

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA (PROJECTE REFÓS)

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1 - 17457 Riudellots (Girona) - Ajuntament de Riudellots

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots de la Selva
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457 Província: Girona
 Telèfon: 972 47 70 05

Encàrrec:

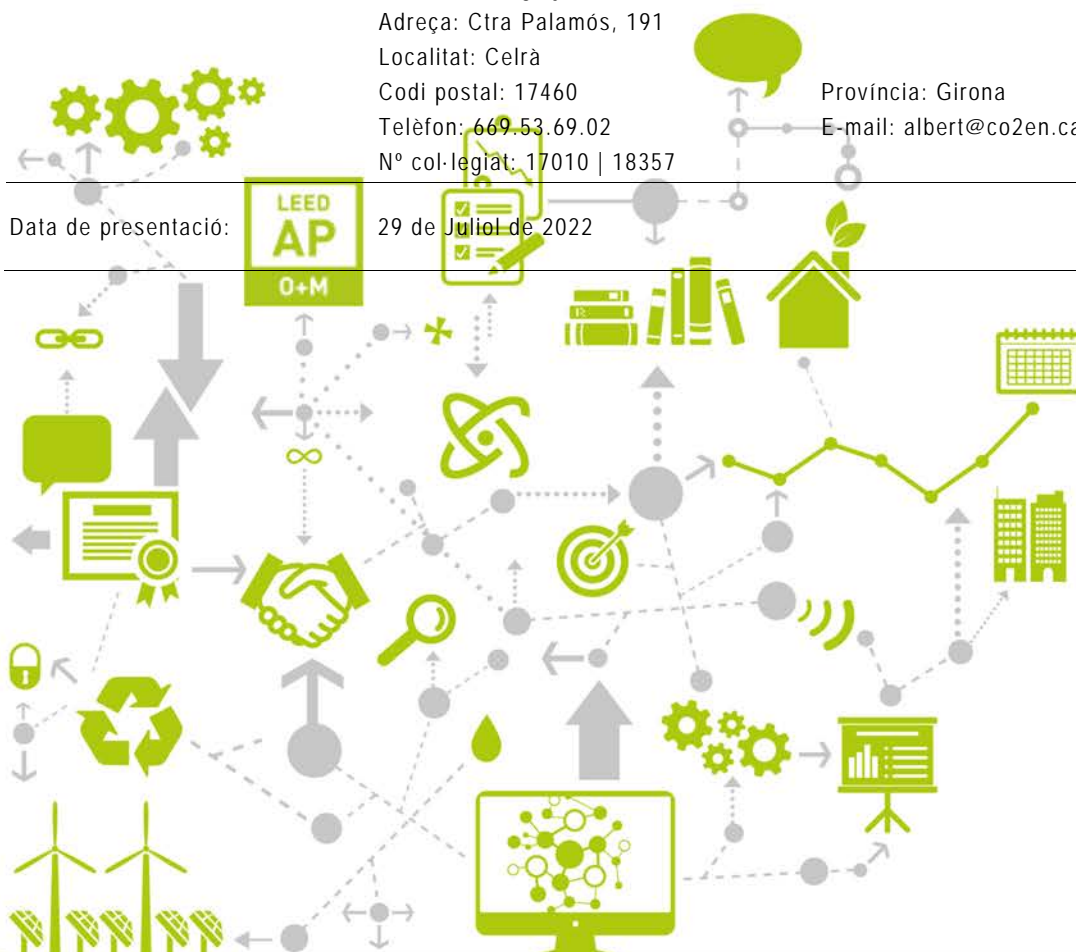
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004 Província: Girona
 Telèfon: 972 18 50 00

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina**
 Titulació: Enginyers Industrials
 Adreça: Ctra Palamós, 191
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460 Província: Girona
 Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
 N° col·legiat: 17010 | 18357

Data de presentació:

29 de Juliol de 2022



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

Coordinació del projecte:

- Remei Aldrich – Diputació de Girona: Coordinadora del pacte d'alcaldes per l'energia i el clima
- Oriol Romero – Enginyer Municipal de Riudellots

ÍNDEX GENERAL

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

ÍNDEX

1	RESUM DEL PROJECTE	7
2	ASPECTES GENERALS.....	8
2.1	ANTECEDENTS	8
2.2	OBJECTIUS DEL PROJECTE.....	8
2.3	ABAST	9
2.4	PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR.....	9
2.5	ENCÀRREC DEL PROJECTE.....	9
2.6	TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE	9
2.7	DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA	9
2.8	NORMES I REFERENCIES.....	10
2.9	descripció de les instal·lacions i activitat	11
2.10	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	12
2.11	COBERTA DE L'EDIFICI	13
3	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	15
3.1	CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019	15
3.2	CLASSIFICACIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002).....	15
3.2.1	ICT-BT-40	15
3.2.2	ICT-BT-04	15
3.2.3	ICT-BT-05	15
4	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	16
4.1	DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT	16
4.2	FINALITAT	16

4.3	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS	17
4.3.1	POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT	17
4.3.2	CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT.....	17
4.3.3	CONSUM D'ENERGIA DIARI DE L'EDIFICI EXISTENT	18
4.3.4	POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA	22
4.3.5	CONDICIONANTS DE DISSENY	22
4.3.6	NOMBRE DE MÒDULS	25
4.4	CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS	25
4.4.1	GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS	25
4.4.2	INVERSOR	25
4.4.3	OPTIMITZADORS.....	26
4.4.4	CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	27
4.4.5	ESTRUCTURA DE SUPORT.....	27
4.4.6	POSADA A TERRA DEL CAMP FV.....	29
4.4.7	CAIXA DE CONNEXIÓ CA	29
4.4.8	INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA	29
4.4.9	EQUIP DE MESURA.....	29
4.4.10	MONITORITZACIÓ I CONTROL.....	29
4.4.11	RECURS GRÀFIC I INTERACTIU	30
4.4.12	CONDUCTORS I CANALITZACIONS	31
4.5	CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA	32
5	AVALUACIÓ ENERGÈTICA.....	34
5.1	DADES DE RADIACIÓ SOLAR.....	34
5.2	RESULTATS.....	35

6	ESTALVI MEDIAMBIENTAL	37
7	JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T	37
7.1	AÏLLAMENTS.....	37
7.2	PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS	37
7.3	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	38
7.4	CONNEXIÓ A TERRA	38
7.5	RESUM DE PROTECCIONS.....	39
8	APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR	40
8.1	HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	40
8.2	FACTOR DE POTÈNCIA.....	40
8.3	SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA (INCLOU TAMBÉ LA INJECCIÓ ZERO)	40
9	POSADA EN SERVEI	40
10	MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	42
11	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	44
12	TEMPORALITZACIÓ	45
13	ANÀLISIS ECONÒMIC	46
13.1	ESTALVI SIMPLE	46
13.2	ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ.....	46
14	ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS.....	48
15	CONCLUSIONS.....	49

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	TRINA TSM-DE18(II) 505
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	505 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	136 ut
Potència Pic total	68,7 kW
Potència nominal	66,6 kW
Tipus de connexió	Xarxa interior – Autoconsum col·lectiu
Característiques constructives	
Arxiu municipal	136 mòduls fotovoltaics coplanars i alineats amb la orientació de l'edifici
Tipus de suports	Suport coplanar ancorat a coberta
Balanc energètic¹	
Consum elèctric anual de les instal·lacions	362.615 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	94.124 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	77.670 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	87.559,95 €
Despeses anuals de manteniment	300 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	10.143 €
Reducció de Tones de CO ₂	23.531 kgCO ₂ eq/any
Retorn simple de la inversió	8,4 anys

¹ En aquest estudi s'han analitzat en detall els consums de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants.

El grau d'aprofitament de la resta de centres inclosos en l'autoconsum col·lectiu (Espai Jove, Casa de Cultura, Dispensari, Centre de Dia i Local d'Entitats) s'ha estimat en base als resultats d'aquests anàlisis ja que no se'n disposen dades de consum horàries.

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

L'Ajuntament de Riudellots de la Selva, en el seu objectiu d'augmentar l'autosuficiència dels seus recursos energètics, aposta decididament per la generació d'energia a partir de recursos locals renovables i gratuïts, propis i auto gestionables. D'altra banda, la Diputació de Girona va realitzar al 2019 un encàrrec per l'elaboració de projectes d'instal·lacions fotovoltaïques en edificis públics de diferents municipis de la província. En el marc d'aquesta estratègia es donà suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

Degut als canvis normatius i noves especificacions tècniques per part de la companyia distribuïdora, ha estat necessari dur a terme una actualització del projecte previ a la seva execució. El projecte inicial és el G-91172 visat amb data 28/01/2020.

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaïca d'autoconsum amb una potència nominal de 68,7 kWp (66,6 kW nominals), situada a la coberta de l'edifici de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva. Aquest projecte contempla l'autoconsum col·lectiu de la instal·lació proposada a l'Ajuntament amb els següents edificis propietat també de l'Ajuntament:

- Espai Jove
- Casa de Cultura
- Dispensari
- Centre de Dia (Lliri Blau)
- Local d'Entitats
- Llar d'Infants
- CEIP Riudellots

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

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

2.3 ABAST

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

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

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Ajuntament de Riudellots de la Selva
- CIF/NIF: P1715900E
- Direcció: Plaça de l'Ajuntament, 1
- Població: Riudellots de la Selva
- CP: 17457 Província: Girona
- T: 972 47 70 05 @: ajuntament@riudellots.cat

2.5 ENCÀRREC DEL PROJECTE

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

2.6 TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE

- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- C/ Just Puig 9, 3er C – 17460 Celrà, Girona
- Col·legiats 17010 i 18357 COEIC
- T: 669536902 / albert@co2en.cat

2.7 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols i de les dades de consum elèctric facilitat per els serveis tècnics municipals de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva.

2.8 NORMES I REFERENCIES

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real Decret 1699/2011 de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret llei, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.
- DECRET LLEI 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- Llei 5/2020, del 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient

Normes UNE que cal considerar:

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

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

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

Normativa municipal:

- Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

2.9 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte és un edifici de quatre plantes: planta soterrani, planta baixa i planta primera. Es tracta de dos prismes rectangulars units per una única coberta inclinada. Les façanes del bloc Est, seu de l'Ajuntament, són completament de vidre. El bloc Oest, que alberga la sala d'actes, és de formigó i és totalment opaca excepte algunes finestres en les façanes Nord i Sud.



Fig. 1. Edifici de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

Per a l'anàlisi ha estat molt important saber l'horari de l'Ajuntament, així com de la resta d'edificis amb els quals es planteja l'autoconsum col·lectiu:

Horari de l'Ajuntament de Riudellots

- De dilluns a divendres : 08:00h-14:00h
- Dijous: 16:00h-18:00h
- Caps de setmana i festius: tancat
- Sala d'Actes i Sala Polivalent: hores convingudes

Horari de l'Espai Jove

- De dilluns a divendres: 16:00h-20:00h
- Caps de setmana i festius: tancat

Horari de la Casa de Cultura

- De dilluns a dijous: 10:00h-13:00h
- De dilluns a divendres: 16:30h-20:00h
- Caps de setmana i festius: tancat

Horari del Dispensari

- Dilluns i dimecres: 08:00h-20:00h
- Dimarts, dijous i divendres: 08:00 a 15:00h
- Caps de setmana i festius: tancat

Horari del Centre de Dia

- De dilluns a diumenge: 14:00h-18:00h

Horari del Local d'Entitats

- Hores convingudes

Horari de la Llar d'Infants

- De dilluns a divendres: 08:30h-18:00h
- Caps de setmana i festius: tancat
- Agost: Tancat

Horari del CEIP Riudellots

- De dilluns a divendres: 08:30h-18:00h
- Caps de setmana i festius: tancat
- Agost: Tancat

2.10 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

Les instal·lacions generadores estaran emplaçades a l'edifici de l'Ajuntament de Riudellots. Es tracta d'un edifici de planta baixa, planta soterrani i 1 planta sobre rasant, amb una superfície total de 1.808 m² construïts en una parcel·la de 670 m²

- Altres dades de l'edifici:
 - Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva, Girona
 - Any de construcció: 2005
 - Referència Cadastral: 3781208DG8338S0001RX
 - Coordenades UTM: X 483545,37 / Y: 4637982,99

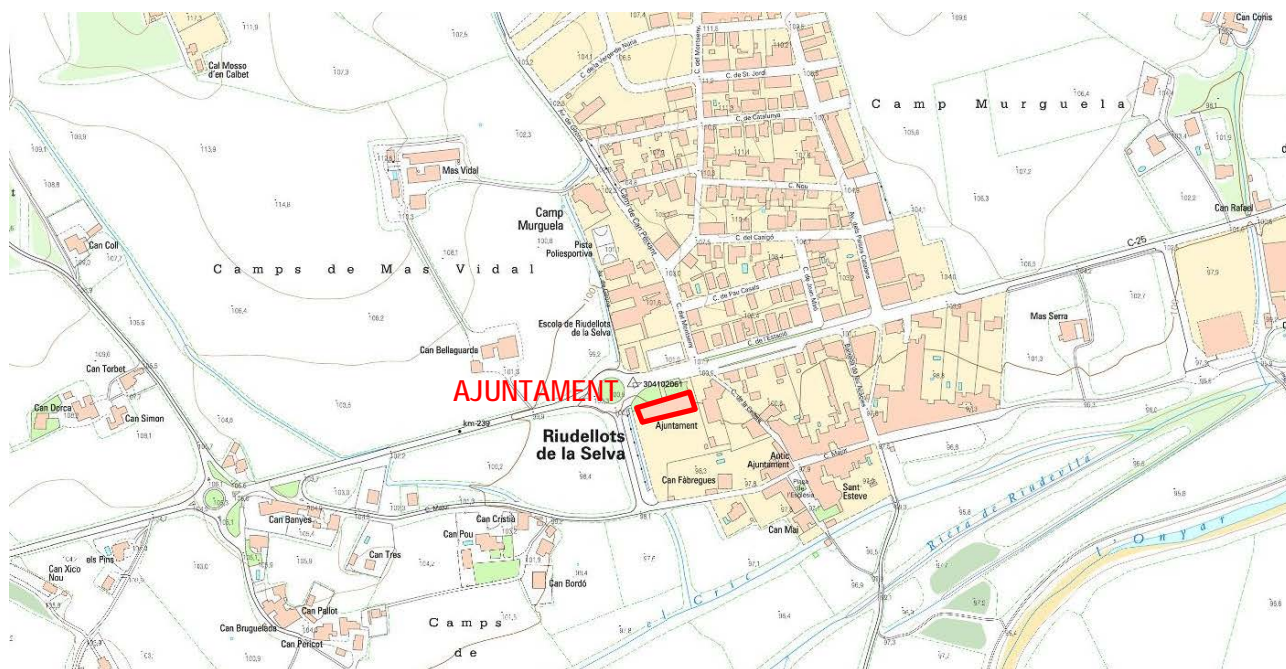


Fig. 2. Emplaçament i Situació de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

2.11 COBERTA DE L'EDIFICI

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

- Aïllament de llana de roca
- Elevador amb junta de goma
- Rastrell
- Aïllament de llana de roca
- Barrera de vapor
- Perfil xapa acer galvanitzada

No existeixen ombres o murs que produeixin ombres sobre la totalitat de la coberta. L'espai és totalment diàfan i amb bona orientació. Els edificis del costat tampoc produeixen ombres a l'edifici en les principals hores de sol. Alguns arbres a l'extrem Sud-Oest de l'edifici poden projectar ombres sobre la teulada. També s'ha de tenir en compte l'existència d'un altell i de la terrassa tècnica que tot i que es troba a un nivell inferior, conté maquinària que sobresurt per sobre del nivell de la coberta. Les ombres provocades per aquests elements es produiran en hores de poca insolació i per tant es consideren afectacions poc notables. La coberta ja disposa d'una línia de vida permanent instal·lada i degudament mantinguda. Per tant, es considera una teulada òptima per la instal·lació d'un sistema fotovoltaic en autoconsum. Per analitzar-ho, en el present projecte es realitzarà un annex de càlcul de pèrdues per ombres de la instal·lació.



Fig. 3. Extrem Sud-Oest de la coberta de l'Ajuntament

Analitzant la composició de la coberta, es considera de vital importància plantejar un sistema estructural per fixar les futures plaques solars fotovoltaïques que no suposi foradar-la, atès que no es podrà garantir una correcta impermeabilització posterior.



Fig. 4. Extrem Nord-Est de la coberta de l'Ajuntament

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

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

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

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum col·lectiva amb compensació d'excedents de fins a 100 kW

Les instal·lacions de fins a 100 kW es tramitaran segons el RD 1699/2011. Per tal de compartir l'energia generada amb altres edificis, i per poder compensar els excedents que s'abocaran a xarxa, serà necessari sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora i caldrà signar un contracte d'accés a la xarxa.

En ser una instal·lació de <100 kW, no serà necessari sol·licitar autorització prèvia a l'administració, ni caldrà justificar el compliment de condicions de protecció del medi ambient i urbanístiques.

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

3.2.1 ICT-BT-40

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

3.2.2 ICT-BT-04

Segons ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Instal·lacions que precisen projecte, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se de:

- Grup c. Local moll de potència, o generadors de potència igual superior a 10 kW.

3.2.3 ICT-BT-05

Segons ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

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

En aquest apartat s'analitzaran les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica formada per un conjunt de mòduls muntats sobre una estructura a la coberta. A nivell tècnic s'exposaran i analitzaran els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment.



Fig. 5. Ubicació de les instal·lacions generadores sobre l'edifici afectat: Ajuntament de Riudellots de la Selva

4.2 FINALITAT

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquestes estan formades per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric són capaces de generar electricitat.

La unió de varies d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potencia desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continu i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent

alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT

No es disposa de dades de potència contractada de cap dels edificis inclosos en l'autoconsum col·lectiu.

4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat dels diferents edificis és el següent (dades de 2018):

- Ajuntament: 131.422 kWh
- Espai Jove: 31.472 kWh
- Casa de Cultura: 72.395 kWh
- Dispensari: 12.084 kWh
- Centre de Dia: 18.523 kWh
- Local d'Entitats: 6.422 kWh
- Llar d'Infants: 35.971 kWh
- Escola de Riudellots: 54.326 kWh

No es disposa de dades de cost elèctric, per tant s'ha considerat un preu mig de 0,12 €/kWh.

S'ha de tenir en compte que es troba en desenvolupament un projecte de District Heating de biomassa per la climatització dels diferents edificis públics del municipi. Per tant, està previst que el consum elèctric es redueixi de manera significativa en mesos d'hivern, entre un 20 i un 30% aproximadament en els edificis connectats a aquesta xarxa. En aquest estudi, aquesta reducció no s'ha tingut en compte a nivell de càlcul, però sí a nivell de dimensionament i anàlisi.

De l'Ajuntament, la Llar d'Infants, i l'Escola es disposa de dades de detall, mentre que de la resta de centres, els comptadors són incomunicables i no s'han pogut aconseguir dades. El repartiment mensual dels consums d'aquests centres és el següent:

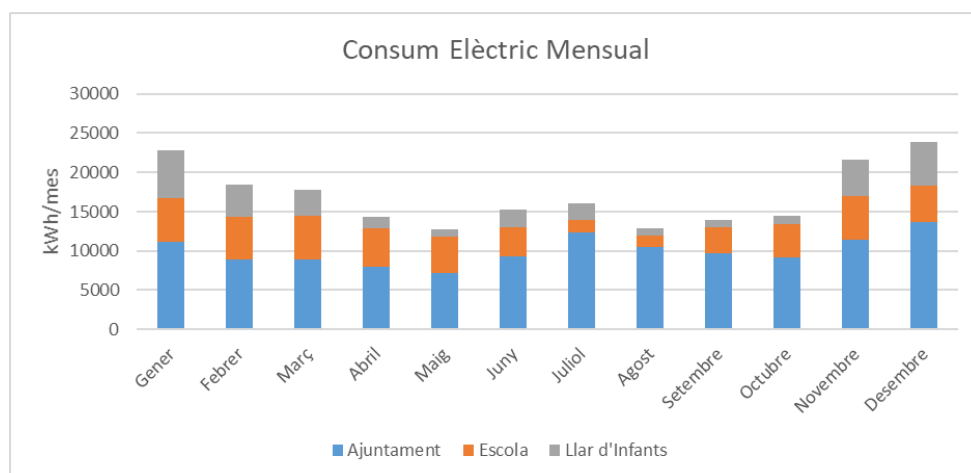


Fig. 6. Consum anual d'electricitat (kWh) dels edificis de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants

D'aquesta gràfica es pot deduir que el consum d'aquests centres és més alt a l'hivern. Aquest fet és degut, entre d'altres, a un major ús dels sistemes de climatització, que al moment de redactar aquest projecte són totalment elèctrics i el seu consum es veu augmentat quan les condicions climàtiques exteriors són més severes. Aquesta corba anual es veurà afectada per la implantació del sistema de biomassa, que eliminarà part d'aquest consum elèctric en mesos de fred. Igualment, en els mesos d'hivern és quan tenen ús els centres escolars: l'Escola i la Llar d'Infants, per tant el seu consum es concentrarà majoritàriament en aquests mesos. Addicionalment durant els mesos d'hivern els edificis reben menys llum exterior i hi ha un consum superior dels equips d'enllumenat.

D'altra banda, cal destacar que els mesos d'estiu, especialment Juliol i Agost, el consum de l'Escola és mínim, ja que aquesta roman tancada. D'altra banda, el consum de l'Ajuntament es veu augmentat per l'ús dels equips de clima, que en aquest cas no es veuran afectats pel projecte de biomassa.

4.3.3 CONSUM D'ENERGIA DIARI DE L'EDIFICI EXISTENT

Gràcies a la instal·lació d'un analitzador de xarxes als edificis de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants, es pot disposar de les dades de consum elèctric entre el maig (juny en el cas de la Llar d'Infants) i el novembre de 2019.

Coneixent els horaris de treball dels diferents centres, indicats anteriorment, i les dades de consum d'energia per hores, podem analitzar amb més facilitat la corba de consum d'energia que es mostra a continuació. En aquest estudi, s'han seleccionat tres dies laborables i tres dies no laborables aleatoris, de les dades reals obtingudes pel mesurador de xarxa a cada centre.

4.3.3.1 AJUNTAMENT

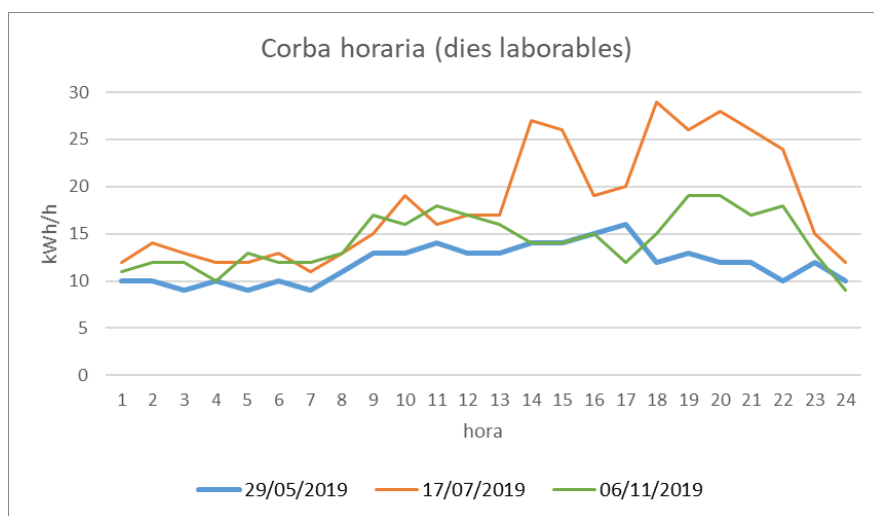


Fig. 7. Corba consum horari dels dies 29 de maig, 17 de juliol i 6 de novembre de l'any 2019

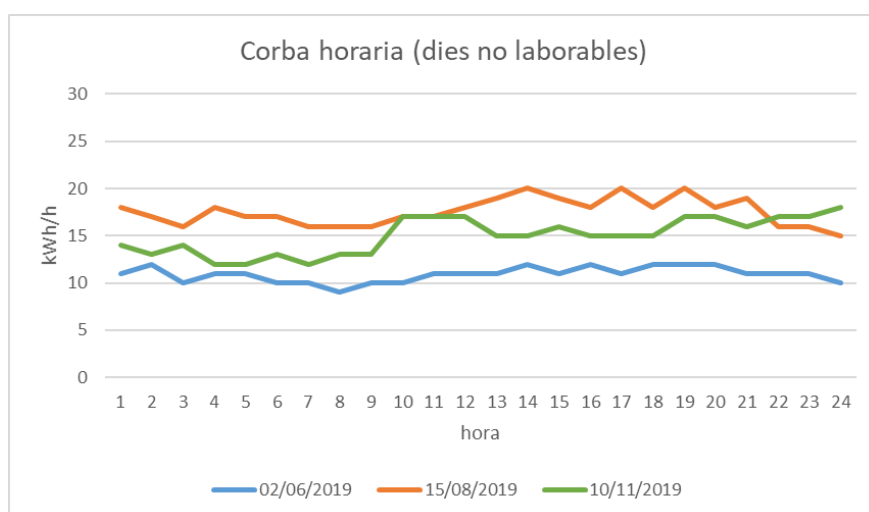


Fig. 8. Corba consum horari dels dies 2 de juny, 15 d'agost i 10 de novembre de l'any 2019

Com pot observar-se en les gràfiques anteriors, el consum de l'Ajuntament, tant en dies laborables com no laborables, és superior a l'estiu, quan els sistemes de climatització funcionen. Les dades novembre poden ser representatives del consum elèctric que s'esdevindrà a l'hivern quan s'hagi instal·lat el sistema de calefacció per biomassa.

Els dies no laborables presenten un consum base similar al que presenten les nits de dies laborables. Es considera que aquest consum és degut a consums d'ordinadors i altres aparells informàtics que romanen engegats fins i tot quan l'edifici no es troba en ús. Aquest consum base és d'uns 10-20 kWh/h aproximadament.

4.3.3.2 ESCOLA

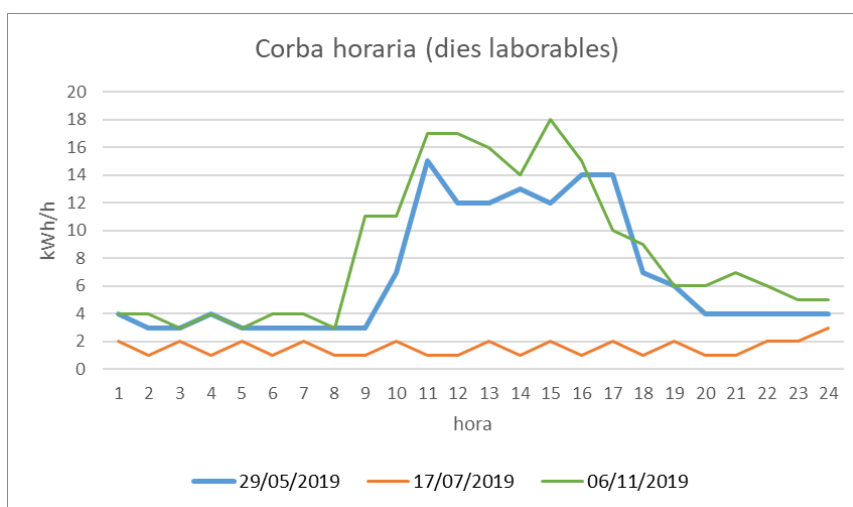


Fig. 9. Corba consum horari dels dies 29 de maig, 17 de juliol i 6 de novembre de l'any 2019

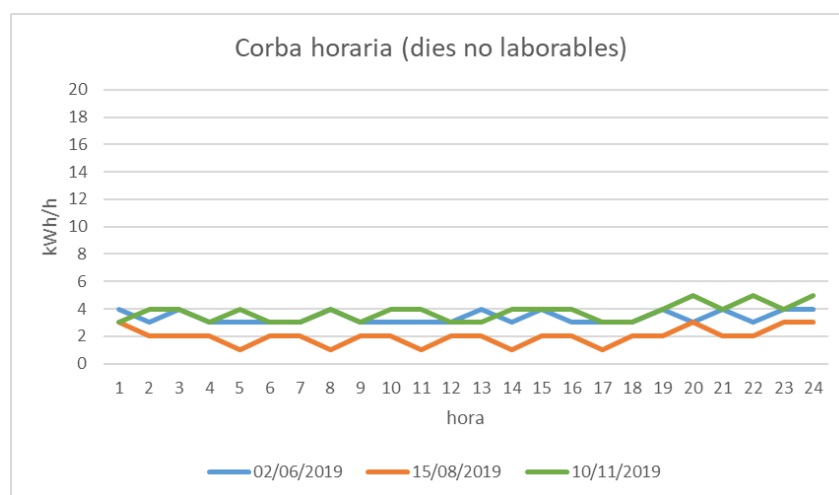


Fig. 10. Corba consum horari dels dies 2 de juny, 15 d'agost i 10 de novembre de l'any 2019

Com pot observar-se en les gràfiques anteriors, el consum de l'Escola mostra un consum molt baix en els mesos d'estiu, quan el centre roman tancat. D'altra banda, hi ha una clara corba diària de consum que coincideix amb les hores d'ús de l'edifici. Tal i com s'ha indicat també a l'Ajuntament, les dades novembre poden ser representatives del consum elèctric que s'esdevindrà a l'hivern quan s'hagi instal·lat el sistema de calefacció per biomassa.

