vidre d'alta resistència i alta transparència, caixa de connexions IP68 i precablejat amb cables de 4mm2 i terminals estancs de seguretat tipus MC4 de connexió ràpida, per a col·locar damunt suport en coberta plana, muntat i connectat completament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		9.000	12.000			108.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

108.000

2	E71760201	u	Estructura de suport de panells fotovoltaics de la casa SolarStem, model AF-Aero o equivalent, per a un mòdul de 1,70m de llargada, dissenyat per a cobertes planes, sense necessitat de perforacions, inclinació 10º, inclosos mòdul de suport i llats, guies, accessoris de muntatge i fixacions, completament instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		9.000	12.000			108.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

108.000

3	PGE2-8G8V	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, model Fronius Symo 20.0-3-M, o equivalent, de potència nominal 20.000 Wp, trifàsic, rang de tensió d'entrada 200-1000V, rendiment europeu >97,9%, grau de protecció IP-66, seccionador de CC integrat, instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1.000

4	PGE2-8G90	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, model Fronius Symo 15.0-3-M, o equivalent, de potència nominal 15.000 Wp, trifàsic, rang de tensió d'entrada 200-1000V, rendiment europeu >97,8%, grau de protecció IP-66, seccionador de CC integrat, instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1.000

5	PG11-DB98	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Protecció inversors fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1.000

6	PG13-E39R	u	Caixa de derivació rectangular plastificada, amb funcions de concentrador, de 300x350 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou regletes de connexió per les cadenes de panells, i fusibles de protecció amb indicació lluminosa de fusible fos, premsaestopes i tots els accessoris.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Camp Fase 2		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

6.000

- 7 PG4H-AJQX u Protector per a sobretensions transitòries tipus 2, de la casa Cirprotec model PSM3-40/1000 PV, o equivalent, de 3 mòduls, 40kA I_{max} (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, Desendollable, instal·lat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

2.000

- 8 PG2H-4DYR m Safata aïllant de PVC llisa, de 50x150 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals, inclosos, així com accessoris. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexions entre quadres		5.000	1.100			5.500	C#*D#*E#*F#
2	Connexions camp Fase 2 - Quadre		55.000	1.100			60.500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

66.000

- 9 PG33-E651 m Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.

Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexions cadenes-caixa connexions Fase 2		3.000	2.000	6.000	1.050	37.800	C#*D#*E#*F#
3	Connexions camp Fase 2 - Quadre							
4	cadenes 1-2		25.000	2.000	1.050		52.500	C#*D#*E#*F#
5	cadena 3		28.000	2.000	1.050		58.800	C#*D#*E#*F#
6	cadenes 4-5		35.000	2.000	1.050		73.500	C#*D#*E#*F#
7	cadena 6		38.000	2.000	1.050		79.800	C#*D#*E#*F#
8	cadenes 7-8		45.000	2.000	1.050		94.500	C#*D#*E#*F#
9	cadena 9		49.000	2.000	1.050		102.900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

499.800

- 10 PG33-E63J m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		1.000	5.000	1.100		5.500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

5.500

- 11 PG33-E53A m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció

EUR

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 3

al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, + cable de comandament, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 1		1.000	5.000	1.100		5.500	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							5.500	

12 PG33-E63M m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x35 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		10.000	1.100			11.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							11.000	

13 PG47-EMN6 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
2	Capçalera fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							2.000	

14 PG47-EMFW u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.000	

15 PG47-EMG6 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.000	

16 PG4B-DWZH u Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fase 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.000	

17 PY03-628P u Forat en sostre per a pas d'instal·lacions, de diàmetre 5 a 20 cm, amb equips per a tall/broca de diamant, inclou càrrega manual de runa sobre contenidor i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Passos connexions subquadre fotovoltaica (alternativa) per connectar							

AMIDAMENTS

Data: 15/06/22

Pàg.: 4

amb quadre general
2 Fase 2 - instal·lació fotovoltaica 1.000 1.000 C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.000

18 PG2N-EUK3 m Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1 Passos connexions subquadre fotovoltaica (alterna) per connectar amb quadre general
2 Fase 2 15.000 1.100 16.500 C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 16.500

19 PG35-DY1P m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm², amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1 Connexió equipotencial mòduls (fase 2) 12.000 18.000 216.000 C#*D#*E#*F#
2 50.000 50.000 C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 266.000

20 E71760205 u Legalització de la instal·lació. Inclòs els drets de visat del projecte amb certificat final al col·legi professional i taxes de l'entitat d'inspecció i control.

AMIDAMENT DIRECTE 1.000

21 E71760206 u Tramitació de l'autorització de l'explotació, i del permís d'accés i connexió.

AMIDAMENT DIRECTE 1.000

22 E71760207 u Partida alçada a justificar segons pressupost d'execució material de la Companyia, corresponent al punt de connexió (escomesa) de 60kW

AMIDAMENT DIRECTE 1.000

ANNEX VI

Pressupost (FASE 2)

PRESSUPOST

Data: 15/06/22

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 7176
 Capítol 01 Instal·lació fotovoltaica

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGE5-8G6Y	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de la marca REC SOLAR model REC410AA Pure o equivalent, de 410 Wp de potència pic i tolerància positiva, sense plom, amb marc d'alumini anoditzat, vidre d'alta resistència i alta transparència, caixa de connexions IP68 i precablejat amb cables de 4mm2 i terminals estancs de seguretat tipus MC4 de connexió ràpida, per a col·locar damunt suport en coberta plana, muntat i connectat completament. (P - 21)	317.49	108.000	34,288.92
2	E71760201	u	Estructura de suport de panells fotovoltaics de la casa SolarStem, model AF-Aero o equivalent, per a un mòdul de 1,70m de llargada, dissenyat per a cobertes planes, sense necessitat de perforacions, inclinació 10º, inclosos mòdul de suport i llasts, guies, accessoris de muntatge i fixacions, completament instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams. (P - 1)	70.36	108.000	7,598.88
3	PGE2-8G8V	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, model Fronius Symo 20.0-3-M, o equivalent, de potència nominal 20.000 Wp, trifàsic, rang de tensió d'entrada 200-1000V, rendiment europeu >97,9%, grau de protecció IP-66,seccionador de CC integrat, instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams. (P - 19)	3,377.69	1.000	3,377.69
4	PGE2-8G90	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, model Fronius Symo 15.0-3-M, o equivalent, de potència nominal 15.000 Wp, trifàsic, rang de tensió d'entrada 200-1000V, rendiment europeu >97,8%, grau de protecció IP-66, seccionador de CC integrat, instal·lat a la planta coberta. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams. (P - 20)	3,323.69	1.000	3,323.69
5	PG11-DB98	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment (P - 5)	876.37	1.000	876.37
6	PG13-E39R	u	Caixa de derivació rectangular plastificada, amb funcions de concentrador, de 300x350 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou regletes de connexió per les cadenes de panells, i fusibles de protecció amb indicació lluminosa de fusible fos, premsaestopes i tots els accessoris. (P - 6)	177.26	6.000	1,063.56
7	PG4H-AJQX	u	Protector per a sobretensions transitòries tipus 2, de la casa Cirprotec model PSM3-40/1000 PV, o equivalent, de 3 mòduls, 40kA Imax (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, Desendollable, instal·lat. (P - 18)	109.84	2.000	219.68
8	PG2H-4DYR	m	Safata aïllant de PVC llisa, de 50x150 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals, inclosos, així com accessoris. Inclou tots els mitjans auxiliars i ajudes d'altres rams. (P - 7)	29.64	66.000	1,956.24
9	PG33-E651	m	Cable elèctric unipolar, Tecsun “PRYSMIAN”, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abradió. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.	2.38	499.800	1,189.52

PRESSUPOST

Data: 15/06/22

Pàg.: 2

			Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. (P - 12)			
10	PG33-E63J	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (P - 10)	7.60	5.500	41.80
11	PG33-E53A	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, + cable de comandament, col·locat en canal o safata (P - 9)	14.60	5.500	80.30
12	PG33-E63M	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (P - 11)	24.20	11.000	266.20
13	PG47-EMN6	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 16)	227.73	2.000	455.46
14	PG47-EMFW	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 14)	145.92	1.000	145.92
15	PG47-EMG6	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 15)	116.69	1.000	116.69
16	PG4B-DWZH	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 17)	451.29	1.000	451.29
17	PY03-628P	u	Forat en sostre per a pas d'instal·lacions, de diàmetre 5 a 20 cm, amb equips per a tall/broca de diamant, inclou càrrega manual de runa sobre contenidor i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus (P - 22)	8.10	1.000	8.10
18	PG2N-EUK3	m	Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (P - 8)	2.48	16.500	40.92
19	PG35-DY1P	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (P - 13)	1.09	266.000	289.94
20	E71760205	u	Legalitzacio de la instal·lacio. Inclòs els drets de visat del projecte amb certificat final al col·legi professional i taxes de l'entitat d'inspeccio i control. (P - 2)	925.00	1.000	925.00
21	E71760206	u	Tramitació de l'autorització de l'explotació, i del permís d'accés i connexió. (P - 3)	350.00	1.000	350.00
22	E71760207	u	Partida alçada a justificar segons pressupost d'execució material de la Companyia, corresponent al punt de connexio (escomesa) de 60kW (P - 4)	1.00	1.000	1.00