Els dies no laborables, en aquest cas, també presenten un consum base similar al que presenten les nits de dies laborables. Es considera que aquest consum és degut a consums d'ordinadors i altres aparells informàtics que romanen engegats fins i tot quan l'edifici no es troba en ús. Aquest consum base és molt petit, d'uns 1-4 kWh/h aproximadament.

4.3.3.3 LLAR D'INFANTS

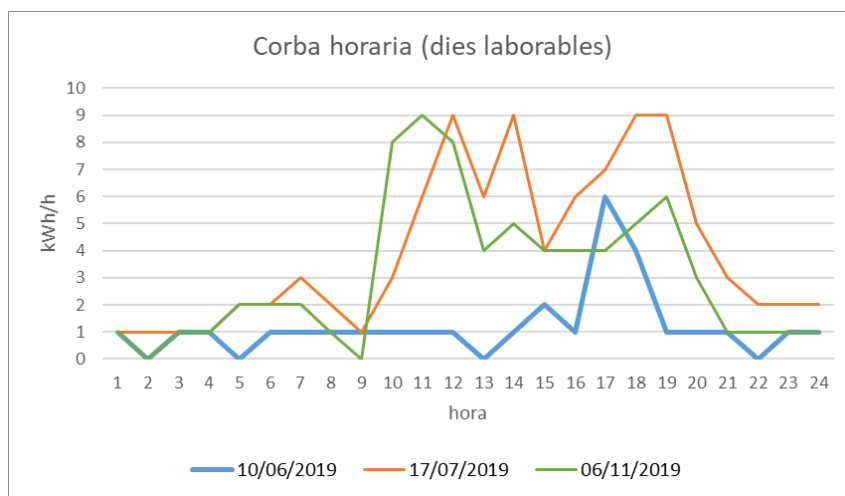


Fig. 11. Corba consum horari dels dies 10 de juny, 17 de juliol i 6 de novembre de l'any 2019

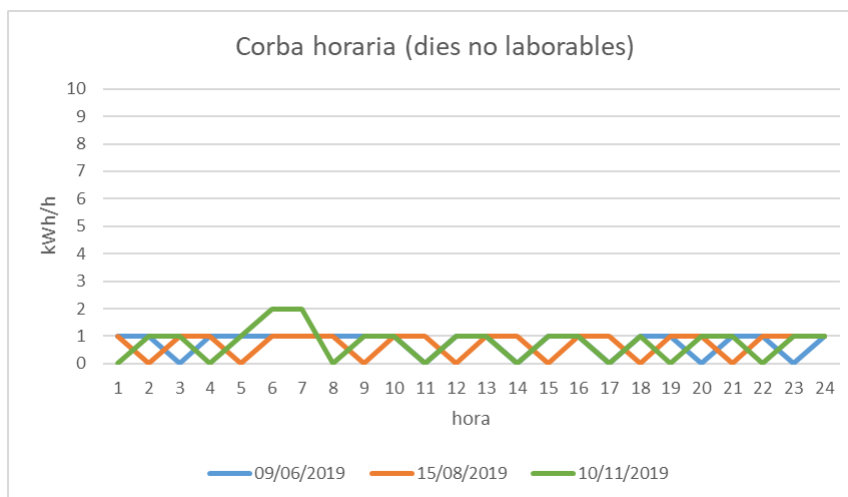


Fig. 12. Corba consum horari dels dies 9 de juny, 15 d'agost i 10 de novembre de l'any 2019

Com pot observar-se en les gràfiques anteriors, el consum de la Llar d'Infants mostra un consum similar en els mesos en què es requereix climatització (novembre i juliol). D'altra banda, hi ha una clara corba diària de consum que coincideix amb les hores d'ús de l'edifici. Tal i com s'ha indicat anteriorment, les dades novembre poden ser representatives del consum elèctric que s'esdevindrà a l'hivern quan s'hagi instal·lat el sistema de calefacció per biomassa.

Els dies no laborables, en aquest cas, també presenten un consum base similar al que presenten les nits de dies laborables. Es considera que aquest consum és degut a consums d'ordinadors i altres aparells informàtics que romanen engegats fins i tot quan l'edifici no es troba en ús. Aquest consum base és pràcticament nul, d'uns 0-3 kWh/h aproximadament.

4.3.4 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

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

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ			
Concepte	P Unitària Nominal (kW)	Número	P Total (kW)
Instal·lació Fotovoltaica Coberta Ajuntament	66,6	1	66,6

Taula 1. Potència nominal de l'inversor FV.

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

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

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

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

4.3.5 CONDICIONANTS DE DISSENY

4.3.5.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

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

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

- L'estructura portant de coberta serà coplanar, ancorada a la coberta sense perforació.
- Es respectarà el pas per actuacions de manteniment que s'hagin de realitzar a les cobertes.
- S'informarà sobre el possible risc elèctric per part de visitants a les cobertes municipals, així com també respectar una distància de seguretat per evitar danys fortuïts per cops o xoc amb el material instal·lat, així com abrasions o cremades de baix grau i enlluernaments.

En conseqüència, per evitar que les plaques fotovoltaïques puguin sobresortir de l'àrea visual de l'edifici, aquestes es col·locaran coplanars sobre la coberta.

4.3.5.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La instal·lació solar fotovoltaica de l'Ajuntament estarà alineada amb la coberta seguint la seva orientació de 16° Sud-Est, essent una orientació pràcticament òptima.

4.3.5.3 AFFECTACIÓ D'OMBRES

Un dels aspectes més transcendents en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analtzant in situ les instal·lacions projectades s'arriba a la conclusió de que hi haurà una petita afectació per ombres degut als arbres situats al Sud-Oest de l'edifici, així com dels elements tècnics de la coberta. Aquesta afectació es produirà a última hora del dia i per tant en condicions de baixa irradiació, minimitzant les pèrdues.

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

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

4.3.5.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

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

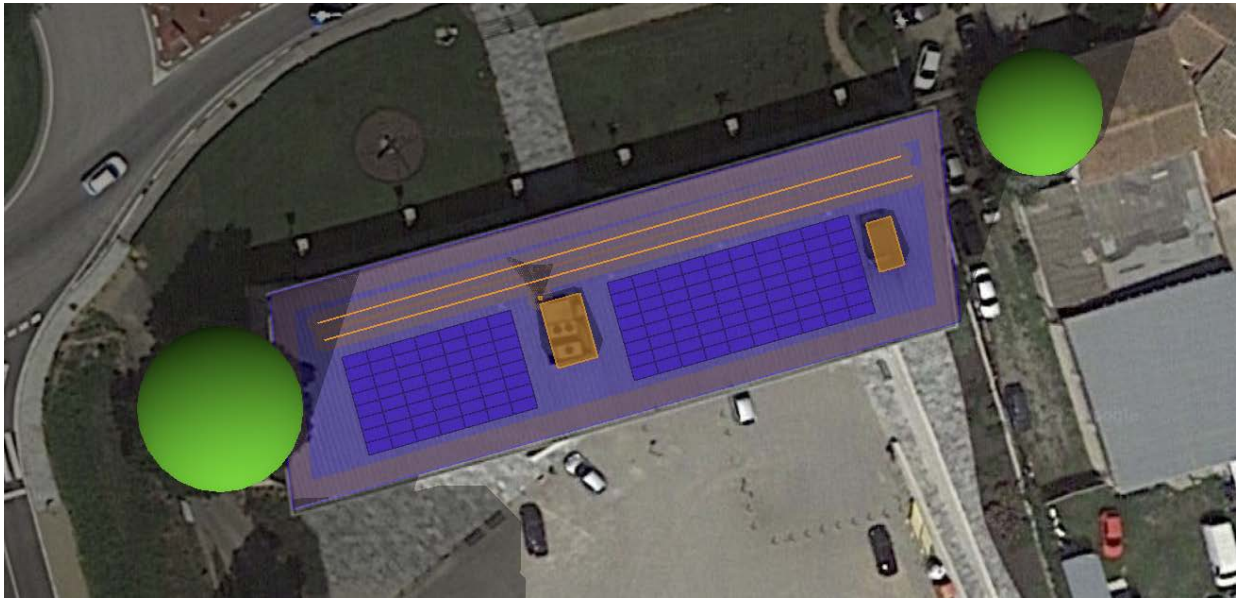


Fig. 13. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 1,7% anual.

Shading by Field Segment									
Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF ²	Solar Access	Avg TSRF ²
Field Segment 1	5.0°	164.3°	136	68.7 kWp	1,684.8kWh/m ²	94.1 MWh ¹	86.2%	98.3%	84.7%
Totals, weighted by kWp			136	68.7 kWp	1,684.8kWh/m ²	94.1 MWh	86.2%	98.3%	84.7%

¹ approximate, varies based on inverter performance
² based on location Optimal POA Irradiance of 1,988.4kWh/m² at 38.7° tilt and 181.3° azimuth

Fig. 14. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.6 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà, formada *per 136 mòduls amb una potència unitària de 505 Wp que totalitzaran 68,7 kWp de potència instal·lada a l'Ajuntament.*

La instal·lació de l'Ajuntament disposarà d'1 inversor SolarEdge de 66,6 kW a 400V AC o equivalent que permetrà convertir el corrent continu a corrent altern. Els inversors disposen de grau de protecció IP65 i estaran ubicats a la sala tècnica, la planta baixa on hi ha el Quadre General de Distribució Elèctrica.

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

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

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

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

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: Trina Solar TSM-505DE18(II) o equivalent
Potència Nominal (Wp)	505
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal V _{mpp} (V)	40,6
Corrent nominal I _{mpp} (A)	9,43
Tensió a circuit obert V _{oc} (V)	49,0
Corrent curtcircuit I _{sc} (A)	9,94
Eficiència del mòdul (%)	21,1%
Garantia de producte	12 anys
Garantia de producció	25 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

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

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

Es disposarà d'1 inversor de 66,6 kWn per l'edifici de l'Ajuntament, de la marca SolarEdge o equivalent amb un índex de protecció IP65. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011. Aquest inversor està compost per dues unitats connectades internament entre si, de 33,3 kW cada una.

A continuació es detallen les característiques mínimes que hauran de complir els inversors, inclòs amb una garantia mínima de producte de 12 anys:

Paràmetres Elèctrics	SolarEdge SE66.6k o equivalent
Potència màx generador FV (nominal)	66.600 W
Potència assignada de CC (W)	90.000 W
Tensió entrada màx (V)	1.000 V
Corrent màx entrada (A)	80 A
Potència assignada (230 V i 50 Hz) (V)	66.600 W
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98 %

Fig. 15. Característiques tècniques inversor Ajuntament de Riudellots de la Selva

4.4.3 OPTIMITZADORS

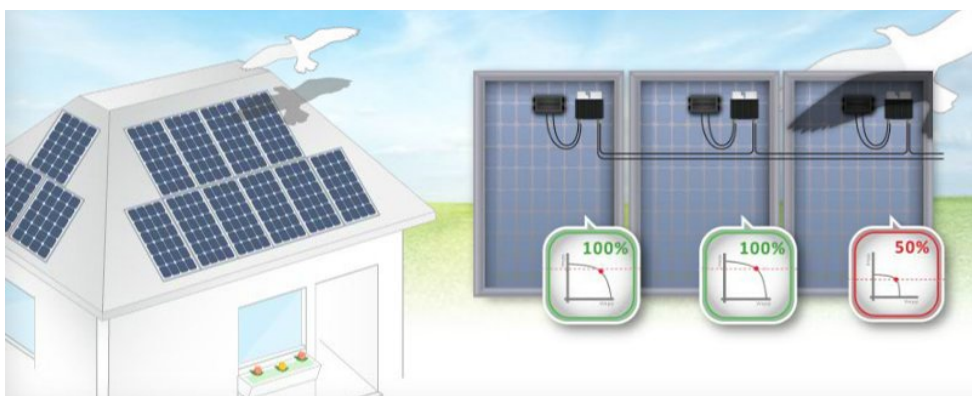
Degut al tipus d'inversor proposat i per tal de minimitzar la secció de cable que s'ha de baixar fins a la planta baixa, es proposa la instal·lació d'optimitzadors fotovoltaics. Aquests, a més, minimitzen l'efecte d'ombres sobre la producció fotovoltaica i redueixen el cost de manteniment en facilitar la detecció d'errors o averies al sistema.



Si s'instal·len optimitzadors als panells s'aconsegueix:

- Neutralitzar l'efecte de les ombres d'un panell a l'altre i les diferents produccions per radiació (en un sistema convencional sempre mana el panell amb producció més baixa)
- Permeten la producció addicional d'un 6% anual
- A 20 anys vista, la instal·lació perd la meitat de rendiment que una instal·lació convencional
- Millorar notablement la seguretat de la instal·lació

Exemples de l'ús d'optimitzadors



4.4.4 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

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

La instal·lació en coberta es realitzarà mitjançant la unió de 5 strings en paral·lel distribuïts de la següent manera:

Inversor SE55k:

- Unit 1
 - 1x String 14 optimitzadors P1100 (27 mòduls)
 - 1x String 14 optimitzadors P1100 (28 mòduls)
- Unit 2
 - 3x String 14 optimitzadors P1100 (27 mòduls)

Les connexions es disposaran a l'interior de caixes estanques situades en llocs amb ombra per evitar l'exposició directa a la radiació solar.

4.4.4.1 Consideracions generals

El cablejat transcorrerà per la superfície de la coberta, protegit contra cops i intempèrie per una canaleta, passa cables fixe, tub o safata protegida de resistència mínima IK10. Totes les unions es realitzaran mitjançant borns de subjecció segons ITC-BT-19, o connectors específics per instal·lacions 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 0,6/1kV CA i 1,8 kV cc.
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL 1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC 60811-2-1.

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

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

4.4.5 ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura de suport dels mòduls a utilitzar serà un sistema coplanar sobre coberta. Per tal de complir amb les condicions de la zona, els paràmetres de disseny del sistema seran els següents:

- Condió de disseny: Euro codi CC1 / Codi Tècnic de l'Edificació
- Vida útil de l'estructura: 25 anys
- Altura de l'edifici: 10 m
- Coeficient de fricció: 0.8
- Velocitat de disseny del vent: 45 m/s (162 km/h)

L'estructura serà d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable, ancorada a la coberta sense perforació mitjançant pinces de subjecció per tal de minimitzar l'impacte visual i estructural sobre la coberta. Aquesta estructura presenta la mateixa inclinació i orientació que la coberta.

Els mòduls, col·locats en horitzontal, es disposen en un grup de 8 files de 7 mòduls i un grup de 8 files de 10 mòduls.

En el cas del present projecte, s'ha escollit projectar la solució estructural del model Standing Seam Clamp del fabricant d'estructures S:FLEX o equivalent. A continuació es mostra la solució proposada:

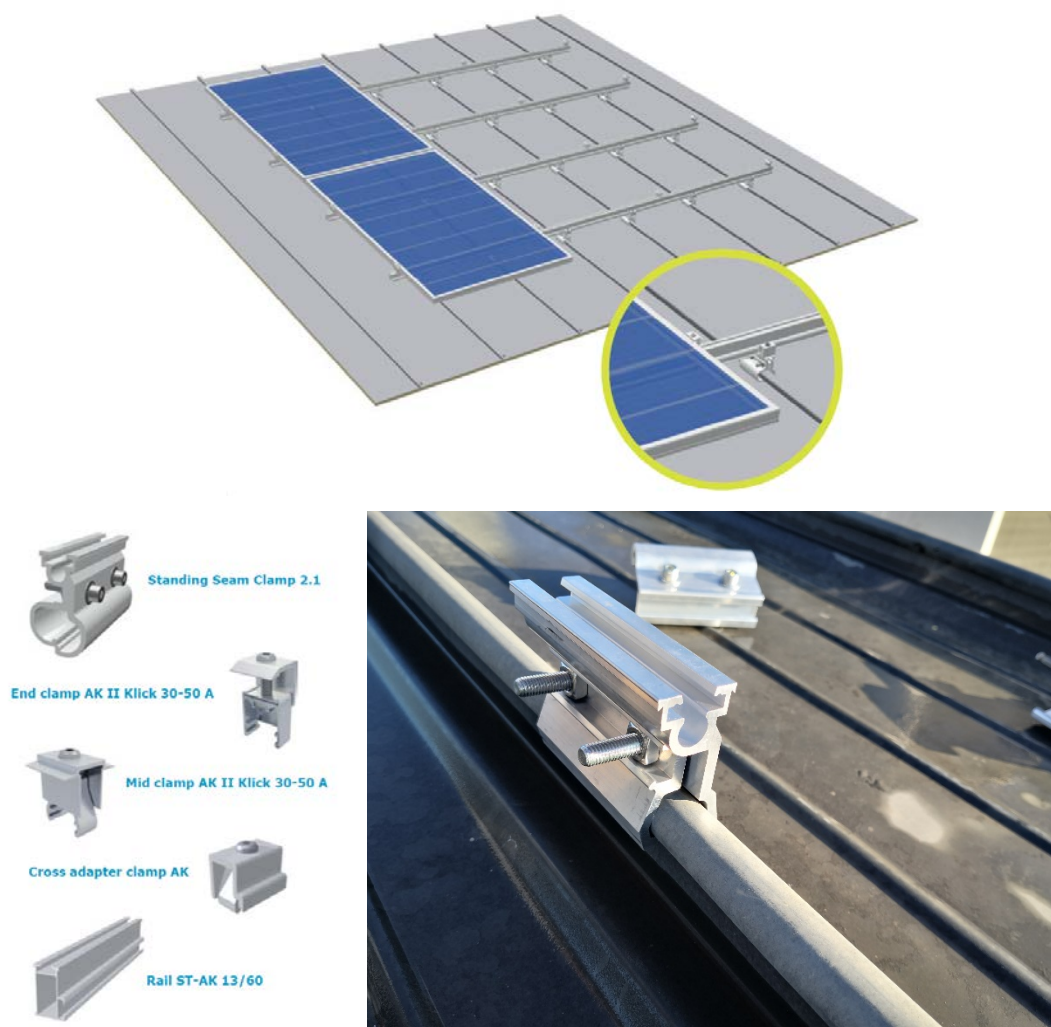


Fig. 16. Estructura coplanar sense perforació per a cobertes de xapa Standing Seam Clamp

4.4.6 POSADA A TERRA DEL CAMP FV

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

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

4.4.7 CAIXA DE CONNEXIÓ CA

A la sortida dels inversors s'instal·larà un quadre de proteccions de corrent altern. A aquest quadre arribarà la sortida de CA de l'inversor i disposarà de protecció magneto tèrmica (100A/4P/6kA) i diferencial (100A/4P/300mA) per al mateix.

4.4.8 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

Pel tipus de instal·lació fotovoltaica col·lectiva, és necessari que el sistema solar fotovoltaic es connecti directament a la xarxa de distribució, previ pas per un equip de comptatge que mesuri l'energia neta generada (s/RD 244/2049 i especificacions tècniques de la companyia distribuïdora). Es discorrerà una línia elèctrica des del quadre de proteccions en corrent alterna fins a l'escomesa existent, en una nova canalització (per coberta: safata metàl·lica 60x100; baixant per façana mitjançant tub galvanitzat de diàmetre 250, i fins a l'escomesa sota tub enrasat DN125). Previ a l'entrada a l'equip de mesura, es disposarà d'una protecció magnetotèrmica addicional (100A/4P/6kA).

Posteriorment, s'interconnectarà l'equip de comptatge (en armari homologat).

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

4.4.9 EQUIP DE MESURA

L'equip de mesura d'energia neta, s'instal·larà en una envoltant homologada tipus TMF10 per una potència mínima de 69 kW amb equip de comptatge homologat i comunicació TCP/IP. S'ubicarà a la caseta de comptadors on actualment es disposa de l'escomesa de consum.

4.4.10 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar els principals paràmetres de la instal·lació a través d'una plataforma web accessible a través de navegador web. Es proposa com a solució la plataforma compatible amb el mateix inversor fotovoltaic (SolarEdge Meter). Per la connexió de l'inversor a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent o es connectarà l'inversor a la xarxa wifi.

4.4.11 RECURS GRÀFIC I INTERACTIU

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



	Solarfox SF-100 para uso en interiores		Solarfox SF-300 para uso en interiores						
Tamaño	24"	32"	24"	32"	43"	49"	55"	65"	75"
Diagonal de la pantalla:	61 cm	81 cm	61 cm	81 cm	107 cm	124 cm	140 cm	165 cm	191 cm
Dim. (ALxANxPR) en cm:	55 x 33 x 5,9	73 x 43 x 5,6	55 x 33 x 5,9	73 x 43 x 5,6	97 x 56,4 x 3,9	110 x 63,6 x 3,9	124 x 71,5 x 3,9	146 x 84 x 4	168 x 96 x 6
Dim. (ALxANxPR) incl. WM en cm:	55 x 33 x 7,9	73 x 43 x 10,5	55 x 33 x 7,9	73 x 43 x 10,5	97 x 56,4 x 9,2	110 x 63,6 x 8,9	124 x 71,5 x 9,7	146 x 84 x 9	168 x 96 x 12
Color de la carcasa:	Negro	Plateado	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro
Peso de la pantalla:	3,5 kg	7,2 kg	3,6 kg	6,8 kg	12,4 kg	17,3 kg	19,2 kg	31 kg	46 kg
Consumo de energía (operación):	< 29 W	< 45 W	< 34 W	< 60 W	< 70 W	< 75 W	< 80 W	< 105 W	< 250 W
Consumo de energía (en espera):	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W

Módulos estándar de una pantalla Solarfox

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

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

Fig. 17. Display proposat com a recurs gràfic i interactiu

4.4.12 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.5 CONDICIONS TÈCNiques DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

S'han previst unes proteccions per la 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 Elèctrica 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 son:

- 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 anòmala.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconexió injustificada de la instal·lació.

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
 - Protecció magnetotèrmic que suporti el 130 % de la potència nominal del generador.
 - Protecció diferencial amb una sensibilitat de 300 mA.
 - Fusibles APR.
- Proteccions integrades a l'ondulador:
 - Protecció de mínima tensió, ajust de tensió $>0,85$ tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió $<1,15$ tensió nominal i temporització $<0,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió $<1,1$ tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1 seg.
 - Desconnexió i connexió automàtica en cas de tall de la xarxa.

Les característiques tècniques dels elements situats de protecció seran (per cada inversor):

Ajuntament de Riudellots de la Selva - Interruptor Magnetotèrmic UNE 20.317	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 V (AC)
Intensitat regulada	100 A
Intensitat nominal	100 A
Poder de tall Icc	6 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Ajuntament de Riudellots de la Selva - Interruptor diferencial UNE 61.008 (IEC 1008)	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 V (AC)
Intensitat nominal	100
Transformador toroidal Sensibilitat	300 mA

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica

5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

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

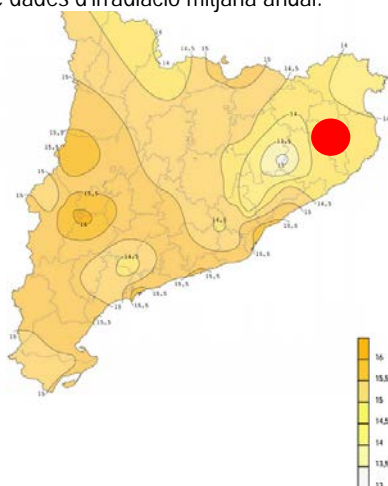


Fig. 18. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

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

DADES TÈRMiques I DE RADIACIÓ A LA ZONA

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

Mes	Hh (Wh/m ²)	T _{24h} (°C)
Gener	63,5	12,5
Febrer	89,4	11,7
Març	129,0	12,0
Abril	163,0	14,0
Maig	190,0	16,7
Juny	213,0	21,2
Juliol	230,0	24,2
Agost	209,0	24,2
Setembre	154,0	22,9
Octubre	93,5	19,1
Novembre	68,9	14,8
Desembre	61,2	12,4
Mitjana Anual	138,7	17,1

Tabla 1. Resum de dades tèrmiques.

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

5.2 RESULTATS

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 91.667 kWh anuals. El repartiment de l'energia per als diferents centres es determinarà en la fase de legalització de la instal·lació, però per a l'estudi energètic s'han pres els percentatges de consum anual respecte del total dels edificis.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA								
Centre	Ajuntament	Escola	Llar d'Infants	Espai Jove	Casa de Cultura	Dispensari	Centre de Dia	Local d'Entitats
Potència pic de la instal·lació (kWp)	68,7							
Energia consumida horària (kWh/any)	131.422	54.326	35.971	31.472	72.395	12.084	18.523	6.422
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	94.124							
Repartiment de l'energia generada	36%	15%	10%	9%	20%	3%	5%	2%
Energia generada disponible (kWh/any)	34.113	14.101	9.337	8.169	18.792	3.137	4.808	1.667
Energia autoconsumida (kWh/any)	32.005	11.167	5.941	5.718	15.973	2.666	3.366	833
Estalvi econòmic per autoconsum a 0,09 €/kWh (€/any)	3.841	1.340	713	686	1.917	320	404	100
Percentatge d'autoconsum	94%	79%	64%	70%	85%	85%	70%	50%
Energia excedentària (kWh/any)	2.108	2.934	3.396	2.451	2.819	470	1.442	833
Estalvi econòmic per autoconsum d'excedents (€/any)	105	147	170	123	141	24	72	42
Percentatge de cobertura solar	24%	21%	17%	18%	22%	22%	18%	13%
Estalvi econòmic total (€/any)	3.946	1.487	883	809	2.058	343	476	142
Estalvi econòmic total municipi (€/any)	10.143							
Percentatge d'autoconsum total municipi	83%							
Percentatge de cobertura solar total municipi	21%							

Els ombrejats en vermell marquen aquelles dades que han estat estimades degut als edificis dels quals no es disposen dades horàries de consum. Aquestes dades s'han obtingut en base als resultats de les simulacions energètiques de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants.

En base a aquestes suposicions, i tenint en compte que el consum energètic a l'hivern es veurà reduït pel projecte de calefacció per biomassa, una fotovoltaica de 68,7 kWpic col·locada a la teulada de l'edifici de l'Ajuntament permetria un estalvi del 21% de l'energia elèctrica consumida anualment en aquests edificis, i s'aprofitaria un 83% de l'energia que es generaria. Tot i així, atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, l'usuari pot anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació (el sistema de regulació de la injecció també permetrà

certes funcions lògiques). També es poden establir uns percentatges de repartiment de l'energia generada diferents si es creu convenient o si s'obtenen dades de detall del consum dels centres indicats.

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

ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh)																			
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
1	-	-	-	-	11	300	545	713	787	747	671	480	228	13	-	-	-	4.496	
2	-	-	-	0	111	354	578	743	814	806	748	597	354	106	0	-	-	5.211	
3	-	-	0	56	334	648	852	1.019	1.063	1.094	975	829	553	220	31	0	-	7.675	
4	-	-	25	272	595	864	1.083	1.117	1.178	1.158	1.073	939	679	330	118	3	-	9.433	
5	-	3	156	465	788	1.032	1.192	1.225	1.260	1.252	1.164	1.032	793	442	202	34	-	11.041	
6	-	8	185	474	778	1.019	1.176	1.258	1.267	1.245	1.144	1.013	787	499	264	77	0	11.194	
7	-	2	148	460	787	1.055	1.269	1.319	1.390	1.378	1.274	1.148	884	546	279	78	0	12.017	
8	-	0	50	317	620	892	1.089	1.140	1.238	1.262	1.204	1.032	762	407	176	19	-	10.207	
9	-	-	3	189	486	755	951	1.074	1.121	1.113	1.006	816	517	203	41	0	-	8.276	
10	-	-	-	54	326	591	789	901	943	931	812	618	310	55	0	-	-	6.330	
11	-	-	-	1	163	423	640	742	797	790	622	405	154	2	-	-	-	4.738	
12	-	-	-	-	15	275	494	653	719	702	577	375	133	0	-	-	-	3.943	
Total	-	12	566	2.288	5.013	8.208	10.659	11.906	12.577	12.477	11.270	9.285	6.153	2.823	1.112	211	1	94.559	

ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh)																			
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
1	-	-	-	-	0,3	9,7	17,6	23,0	25,4	24,1	21,7	15,5	7,3	0,4	-	-	-	8,5	
2	-	-	-	0,0	4,0	12,6	20,6	26,5	29,1	28,8	26,7	21,3	12,6	3,8	0,0	-	-	10,9	
3	-	-	0,0	1,8	10,8	20,9	27,5	32,9	34,3	35,3	31,5	26,7	17,8	7,1	1,0	0,0	-	14,6	
4	-	-	0,8	9,1	19,8	28,8	36,1	37,2	39,3	38,6	35,8	31,3	22,6	11,0	3,9	0,1	-	18,5	
5	-	0,1	5,0	15,0	25,4	33,3	38,4	39,5	40,7	40,4	37,5	33,3	25,6	14,3	6,5	1,1	-	21,0	
6	-	0,3	6,2	15,8	25,9	34,0	39,2	41,9	42,2	41,5	38,1	33,8	26,2	16,6	8,8	2,6	0,0	21,9	
7	-	0,1	4,8	14,8	25,4	34,0	40,9	42,5	44,8	44,4	41,1	37,0	28,5	17,6	9,0	2,5	0,0	22,8	
8	-	0,0	1,6	10,2	20,0	28,8	35,1	36,8	39,9	40,7	38,8	33,3	24,6	13,1	5,7	0,6	-	19,4	
9	-	-	0,1	6,3	16,2	25,2	31,7	35,8	37,4	37,1	33,5	27,2	17,2	6,8	1,4	0,0	-	16,2	
10	-	-	-	1,8	10,5	19,1	25,5	29,1	30,4	30,0	26,2	19,9	10,0	1,8	0,0	-	-	12,0	
11	-	-	-	0,0	5,4	14,1	21,3	24,7	26,6	26,3	20,7	13,5	5,1	0,1	-	-	-	9,3	
12	-	-	-	-	0,5	8,9	15,9	21,1	23,2	22,6	18,6	12,1	4,3	0,0	-	-	-	7,5	
Total	-	0,0	1,6	6,3	13,7	22,5	29,2	32,6	34,5	34,2	30,9	25,4	16,9	7,7	3,0	0,6	0,0	15,2	

IRRADIÀNCIA MITJANA (kWh/m²)																			
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
1	-	-	-	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1	
2	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	0,2	
3	-	-	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	-	0,2	
4	-	-	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	-	0,3	
5	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	
6	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4	
7	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,4	
8	-	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	-	0,3	
9	-	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	-	0,3	
10	-	-	-	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0	-	-	0,2	
11	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1	
12	-	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1	
Total	-	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

L'estalvi mediambiental serà el producte de tota aquella energia no consumida (estalviada) pel seu corresponent factor d'emissió:

ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA MILLORA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
ENERGIA GENERADA PER INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA HORÀRIA (kWh)	94.124
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO ₂ /kWh	0,250
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kgCO₂ anuals	23.531

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

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

7.1 AÏLLAMENTS

La instal·lació haurà de tenir resistència d'aïllament no inferior 0,5 MW, mesurats en relació a terra i entre fases amb els receptors desconnectats (ITC BT 019 punt 2.9). Per la línia general s'utilitzaran conductors de tensió nominal 0,6/1kV. Els conductors aniran canalitzats amb tubs de PVC, acer o canal elèctrica de PVC. El quadre general de control es realitzarà amb caixes de PVC de doble aïllament precintables. Tot el circuit es realitzarà de forma que es garanteixin els aïllaments.

7.2 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS

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

Els descarregadors de sobretensions tindran les següents característiques:

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

Taula 4. Característiques mínimes dels descarregadors atmosfèrics

7.3 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

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

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

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

$$R \leq U / I_A$$

On;

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

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

$$R \leq 24 / I_A \rightarrow I_A \leq 24 / 37 \rightarrow I_S \leq 650 \text{ mA}$$

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

7.4 CONNEXIÓ A TERRA

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

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

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

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

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

7.5 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

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

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial d'alta sensibilitat 300 mA.
- Relés directes de sobre-intensitat magneto tèrmics.
- La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

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

Els inversors proposats (SolarEdge SE66.6k) estan certificats per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

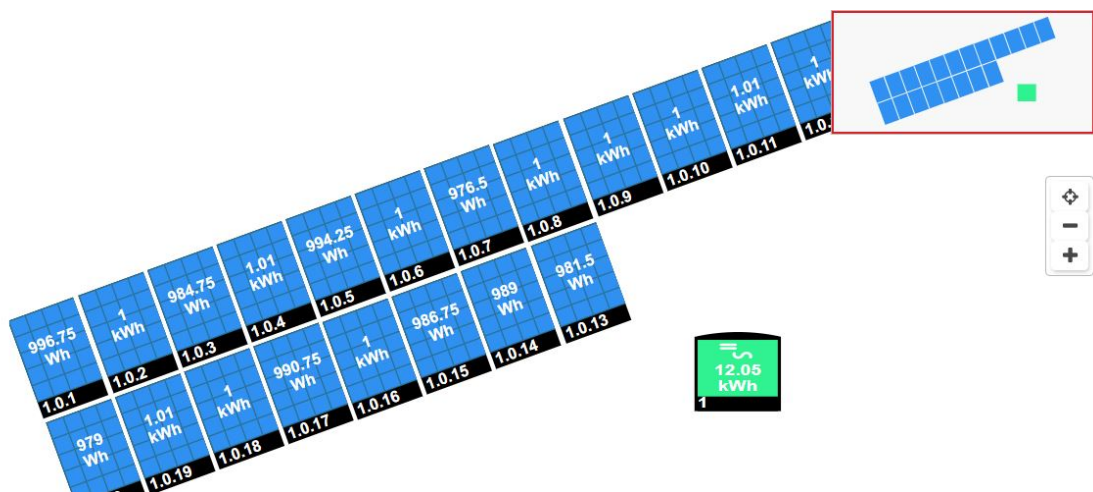
La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA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

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

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

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA (INCLOU TAMBÉ LA INJECCIÓ ZERO)

Per la gestió de l'energia, s'instal·larà el sistema SolarEdge Meter. Aquest equip permetrà la gestió de l'energia, la injecció i la monitorització de la instal·lació. Disposa d'una plataforma per PC i smartphone **gratuit durant 25 anys**. També s'hi podrà connectar una pantalla o altres accessoris que en un futur permetin una major difusió de la instal·lació (energia generada, consumida, autoconsumida, injecció a xarxa, potència generada i emissions de CO2 estalviades). A més, la plataforma permet saber la producció individual de cada mòdul fotovoltaic, facilitant les tasques de manteniment



9 POSADA EN SERVEI

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

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

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

- Mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 12 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 12 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 , compromentent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

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

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

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

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

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

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

1 Actuacions prèvies

1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.370,46
Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació	1.370,46
Total 1 Actuacions prèvies	1.370,46

2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	47.843,55
2.1.2 Proteccions elèctriques .	1.747,82
2.1.3 Equip de comptatge .	1.643,97
2.1.4 Cables i accessoris .	1.577,63
2.1.5 Canalitzacions .	1.216,48
2.1.6 Recurs Gràfic Interactiu .	2.141,37
2.1.7 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	1.116,35
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	57.287,17
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	2.160,00
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	59.447,17

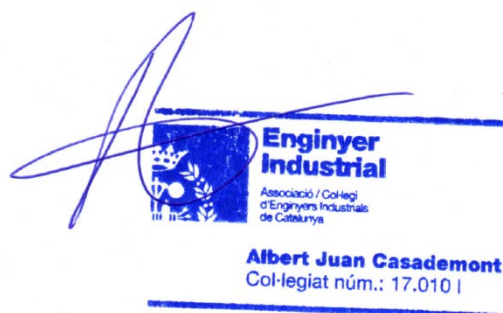
3 Adaptació projecte a la normativa actual

3.1 Rases .	1.711,86
3.2 Cablejat i canalitzacions .	8.990,30
Total 3 Adaptació projecte a la normativa actual	10.702,16

4 Seguretat .

Pressupost d'execució material	73.579,79
13% de despeses generals	9.565,37
6% de benefici industrial	4.414,79
Suma	87.559,95
21% IVA	18.387,59
Pressupost d'execució per contracta	105.947,54

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT CINCO MIL NOU-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS.



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

Riudellots, 29 de Juliol de 2022
Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

12 TEMPORALITZACIÓ

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

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

13 ANÀLISIS ECONÒMIC

13.1 ESTALVI SIMPLE

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	77.670 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL (contempla compensació econòmica d'excedents)	10.143 €

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ

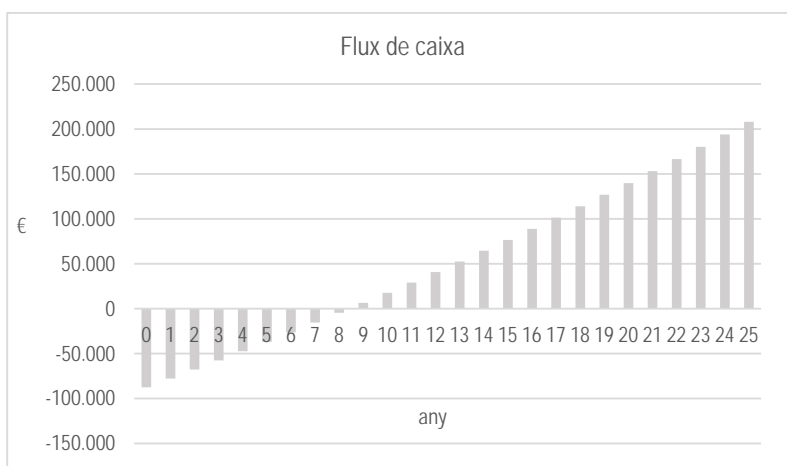
Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic): 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2 %
- Increment anual IPC: 1,82 %
- Manteniment anual: 300,00 €
- PEM de la instal·lació: 87.559,95 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

Dades:	Vida útil (anys)	Pressupost (sense IVA)	IPC	Depreciació anual FV	Variació preu elèctric	Taxa descompte
	25	87.559,95 €	1,82%	-0,5%	2%	1,27%

Any	Estalvis autoconsum	Ingressos excedents	Ingressos totals	Inversió	Costos de manteniment	Costos totals	Estalvi real	Flux de caixa
0				87.560		87.560	-87.560	-87.560
1	9.320	823	10.143		300	300	9.843	-77.717
2	9.460	835	10.295		305	305	9.990	-67.727
3	9.602	848	10.450		311	311	10.139	-57.589
4	9.746	861	10.606		317	317	10.290	-47.299
5	9.892	874	10.765		322	322	10.443	-36.856
6	10.040	887	10.927		328	328	10.599	-26.258
7	10.191	900	11.091		334	334	10.757	-15.501
8	10.344	913	11.257		340	340	10.917	-4.584
9	10.499	927	11.426		347	347	11.079	6.495
10	10.656	941	11.597		353	353	11.245	17.740
11	10.816	955	11.771		359	359	11.412	29.152
12	10.978	969	11.948		366	366	11.582	40.734
13	11.143	984	12.127		372	372	11.755	52.489
14	11.310	999	12.309		379	379	11.930	64.418
15	11.480	1.014	12.494		386	386	12.108	76.526
16	11.652	1.029	12.681		393	393	12.288	88.814
17	11.827	1.044	12.871		400	400	12.471	101.285
18	12.004	1.060	13.064		408	408	12.657	113.941
19	12.184	1.076	13.260		415	415	12.845	126.787
20	12.367	1.092	13.459		423	423	13.037	139.823
21	12.553	1.108	13.661		430	430	13.231	153.054
22	12.741	1.125	13.866		438	438	13.428	166.482
23	12.932	1.142	14.074		446	446	13.628	180.110
24	13.126	1.159	14.285		454	454	13.831	193.941
25	13.323	1.176	14.499		463	463	14.037	207.978
	280.187	24.742	304.929	87.560	9.391	96.951	207.978	

TIR	12%
VAN	161.870,27 €
PRI (anys)	8,41



IPC = Índex de preus de consum
TIR = Taxa interna de retorn
VAN = Valor actual net
PRI = Període de retorn de la inversió

14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS

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

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria


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

15 CONCLUSIONS

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

Firmat

A Riudellots de la Selva, 29 de juliol de 2022


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


Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Jordi Manich Codina
Col·legiat núm. 18.357

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECITU PER L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

ÍNDEX

1	DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	1
2	CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS.....	8
2.1	BASES DE CàLCUL.....	8
2.1.1	SECCIÓ DE LES LÍNIES	8
2.1.2	CÀLCUL DE LES PROTECCIONS.....	12
2.1.3	CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA	16
2.2	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN	18
3.	CÀLCULS ESTRUCTURALS.....	19

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

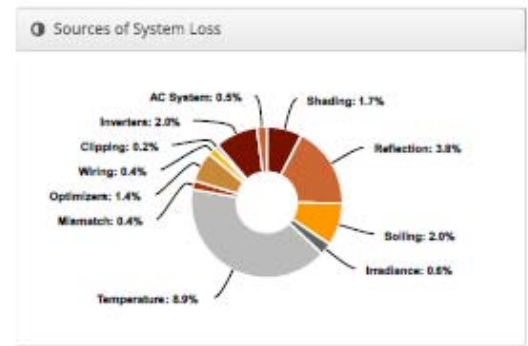
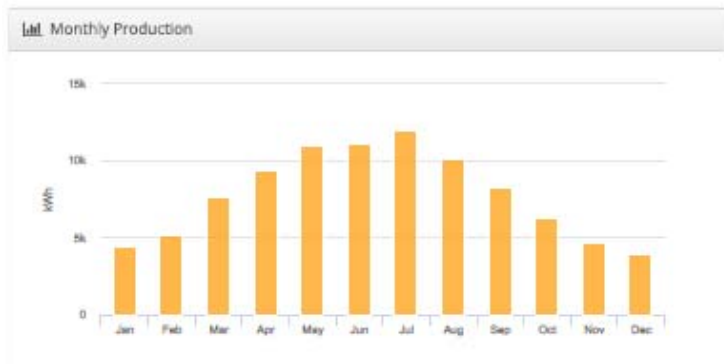
1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la coberta de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva.

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

Report	
Project Name	P207 - Ajuntament Riudellots
Project Address	Plaça Ajuntament, 1 Riudellots
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

System Metrics	
Design	Versió_2022
Module DC Nameplate	68.7 kW
Inverter AC Nameplate	66.6 kW Load Ratio: 1.03
Annual Production	94.12 MWh
Performance Ratio	80.0%
kWh/kWp	1,370.5
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	ea5354766c-9f285f5a04-da241562b7-799085e409



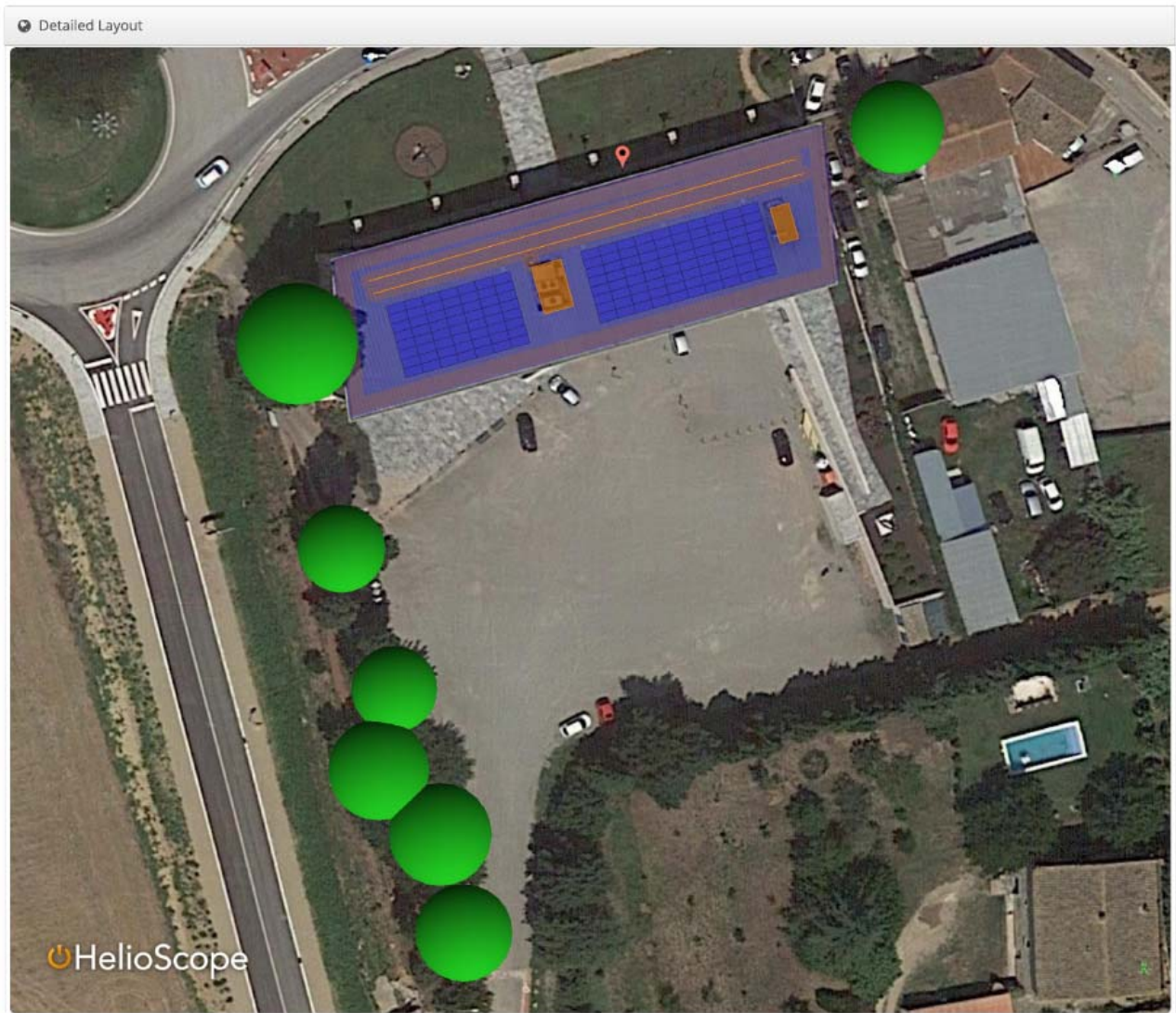
Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,632.7	
	POA Irradiance	1,713.2	4.9%
	Shaded Irradiance	1,684.8	-1.7%
	Irradiance after Reflection	1,620.2	-3.8%
	Irradiance after Soiling	1,587.8	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,587.6	0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	109,083.5	
	Output at Irradiance Levels	108,462.9	-0.6%
	Output at Cell Temperature Derate	98,828.4	-8.9%
	Output After Mismatch	98,423.5	-0.4%
	Optimizer Output	97,031.8	-1.4%
	Optimal DC Output	96,662.6	-0.4%
	Constrained DC Output	96,489.2	-0.2%
	Inverter Output	94,559.4	-2.0%
	Energy to Grid	94,123.9	-0.5%
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		18.4 °C
	Avg. Operating Cell Temp		36.8 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4626
	Solved Hours		4626

Condition Set												
Description	Condition Set 1											
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)											
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng											
Transposition Model	Perez Model											
Temperature Model	Sandia Model											
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta								
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C								
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C								
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Irradiation Variance	5%											
Cell Temperature Spread	4° C											
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%											
AC System Derate	0.50%											
Trackers	Maximum Angle		Backtracking									
	60°		Enabled									
Module Characterizations	Module	Uploaded By	Characterization									
	TSM-50SDE18M(II) (Trina Solar)	HelioScope	Spec Sheet Characterization, PAN									
Component Characterizations	Device	Uploaded By	Characterization									

Components		
Component	Name	Count
Inverters	SE66.6K (400V) (2021) (SolarEdge)	1 (66.6 kW)
AC Home Runs	35 mm2 (Copper)	1 (103.0 m)
Strings	10 AWG (Copper)	6 (186.6 m)
Optimizers	P1100 (SolarEdge)	70 (77.0 kW)
Module	Trina Solar, TSM-50SDE18M(II) (505W)	136 (68.7 kW)

Wiring Zones			
Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	11-24	Along Racking

Field Segments									
Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	5°	164.299°	0.0 m	1x1	136	136	68.7 kW





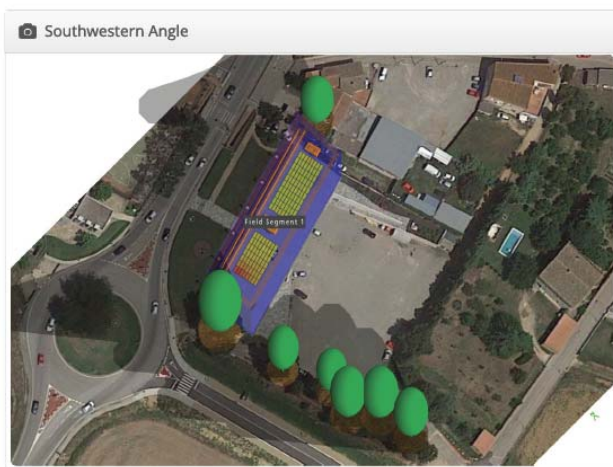
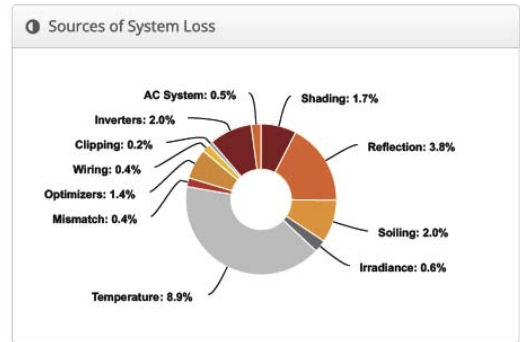
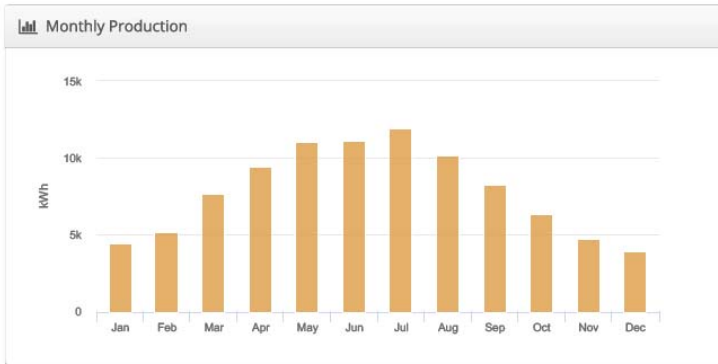
Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF ²	Solar Access	Avg TSRF ²
Field Segment 1	5.0°	164.3°	136	68.7 kWp	1,684.8kWh/m ²	94.1 MWh ¹	86.2%	98.3%	84.7%
Totals, weighted by kWp			136	68.7 kWp	1,684.8kWh/m²	94.1 MWh	86.2%	98.3%	84.7%

¹ approximate, varies based on inverter performance
² based on location Optimal POA irradiance of 1,988.4kWh/m² at 38.7° tilt and 181.3° azimuth

Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 1	99%	99%	98%	98%	98%	99%	98%	98%	98%	98%	99%	99%
Solar Access, weighted by kWp	99.1%	98.6%	97.8%	97.9%	98.4%	98.6%	98.5%	98.1%	97.9%	98.1%	99.0%	99.2%
AC Power (kWh)	4,481.7	5,191.8	7,640.8	9,386.2	10,983.7	11,136.3	11,952.6	10,155.9	8,236.3	6,304.7	4,722.6	3,931.3



2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CÀLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

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

- a) Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.
 - a) La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 70°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.
 - b) Criteri de la caiguda de tensió.
 - b) La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
 - c) Criteri per a la intensitat de curtcircuit.
 - c) La temperatura que pot arribar a el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (para menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables.

2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

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

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

sent:

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

2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

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

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

- En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:
 - Línia general d'alimentació: 0,5%
 - Derivacions individuals: 1,0%
- En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:
 - Línia general d'alimentació: 1,0%
 - Derivacions individuals: 0,5%

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

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

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

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

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

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

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

sent:

- L : Longitud del cable, en m

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

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

sent:

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

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

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

sent:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C
- T₀: Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)
- T_{max}: Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90°C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70°C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

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

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

per al coure

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

per a l'alumini

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

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

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

Entre Fases:

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

Fase i Neutre:

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

sent:

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

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

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

sent:

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

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

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

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

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

sent:

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

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

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

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

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

- a) El poder de tall del fusible "I_{cu}" és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.
- b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

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

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

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

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

sent:

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

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

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

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

sent:

- R_r : Resistència del conductor de fase, en W/km
- R_n : Resistència del conductor de neutre, en W/km
- X_r : Reactància del conductor de fase, en W/km
- X_n : Reactància del conductor de neutre, en W/km

2.1.2.2 Interruptors automàtics

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

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

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

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

- a) El poder de tall de l'interruptor automàtic ' I_{cu} ' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.
- b) La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic ' I_{mag} ' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

	I_{mag}
Corba B	5 x I_n
Corba C	10 x I_n
Corba D	20 x I_n

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

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

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

c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable. En cas contrari, es comprova la corba I^2t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

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

2.1.2.3 Limitadors de sobretensió

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

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

2.1.2.4 Protecció contra sobretensions permanents

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

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

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

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

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

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

2.1.3.2 Interruptors diferencials

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

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

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

sent:

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

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

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

Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions

Resistència de pica de terra

Longitud de la piqueta vertical (L)	2 m
Nombre de piquetes instal·lades (N)	2
Resistivitat del terreny (R_{st})	200 ohms·m
Resistència piquetes	20

Resistència del conductor enterrat

conductor enterra	coure nu
Secció	35 mm ²

Llargada		30 m
Resistència		13,33 ohms
Resistència a terra de la instal·lació		8,00 ohms
Tensió de contacte en contínua		
Resistència conductor del terra		
conductor de terra aïllat	Coure	
secció		16 mm ²
Resistivitat Cu 20°C		0,018 ohms·mm ² /m
Resistivitat Cu 70°C		0,022 ohms·mm ² /m
Longitud del conductor		150 m
Resistència del conductor		0,20625 ohms
Resistència a terra en la part CC		8,07
Tensió de plaques (60°C)		
Defecte d'aïllament		250 ohms
Impedància corporal		800 ohms
Impedància calçat		400 ohms
Impedància emplaçament		0 ohms
Intensitat per defecte		2,37 A
Tenió per defecte		19,1348904
Intensitat de contacte límit		28,5 mA
Tensió de contacte límit		22,8

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN

CÀLCUL CC																					
Model panell FV	Panel Solar TSM-505DE18M(II) (Vert)																				
Potència pic	505 W																				
Vmp	11,75 V																				
Isc	12,35 A																				
Factor sobredimensionat cable	125% s/ITC BT40- PUNT 5																				
Aïllament cable	XLPE/EPR																				
$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{s}$																					
IDENTIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ	Nº MÒDULS	POTÈNCIA CÀLCUL kW	L m	S mm²	R ohms	I A	DP W	TENSIÓ V	DV V	CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INST.	Fact T° (50°C - > 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm'	I cable (VERIFICACIÓ)		
STRING 1.1	s a inverter	27	13,635	43,50	6	0,156	15,44	37,16	0,27%	317,25	4,81	1,52%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,30
STRING 1.2	s a inverter	28	14,14	41,00	6	0,147	15,44	35,03	0,25%	329	4,54	1,38%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,30
STRING 1.3	s a inverter	27	13,635	34,45	6	0,124	15,44	29,43	0,22%	317,25	3,81	1,20%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,30
STRING 1.4	s a inverter	27	13,635	31,00	6	0,111	15,44	26,49	0,19%	317,25	3,43	1,08%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,30
STRING 1.5	s a inverter	27	13,635	40,95	6	0,147	15,44	34,99	0,26%	317,25	4,53	1,43%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,30
TOTAL STRINGS	5	136	68,68	190,9				0,00	0,00%												
$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \phi}{s}$																					
CÀLCUL CA																					
Inversor	TRIFÀSIC																				
Material conductor	Coure																				
Aïllament cable	XLPE/EPR																				
Resistivitat conductor 70°C	0,02151 s/ITC BT40- PUNT 5																				
Factor sobredimensionat cable	125%																				
$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \phi}{s}$																					
IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL kW	L m	Nº Linies	S mm²	R ohms	I A	DP W	TENSIÓ V	DV V	CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact T° (50°C - > 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm'	I calc (maj 25%)			
Inversor 1 - punt de connexió	66,6	110	1	70	0,034	96,1	312,35	0,47%	400	5,63	1,41%	3x70+2x35mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,9	7b	178	144,2	120,16	

3. CÀLCULS ESTRUCTURALS

Segons el *Projecte Executiu Nova Seu Casa Consistorial i Edifici Polivalent – 1aFase- a RIUDELLOTS*, la sobrecàrrega d'ús permesa a la coberta és de 20 kg/m².

Amb un pes de 18 kg/mòdul, i una àrea del mòdul de 1,62 m², la sobrecàrrega principal sobre la coberta serà d'uns 11 kg/m². L'estructura de fixació dels mòduls té un pes inferior a la sobrecàrrega d'ús de l'edifici. A més, sobre la coberta actualment no es contempla cap pes addicional. Per tant, es considera que es compleixen no sobrepassar les sobrecàrregues màximes establertes pel projecte inicial i es manté la seguretat estructural de l'edifici.

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT

ÍNDEX

1.1	CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST.....	3
1.1.1	Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.....	3
1.1.2	Àmbit d'aplicació	3
1.1.3	Variacions de l'E.B.S.S.	3
1.2	CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS	4
1.2.1	Serveis afectats.....	4
1.2.2	Termini d'execució de les obres.....	4
1.2.3	Número de treballadors.....	4
1.2.4	Relació de treballs a realitzar	4
1.2.5	Relació d'elements a utilitzar.....	4
1.3	OBRA CIVIL I TREBALLS	5
1.3.1	DEFINICIÓ	5
1.3.2	RECURSOS CONSIDERATS.....	5
1.3.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	6
1.3.4	RISCS MES FREQUENTS	6
1.3.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API).....	6
1.3.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	7
1.3.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	10
1.3.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.....	12
1.4	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	13
1.4.1	DEFINICIÓ	13
1.4.2	RECURSOS CONSIDERATS.....	13
1.4.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	14

1.4.4	RICS MES FREQUENTS.....	14
1.4.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI).....	15
1.4.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització	15
1.4.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	18
1.4.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.....	25
1.5	SEGURETAT EN CIRCULACIÓ.....	26
1.5.1	DEFINICIÓ	26
1.5.2	OPERATIVITAT	26
1.5.3	RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL	26
1.6	AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS	27
1.6.1	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	27
1.6.2	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	29
1.6.3	ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL.....	30
1.6.4	COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ.....	31
1.6.5	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	32
1.6.6	ESCALES DE MÀ	33
1.6.7	EINES MANUALS	35
1.6.8	LINIES DE VIDA	36
1.6.9	TREBALLS VERTICALS.....	40
1.6.10	CAMIÓ GRUA.....	44
1.6.11	MOLADORA ANGULAR	46
1.6.12	PLATAFORMA ELEVADORA.....	47
1.6.13	CAMIÓ CISTELLA.....	49

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. **CAPÍTOL I.- OBJECTIUS I ABAST**
 - OBJECTE D'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
 - ÀMBIT D'APLICACIÓ
 - VARIACIONS DE L'E.B.S.S.
2. **CAPÍTOL II.- IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS.**
 - TIPUS DE SERVEI
 - SITUACIÓ
 - SERVEIS AFECTATS
 - TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES
 - NÚMERO DE TREBALLADORS
 - RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR
 - RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR
3. **OBRA CIVIL**
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ
 - RISCS MES FREQÜENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU
4. **INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORTS I/O MANUNTENCIÓ
 - RISCS MÉS FREQÜENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU
5. **SEGURETAT EN CIRCULACIÓ**
 - DEFINICIÓ
 - OPERATIVITAT
 - RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE PROTECCIÓ.