PRESSUPOST

Data: 15/06/22

Pàg.: 3

TOTAL	Capítol	01.01	57,067.17
-------	---------	-------	-----------

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 15/06/22

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Instal.lació fotovoltaica	57,067.17
Obra	01	Pressupost 7176	57,067.17
			57,067.17
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 7176	57,067.17
			57,067.17

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	57,067.17
13 % Despeses generals SOBRE 57,067.17.....	7,418.73
6 % Benefici industrial SOBRE 57,067.17.....	3,424.03
Subtotal	67,909.93
21 % IVA SOBRE 67,909.93.....	14,261.09
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	82,171.02

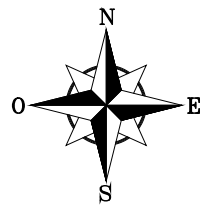
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(VUITANTA-DOS MIL CENT SETANTA-UN EUROS AMB DOS CÈNTIMS)

Resum global del projecte

		FASE I	FASE II	
PEM		57.751,07 €	57.067,17 €	
Despeses generals	13%	7.507,64 €	7.418,73 €	
Benefici industrial	6%	3.465,06 €	3.424,03 €	
Subtotal		68.723,77 €	67.909,93 €	
IVA	21%	14.431,99 €	14.261,09 €	
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE		83.155,76 €	82.171,02 €	165.326,77 €

PLÀNOLS



PROJECTE TÈCNIC
D'INSTAL·LACIÓ DE PANELLS FOTOVOLTAICS
A LA COBERTA D'UN COMPLEX ESPORTIU.

AVINGUDA DE LA ZONA ESPORTIVA.
CABRILS.

Propietari: AJUNTAMENT DE CABRILS



BRULLET
enginyeria

Arquitectura
Instal·lacions
Eficiència energètica
Medi Ambient

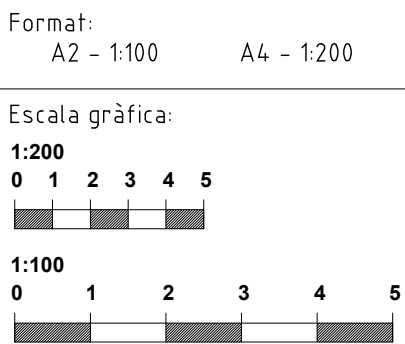


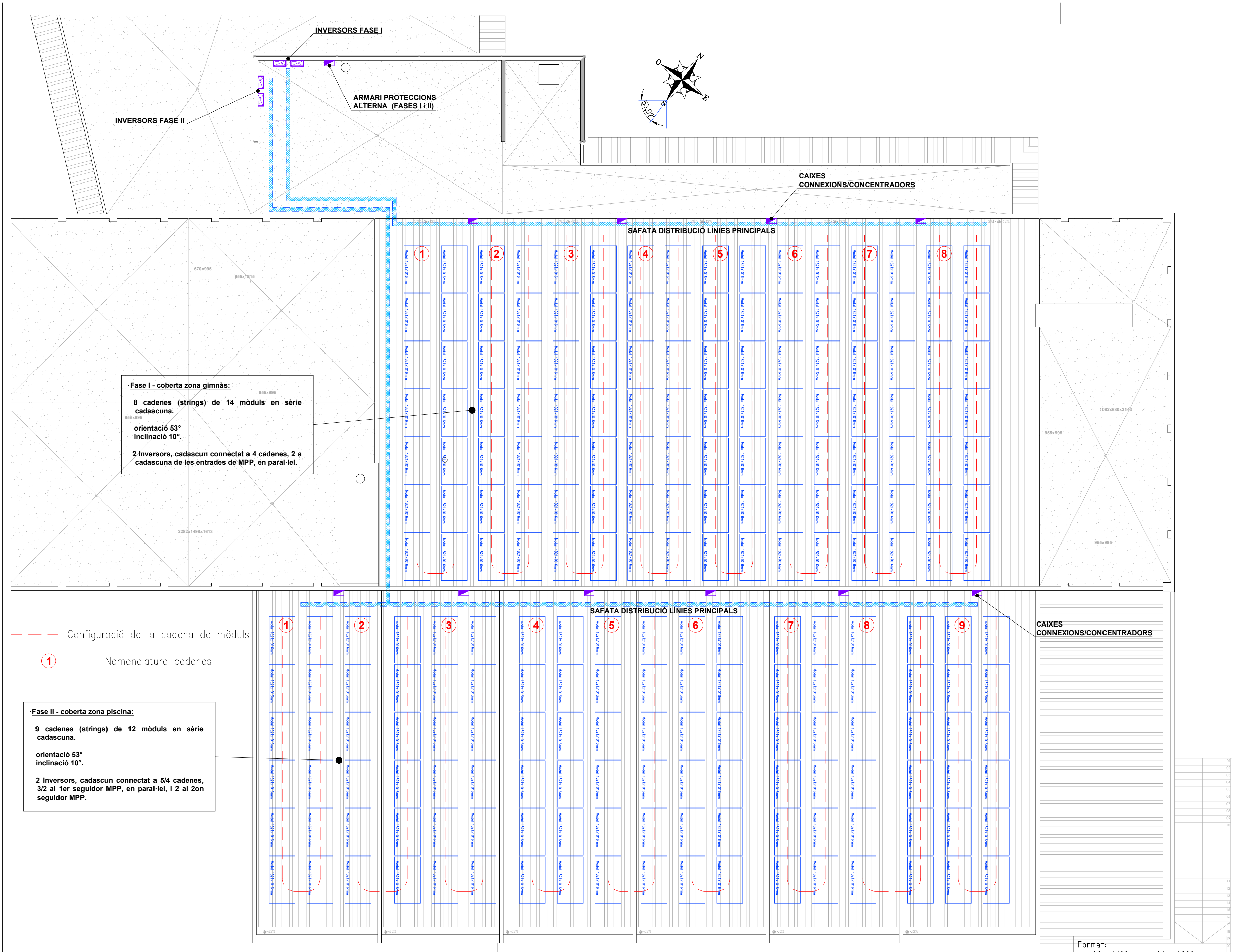
L'Enginyer Industrial
en Xavier Brullet i Coll
Col·legiat núm. 12.902