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 136 plaques fotovoltaiques a la coberta de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

Emplaçament: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor: Ajuntament de Riudellots de la Selva

Autor del projecte: Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina, Enginyers Industrials col·legiats 17.010 | 18.357

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

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

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

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

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

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

1.1.2 Àmbit d'aplicació

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

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

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

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

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

Emplaçament: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS

1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat (baixa tensió).

1.2.2 Termini d'execució de les obres

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

1.2.3 Número de treballadors

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

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

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

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

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

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

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

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

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

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

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua - NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - Sí
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

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

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - Sí
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - Sí
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmpier - NO

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'avertències i indicació de riscos. Rètols d'avertència a tercers. - Sí
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

- Contenedors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmpers. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 RISCS MES FREQUENTS

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

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

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

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.

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

Senyals de prohibició

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

Senyals d'indicació de perill

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

Senyals d'informació de seguretat

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

Senyals d'obligació

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

Senyals d'informació

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

Senyalització i localització equips contra incendis

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

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para $L < 50$ m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.
- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminents).

Cinta de senyalització.

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

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

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

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

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

1.3.6.4 Senyals Òptica-acústiques de vehicles d'obra

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

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

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

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

1.3.6.6 Prevenició d'incendis, ordre i neteja

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

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

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

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

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

1.3.7.1.2 Circulació en obra.

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

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

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

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

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

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

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

- Les eines, màquines, eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines, eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.
- Es revisaran diàriament els apuntalaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.

- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

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

1.4 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

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

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

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

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

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

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

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

1.4.2.4.2 Eines de ma

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

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

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

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

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

1.4.4 RICS MES FREQUENTS

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.

- Lumbàlgia per sobreesforç.
- Lesions en mans.
- Lesions en peus.
- Xocs o cops contra objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

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

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització

Senyalització de seguretat.

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

1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

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

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

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

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

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

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escales portàtils.

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

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

Escales de ma d'un sol cos

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

Escales de ma telescòpiques

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

Escales de tisores

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

Eslinga de banda tèxtil

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

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

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

1.4.7 **NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA**

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

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

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

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

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

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

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

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

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

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

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

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

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

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

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

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

Proteccions personals

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

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

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

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

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

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE n° 209 de 17/9/75.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Manipulació de substàncies químiques

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

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

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

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistent als productes i mandil igualment resistent.
- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l'objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscos : Negligència de l'operari.

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

Mesures de prevenció :

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

Mesures de protecció :

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

Maneig d'eines punxants

Causas de risc :

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

Mesures de protecció :

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

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscos :

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

Mesures de prevenció :

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

Mesures de protecció :

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

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

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

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

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

Màquines elèctriques portàtils

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

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

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

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

- En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

Manipulació de càrrega amb la grua

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

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despeniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaría s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.
- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o d'altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o

importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.

- L'empresa contractista haurà de demostrar que disposa d'un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines eines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l'obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicta en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d'elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d'obra, per part de l'electricista, corregint-se els defectes d'aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l'usuari, arrançant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l'usuari (Ex :pelades o defectes en l'aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l'obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l'estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

1.5.1 DEFINICIÓ

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

1.5.2 OPERATIVITAT

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

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

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

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

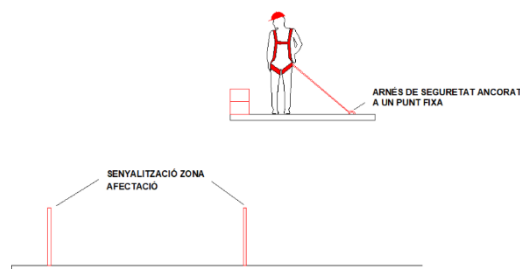
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL	
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M	
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Cremades	B	M	M	
• Sobreesforços	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M	
				• Caiguda d'objectes	M	M	M	

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Baranes o petos existents • Línies de Vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Guants • Protectors auditiu • Arnès anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaïques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
- L'accés a la coberta el previst pel manteniment de l'edifici. En cas d'haver d'utilitzar escales de mà es seguiran les instruccions de l'apartat específic d'escales de mà.
- En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
- Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no són les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fletxos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.



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

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

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

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Treballs verticals. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Protectors Auditius • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

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

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

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

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Proteccions de desnivells i forats (Baranes, xarxes horitzontals o verticals) • Línies de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

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

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Incendis	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Explosions	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL	
• Inhalació d'Agents Químics	B	B	M LL	• Trepitjada d'Objectes	M	M	M	
• Contactes Tèrmics	M	M	M	• Despreniments	M	M	M	
• Projeccions	M	B	LL	• Vibracions	M	M	M	
				• Veure riscos maquines	-	-	-	

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Senyalitzar la zona aïllant-la del trànsit de vehicles i pas de persones • Mantes Ignífugues horitzontals • Ventilació de la zona de treball • Línies de vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc (Si hi ha elements suspesos) • Botes de Seguretat • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles) • Protectors Auditus • Arnés de seguretat anticaigudes • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

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

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Caiguda mateix nivell	M	B	LL	• Col·lisions	B	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Vibracions	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Contactes Elèctrics	M	A	G	• Incendi	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-
• Estrès Tèrmic	M	M	M				

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Catifa aïllant
- Banqueta de maniobra
- Eines aïllades

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Botes de Seguretat amb sola aïllant
- Roba de Treball
- Ulleres de Protecció
- Guants
- Armilla Reflectant
- Protectors Auditiu
- Casc

- En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.
 - Desconnectar
 - Prevenir la realimentació
 - Verificar la NO existència de tensió
 - Posar terra i curt-circuit
 - Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona
- Abans d'iniciar les feines s'ha d'assegurar que la instal·lació està desconnectada
- Es prohibeix, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- La zona de treball ha de tenir il·luminació adequada o l'operari ha de dur il·luminació portàtil.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- La zona de treball ha d'estar neta i ordenada, per evitar els riscos de trepitjades o ensopegades.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc) serà executat sempre per persones especialistes, per prevenir els riscos per muntatges incorrectes.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans d'ésser iniciades, per evitar accidents.



1.6.6 ESCALES DE MÀ

RISCOS PRINCIPALS

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Fixar l'escala pel seu extrem superior
- No utilitzar escales fabricades en l'obra
- No improvisar reparacions dels travessers

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Botes de seguretat

NORMES PREVENTIVES

GENERALS

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

ESCALES METÀL·LIQUES

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

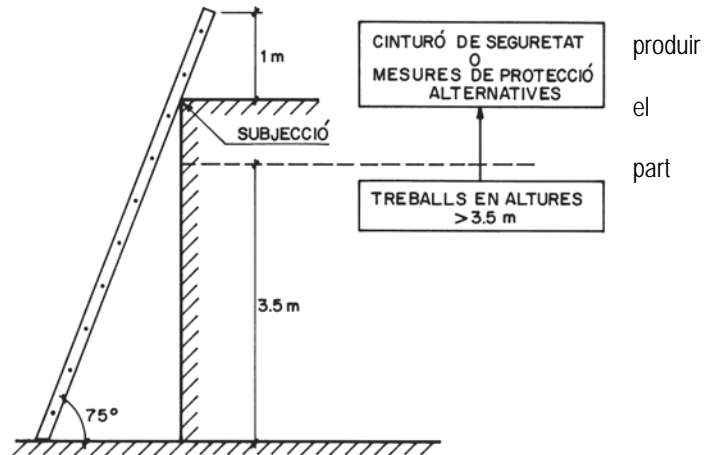
ESCALES DE FUSTA

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



Escales Simples:

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



1.6.7 EINES MANUALS

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius • Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc si hi ha risc de caiguda d'objectes • Roba de treball • Guants • Botes de seguretat • Proteccions auditives • Ulleres de Protecció • Mascareta (Sempre i quan hi hagi generació de pols)

NORMES PREVENTIVES

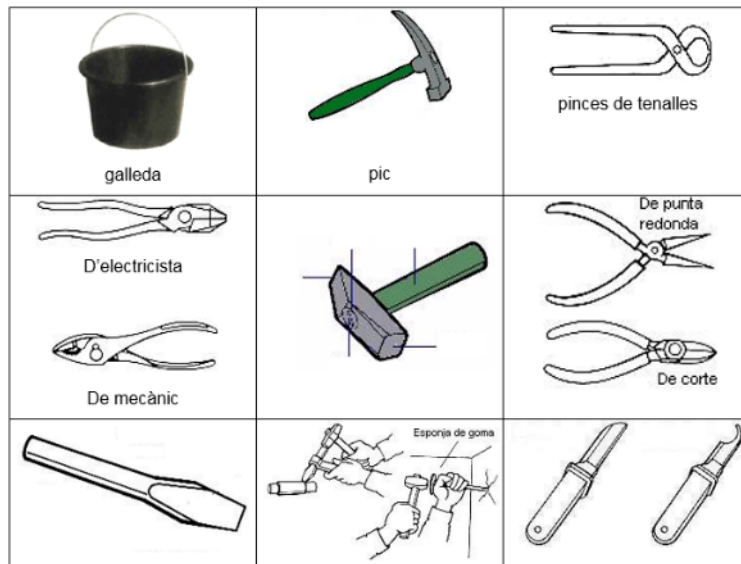
MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

Les eines que disposen estaran en bon estat de conservació , i en cas contrari l'empresa els hi proporcionarà eines en bon estat per tal de que aquestes no comportin altres riscos per causes del mal estat de les mateixes.

Els treballs es realitzaran amb cura de no colpejar a la resta dels companys.

Al finalitzar el treball s'han de deixar les eines abandonades al terra, ja que això provoca caigudes i cops.

Les eines elèctriques endollar-les amb la clavilla , no directament amb els cables.



1.6.8 LINIES DE VIDA

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

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Arnès Anticaigudes

NORMES PREVENTIVES

CONDICIONS D'US

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

LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER

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

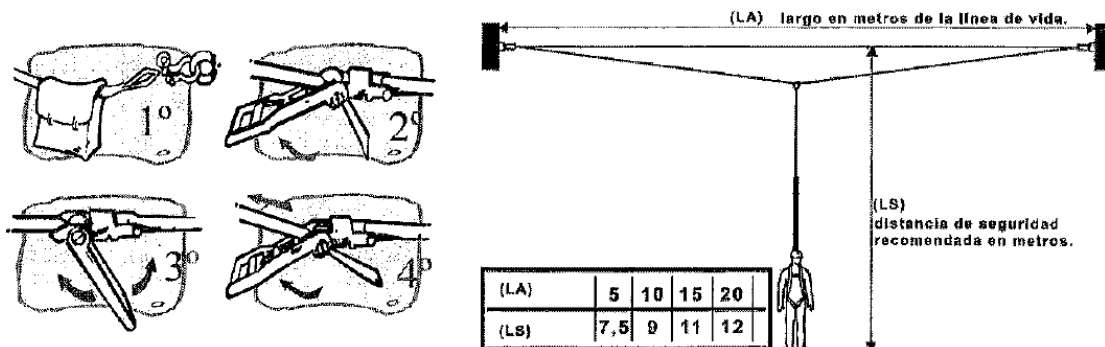
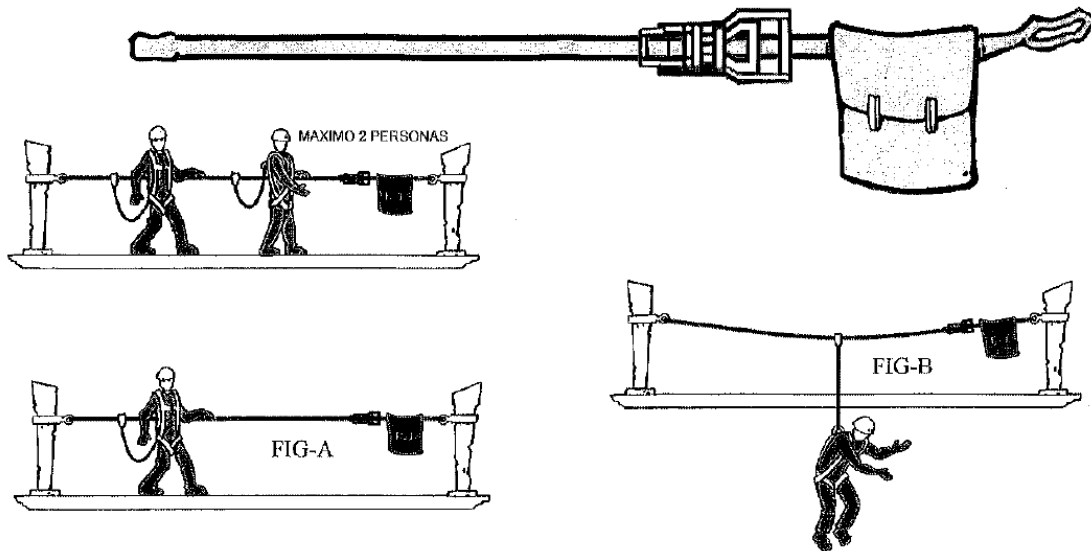
LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

Elements que compondran les línies de vida horitzontals.

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

MONTAJE

Seguir los pasos tal como se indica en los croquis que se incluyen en este manual de instrucciones.
 Durante su utilización, comprobar regularmente los elementos de fijación y de regulación.



INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN

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

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

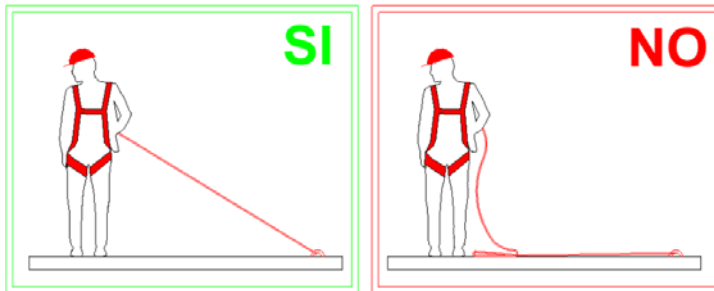
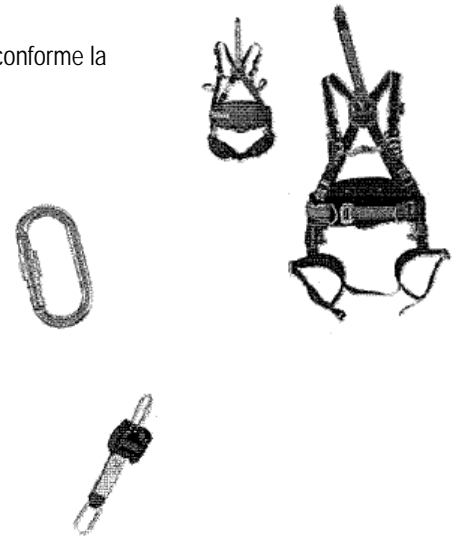
Para su desmontaje, aflojar la cincha, abrir completamente el tensor con la pestaña de seguridad y tirar de la parte alargada de la cincha. Esta quedará suelta y podrá liberar los bucles de los puntos de anclaje.

MODO DE EMPLEO

Antes de cada utilización, comprobar el buen estado del equipo de protección. En caso de dudas, no usarlo y retirarlo inmediatamente. Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:

- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.
- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362
- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360



SISTEMA RETRACTIL:

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

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

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

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
Instal·lació pel treball vertical Senyalització	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Roba de treball • Guants • Botes de seguretat • Arnès

NORMES PREVENTIVES

- S'ha de disposar de dues cordes, una de treball i una altre de seguretat, aquestes han d'estar fixades per separat i que no s'interfereixin mútuament.
- La línia de seguretat ha de servir per accedir al lloc de treball, per subjecció o evacuació i en últim cas per rescat.
- La corda de seguretat ha de disposar d'un sistema de bloqueig capaç de seguir moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència n° 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP n°809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

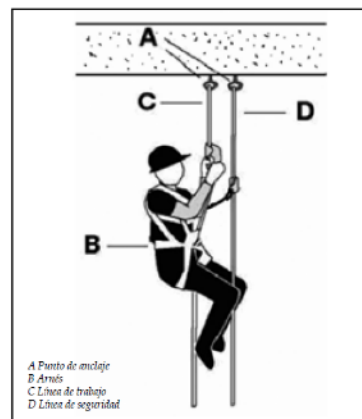


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

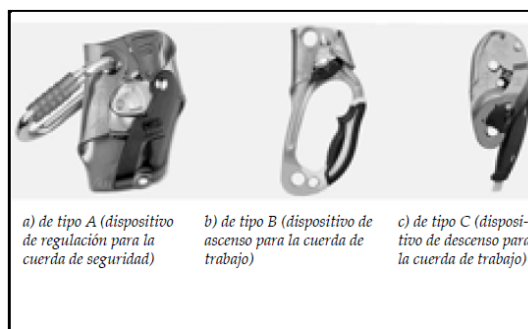
- Dispositius de regulació de la corda

Tipus A: dispositiu de regulació de corda per una línia de seguretat acompanya l'usuari durant els canvis de posició i / o permet la regulació de la línia de seguretat, i que es bloqueja automàticament sobre la línia de seguretat sota la acció d'una càrrega estàtica o dinàmica.

- Tipus B (dispositiu d'ascens per línia de treball):

dispositiu de regulació de corda accionat manualment que, quan s'enganxa a una línia de treball, es bloqueja sota l'acció d'una càrrega en un sentit i llisca lliurement en sentit oposat.

- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda per fregament, accionat manualment, que permet al usuari aconseguir un moviment de descens controlat i una parada, sense mans (element de bloqueig mans-lliures), en qualsevol punt de la línia de treball. Aquest dispositiu pot incloure un element de bloqueig antipànic, que deté completament el descens



a) de tipo A (dispositivo de regulación para la cuerda de seguridad)

b) de tipo B (dispositivo de ascenso para la cuerda de trabajo)

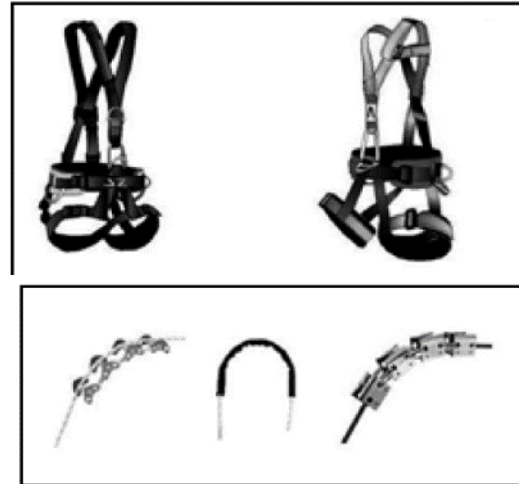
c) de tipo C (dispositivo de descenso para la cuerda de trabajo)

els
(NTP

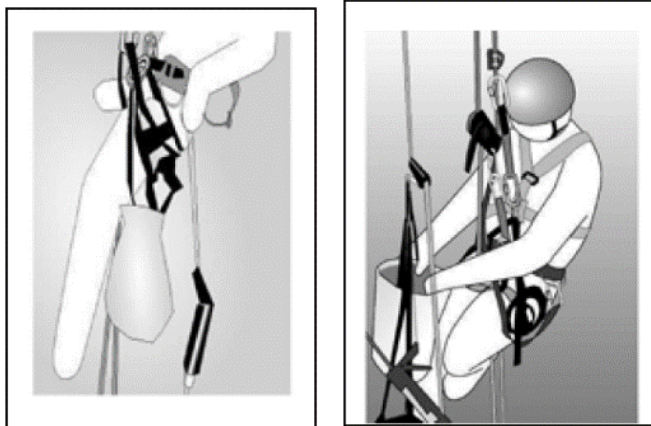
que

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

- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complets amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions
- En cas que les cordes o el material es pugui deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, ... s'han d'utilitzar elements de protecció com fundes o cobertes protectores.
- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.
- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnès o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.



com



- L'espai que estigui en la verticals ha d'estar senyalitzada per tal que altre personal no hi accedeixi degut al risc de caiguda d'objectes i material.
- Tot el personal que realitzi aquestes feines ha de tenir formació específica en treballs verticals, la formació ha de comprendre:
 - 1. Tècniques de progressió a través de les cordes i d'estructures.
 - 2. Sistemes de fixació.
 - 3. Sistemes anticaigudes.
 - 4. Normes sobre la cura, manteniment i verificacions dels equips de treball i seguretat.
 - 5. Tècniques de salvament de persones accidentades en suspensió.
 - 6. Mesures de seguretat davant condicions meteorològiques que puguin afectar la seguretat.
 - 7. Manipulació segura de càrregues en alçada.
- Aquests treballs mai els pot realitzar un sol treballador sempre n'hi ha d'haver un altre que tingui contacte visual i pugui actuar en cas d'emergència.
- Hi haurà d'haver de forma permanent un recurs preventiu als ser una activitat considerada perillosa.

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

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	Por expansión: El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	<ul style="list-style-type: none"> • Rápida aplicación. • Se puede aplicar la carga inmediatamente e independientemente de factores climáticos. • Coste reducido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crea tensiones internas dentro del soporte. • La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte.
	Por adhesión: El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla roscada) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla roscada.	<ul style="list-style-type: none"> • No provocan tensiones internas dentro del soporte • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. • Mayor capacidad de carga. • Idóneo en mampostería. • Válido para todo tipo de soporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga. • El tiempo de fraguado depende de la temperatura. • Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos).
	Por forma: El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón.	<ul style="list-style-type: none"> • Sin presiones laterales. • No provocan tensiones internas dentro del soporte. • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

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

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

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

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

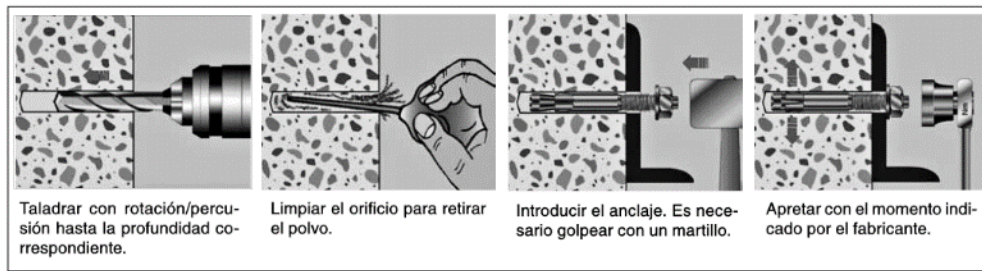


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

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

1.6.10 CAMIÓ GRUA

RISCOS PRINCIPALS

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

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Disposarà d'extintor
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES

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



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

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

RISCOS PRINCIPALS

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

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Carcassa de cobriment del disc

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Botes de seguretat
- Ulleres de Protecció

NORMES PREVENTIVES

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

NORMES D'ACTUACIÓ

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



1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

RISCOS PRINCIPALS

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

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Arnès de Seguretat

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

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

ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

- Comprovar la no existència de línies elèctriques a la vertical de l'equip. En cas d'haver-n'hi s'ha de complir amb les distàncies des seguretat.
- Comprovar que l'equip es trobi en una superfície anivellada
- Verificar que la càrrega no supera el pes màxim que pot suportar la plataforma
- Si utilitza estabilitzadors verificar que s'han desplegat i es troben adequadament situats
- Verificar l'estat de les baranes, de la porta i de les proteccions de la plataforma
- Verificar que els treballadors es troben degudament enganxats
- Limitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs hi circulin
- Moviment de l'equip amb la plataforma elevada
- Comprovar que no hi ha obstacles i la superfície és resistent i sense desnivells
- Mantenir una distància de seguretat amb obstacles, apilaments, desnivells, rampes, forats,... que puguin comprometre la seguretat. El mateix s'ha de fer amb els obstacles per sobre la plataforma
- La velocitat del moviment ha de ser baixa
- No s'ha d'eleva la plataforma o conduir-la amb vent o condicions atmosfèriques adverses
- S'ha d'estar concentrat amb la tasca a realitzar per evitar accidents per distracció



ALTRES NORMES

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

- No utilitzar les plataformes en recintes tancats si no es troben ben ventilats

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

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

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

RISCOS PRINCIPALS

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Disposarà d'extintor
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES

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



Firmat

A Riudellots de la Selva, 29 de Juliol de 2022

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER
L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

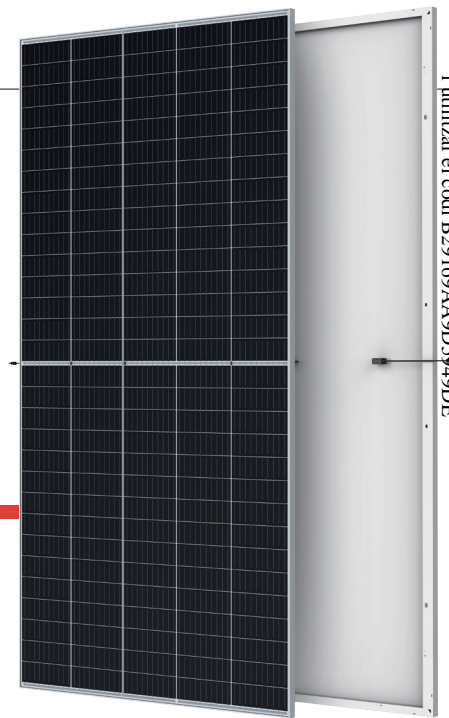
ANNEX N°3 – FITXES TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE FIXACIÓ
3. FITXA TÈCNICA DELS OPTIMITZADORS P1100
4. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR SOLAREEDGE SE66.6K
5. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR EXHZ SOLAR

THE Vertex

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/09/2022, per Albert Juan Casademont (Col. 17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi B29169AA9D5949DE

500W+
MAXIMUM POWER OUTPUT

21.1%
MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W
POSITIVE POWER TOLERANCE

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



PRODUCTS | POWER RANGE
TSM-DE18M(II) | **480-505W**



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance Of System) cost, shorter payback time
- Lower guaranteed first year and annual degradation
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



High power up to 505W

- Large area cells based on 210mm silicon wafers and 1/3-cut cell technology
- Up to 21.1% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

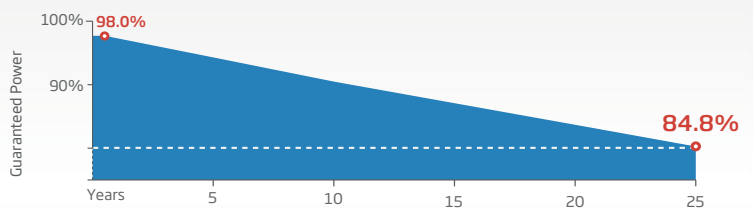
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



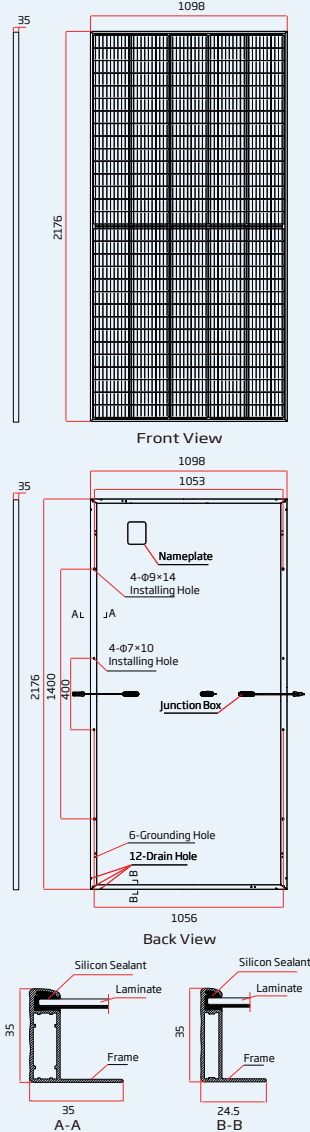
High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.36%) and operating temperature

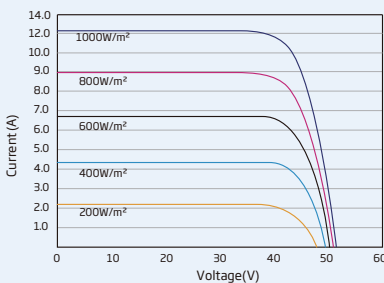
Trina Solar's VERTEX Backsheet Performance Warranty



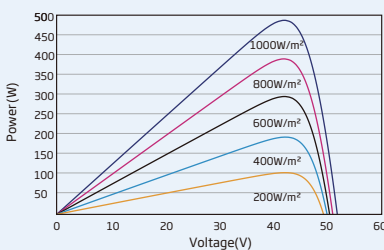
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(490W)



P-V CURVES OF PV MODULE(490W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	480	485	490	495	500	505
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	42.0	42.2	42.4	42.6	42.8	43.0
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	11.42	11.49	11.56	11.63	11.69	11.75
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	50.8	51.1	51.3	51.5	51.7	51.9
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	11.99	12.07	12.14	12.21	12.28	12.35
Module Efficiency η_m (%)	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.

*Measuring tolerance: $\pm 3\%$.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	363	367	371	375	379	382
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	39.6	39.8	40.0	40.2	40.4	40.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	9.15	9.20	9.26	9.32	9.37	9.43
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	48.0	48.2	48.4	48.6	48.8	49.0
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	9.65	9.72	9.77	9.83	9.89	9.94

NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	150 cells
Module Dimensions	2176 × 1098 × 35 mm (85.67 × 43.23 × 1.38 inches)
Weight	26.3 kg (58.0 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: N 280mm/P 280mm(11.02/11.02inches) Landscape: N 1400 mm / P 1400 mm (55.12/55.12 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41 C (± 3 C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.36%/C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.26%/C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/C

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85 C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	20A

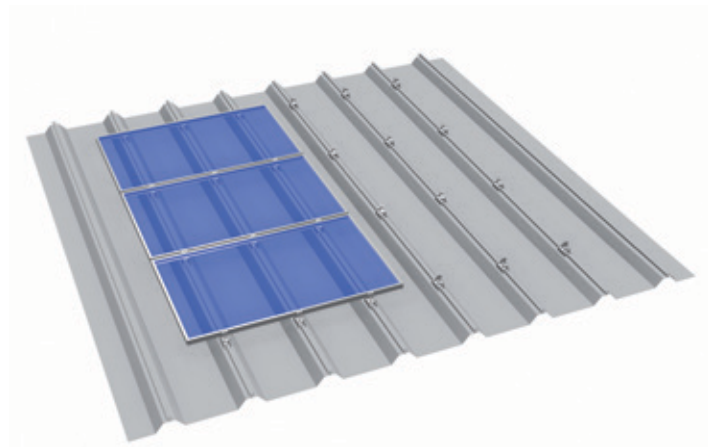
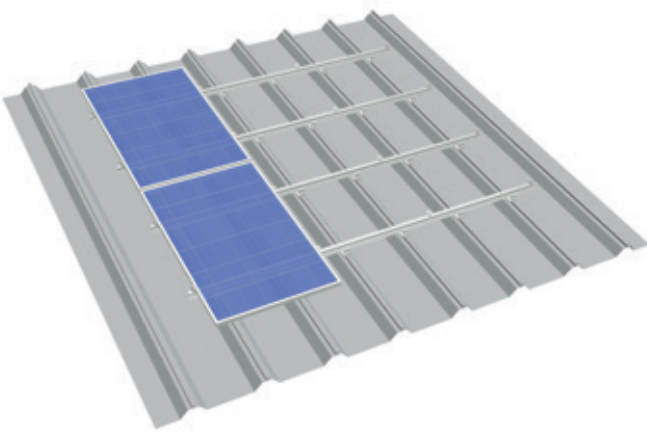
PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 30 pieces
Modules per 40' container: 600 pieces



MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

for framed modules



Mounting the module directly on to the roof – without penetrating the roof

The S:FLEX clamp for sheet metal/standing seam is the innovative solution to mount PV modules on pitched roofs with seamed roofing.

The framed modules can be mounted quickly and safely directly on to the roof membrane using proven click technology and without penetrating the roof. The process is cost-efficient thanks to minimised material usage, transport costs and warehouse space. The complete substructure for 1 kWp of PV capacity can fit into a shoe box.

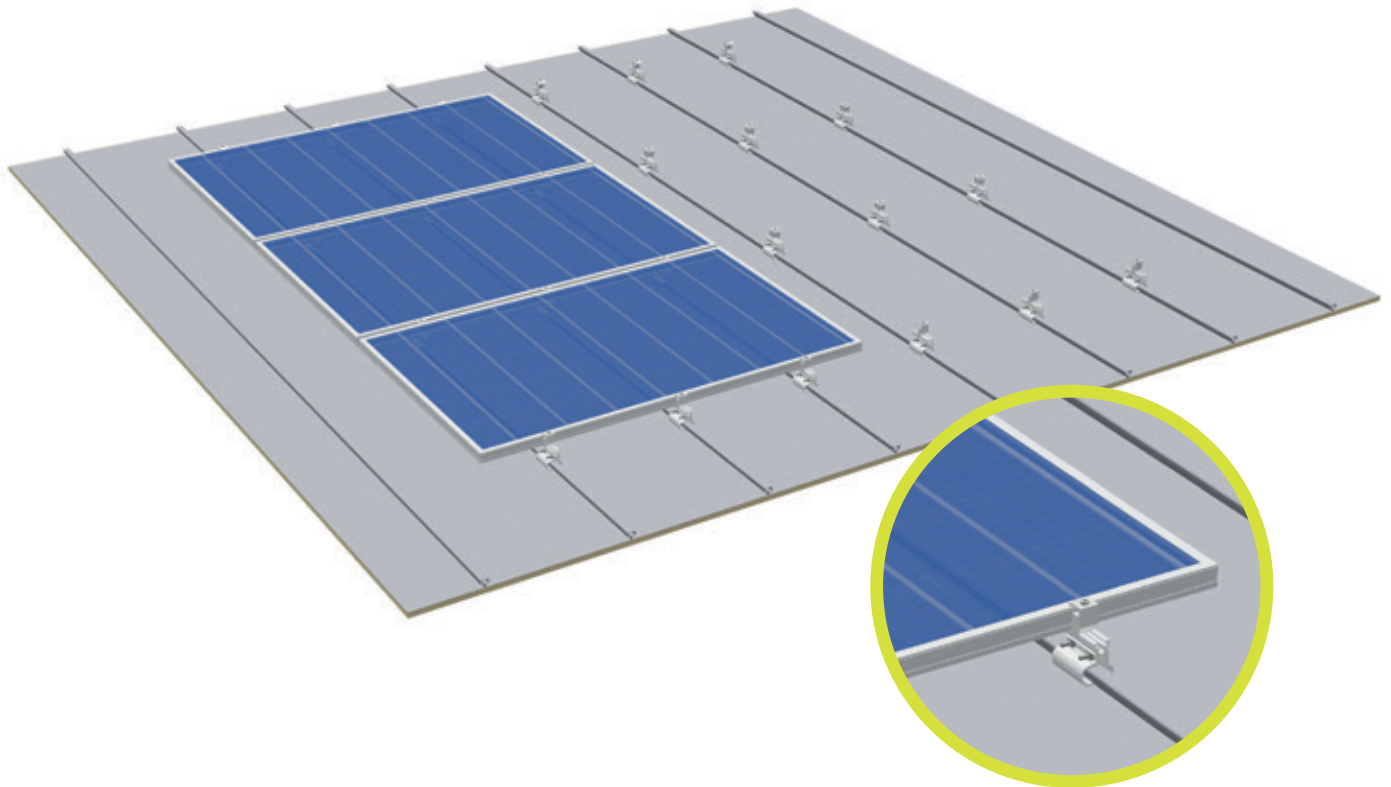
For roofs which do not allow for the direct mounting of modules, the clamp for sheet metal/standing seam can be used in combination with the S:FLEX rails and cross adapter clamps.

Advantages of the S:FLEX Standing Seam Clamp

- Fastening the modules directly on to the standing seam with the S:FLEX clamp and clickable mid clamps
- Fastening in the cross rail installation is also possible
- When fitted directly there are no additional loads on the roof membrane caused by thermal length changes
- No roof penetration – no leakage
- Wide clamp style ensures the distributed application of force in the seam
- With edge clip, cable routing directly on the clamp possible
- Module inverter can be attached directly to the clamp using hammer-head bolt
- Low logistics costs thanks to few components and compact construction without lengthy items
- Manufactured from weatherproof aluminium and stainless steel

MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

Direct installation



Standing Seam Clamp 2.1

End clamp AK II Klick 30-50 A



Mid clamp AK II Klick 30-50 A



Fastening:

Non-penetrative

Substructure material:

Seamed roofing

Module type:

Framed modules

Module orientation:

Landscape / portrait (clamping on the short side)

Layers of rails:

Single layer

Advantages:

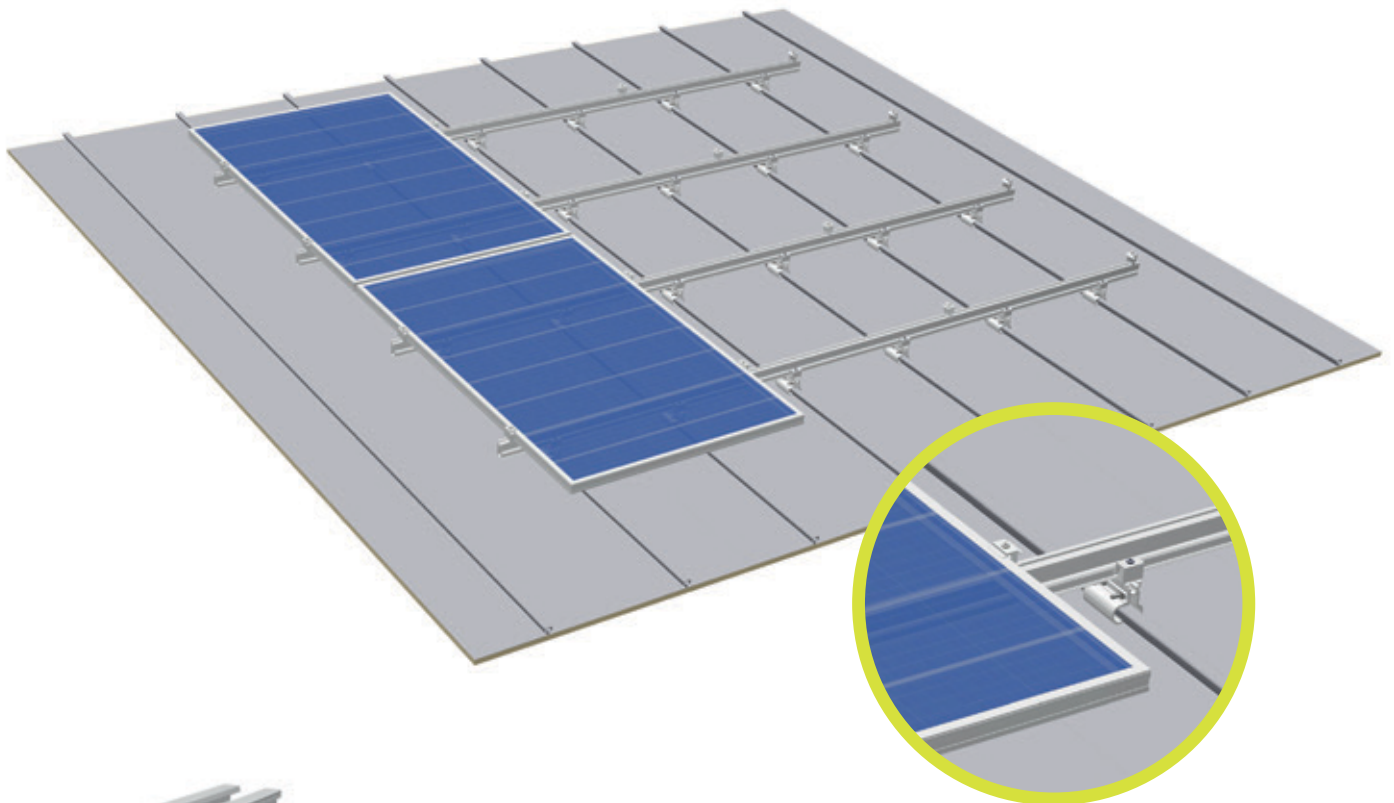
- No rails necessary
- Low material/logistics/installation costs
- Quick mounting
- No roof penetration

Note:

The respective clearances between the raised corrugations required for optimum fastening of the modules must be adhered to

MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

Installation with single layer substructure



Standing Seam Clamp 2.1

End clamp AK II Klick 30-50 A



Mid clamp AK II Klick 30-50 A

Cross adapter clamp AK



Rail ST-AK 13/60

Fastening:

Non-penetrative

Substructure material:

Seamed roofing

Module type:

Framed modules

Module orientation:

Portrait / landscape (depending on approval from the module manufacturer)

Layers of rails:

Single/double layer, cross rail installation

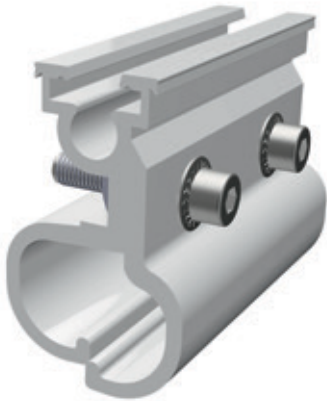
Advantages:

- Low material/installation costs
- No roof penetration
- Length of rails 3150 mm to 6200 mm
- High rigidity rails suitable for heavier loads

MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

for framed modules

Technical Data



Flexible application:

The carrier rails of the S:FLEX systems are available in lengths of 3150 and 6200 mm. Therefore, you are able to select the economically optimal solution for every project.

Simple, customised planning:

Our planning tool allows you to create an exact, specific plan for each installation site. Wind and snow loads applicable to the existing roofing are always also taken into account.

Safety for the roof:

The installation of thermal expansion joints prevents tension damage to the roof and modules.

Fast installation:

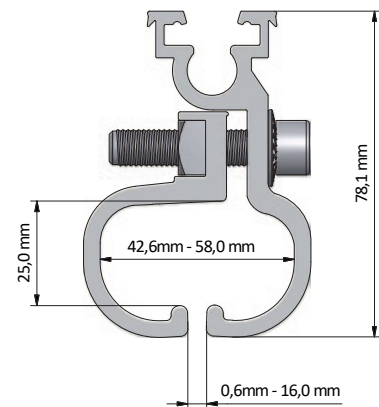
The easily accessible screwed connections allow you to lay modules on the roof in a very short time using the prefabricated components.

The modules can be fitted vertically or horizontally.

Module types Framed solar modules with frame thicknesses of 30 to 50 mm (others on request)

Applications Standing seam
Round seam
Angle seam

Recommended sheet metal thickness Seam thickness 0.6–16 mm
Width of seam head 58 mm max.
Height of seam head 25 mm max. (titanium zinc not recommended)



Module orientation Portrait and landscape

Alignment Parallel to the roof

Material High grade aluminium
Stainless steel
EPDM seals (optional)

Colour Natural, extruded finish

Special features Particularly quick installation

POWER OPTIMIZER

Power Optimizer

For Europe

P605 / P650 / P701 / P730 / P800p /
P801 / P850 / P950 / P1100



PV power optimization at the module level

The most cost-effective solution for commercial and large field installations

- Specifically designed to work with SolarEdge inverters
- Up to 25% more energy
- Superior efficiency (99.5%)
- Balance of System cost reduction; 50% less cables, fuses and combiner boxes, over 2x longer string lengths possible
- Fast installation with a single bolt
- Advanced maintenance with module-level monitoring
- Module-level voltage shutdown for installer and firefighter safety
- Use with up to two PV modules connected in series or in parallel

Power Optimizer

For Europe

P605 / P650 / P701 / P730 / P801

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/09/2022, per Albert Juan Casademont (Col. 17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 629109AAAD59490DE

Power Optimizer Model (Typical Module Compatibility)	P605 (for 1 x high power PV module)	P650 (for up to 2 x 60-cell PV modules)	P701 (for up to 2 x 60/120-cell PV modules)	P730 (for up to 2 x 72-cell PV modules)	P801 (for up to 2 x 72/144 cell PV modules)		
INPUT							
Rated Input DC Power ⁽¹⁾	605	650	700*	730**	800	W	
Connection Method	Single input for series connected modules						
Absolute Maximum Input Voltage (Voc at lowest temperature)	65	96		125		Vdc	
MPPT Operating Range	12.5 - 65	12.5 - 80		12.5 - 105		Vdc	
Maximum Short Circuit Current per Input (Isc)	14.1	11	11.75	11**	12.5***	Adc	
Maximum Efficiency						99.5	%
Weighted Efficiency						98.6	%
Overvoltage Category						II	

OUTPUT DURING OPERATION (POWER OPTIMIZER CONNECTED TO OPERATING SOLAREGE INVERTER)							
Maximum Output Current						15	Adc
Maximum Output Voltage						80	Vdc

OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM SOLAREGE INVERTER OR SOLAREGE INVERTER OFF)							
Safety Output Voltage per Power Optimizer						1 ± 0.1	Vdc

STANDARD COMPLIANCE							
EMC	FCC Part 15 Class B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3	FCC Part 15, IEC 61000-6-2, and IEC 61000-6-3 - Class B, EN 55011					
Safety	IEC62109-1 (class II safety)						
RoHS	Yes						
Fire Safety	VDE-AR-E2100-712:2013-05						

INSTALLATION SPECIFICATIONS							
Compatible SolarEdge Inverters	Three Phase Inverters SE16K & larger ⁽²⁾						
Maximum Allowed System Voltage	1000						Vdc
Dimensions (W x L x H)	129 x 153 x 52	129 x 153 x 42.5		129 x 153 x 49.5		mm	
Weight	1064	834		933		gr	
Input Connector	MC4 ⁽³⁾						
Input Wire Length	0.16			0.16 / 0.9 ⁽⁴⁾		m	
Output Connector	MC4						
Output Wire Length	Portrait orientation: 1.4		Portrait orientation: 1.2			m	
	-	Landscape orientation: 1.8		Landscape orientation: 2.2			
Operating Temperature Range ⁽⁵⁾	-40 to +85						°C
Protection Rating	IP68 / NEMA6P						
Relative Humidity	0 - 100						%

* For P701 models manufactured after work week 06/2020, the rated DC input is 740W

** For P730 with manufactured date greater than working week 06 of 2020 the rated DC input is 760W and maximum Isc per Input is 11.75A

*** For P801 models manufactured in work week 40/2020 or earlier, the maximum Isc per input is 11.75A

The manufacture code is indicated in the Power Optimizer's serial number. Example: S/N SJ0620A-xxxxxxx (working week 06 in 2020)

(1) Rated power of the module at STC will not exceed the Power Optimizer "Rated Input DC Power". Modules with up to +5% power tolerance are allowed

(2) For compliance with EN 55011 class A (where required), installation shall be done with inverter 20kVA or larger, and comply with the requirements in the EMC section of the installation manual

(3) For other connector types please contact SolarEdge

(4) Longer inputs wire lengths are available for use with split junction box modules. (For 0.9m/2.95ft order P730-xxxLxxx)

(5) For ambient temperature above +70°C / +158°F power de-rating is applied. Refer to Power Optimizers Temperature De-Rating Technical Note for more details

PV System Design Using a SolarEdge Inverter ⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾		230/400V Grid SE20K, SE25K*, SE33.3K*		230/400V Grid SE27.6K*		230/400V Grid SE30K*		277/480V Grid SE33.3K*, SE40K*		
Compatible Power Optimizers		P605	P650, P701, P730, P801	P605	P650, P701, P730, P801	P605	P650, P701, P730, P801	P605, P650, P701, P730, P801		
Minimum String Length	Power Optimizers	14		14		15		14		
	PV Modules	14	27	14	27	15	29	27		
Maximum String Length	Power Optimizers	30		30		30		30		
	PV Modules	30	60	30	60	30	60	60		
Maximum Continuous Power per String		11250		11625		12750		12750		W
Maximum Allowed Connected Power per String ⁽⁹⁾ (Permitted only when the difference in connected power between strings is 2,000W or less)		13500		13875		15000		15000		W
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes								

* The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter

(6) P650/P701/P730/P801 can be mixed in one string only with P650/P701/P730/P801. P605 cannot be mixed with any other Power Optimizer in the same string

(7) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if 1) each Power Optimizer is connected to a single PV module or 2) it is the only Power Optimizer connected to a single PV module in the string

(8) For SE25K and above, the minimum STC DC connected power should be 11kW

(9) To connect more STC power per string, design your project using [SolarEdge Designer](#)

Power Optimizer

For Europe

P800p / P850 / P950 / P1100

Power Optimizer Model (Typical Module Compatibility)	P800p (for up to 2 x 96-cell 15" PV modules)	P850 (for up to 2 x high power or bi-facial modules)	P950 (for up to 2 x high power or bi-facial modules)	P1100 (for up to 2 x high power or bi-facial modules)	
INPUT					
Rated Input DC Power ⁽¹⁾	800	850	950	1100	
Connection Method	Dual input for independently Connected modules	Single input for series connected modules			
Absolute Maximum Input Voltage (Voc at lowest temperature)	83	125			
MPPT Operating Range	12.5- 83	12.5- 105			
Maximum Short Circuit Current per Input (Isc)	7	14.1*		14.1	
Maximum Efficiency	99.5				
Weighted Efficiency	98.6				
Overvoltage Category	II				
OUTPUT DURING OPERATION (POWER OPTIMIZER CONNECTED TO OPERATING SOLAREEDGE INVERTER)					
Maximum Output Current	18				
Maximum Output Voltage	80				
OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM SOLAREEDGE INVERTER OR SOLAREEDGE INVERTER OFF)					
Safety Output Voltage per Power Optimizer	1 ± 0.1				
STANDARD COMPLIANCE					
EMC	FCC Part 15, IEC 61000-6-2, and IEC 61000-6-3 - Class B, EN 55011				
Safety	IEC62109-1 (class II safety)				
RoHS	Yes				
Fire Safety	VDE-AR-E2100-712:2013-05				
INSTALLATION SPECIFICATIONS					
Compatible SolarEdge Inverters	Three Phase Inverters SE16K& larger ⁽²⁾			Three Phase Inverters SE25K & larger	
Maximum Allowed System Voltage	1000				
Dimensions (W x L x H)	129x 168 x 59	1064			129x 162 x 59
Weight	MC4 ⁽³⁾				
Input Connector	MC4				
Input Wire Length	0.16	0.16, 0.9, 1.3, 1.6 ⁽⁴⁾		0.16, 1.3, 1.6 ⁽⁴⁾	0.16, 1.3 ⁽⁴⁾
Output Connector	MC4				
Output Wire Length	Portrait orientation: 1.2			Landscape orientation: 2.2	
Operating Temperature Range ⁽⁵⁾	-40 to +85				
Protection Rating	IP68 / NEMA6P				
Relative Humidity	0 - 100				

* For P850/P950 models manufactured in work week 06/2020 or earlier, the maximum Isc per input is 12.5A. The manufacture code is indicated in the Power Optimizer's serial number
Example: S/N SJ0620A-xxxxxxx (work week 06 in 2020)

(1) Rated power of the module at STC will not exceed the Power Optimizer "Rated Input DC Power". Modules with up to +5% power tolerance are allowed

(2) For compliance with EN 55011 class A (where required), installation shall be done with inverter 20kVA or larger, and comply with the requirements in the EMC section of the installation manual

(3) For other connector types please contact SolarEdge

(4) Longer inputs wire length are available for use with split junction box modules

(For 0.9m/2.95ft order P801/P850-xxxLxxx. For 1.3m/2.95ft order P850/P950/P1100 -xxxXxxx. For 1.6m/5.24ft order P850/P950-xxxYxxx)

(5) For ambient temperature above +70°C/+158°F power de-rating is applied. Refer to Power Optimizers Temperature De-Rating Technical Note for more details

PV System Design Using a SolarEdge Inverter ⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾		230/400V Grid SE20K, SE25K*	230/400V Grid SE27.6K*	230/400V Grid SE30K*	230/400V Grid SE33.3K*	277/480V Grid SE33.3K*, SE40K*
Compatible Power Optimizers		P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100
Minimum String Length	Power Optimizers	14	14	15	14	14
	PV Modules	27	27	29	27	27
Maximum String Length	Power Optimizers	30	30	30	30	30
	PV Modules	60	60	60	60	60
Maximum Continuous Power per String		13500	13950	15300	13500	15300
Maximum Allowed Connected Power per String ⁽⁹⁾ (Permitted only when the difference in connected power between strings is 2,000W or less)		1 string - 15750 2 strings or more - 18500	1 string - 16200 2 strings or more - 18950	1 string - 17550 2 strings or more - 20300	2 strings or less - 15750 3 strings or more - 18500	2 strings or less - 17550 3 strings or more - 20300
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes				

* The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter

(6) P800p/P850/P950/P1100 can be mixed in one string only with P800p/P850/P950/P1100

(7) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if 1) each Power Optimizer is connected to a single PV module or 2) it is the only Power Optimizer connected to a single PV module in the string

(8) For SE25K and above, the minimum STC DC connected power should be 11KW

(9) To connect more STC power per string, design your project using SolarEdge Designer

SolarEdge is a global leader in smart energy technology. By leveraging world-class engineering capabilities and with a relentless focus on innovation, SolarEdge creates smart energy solutions that power our lives and drive future progress.

SolarEdge developed an intelligent inverter solution that changed the way power is harvested and managed in photovoltaic (PV) systems. The SolarEdge DC optimized inverter maximizes power generation while lowering the cost of energy produced by the PV system.

Continuing to advance smart energy, SolarEdge addresses a broad range of energy market segments through its PV, storage, EV charging, UPS, and grid services solutions.

-  SolarEdge
-  @SolarEdgePV
-  @SolarEdgePV
-  SolarEdgePV
-  SolarEdge
-  www.solaredge.com/corporate/contact

solaredge.com

© SolarEdge Technologies, Ltd. All rights reserved. SOLAREEDGE, the SolarEdge logo, OPTIMIZED BY SOLAREEDGE are trademarks or registered trademarks of SolarEdge Technologies, Inc. All other trademarks mentioned herein are trademarks of their respective owners. Date: 11/2021 DS-000024-2.0-EU. Subject to change without notice.

Cautionary Note Regarding Market Data and Industry Forecasts: This brochure may contain market data and industry forecasts from certain third-party sources. This information is based on industry surveys and the preparer's expertise in the industry and there can be no assurance that any such market data is accurate or that any such industry forecasts will be achieved. Although we have not independently verified the accuracy of such market data and industry forecasts, we believe that the market data is reliable and that the industry forecasts are reasonable.



solaredge

INVERSORES

Inversor trifásico con tecnología synergy para la red de media tensión

SE66.6K / SE100K



Especialmente diseñados para trabajar con los optimizadores de energía

- ✓ Fácil instalación a cargo de dos personas: cada unidad se monta por separado y está equipada con cables para una conexión sencilla entre unidades
- ✓ Reducción de BoS y del trabajo en comparación con el uso de múltiples inversores de string más pequeños
- ✓ El funcionamiento independiente de cada unidad permite un mayor tiempo de actividad y un fácil mantenimiento
- ✓ Sin desperdicio de superficie en tierra: montado sobre muro/raíl o montado horizontalmente por debajo de los módulos (inclinación de 10°)
- ✓ Monitorización a nivel de módulo integrada con Ethernet o telefonía móvil GSM
- ✓ Inversor de tensión fija para un rendimiento superior (98,1%) y strings más largos
- ✓ Unidad de conexión integrada con interruptor de seguridad en CC opcional – elimina la necesidad de protecciones externas en CC
- ✓ Protección contra sobretensiones RS485 integrada para resistir mejor los relámpagos

Inversor trifásico con tecnología synergy para la red de media tensión

SE66.6K / SE100K

	SE66.6K	SE100K	
SALIDA			
Potencia nominal de salida CA	66600	100000	VA
Máxima potencia de salida CA	66600	100000	VA
Tensión de salida CA – Línea a línea / línea a neutro (nominal)	480/277		Vac
Tensión de salida CA – Rango línea a línea / rango línea a neutro	432 - 528 / 249,3 - 304,7		Vac
Frecuencia CA	50/60 ± 5		Hz
Corriente de salida continua máxima (por fase) @277 V	80	120	A
Redes compatibles – Trifásicas	3 / N / PE (WYE con neutro)		V
Inyección de corriente residual máxima ⁽¹⁾	250 por unidad		mA
Monitorización de red, protección contra funcionamiento en isla, factor de potencia configurable, umbrales configurables por países	Sí		
ENTRADA			
Potencia máxima de CC (módulo STC), inversor / unidad	90000 / 45000	135000 / 45000	W
Sin transformador, sin puesta a tierra	Sí		
Tensión máxima de entrada	1000		Vdc
Tensión de entrada CC nominal	850		Vdc
Corriente máxima de entrada	80	120	Adc
Protección contra polaridad inversa	Sí		
Detección de aislamiento de fallo de toma de tierra	Sensibilidad de 350 kΩ por unidad ⁽²⁾		
Rendimiento máximo del inversor	98,1		%
Rendimiento europeo ponderado	98		%
Consumo de energía durante la noche	< 12		W
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES			
Interfaces de comunicación compatibles ⁽³⁾	RS485, Ethernet, Plug-in GSM (opcional)		
Protección contra sobretensiones RS485	Integrada		
UNIDAD DE CONEXIÓN			
Desconexión de CC (opcional)	1000 V / 2 x 40 A	1000 V / 3 x 40 A	
CUMPLIMIENTO DE NORMAS			
Seguridad	IEC-62109, AS3100		
Normas sobre conexión a la red ⁽⁴⁾	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW		
Emisiones	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12		
RoHS	Sí		
ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN			
Número de unidades	2	3	
Cable de salida CA	Prensaestopas, diámetro 22-32; diámetro del prensaestopas PE 10-16	Prensaestopas, diámetro 20-38; diámetro del prensaestopas PE 10-16	mm
Entrada CC ⁽⁵⁾	6 strings, cable de CC 4-10 mm ² , diámetro exterior del prensaestopas 5-10 mm / 3 pares de conectores MC4 por unidad	9 strings, cable de CC 4-10 mm ² , diámetro exterior del prensaestopas 5-10 mm / 3 pares de conectores MC4 por unidad	
Cable de salida CA	Aluminio o cobre; L, N: Hasta 70, PE: Hasta 35	Aluminio o cobre; L, N: Hasta 95, PE: Hasta 50	mm ²
Dimensiones (Al. x An. x Pr.)	Unidad primaria: 940 x 315 x 260; unidad secundaria: 540 x 315 x 260		mm
Peso	Unidad primaria: 48; unidad secundaria: 45		kg
Rango de temperatura de trabajo	-40 a +60 ⁽⁶⁾		°C
Refrigeración	Ventilador (reemplazable por el usuario)		
Ruido	< 60		dBA
Grado de protección	IP65 – Exteriores e interiores		
Montaje sobre soporte (suministrado)			

⁽¹⁾ Si se requiere un interruptor diferencial residual externo, su valor de disparo debe ser ≥ 300 mA por unidad (≥ 600 mA para el SE66.6K; ≥ 900 mA para el SE100K)

⁽²⁾ Donde las regulaciones locales lo permitan

⁽³⁾ Consultar Datasheets (Hojas de datos) -> Communications (Comunicaciones) en la página Downloads (Descargas) para ver las especificaciones de las opciones de comunicación opcionales: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

⁽⁴⁾ Consultar Certificaciones (Certificaciones) en la página Downloads (Descargas) para ver todas las normativas: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

⁽⁵⁾ El tipo de entrada CC, con conectores MC4 o prensaestopas, e interruptor de CC, depende del número de artículo solicitado. Inversor con prensaestopas e interruptor de CC, P/N: SExxK-xx0P0BNG4, inversor con prensaestopas y sin interruptor de CC, P/N: SExxK-xx0P0BNA4, inversor con conectores MC4 e interruptor de CC, P/N: SExxK-xx0P0BNU4, inversor con conectores MC4 y sin interruptor de CC, P/N: SExxK-xx0P0BNU4

⁽⁶⁾ Para más información sobre reducción de la potencia, consultar <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>



EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
 Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
 Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)

Norma Constructiva : AENOR EA 0038

TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.