Plànol: SITUACIÓ

Escales: 1:1000	01
Dibuixat: gener 2020	
Modificat: juny 2022	
Nom fitxer: \\7176-20\01-04-Fotov.dwg	R.-7176/20

SITUACIÓ
UTM 31N/ETRS89
x: 446.474
y: 4.597.879
Esc. 1:1000





PROJECTE TÈCNIC
D'INSTAL·LACIÓ DE PANELLS FOTOVOLTAICS
A LA COBERTA D'UN COMPLEX ESPORTIU.

AVINGUDA DE LA ZONA ESPORTIVA.
CABRILS.

Propietari: AJUNTAMENT DE CABRILS

Arquitectura
Instal·lacions
Eficiència energètica
Medi Ambient

XB **BRULLET**
enginyeria

CERT
ISO 9001

L'Enginyer Industrial
en Xavier Brullet i Coll
Col·legiat núm. 12.902

Plànol: PLANTA COBERTA

Escala:
1:100

Dibuixat:
gener 2020

Modificat:
juny 2022

Nom fitxer:
\\7176-20\01-04-Fotov.dwg

02

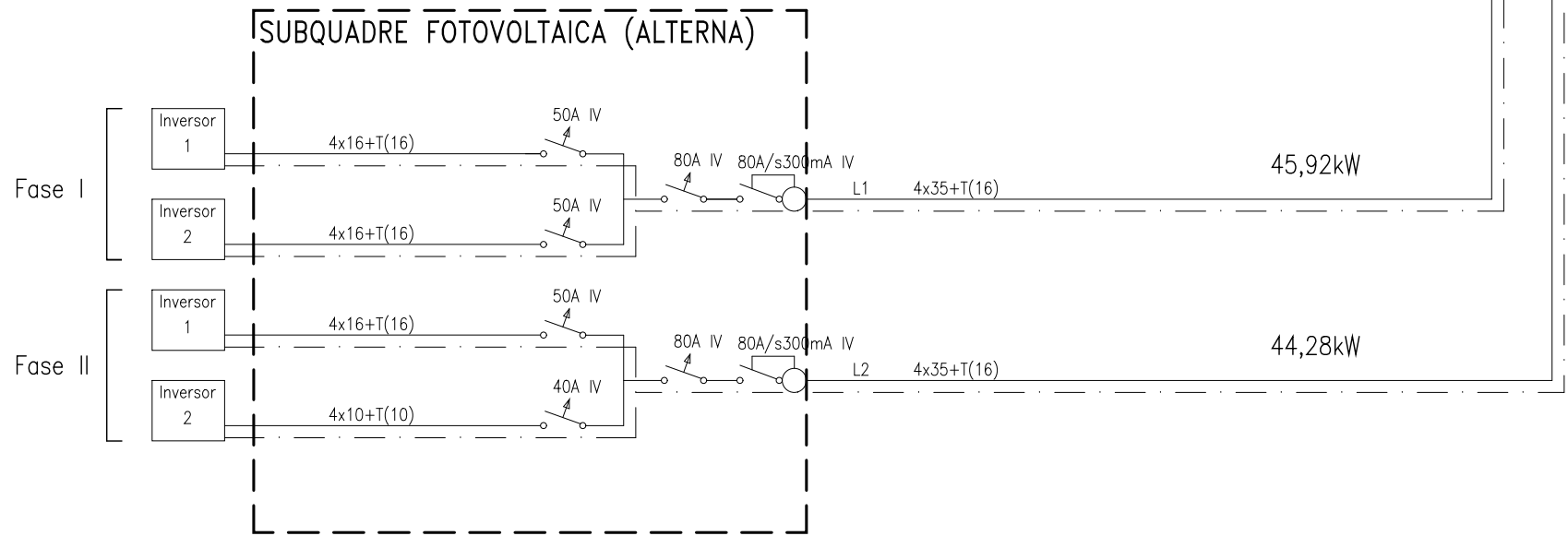