Norma Nac / Europea : UNE-EN 60332-1-2
 UNE-EN 50226-2-4
 UNE-EN 50267
 UNE EN 61034-2

Internacional : IEC 60332-1-2
 IEC 60332-3-24
 IEC 60754
 IEC 61034-2



La serie de cables EXZHELLENT SOLAR (AS), está constituida por cables flexibles monoconductores de tensión 1,8 kV en corriente continua (cc)

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (pV), capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

Sus características principales son:

- :: Servicio móvil.
- :: Alta seguridad. **Especialmente diseñado para no dañar los paneles solares.**
- :: Resistencia a la intemperie.
- :: Trabajo a muy baja temperatura (-40°C)
- :: Resistencia a la abrasión, el desgarro y los aceites y grasas industriales.
- :: Endurecimiento térmico de los materiales para garantizar una vida útil de 30 años.

La temperatura máxima del conductor en servicio permanente es de 90°C, pudiendo soportar temperaturas de 120°C durante 20.000 horas

EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm ²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES, REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

DOCUMENT N°2: PLÀNOLS

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457 Província: Girona
 Telèfon: 972 47 88 99

Encàrrec:

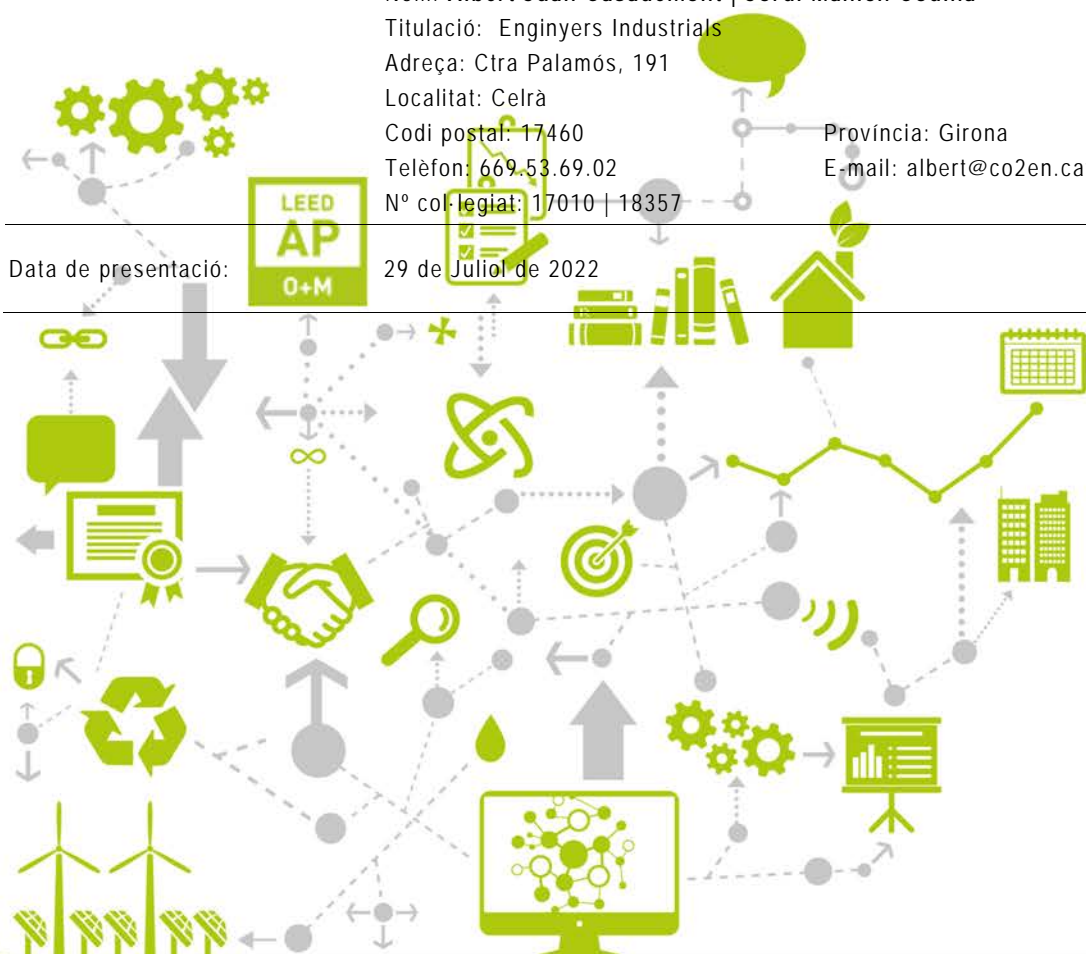
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004 Província: Girona
 Telèfon: 972 18 50 00

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina**
 Titulació: Enginyers Industrials
 Adreça: Ctra Palamós, 191
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010 | 18357
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

29 de Juliol de 2022



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECITU PER L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°2 - PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA)
3. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA COBERTA
4. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA BAIXA
5. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66,6 kW
NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI**

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: TRINA TSM-DE18M(II) 505 Wp o equivalent

MESURES: 2.176 mm x 1.098 mm x 35 mm

OPTIMITZADORS FOTOVOLTAICS

MODEL: SOLAREGE P1100 o equivalent

INVERSOR

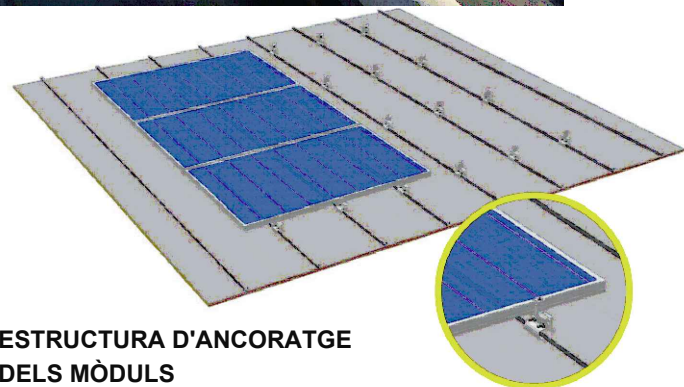
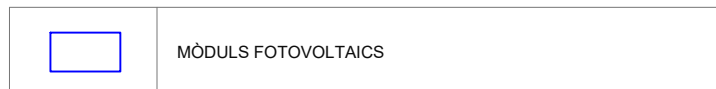
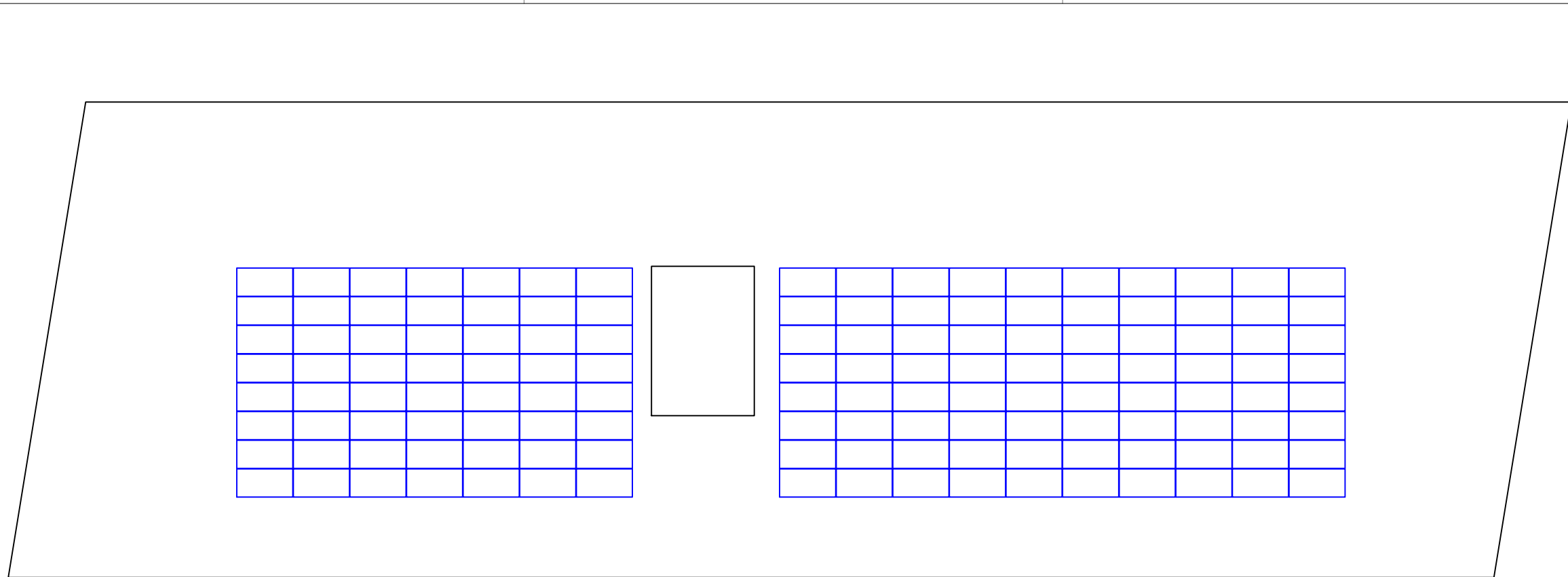
MODEL: SOLAREGE SE66.6k o equivalent

POTÈNCIA NOMINAL: 66,6 kW

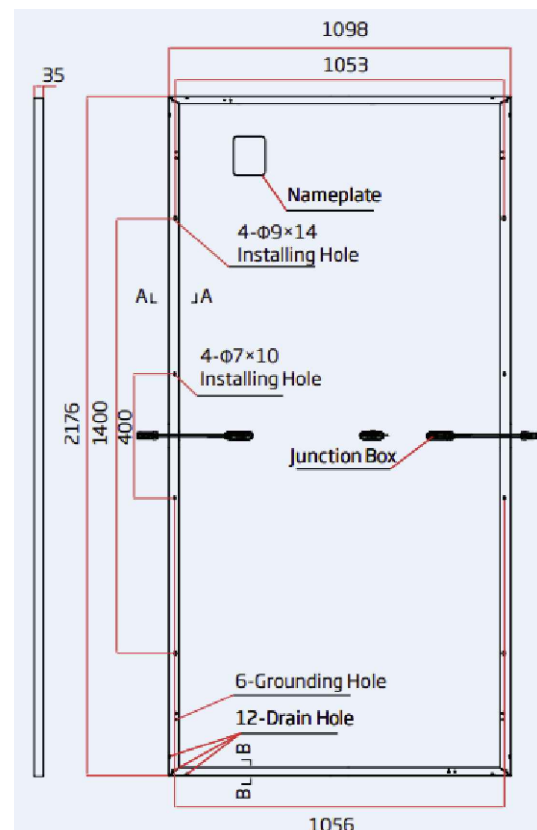
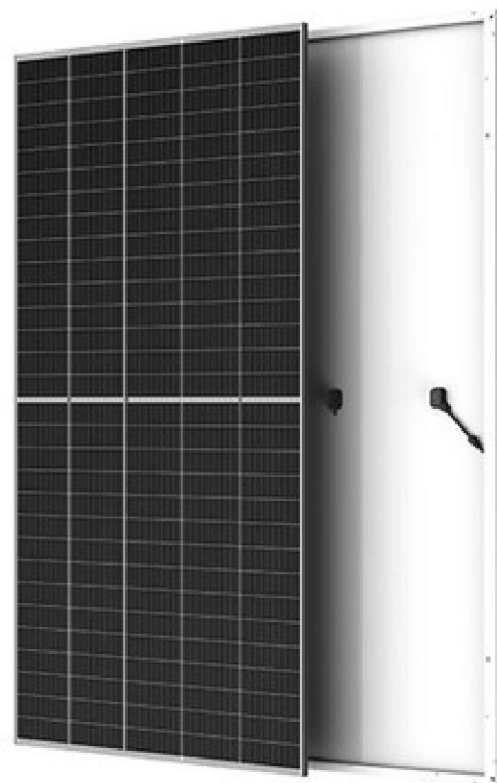
TENSIÓ NOMINAL: 3x230+N/400V

INSTAL·LACIÓ

UNITATS MÒDULS: 136 (ORIENTACIÓ 16º SE, INCLINACIÓ 5º)



ESTRUCTURA D'ANCORATGE DELS MÒDULS



MÒDUL FOTOVOLTAIC



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	JULIOL 2022 M. Ortega	A3	1:200
revisat	JULIOL 2022 A. Juan		
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	fac. plot	plànol
		10:1	2
projecte	p433 - FV Ajuntament Riudellots		

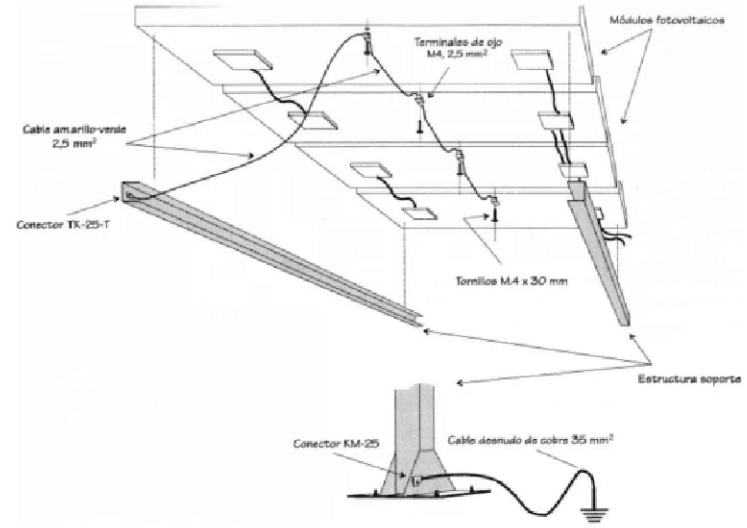
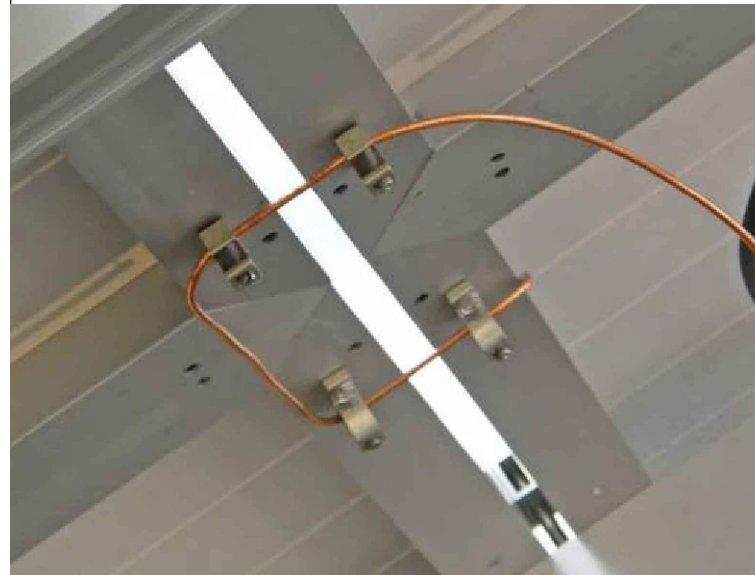
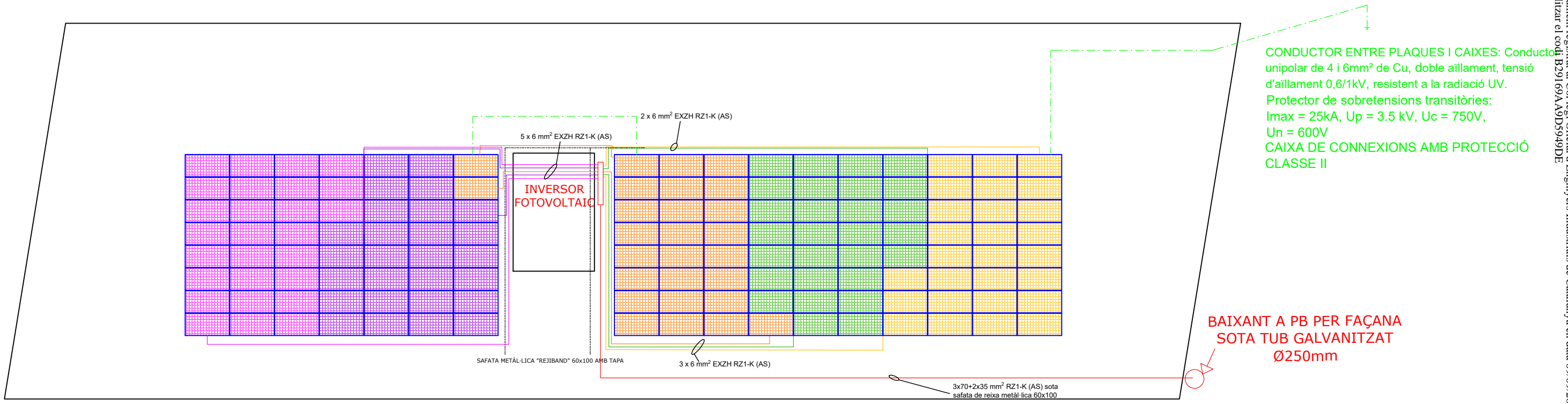
COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ - PLANTA

L'Enginyer Industrial:

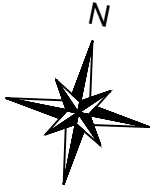


ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



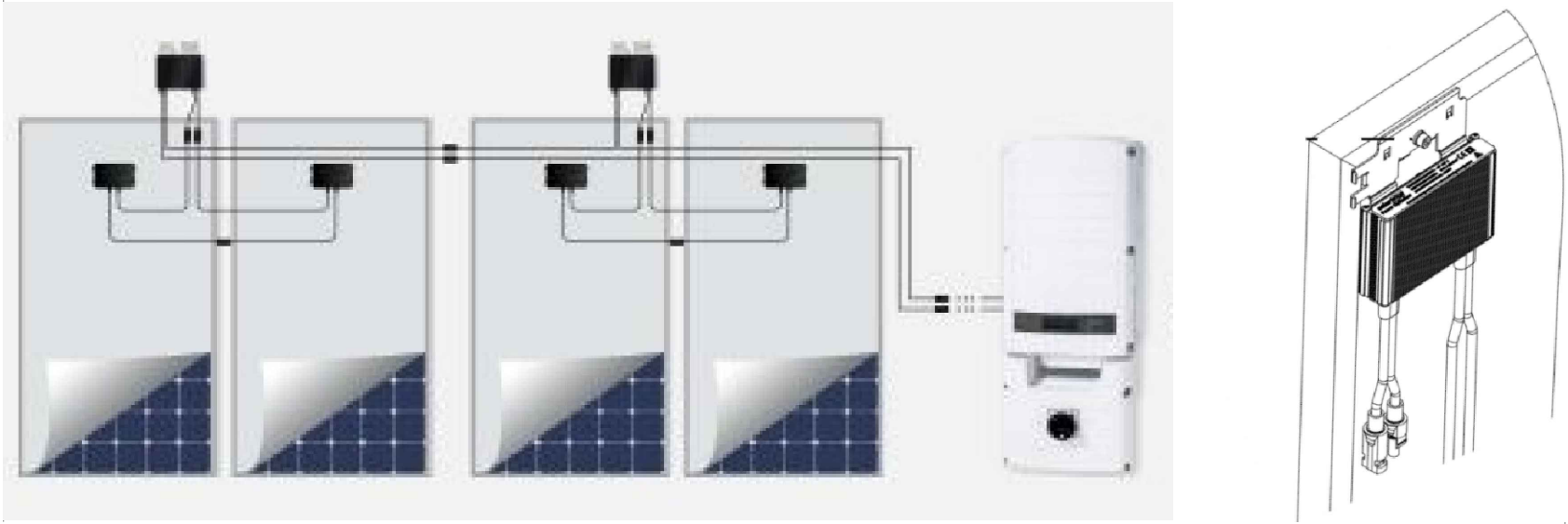
CONNEXIÓ DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC A UN TERRA INDEPENDENT



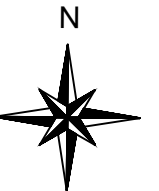
PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	JULIOL 2022 M. Ortega	A3	1:200
revisat	JULIOL 2022 A. Juan	fac. plot	plànol
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	10:1	3
projecte	p433 - FV Ajuntament Riudellots	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA COBERTA	

CONNEXIÓ D'OPTIMITZADORS FV



L'Enginyer Industrial:



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	JULIOL 2022 M. Ortega	A3	1:200
revisat	JULIOL 2022 A. Juan		
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	fac. plot	plànol
		10:1	4
projecte	p433 - FV Ajuntament Riudellots		

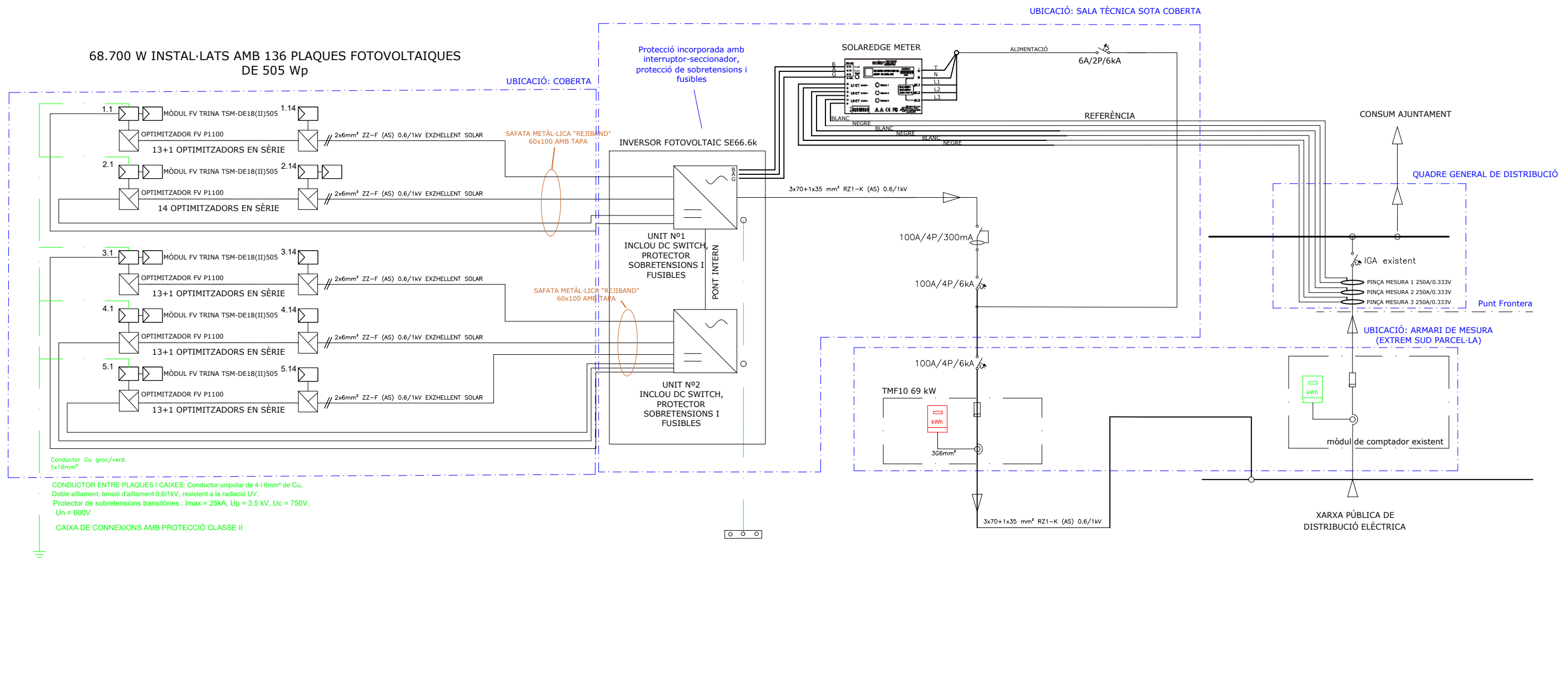
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA BAIXA

L'Enginyer Industrial:

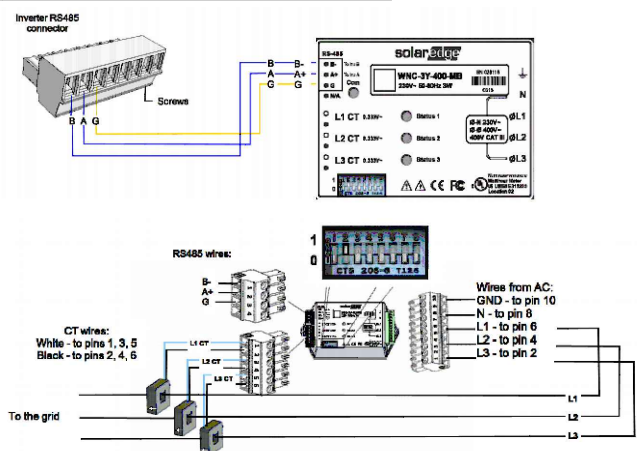
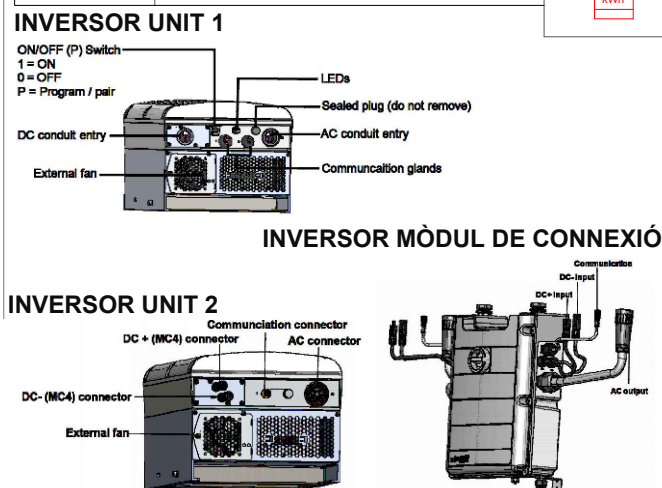


ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

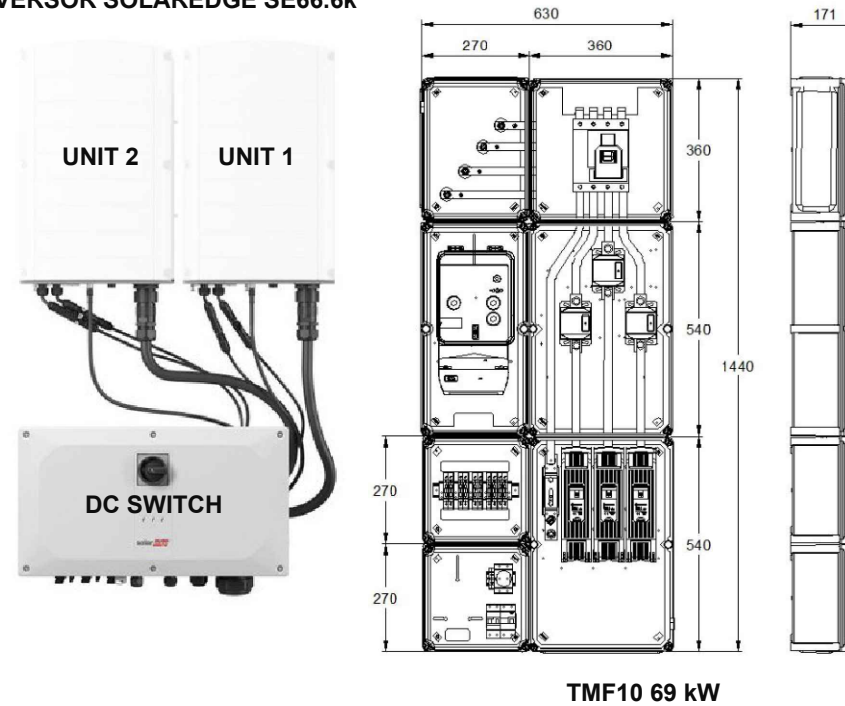
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



Llegenda	
	Servei Corrent continu DC
	Servei monofàsic AC
	Interruptor General Automàtic (IGA)
	Interruptor magnetotèrmic
	Inversor trifàsic SE55k
	COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM
	COMPTADOR A INSTAL·LAR PER A AUTOCONSUM COL·LECTIU (COMPTATGE DE LA GENERACIÓ)



INVERSOR SOLAREEDGE SE66.6K



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	JULIOL 2022 M. Ortega	A3	SE
revisat	JULIOL 2022 A. Juan	fac. plot	plànol
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	10:1	5
projecte	p433 - FV Ajuntament Riudellots		
ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			

L'Enginyer Industrial:



ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457 Província: Girona
 Telèfon: 972 47 88 99

Encàrrec:

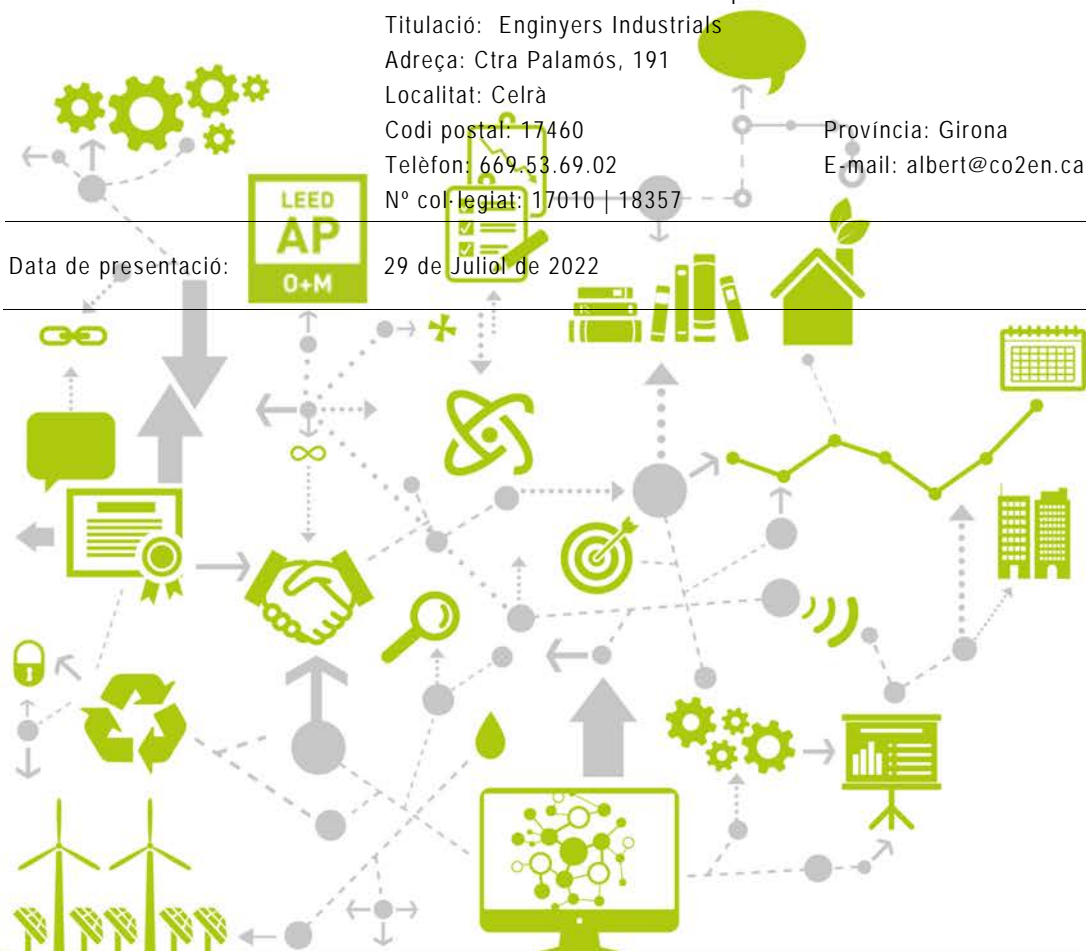
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004 Província: Girona
 Telèfon: 972 18 50 00

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina**
 Titulació: Enginyers Industrials
 Adreça: Ctra Palamós, 191
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010 | 18357
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

29 de Juliol de 2022



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	1
2	CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.....	1
3	DEFINICIONS	2
3.1	RADIACIÓ SOLAR	2
3.2	INSTAL·LACIÓ	2
3.3	MÒDULS.....	2
3.4	INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA	3
4	CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ	4
5	CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ	5
5.1	DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	5
5.1.1	Generalitats.....	5
5.1.2	Orientació, inclinació i ombres	5
5.1.3	Disseny del sistema de monitorització	6
5.1.4	Integració arquitectònica	6
5.2	GENERADOR FOTOVOLTAIC	7
5.2.1	Mòduls Fotovoltaics	7
5.2.2	Estructura de Suport	7
5.2.3	Cablejat	7
5.2.4	Inversor	8
5.3	ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA.....	9
5.3.1	Línia d'enllaç	9
5.3.2	Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar	9
5.3.3	Quadres de baixa tensió de protecció i mesura.....	10

5.3.4	Distribuidora.....	10
5.4	POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	10
5.5	PROTECCIONS.....	10
5.6	RECEPCIÓ I PROVES.....	11
5.7	REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT.....	12
5.7.1	Programa de manteniment.....	12
5.8	DISPOSICIONS FINALS.....	13
5.8.1	Condicions de contractació.....	13
5.8.2	Execució del projecte.....	13
5.9	PROVA FINAL D'ENTREGA.....	13
5.10	CONDICIONS FACULTATIVES.....	13
5.11	GARANTIES.....	14
5.12	RECEPCIÓ DEFINITIVA.....	15
5.13	TRAMITACIÓ.....	15
5.14	VALIDESA DEL PRESSUPOST.....	15
5.15	CANVI DE CONSTRUCTOR.....	15
5.16	AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA.....	15

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment els RDL 15/2018, RD 244/2019 i RD 1699/2011 (entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalerà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmal.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

3 DEFINICIONS

3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques
2. Irradiància: la densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m².
3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m².

3.2 INSTAL·LACIÓ

1. Instal·lacions fotovoltaïques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.
2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.
4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.
9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potència nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

3.3 MÒDULS

1. Cèl·lula solar o fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaïcs que forma la instal·lació.
3. Mòdul o panell fotovoltaïc: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:

- Irradiància solar: 1000 W/m².
- Distribució espectral AM: 1,5 G.
- Temperatura de la cèl·lula: 25 °C.

5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent de 1m/s.

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.
2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.
3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.
4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.
5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSÍO

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaïques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

- a) Generador fotovoltaic.
- b) Elements de connexió a xarxa.
- c) Monitorització.
- d) Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de continua serà de doble aïllament).

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaïcs.

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.
2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.
3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol · llicitud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III.

4. Quan existeixin diverses files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.

- Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.
- Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.

2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.

2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...

4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informarà i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.).

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40°C i 90°C .

5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura

galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

5.2.3 Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, lliure d'hàlogens i adequat pel seu ús en intempèrie resistent al raig ultraviolat, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l'inversor.

L'inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaïca amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d'Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaïca" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L'inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaïca, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L'inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L'inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l'inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1663/2000 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa.

Tots els elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2 regulada pel R.D. 875/84.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaïca es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaïc no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaïca, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distància de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

5.5 PROTECCIONS

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaïc del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà o desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.

- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
 - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
 - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
 - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
 - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloues les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
 - Retirada d'obra de tot material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaïcs que la garantia serà de 12 anys, per els inversors la garantia serà de 12 anys i per els optimitzadors de 25 anys. comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
- No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
 - Manteniment preventiu.
 - Manteniment correctiu.
- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.
- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
 - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
 - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
 - Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
 - Comprovació de les proteccions elèctriques.
 - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
 - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
 - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

Termini d'execució

Serà fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

Responsabilitat de la constructora

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspasar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

5.11 GARANTIES

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 12 anys. Per els inversors la garantia serà de 12 anys i per els optimitzadors de 25 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, el que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuals ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la ma d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuals reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves conseqüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demes proves unificades durant el període de garantia.

5.13 TRAMITACIÓ

Seràn per compte del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat públic en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspasar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària



Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Firmat

A Riudellots de la Selva, 29 de Juliol de 2022



Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |



Jordi Manich Codina
Col·legiat núm. 18.357

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

DOCUMENT N°4: AMIDAMENTS

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457 Província: Girona
 Telèfon: 972 47 88 99

Encàrrec:

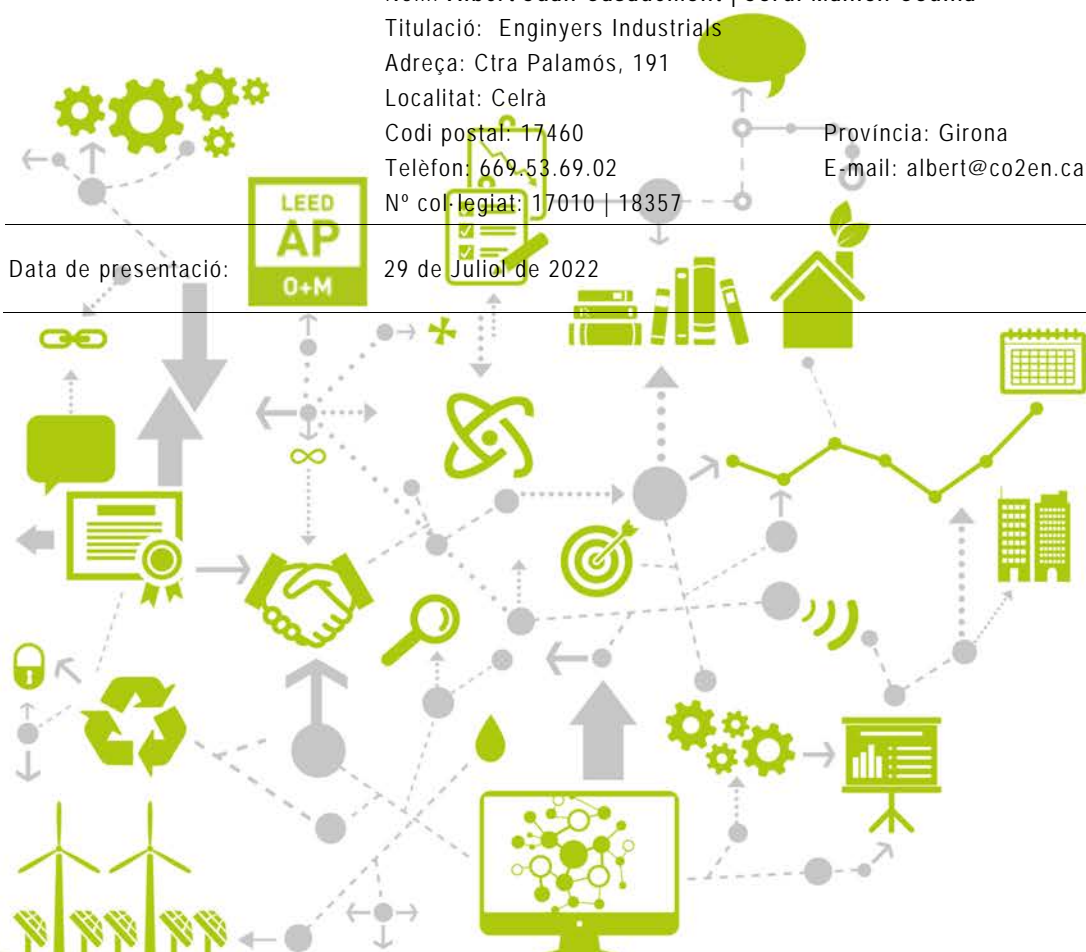
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004 Província: Girona
 Telèfon: 972 18 50 00

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina**
 Titulació: Enginyers Industrials
 Adreça: Ctra Palamós, 191
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010 | 18357
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

29 de Juliol de 2022



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament
1.1.- Bastides i maquinària d'elevació			
1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària			
1.1.1.1	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	
			Total U: 1,000
1.1.1.2	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisoires, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.	
			Total U: 5,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació			
2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica			
2.1.1.1	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport	
			Total U: 1,000
2.1.1.2	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	
			Total U: 1,000
2.1.1.3	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	
			Total U: 136,000
2.1.1.4	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, Potència màxima d'entrada 1.100 Watts, Tensió màxima absoluta d'entrada (125V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 18A, dimensions 129 x 162 x 59 (en mm) i 1,064 kg de pes	
			Total U: 70,000
2.1.1.5	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
			Total ut: 1,000
2.1.1.6	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98% Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Sense injecció Control de la potència reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GSM integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Pes: UT SYNERGY 32 kg SYNERGY MANAGER 18kg Protecció IP65 per instal·lació exterior i interior. Monitorització a nivell de mòdul.	
			Total U: 1,000
2.1.1.7	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	
			Total U: 1,000
2.1.1.8	U	Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o equivalent. Un sensor de corrent per fase.	
			Total U: 1,000
2.1.2.- Proteccions elèctriques			
2.1.2.1	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC"o equivalent.	
			Total U: 1,000
2.1.2.2	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC"o equivalent.	

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
			Total U: 2,000
2.1.2.3	U	Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model IID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	
			Total U: 1,000
2.1.3.- Equip de comptatge			
2.1.3.1	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	
			Total U: 1,000
2.1.4.- Cables i accessoris			
2.1.4.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	
			Total m: 228,000
2.1.4.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	
			Total m: 228,000
2.1.4.3	M	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	
			Total m: 36,000
2.1.4.4	M	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	
			Total m: 50,000
2.1.4.5	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
			Total ut: 1,000
2.1.5.- Canalitzacions			
2.1.5.1	M	Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.	
			Total m: 44,000
2.1.5.2	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
			Total m: 25,000
2.1.6.- Recurs Gràfic Interactiu			
2.1.6.1	Ut	Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaïca. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)	
			Total ut: 1,000
2.1.7.- Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaïca			
2.1.7.1	M	Conductor de terra format per cable rígid nu de coure trenat, de 35 mm ² de secció.	
			Total m: 150,000
2.1.7.2	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.	

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
			Total U: 1,000
2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
2.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents i autoconsum compartit en xarxa externa amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.	
			Total U: 1,000

Pressupost parcial nº 3 Adaptació projecte a la normativa actual

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1.- Rases			
3.1.1	M³	Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió.	
		Total m³	18,000
3.1.2	M³	Reblert envoltant i principal de rases per instal·lacions, amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre i compactació en tongades successives de 20 cm d'espessor màxim amb safata vibrant de guiat manual, fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501. Inclús cinta o distintiu indicador de la instal·lació.	
		Total m³	18,000
3.1.3	U	Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc de xapa galvanitzada i tapa de formigó armat alleugerit, de 49,5x48,5 cm, per a pericó de connexió elèctrica, capaç de suportar una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb material granular.	
		Total U	2,000
3.1.4	M³	Transport de terres amb dúmper dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny dins la obra, a una distància menor de 0,5 km.	
		Total m³	18,000
3.2.- Cablejat i canalitzacions			
3.2.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
		Total m	330,000
3.2.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
		Total m	220,000
3.2.3	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
		Total m	40,000
3.2.4	M	Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.	
		Total m	10,000
3.2.5	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
		Total m	50,000
3.2.6	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
		Total m	50,000
3.2.7	M	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	
		Total m	110,000

Pressupost parcial nº 4 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
4.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	
Total U			2,000

Riudellots de la Selva, 29 de Juliol de 2022
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Pressupost parcial nº 4 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
----	---	------------	-----------

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

DOCUMENT N°5 PRESSUPOST

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457 Província: Girona
 Telèfon: 972 47 88 99

Encàrrec:

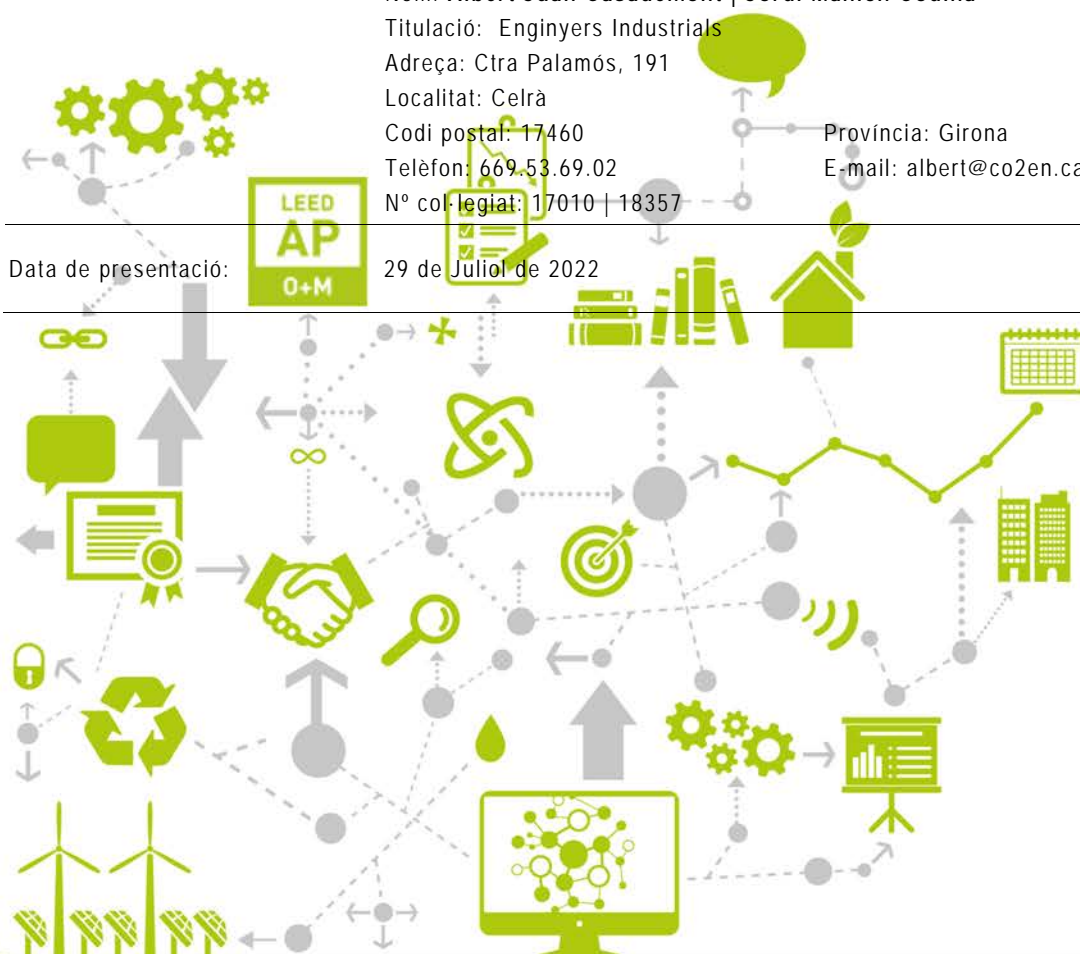
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004 Província: Girona
 Telèfon: 972 18 50 00

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina**
 Titulació: Enginyers Industrials
 Adreça: Ctra Palamós, 191
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010 | 18357
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

29 de Juliol de 2022



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS N°1
2. QUADRE DE PREUS N°2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Quadre de preus nº 1

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Lloguer diari de plataforma elevadora de tissors, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.	129,11	CENT VINT-I-NOU EUROS AMB ONZE CÈNTIMS
2	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	724,91	SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
3	m³ Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió.	46,65	QUARANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
4	m³ Reblert envoltant i principal de rases per instal·lacions, amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre i compactació en tongades successives de 20 cm d'espessor màxim amb safata vibrant de guiat manual, fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501. Inclús cinta o distintiu indicador de la instal·lació.	23,56	VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS
5	m³ Transport de terres amb dúmper dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny dins la obra, a una distància menor de 0,5 km.	17,23	DISSET EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
6	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98% Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Sense injecció Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GSM integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Pes: UT SYNERGY 32 kg SYNERGY MANAGER 18kg Protecció IP65 per instal·lació exteior i interior. Monitorització a nivell de mòdul.	4.753,15	QUATRE MIL SET-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
7	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	228,23	DOS-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
8	U Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, Potència màxima d'entrada 1.100 Watts, Tensió màxima absoluta d'entrada (125V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 18A, dimensions 129 x 162 x 59 (en mm) i 1,064 kg de pes	83,72	VUITANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
9	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
10	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
11	m Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.	12,00	DOTZE EUROS
12	U Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o equivalent. Un sensor de corrent per fase.	647,56	SIS-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS
13	U Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	236,00	DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS
14	U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	450,00	QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS
15	U Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport	4.624,16	QUATRE MIL SIS-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
16	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	0,88	VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
17	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
18	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
19	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	159,65	CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
20	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	233,00	DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS
21	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	17,30	DISSET EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS
22	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	7,57	SET EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS
23	U Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1.643,97	MIL SIS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
24	m Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.	11,67	ONZE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
25	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	8,70	VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS
26	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	5,04	CINC EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS
27	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	28,12	VINT-I-VUIT EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
28	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	14,20	CATORZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS
29	U Presa de terra amb una pica d'acer court de 2 m de longitud.	295,85	DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
30	m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm ² de secció.	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
31	U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents i autoconsum compartit en xarxa externa amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.	2.160,00	DOS MIL CENT SEIXANTA EUROS
32	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	153,08	CENT CINQUANTA-TRES EUROS AMB VUIT CÈNTIMS
33	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	518,94	CINC-CENTS DIVUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
34	U Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	556,86	CINC-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
35	ut Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en bucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)	2.141,37	DOS MIL CENT QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
36	U Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc de xapa galvanitzada i tapa de formigó armat alleugerit, de 49,5x48,5 cm, per a pericó de connexió elèctrica, capaç de suportar una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb material granular.	68,97	SEIXANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
37	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1.030,00	MIL TRENTA EUROS

Riudellots de la Selva, 29 de Juliol de 2022
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)

Quadre de preus nº 2

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	U de Lloguer diari de plataforma elevadora de tissors, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball. Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	122,89 2,46 3,76	129,11
2	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	690,00 13,80 21,11	724,91
3	m³ de Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió. Mà d'obra Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	10,50 33,90 0,89 1,36	46,65
4	m³ de Reblert envoltant i principal de rases per instal·lacions, amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre i compactació en tongades successives de 20 cm d'espessor màxim amb safata vibrant de guiat manual, fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501. Inclús cinta o distintiu indicador de la instal·lació. Mà d'obra Maquinària Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	3,66 2,32 16,44 0,45 0,69	23,56
5	m³ de Transport de terres amb dúmper dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny dins la obra, a una distància menor de 0,5 km. Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	16,40 0,33 0,50	17,23

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6	<p>U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98%</p> <p>Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Sense injecció Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GSM integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Pes: UT SYNERGY 32 kg SYNERGY MANAGER 18kg Protecció IP65 per instal·lació exteior i interior. Monitorització a nivell de mòdul.</p> <p>Mà d'obra</p> <p>Materials</p> <p>Mitjans auxiliars</p> <p>3 % Costos indirectes</p>	<p>346,23</p> <p>4.178,00</p> <p>90,48</p> <p>138,44</p>	4.753,15
7	<p>U de Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35</p> <p>Mà d'obra</p> <p>Materials</p> <p>Mitjans auxiliars</p> <p>3 % Costos indirectes</p>	<p>19,24</p> <p>198,00</p> <p>4,34</p> <p>6,65</p>	228,23
8	<p>U de Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, Potència màxima d'entrada 1.100 Watts, Tensió màxima absoluta d'entrada (125V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 18A, dimensions 129 x 162 x 59 (en mm) i 1,064 kg de pes</p> <p>Mà d'obra</p> <p>Materials</p> <p>Mitjans auxiliars</p> <p>3 % Costos indirectes</p>	<p>7,69</p> <p>72,00</p> <p>1,59</p> <p>2,44</p>	83,72
9	<p>m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.</p> <p>Mà d'obra</p> <p>Materials</p> <p>Mitjans auxiliars</p>	<p>0,66</p> <p>1,43</p> <p>0,04</p>	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,06	2,19
10	m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	0,66	
	Materials	1,43	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	2,19
11	m de Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.		
	Mà d'obra	2,22	
	Materials	9,20	
	Mitjans auxiliars	0,23	
	3 % Costos indirectes	0,35	12,00
12	U de Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o equivalent. Un sensor de corrent per fase. Mà d'obra	192,35	
	Materials	424,02	
	Mitjans auxiliars	12,33	
	3 % Costos indirectes	18,86	647,56
13	U de Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc Sense descomposició	229,13	
	3 % Costos indirectes	6,87	236,00

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14	U de Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara Sense descomposició 3 % Costos indirectes	436,89 13,11	450,00
15	U de Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	1.346,45 3.055,00 88,03 134,68	4.624,16
16	m de Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	0,42 0,41 0,02 0,03	0,88
17	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	1,69 0,98 0,05 0,08	2,80
18	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre Mà d'obra	1,69	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Materials	0,98	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	2,80
19	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	155,00	
	3 % Costos indirectes	4,65	159,65
20	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	226,21	
	3 % Costos indirectes	6,79	233,00
21	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	3,69	
	Materials	12,78	
	Mitjans auxiliars	0,33	
	3 % Costos indirectes	0,50	17,30
22	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	2,65	
	Materials	4,56	
	Mitjans auxiliars	0,14	
	3 % Costos indirectes	0,22	7,57
23	U de Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge		
	Mà d'obra	384,70	
	Materials	1.150,00	
	Mitjans auxiliars	61,39	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	47,88	1.643,97
24	m de Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.		
	Mà d'obra	9,62	
	Materials	1,49	
	Mitjans auxiliars	0,22	
	3 % Costos indirectes	0,34	11,67
25	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	3,43	
	Maquinària	0,30	
	Materials	4,55	
	Mitjans auxiliars	0,17	
	3 % Costos indirectes	0,25	8,70
26	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	2,63	
	Maquinària	0,25	
	Materials	1,91	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,15	5,04
27	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	19,24	
	Materials	7,52	
	Mitjans auxiliars	0,54	
	3 % Costos indirectes	0,82	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			28,12
28	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	9,00	
	Mitjans auxiliars	0,27	
	3 % Costos indirectes	0,41	
			14,20
29	U de Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.		
	Mà d'obra	10,58	
	Materials	271,02	
	Mitjans auxiliars	5,63	
	3 % Costos indirectes	8,62	
			295,85
30	m de Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.		
	Mà d'obra	2,28	
	Materials	2,93	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,47
31	U de Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents i autoconsum compartit en xarxa externa amb P>15Kw. Inclou: Inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.		
	Sense descomposició	2.097,09	
	3 % Costos indirectes	62,91	
			2.160,00
32	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model ic60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC"o equivalent.		
	Mà d'obra	7,95	
	Materials	137,76	
	Mitjans auxiliars	2,91	
	3 % Costos indirectes	4,46	
			153,08
33	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC"o equivalent.		

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	486,21	
	Mitjans auxiliars	9,88	
	3 % Costos indirectes	15,11	
			518,94
34	U de Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model IID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	522,30	
	Mitjans auxiliars	10,60	
	3 % Costos indirectes	16,22	
			556,86
35	ut de Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)		
	Sense descomposició	2.079,00	
	3 % Costos indirectes	62,37	
			2.141,37
36	U de Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc de xapa galvanitzada i tapa de formigó armat alleugerit, de 49,5x48,5 cm, per a pericó de connexió elèctrica, capaç de suportar una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb material granular.		
	Mà d'obra	31,40	
	Materials	34,25	
	Mitjans auxiliars	1,31	
	3 % Costos indirectes	2,01	
			68,97
37	U de Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		
	Sense descomposició	1.000,00	
	3 % Costos indirectes	30,00	
			1.030,00

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Riudellots de la Selva, 29 de Juliol de
2022
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Annex de justificació de preus

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
1	0XP010	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tissors, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.		
	mq07ple010ff	1,019 U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tissors, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	120,600	122,89
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	122,890	2,46
		3,000 %	Costos indirectes	125,350	3,760
			Total per U		129,11
			Són CENT VINT-I-NOU EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per U.		
2	0XP010bbb	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel		
	mq07ple010bgbb	1,000 U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	690,000	690,00
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	690,000	13,80
		3,000 %	Costos indirectes	703,800	21,110
			Total per U		724,91
			Són SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.		
3	ADE010	m ³	Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió.		
	mq01ret020b	0,202 h	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	36,740	7,42
	mq01exn050c	0,405 h	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	65,390	26,48
	mo113	0,593 h	Peó ordinari construcció.	17,700	10,50
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	44,400	0,89
		3,000 %	Costos indirectes	45,290	1,360
			Total per m ³		46,65
			Són QUARANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per m ³ .		