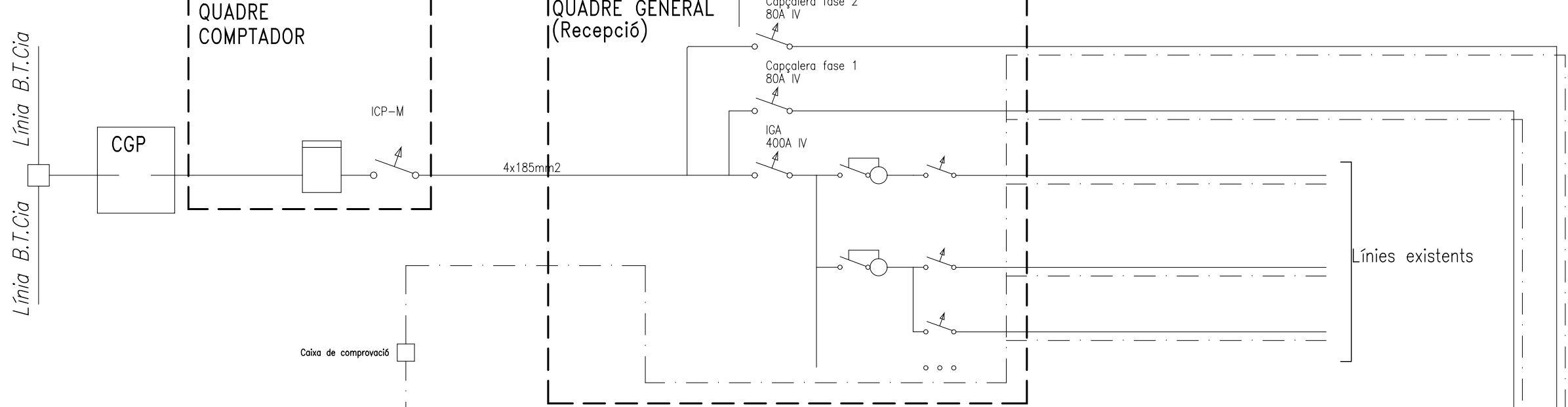
R.-7176/20



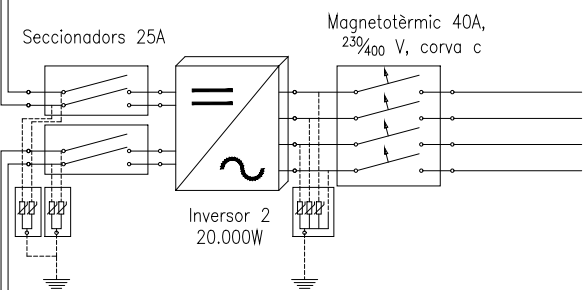
Mòdul fotovoltaic (unitat):
-Potència màxima (Pmàx): 410W
-Tensió a circuit obert (Voc): 49,0V
-Corrent de curtcircuit (Isc): 10,35A
-Tensió de funcionament (Vmpp): 42,7V
-Corrent de funcionament (Impp): 9,61A

Camp Fase I:
16 fileres de 7 mòduls = 112 mòduls
formant 8 cadenes de 14 mòduls c/u

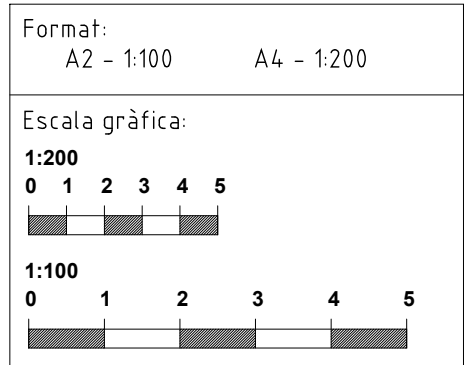
Cable solar:
-Unipolar
-Aïllament 1kV
-Apte ús intempèrie
-Resistent UV
-No propagador de la flama



ESQUEMA ELÈCTRIC
PART ALTERNA
(FASES I i II)



ESQUEMA ELÈCTRIC
PART CONTINUA
(FASE I)



PROJECTE TÈCNIC
D'INSTAL·LACIÓ DE PANELLS FOTOVOLTAICS
A LA COBERTA D'UN COMPLEX ESPORTIU.

AVINGUDA DE LA ZONA ESPORTIVA.
CABRILS.

Propietari: AJUNTAMENT DE CABRILS



L'Enginyer Industrial
en Xavier Brullet i Coll
Col·legiat núm. 12.902

Plànol: ESQUEMA ELÈCTRIC (FASE I)

Escales:
-

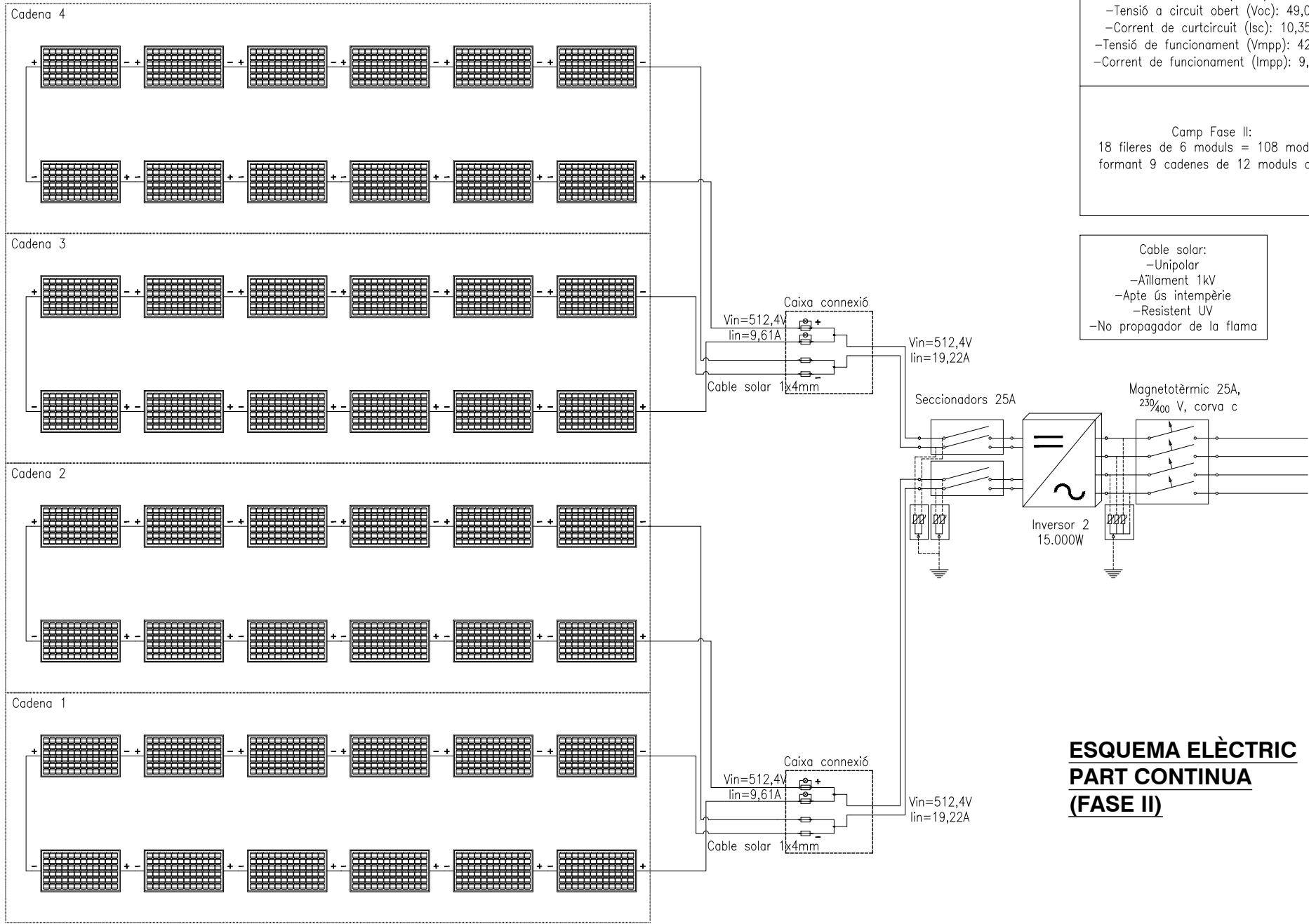
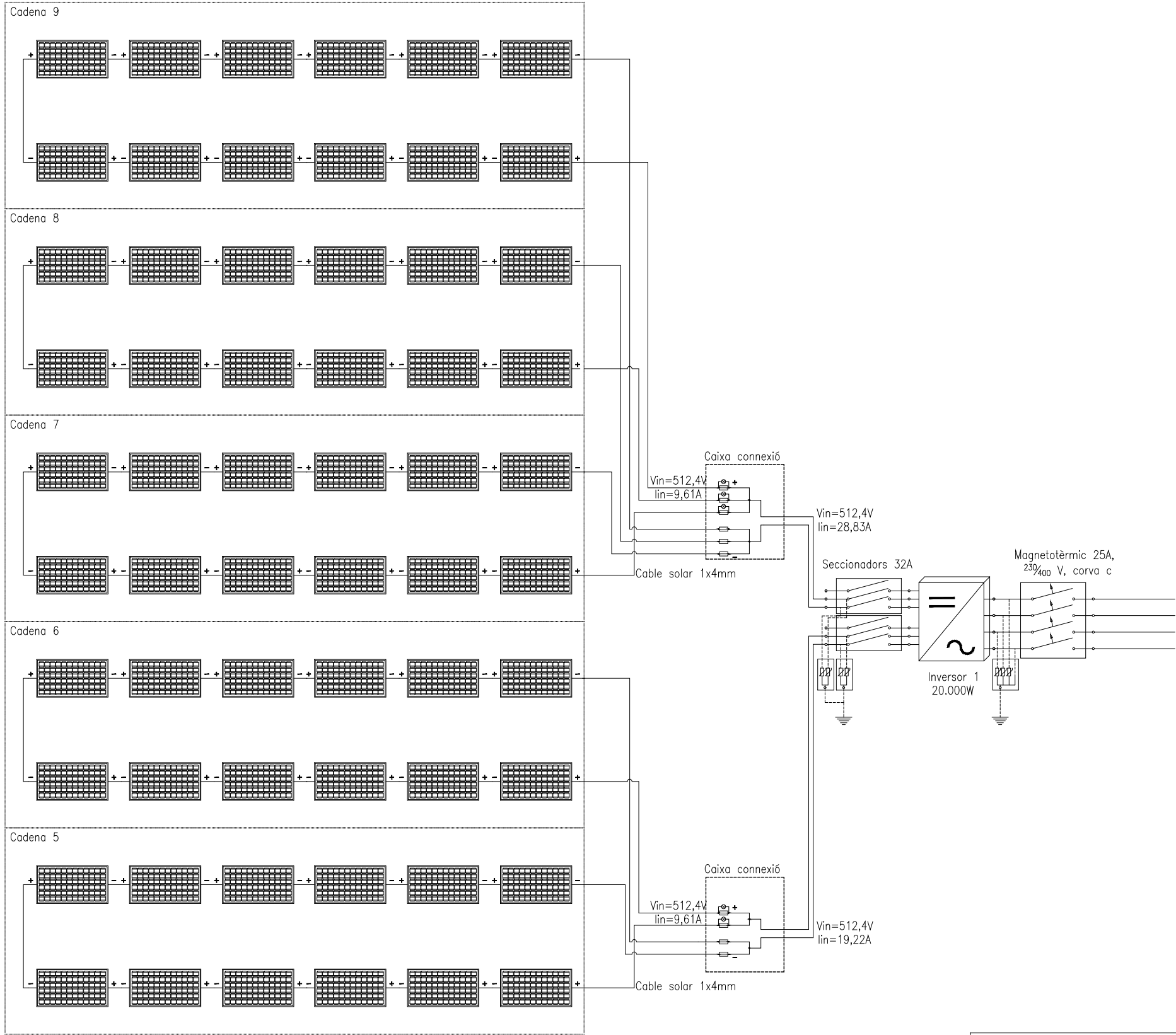
Dibuixat:
gener 2020

Modificat:
juny 2022

Nom fitxer:
\\7176-20\01-04-Fotov.dwg

03

R.-7176/20



Mòdul fotovoltaic (unitat):

- Potència màxima (Pmàx): 410W
- Tensió a circuit obert (Voc): 49,0V
- Corrent de curtcircuit (Isc): 10,35A
- Tensió de funcionament (Vmpp): 42,7V
- Corrent de funcionament (Impp): 9,61A

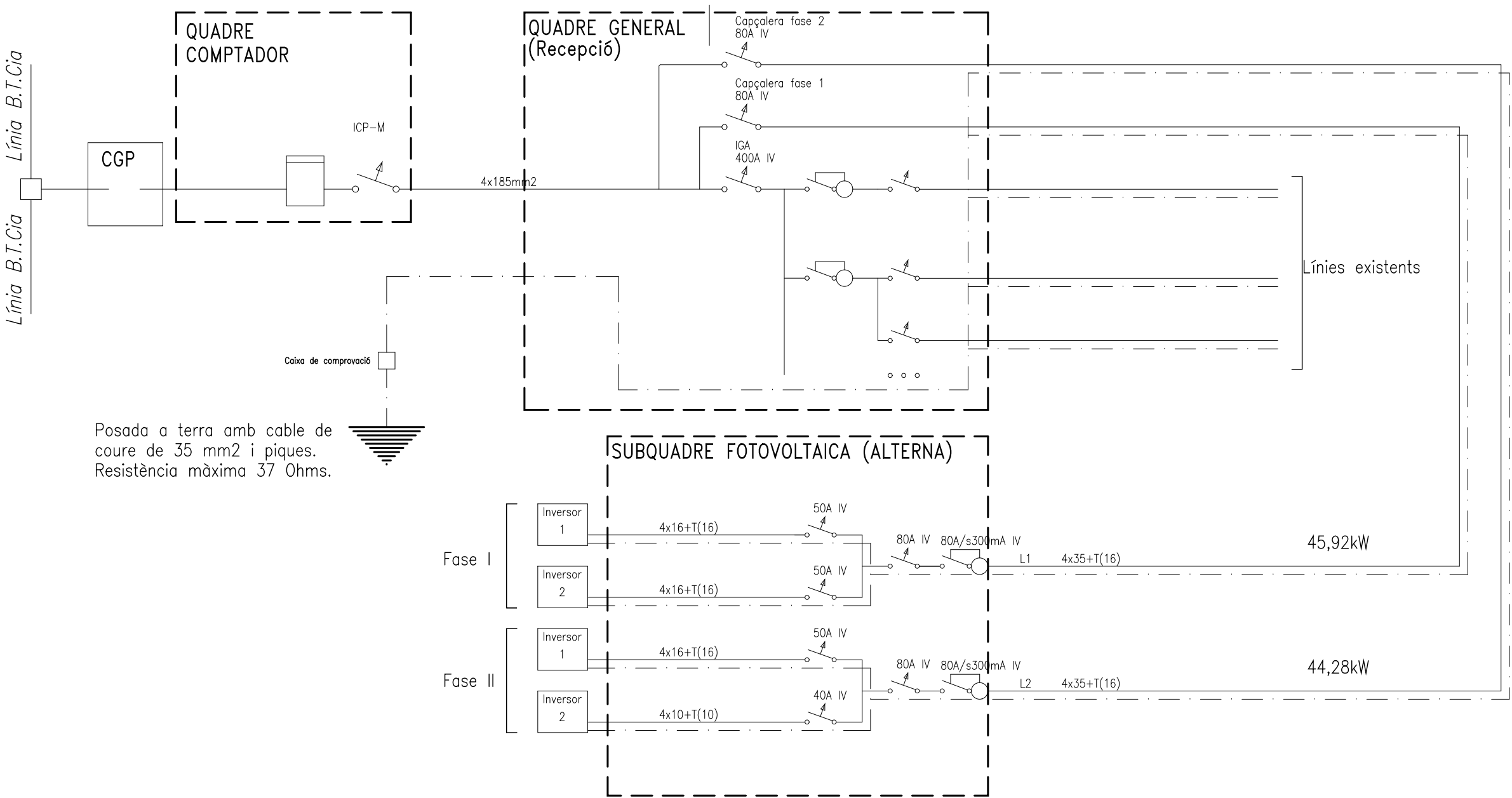
Camp Fase II:

18 fileres de 6 mòduls = 108 mòduls
formant 9 cadenes de 12 mòduls c/u

Cable solar:

- Unipolar
- Aïllament 1kV
- Apte ús intempèrie
- Resistent UV
- No propagador de la flama

ESQUEMA ELÈCTRIC PART CONTINUA (FASE II)



ESQUEMA ELÈCTRIC PART ALTERNA (FASES I i II)



PROJECTE TÈCNIC D'INSTAL·LACIÓ DE PANELLS FOTOVOLTAICS A LA COBERTA D'UN COMPLEX ESPORTIU.

AVINGUDA DE LA ZONA ESPORTIVA.
CABRILS.

Propietari: AJUNTAMENT DE CABRILS



L'Enginyer Industrial
en Xavier Brullet i Coll
Col·legiat núm. 12.902

Plànol: ESQUEMA ELÈCTRIC (FASE II)

Escales: -	04
Dibuixat: gener 2020	
Modificat: juny 2022	
Nom fitxer: \\7176-20\01-04-Fotov.dwg	R.-7176/20