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
4	ADR010	m ³	Reblert envoltant i principal de rases per instal·lacions, amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre i compactació en tongades successives de 20 cm d'espessor màxim amb safata vibrant de guiat manual, fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501. Inclús cinta o distintiu indicador de la instal·lació.		
	mt01var010		1,100 m Cinta plastificada.	0,140	0,15
	mt01ara030		1,800 t Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, per a reblert de rases.	9,050	16,29
	mq04dua020b		0,101 h Dúmpers de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,310	0,94
	mq02rod010d		0,152 h Safata vibrant de guiat manual, de 300 kg, amplada de treball 70 cm, reversible.	6,420	0,98
	mq02cia020j		0,010 h Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	40,240	0,40
	mo113		0,207 h Peó ordinari construcció.	17,700	3,66
	%		2,000 % Costos directes complementaris	22,420	0,45
			3,000 % Costos indirectes	22,870	0,690
			Total per m ³		23,56

Són VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS per m³.

5	ADT010	m ³	Transport de terres amb dúmpers dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny dins la obra, a una distància menor de 0,5 km.		
	mq04dua020a		4,000 h Dúmpers de descàrrega frontal de 1,5 t de càrrega útil.	4,100	16,40
	%		2,000 % Costos directes complementaris	16,400	0,33
			3,000 % Costos indirectes	16,730	0,500
			Total per m ³		17,23

Són DISSET EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS per m³.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
6	FV_INV_SE66.6k	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98% Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Sense injecció Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GSM integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Pes: UT SYNERGY 32 kg SYNERGY MANAGER 18kg Protecció IP65 per instal·lació exteior i interior. Monitorització a nivell de mòdul.		
	SE66.6k	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98%	4.178,000	4.178,00
	mo003	9,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	186,84
	mo102	9,000 h	Ajudant electricista.	17,710	159,39
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	4.524,230	90,48
		3,000 %	Costos indirectes	4.614,710	138,440
Total per U					4.753,15

Són QUATRE MIL SET-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS per U.

7	FV_MOD_TRI505	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35		
---	---------------	---	--	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	TRI505	1,000 l	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	198,000	198,00
	mo009	0,500 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	10,38
	mo108	0,500 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	8,86
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	217,240	4,34
		3,000 %	Costos indirectes	221,580	6,650
Total per U					228,23

Són DOS-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS per U.

8	FV_OPT_P1100	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, Potència màxima d'entrada 1.100 Watts, Tensió màxima absoluta d'entrada (125V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 18A, dimensions 129 x 162 x 59 (en mm) i 1,064 kg de pes		
	OPT_P1100	1,000 U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent	72,000	72,00
	mo009	0,200 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	4,15
	mo108	0,200 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	3,54
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	79,690	1,59
		3,000 %	Costos indirectes	81,280	2,440
Total per U					83,72

Són VUITANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
9	IAF070	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt40cpt010c	1,000 m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001	0,016 h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35
	mo056	0,016 h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,090	0,04
		3,000 %	Costos indirectes	2,130	0,060
			Total per m		2,19

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

10	IAF070b	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt40cpt010c	1,000 m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001	0,016 h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35

Núm.	Codi	U	Descripció		Total	
	mo056		0,016 h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,090	0,04
			3,000 %	Costos indirectes	2,130	0,060
Total per m						2,19

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

11	ICR015b	m	Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.			
	mt42con200ha		1,050 m	Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització.	8,080	8,48
	mt42con500j		0,125 U	Brida de 250 mm de diàmetre i suport de sostre amb barnilla per a fixació de conductes circulars d'aire en instal·lacions de ventilació i climatització.	5,730	0,72
	mo013		0,053 h	Oficial 1ª muntador de conductes de xapa metàl·lica.	22,630	1,20
	mo084		0,053 h	Ajudant muntador de conductes de xapa metàl·lica.	19,330	1,02
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	11,420	0,23
			3,000 %	Costos indirectes	11,650	0,350
Total per m						12,00

Són DOTZE EUROS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
12	IEF032	U	Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE- ACT-0750-100 o equivalent. Un sensor de corrent per fase.		
	mt35aziINVmeter	1,000 U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg.	199,020	199,02
	mt35aziINVtrafo	3,000 U	Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 250 A SolarEdge SE-ACT-0750-250 o equivalent. Un sensor de corrent per fase.	75,000	225,00
	mo003	5,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	103,80
	mo102	5,000 h	Ajudant electricista.	17,710	88,55
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	616,370	12,33
		3,000 %	Costos indirectes	628,700	18,860
			Total per U		647,56
			Són SIS-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA- SIS CÈNTIMS per U.		
13	IEF059	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
			Sense descomposició		229,126
		3,000 %	Costos indirectes	229,126	6,874
			Total per U		236,00
			Són DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS per U.		

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
14	IEF060	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	
			Sense descomposició	436,893
		3,000 %	Costos indirectes	436,893
			Total per U	450,00

Són QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

15	IEF073b	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport	
	mt35azi189a	1,000 U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	3.055,00
	mo009	35,000 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760
	mo108	35,000 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	4.401,450
		3,000 %	Costos indirectes	4.489,480
			Total per U	4.624,16

Són QUATRE MIL SIS-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per U.

16	IEH010c	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	
----	---------	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun020a	1,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	0,410	0,41
	mo003	0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,23
	mo102	0,011 h	Ajudant electricista.	17,710	0,19
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	0,830	0,02
		3,000 %	Costos indirectes	0,850	0,030
Total per m					0,88

Són VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

17	IEH010FV	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-slb,dl,al segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
Total per m					2,80

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.					
18	IEH010FVb	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
Total per m					2,80
Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.					
19	IEH011FV	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
			Sense descomposició		155,000
		3,000 %	Costos indirectes	155,000	4,650
Total per ut					159,65
Són CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per ut.					

Núm.	Codi	U	Descripció	Tota l
20	IEH011FVb	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
			Sense descomposició	226,214
		3,000 %	Costos indirectes	226,214 6,786
			Total per ut	233,00

Són DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS per ut.

21	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
	mt35cun010k1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	12,780 12,78
	mo003	0,096 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,760 1,99
	mo102	0,096 h	Ajudant electricista.	17,710 1,70
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	16,470 0,33
		3,000 %	Costos indirectes	16,800 0,500
			Total per m	17,30

Són DISSET EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS per m.

22	IEH012b	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
----	---------	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun010i1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,al segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	4,560	4,56
	mo003	0,069 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,43
	mo102	0,069 h	Ajudant electricista.	17,710	1,22
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	7,210	0,14
		3,000 %	Costos indirectes	7,350	0,220
			Total per m		7,57

Són SET EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS per m.

23	IEI070bc	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge		
	mt35ase815g	1,000 U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (55/69kW), inclou Comptador CIRWATT B410-QT5A-COB10 de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 100/5	1.150,000	1.150,00
	mo003	10,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	207,60
	mo102	10,000 h	Ajudant electricista.	17,710	177,10
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	1.534,700	61,39
		3,000 %	Costos indirectes	1.596,090	47,880
			Total per U		1.643,97

Són MIL SIS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS per U.

24	IEO010	m	Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.		
----	--------	---	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt36tie010ac	1,000 m	Tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, amb extrem atrompetat, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,490	1,49
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	5,19
	mo102	0,250 h	Ajudant electricista.	17,710	4,43
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	11,110	0,22
		3,000 %	Costos indirectes	11,330	0,340
Total per m					11,67

Són ONZE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS per m.

25	IEO010b	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	mt01ara010	0,070 m ³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	12,160	0,85
	mt35aia070ag	1,000 m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	3,440	3,44
	mt35www030	1,000 m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,007 h	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,310	0,07
	mq02rop020	0,053 h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,510	0,19
	mq02cia020j	0,001 h	Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	40,240	0,04

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mo020		0,059 h Oficial 1ª construcció.	21,910	1,29
	mo113		0,059 h Peó ordinari construcció.	17,700	1,04
	mo003		0,035 h Oficial 1ª electricista.	20,760	0,73
	mo102		0,021 h Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%		2,000 % Costos directes complementaris	8,280	0,17
			3,000 % Costos indirectes	8,450	0,250
Total per m					8,70

Són VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per m.

26	IEO010c	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	mt01ara010		0,056 m³ Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	12,160	0,68
	mt35aia070aa		1,000 m Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	0,970	0,97
	mt35www030		1,000 m Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b		0,006 h Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,310	0,06
	mq02rop020		0,042 h Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,510	0,15
	mq02cia020j		0,001 h Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	40,240	0,04
	mo020		0,043 h Oficial 1ª construcció.	21,910	0,94
	mo113		0,043 h Peó ordinari construcció.	17,700	0,76
	mo003		0,027 h Oficial 1ª electricista.	20,760	0,56

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mo102		0,021 h Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%		2,000 % Costos directes complementaris	4,790	0,10
			3,000 % Costos indirectes	4,890	0,150
				Total per m	5,04

Són CINC EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS per m.

27	IEO036	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	60x100		1,000 m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	4,596	4,60
	tap100_rej		1,000 m Tapa recta xapa 100 per safata tipus REJIBAND	2,920	2,92
	mo003		0,500 h Oficial 1ª electricista.	20,760	10,38
	mo102		0,500 h Ajudant electricista.	17,710	8,86
	%		2,000 % Costos directes complementaris	26,760	0,54
			3,000 % Costos indirectes	27,300	0,820
				Total per m	28,12

Són VINT-I-VUIT EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per m.

28	IEO036b	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	60x100		1,000 m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	4,596	4,60
	tap100		1,000 m Tapa recta xapa 100	4,400	4,40
	mo003		0,152 h Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102		0,077 h Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%		2,000 % Costos directes complementaris	13,520	0,27
			3,000 % Costos indirectes	13,790	0,410
				Total per m	14,20

Són CATORZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS per m.

29	IEP021	U	Presca de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.		
----	--------	---	--	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35tte010b	8,000 U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	18,000	144,00
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de coure nu, de 35 mm ² .	2,810	0,70
	mt35tta040	4,000 U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000	4,00
	mt35tta010	1,000 U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74,000	74,00
	mt35tta030	1,000 U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46,000	46,00
	mt35tta060	0,333 U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	3,500	1,17
	mt35www020	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	1,15
	mo003	0,274 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,760	5,69
	mo102	0,274 h	Ajudant electricista.	17,710	4,85
	mo113	0,002 h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,04
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	281,600	5,63
		3,000 %	Costos indirectes	287,230	8,620
Total per U					295,85

Són DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per U.

30	IEP025	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de coure trenat, de 35 mm ² de secció.		
	mt35ttc010b	1,000 m	Conductor de coure nu, de 35 mm ² .	2,810	2,81
	mt35www020	0,100 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	0,12
	mo003	0,110 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,760	2,28
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	5,210	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	5,310	0,160
Total per m					5,47

Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
31	IETLEG	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents i autoconsum compartit en xarxa externa amb P>15Kw. Inclou: Inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.	
			Sense descomposició	2.097,087
		3,000 %	Costos indirectes	2.097,087 62,913
			Total per U	2.160,00

Són DOS MIL CENT SEIXANTA EUROS per U.

32	IEX050	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC"o equivalent.	
	mt35ase815ff	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	137,760 137,76
	mo003	0,383 h	Oficial 1ª electricista.	20,760 7,95
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	145,710 2,91
		3,000 %	Costos indirectes	148,620 4,460
			Total per U	153,08

Són CENT CINQUANTA-TRES EUROS AMB VUIT CÈNTIMS per U.

33	IEX050c	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC"o equivalent.	
----	---------	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35ase843cc	1,000 U	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	486,210	486,21
	mo003	0,373 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	493,950	9,88
		3,000 %	Costos indirectes	503,830	15,110
Total per U					518,94

Són CINC-CENTS DIVUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

34	IEX064	U	Interrupctor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model IID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	mt35ase325dd	1,000 U	Interrupctor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model IID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	522,300	522,30
	mo003	0,373 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	530,040	10,60
		3,000 %	Costos indirectes	540,640	16,220
Total per U					556,86

Són CINC-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS per U.

35	IRGI_01	ut	Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)		
Sense descomposició					2.079,000

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
			3,000 % Costos indirectes	2.079,000	62,370
			Total per ut		2.141,37
			Són DOS MIL CENT QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per ut.		
36	UIA010b	U	Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc de xapa galvanitzada i tapa de formigó armat alleugerit, de 49,5x48,5 cm, per a pericó de connexió elèctrica, capaç de suportar una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb material granular.		
	mt35arg100b	1,000 U	Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN.	8,870	8,87
	mt35arg105b	1,000 U	Marc de xapa galvanitzada i tapa de formigó armat alleugerit, de 49,5x48,5 cm, per a pericó de connexió elèctrica, capaç de suportar una càrrega de 125 kN.	22,150	22,15
	mt01arr010a	0,442 t	Grava de pedrera, de 19 a 25 mm de diàmetre.	7,310	3,23
	mo041	0,533 h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	20,980	11,18
	mo087	1,093 h	Ajudant construcció d'obra civil.	18,500	20,22
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	65,650	1,31
		3,000 %	Costos indirectes	66,960	2,010
			Total per U		68,97
			Són SEIXANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS per U.		
37	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		
			Sense descomposició		1.000,000
		3,000 %	Costos indirectes	1.000,000	30,000

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
			Total per U	1.030,00

Són MIL TRENTA EUROS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció	Tota
				1

Obra: Suministre i instal·lació una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu per l'Ajuntament de Riudellots						
Pressupost						% C.I. 3
Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P433-FV	Capítol		Suministre i instal·lació una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu per l'Ajuntament de Riudellots		73.579,79	73.579,79
AJUNTAMENT RIUDELLOTS						
0	Capítol		Actuacions prèvies		1.370,46	1.370,46
0X	Capítol		Bastides i maquinària d'elevació		1.370,46	1.370,46
0XP	Capítol		Plataformes elevadores i Maquinària		1.370,46	1.370,46
0XP010bbb	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	1,000	724,91	724,91
mq07ple010bgbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000	690,000	690,00
%		%	Costos directes complementaris	2,000	690,000	13,80
			0XP010bbb	1,000	724,91	724,91
0XP010	Partida	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball. Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.	5,000	129,11	645,55
mq07ple010ff	Maquinària	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	1,019	120,600	122,89
%		%	Costos directes complementaris	2,000	122,890	2,46
			0XP010	5,000	129,11	645,55
			0XP		1.370,46	1.370,46
			0X		1.370,46	1.370,46
			0		1.370,46	1.370,46
I_01	Capítol		Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada		59.447,17	59.447,17
IEI_01	Capítol		Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació		57.287,17	57.287,17
IEF01	Capítol		Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica		47.843,55	47.843,55
IEF073b	Partida	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport	1,000	4.624,16	4.624,16
mt35azi189a	Material	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1,000	3.055,000	3.055,00
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	35,000	20,760	726,60
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	35,000	17,710	619,85
%		%	Costos directes complementaris	2,000	4.401,450	88,03
			IEF073b	1,000	4.624,16	4.624,16

IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaïques Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	1,000	236,00	236,00
FV_MOD_TRI505	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35 Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	136,000	228,23	31.039,28
TRI505	Material	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	1,000	198,000	198,00
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,500	20,760	10,38
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,500	17,710	8,86
%	%	%	Costos directes complementaris	2,000	217,240	4,34
			FV_MOD_TRI505	136,000	228,23	31.039,28
FV_OPT_P1100	Partida	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, Potència màxima d'entrada 1.100 Watts, Tensió màxima absoluta d'entrada (125V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 18A, dimensions 129 x 162 x 59 (en mm) i 1,064 kg de pes	70,000	83,72	5.860,40
OPT_P1100	Material	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent	1,000	72,000	72,00
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,200	20,760	4,15
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,200	17,710	3,54
%	%	%	Costos directes complementaris	2,000	79,690	1,59
			FV_OPT_P1100	70,000	83,72	5.860,40
IEH011FVb	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	1,000	233,00	233,00
FV_INV_SE66.6k	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98%	1,000	4.753,15	4.753,15

Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98%

Principals Característiques

Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys)

Injecció trifàsica
Sense injecció
Control de la potencia reactiva
Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GSM integrat (opcional)
Grau d'estanquitat: IP-65

Pes: UT SYNERGY 32 kg SYNERGY MANAGER 18kg
Protecció IP65 per instal·lació exterior i interior.
Monitorització a nivell de mòdul.

SE66.6k	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE66.6k, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 66,6kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98%	1,000	4.178,000	4.178,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	9,000	20,760	186,84
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	9,000	17,710	159,39
%		%	Costos directes complementaris	2,000	4.524,230	90,48
			FV_INV_SE66.6k	1,000	4.753,15	4.753,15
IEF060	Partida	U	Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	1,000	450,00	450,00
IEF032	Partida	U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Inclou els transformadors d'intensitat. Correctament instal·lat i operatiu Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o equivalent. Un sensor de corrent per fase.	1,000	647,56	647,56
mt35aziINVmeter	Material	U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o equivalent. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg.	1,000	199,020	199,02
mt35aziINVtrafo	Material	U	Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 250 A SolarEdge SE-ACT-0750-250 o equivalent. Un sensor de corrent per fase.	3,000	75,000	225,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	5,000	20,760	103,80
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	5,000	17,710	88,55
%		%	Costos directes complementaris	2,000	616,370	12,33

			IEF032	1,000	647,56	647,56	
			IEF01		47.843,55	47.843,55	
IEI01	Capítol	Proteccions elèctriques			1.747,82	1.747,82	
IEX050	Partida	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent. Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	1,000	153,08	153,08	
mt35ase815ff	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	1,000	137,760	137,76	
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,383	20,760	7,95	
%		%	Costos directes complementaris	2,000	145,710	2,91	
				IEX050	1,000	153,08	153,08
IEX050c	Partida	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, modular. 100A o equivalent Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	2,000	518,94	1.037,88	
mt35ase843cc	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	1,000	486,210	486,21	
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74	
%		%	Costos directes complementaris	2,000	493,950	9,88	
				IEX050c	2,000	518,94	1.037,88
IEX064	Partida	U	Interruptor diferencial modular, "SCHNEIDER ELECTRIC". 100A o equivalent Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	1,000	556,86	556,86	
mt35ase325dd	Material	U	Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,000	522,300	522,30	
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74	
%		%	Costos directes complementaris	2,000	530,040	10,60	
				IEX064	1,000	556,86	556,86
			IEI01		1.747,82	1.747,82	
IEI02	Capítol	Equip de comptatge			1.643,97	1.643,97	
IEI070bc	Partida	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1,000	1.643,97	1.643,97	
mt35ase815g	Material	U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (55/69kW), inclou Comptador CIRWATT B410-QT5A-C0B10 de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 100/5	1,000	1.150,000	1.150,00	
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	10,000	20,760	207,60	
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	10,000	17,710	177,10	

%		%	Costos directes complementaris	4,000	1.534,700	61,39
			IEI070bc	1,000	1.643,97	1.643,97
			IEI02		1.643,97	1.643,97
IEH01	Capítol		Cables i accessoris		1.577,63	1.577,63
IEH010FVb	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell , sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	228,000	2,80	638,40
			Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell , sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre			
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,980	0,98
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,670	0,05
			IEH010FVb	228,000	2,80	638,40
IEH010FV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	228,000	2,80	638,40
			Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre			
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,980	0,98
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91

mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,670	0,05
			IEH010FV	228,000	2,80	638,40
IEH010c	Partida	m	Referència de mesura: Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	36,000	0,88	31,68
mt35cun020a	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	1,000	0,410	0,41
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1 ^a electricista.	0,011	20,760	0,23
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,011	17,710	0,19
%		%	Costos directes complementaris	2,000	0,830	0,02
			IEH010c	36,000	0,88	31,68
IAF070	Partida	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	50,000	2,19	109,50
mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000	1,430	1,43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1 ^a instal·lador de telecomunicacions.	0,016	21,900	0,35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016	19,190	0,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,090	0,04
			IAF070	50,000	2,19	109,50
IEH011FV	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	1,000	159,65	159,65
			IEH01		1.577,63	1.577,63
IEO01	Capítol		Canalitzacions		1.216,48	1.216,48
IEO010	Partida	m	Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.	44,000	11,67	513,48

			Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.			
mt36tie010ac	Material	m	Tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, amb extrem atrompetat, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	1,490	1,49
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	20,760	5,19
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,250	17,710	4,43
%		%	Costos directes complementaris	2,000	11,110	0,22
			IEO010	44,000	11,67	513,48
IEO036	Partida	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	25,000	28,12	703,00
			Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
60x100	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	4,596	4,60
tap100_rej	Material	m	Tapa recta xapa 100 per safata tipus REJIBAND	1,000	2,920	2,92
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,500	20,760	10,38
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,500	17,710	8,86
%		%	Costos directes complementaris	2,000	26,760	0,54
			IEO036	25,000	28,12	703,00
			IEO01		1.216,48	1.216,48
IERG01	Capítol		Recurs Gràfic Interactiu		2.141,37	2.141,37
IRGI_01	Partida	ut	Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. L	1,000	2.141,37	2.141,37
			Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en bucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)			
			IERG01		2.141,37	2.141,37
IEP01	Capítol		Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica		1.116,35	1.116,35
IEP025	Partida	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	150,000	5,47	820,50
			Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.			
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	1,000	2,810	2,81
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,100	1,150	0,12
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,110	20,760	2,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,210	0,10
			IEP025	150,000	5,47	820,50
IEP021	Partida	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.	1,000	295,85	295,85
			Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.			
mt35tte010b	Material	U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	8,000	18,000	144,00
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	0,250	2,810	0,70
mt35tta040	Material	U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	4,000	1,000	4,00
mt35tta010	Material	U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	1,000	74,000	74,00

mt35tta030	Material	U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	1,000	46,000	46,00
mt35tta060	Material	U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	0,333	3,500	1,17
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,000	1,150	1,15
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,274	20,760	5,69
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,274	17,710	4,85
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,002	17,700	0,04
%		%	Costos directes complementaris	2,000	281,600	5,63
IEP021				1,000	295,85	295,85
IEP01					1.116,35	1.116,35
IEI_01					57.287,17	57.287,17
IET01	Capítol	Legalització i inscripció de la instal·lació			2.160,00	2.160,00
IETLEG	Partida	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents i autoconsum compartit en xarxa externa amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1,000	2.160,00	2.160,00
Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents i autoconsum compartit en xarxa externa amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.						
IET01					2.160,00	2.160,00
I_01					59.447,17	59.447,17
I_02	Capítol	Adaptació projecte a la normativa actual			10.702,16	10.702,16
I_02_A	Capítol	Rases			1.711,86	1.711,86
ADE010	Partida	m³	Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió. Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió.	18,000	46,65	839,70
mq01ret020b	Maquinària	h	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	0,202	36,740	7,42
mq01exn050c	Maquinària	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	0,405	65,390	26,48
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,593	17,700	10,50
%		%	Costos directes complementaris	2,000	44,400	0,89
ADE010				18,000	46,65	839,70
ADR010	Partida	m³	Reblert envoltant i principal de rases per instal·lacions, amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre i compactació en tongades successives de 20 cm d'espessor màxim amb safata vibrant de guiat manual, fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501. Inclús cinta o distintiu indicador de la instal·lació. Reblert envoltant i principal de rases per instal·lacions, amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre i compactació en tongades successives de 20 cm d'espessor màxim amb safata vibrant de guiat manual, fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501. Inclús cinta o distintiu indicador de la instal·lació.	18,000	23,56	424,08

mt01var010	Material	m	Cinta plastificada.	1,100	0,140	0,15
mt01ara030	Material	t	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, per a reblert de rases.	1,800	9,050	16,29
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,101	9,310	0,94
mq02rod010d	Maquinària	h	Safata vibrant de guiat manual, de 300 kg, amplada de treball 70 cm, reversible.	0,152	6,420	0,98
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	0,010	40,240	0,40
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,207	17,700	3,66
%		%	Costos directes complementaris	2,000	22,420	0,45
			ADR010	18,000	23,56	424,08
UIA010b	Partida	U	Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors.	2,000	68,97	137,94
			Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc de xapa galvanitzada i tapa de formigó armat alleugerit, de 49,5x48,5 cm, per a pericó de connexió elèctrica, capaç de suportar una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb material granular.			
mt35arg100b	Material	U	Pericó de connexió elèctrica, prefabricat de formigó, sense fons, registrable, de 40x40x40 cm de mesures interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN.	1,000	8,870	8,87
mt35arg105b	Material	U	Marc de xapa galvanitzada i tapa de formigó armat alleugerit, de 49,5x48,5 cm, per a pericó de connexió elèctrica, capaç de suportar una càrrega de 125 kN.	1,000	22,150	22,15
mt01arr010a	Material	t	Grava de pedrera, de 19 a 25 mm de diàmetre.	0,442	7,310	3,23
mo041	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	0,533	20,980	11,18
mo087	Mà d'obra	h	Ajudant construcció d'obra civil.	1,093	18,500	20,22
%		%	Costos directes complementaris	2,000	65,650	1,31
			UIA010b	2,000	68,97	137,94
ADT010	Partida	m ³	Transport de terres amb dúmpfer dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny dins la obra, a una distància menor de 0,5 km.	18,000	17,23	310,14
			Transport de terres amb dúmpfer dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny dins la obra, a una distància menor de 0,5 km.			
mq04dua020a	Maquinària	h	Dúmpfer de descàrrega frontal de 1,5 t de càrrega útil.	4,000	4,100	16,40
%		%	Costos directes complementaris	2,000	16,400	0,33
			ADT010	18,000	17,23	310,14
			I_02_A		1.711,86	1.711,86
I_02_B	Capítol		Cablejat i canalitzacions		8.990,30	8.990,30
IEH012	Partida	m	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 70mm2	330,000	17,30	5.709,00
			Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
mt35cun010k1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	12,780	12,78
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,096	20,760	1,99

mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,096	17,710	1,70
%		%	Costos directes complementaris	2,000	16,470	0,33
			IEH012	330,000	17,30	5.709,00
IEH012b	Partida	m	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 35mm2 Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	220,000	7,57	1.665,40
mt35cun010i1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	4,560	4,56
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,069	20,760	1,43
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,069	17,710	1,22
%		%	Costos directes complementaris	2,000	7,210	0,14
			IEH012b	220,000	7,57	1.665,40
IEO036b	Partida	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	40,000	14,20	568,00
60x100	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	4,596	4,60
tap100	Material	m	Tapa recta xapa 100	1,000	4,400	4,40
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,152	20,760	3,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,077	17,710	1,36
%		%	Costos directes complementaris	2,000	13,520	0,27
			IEO036b	40,000	14,20	568,00
ICR015b	Partida	m	Conducte circular. d 250 mm Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.	10,000	12,00	120,00
mt42con200ha	Material	m	Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització.	1,050	8,080	8,48
mt42con500j	Material	U	Brida de 250 mm de diàmetre i suport de sostre amb barnilla per a fixació de conductes circulars d'aire en instal·lacions de ventilació i climatització.	0,125	5,730	0,72
mo013	Mà d'obra	h	Oficial 1ª muntador de conductes de xapa metàl·lica.	0,053	22,630	1,20
mo084	Mà d'obra	h	Ajudant muntador de conductes de xapa metàl·lica.	0,053	19,330	1,02
%		%	Costos directes complementaris	2,000	11,420	0,23
			ICR015b	10,000	12,00	120,00
IEO010b	Partida	m	Canalització AC. DN125	50,000	8,70	435,00

			Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.			
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	0,070	12,160	0,85
mt35aia070ag	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	3,440	3,44
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	9,310	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,053	3,510	0,19
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	40,240	0,04
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,059	21,910	1,29
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,059	17,700	1,04
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,035	20,760	0,73
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	8,280	0,17
			IEO010b	50,000	8,70	435,00
IEO010c	Partida	m	Canalització comunicació. DN40 Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	50,000	5,04	252,00
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	0,056	12,160	0,68
mt35aia070aa	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	0,970	0,97
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,006	9,310	0,06
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,042	3,510	0,15
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	40,240	0,04
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,043	21,910	0,94
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,043	17,700	0,76
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,027	20,760	0,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37

%		%	Costos directes complementaris	2,000	4,790	0,10
			IEO010c	50,000	5,04	252,00
IAF070b	Partida	m	Cable de parells de coure per exterior	110,000	2,19	240,90
			Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.			
mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000	1,430	1,43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	0,016	21,900	0,35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016	19,190	0,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,090	0,04
			IAF070b	110,000	2,19	240,90
			I_02_B		8.990,30	8.990,30
			I_02		10.702,16	10.702,16
Y	Capítol		Seguretat		2.060,00	2.060,00
YCX010	Partida	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	2,000	1.030,00	2.060,00
			Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.			
			Y		2.060,00	2.060,00
			P433-FV AJUNTAMENT RIUDELLOTS		73.579,79	73.579,79

Projecte: Suministre i instal·lació una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu per l'Ajuntament de Riudellots

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	
1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.370,46
Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació	1.370,46
Total 1 Actuacions prèvies	1.370,46
2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	47.843,55
2.1.2 Proteccions elèctriques .	1.747,82
2.1.3 Equip de comptatge .	1.643,97
2.1.4 Cables i accessoris .	1.577,63
2.1.5 Canalitzacions .	1.216,48
2.1.6 Recurs Gràfic Interactiu .	2.141,37
2.1.7 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	1.116,35
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	57.287,17
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	2.160,00
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	59.447,17
3 Adaptació projecte a la normativa actual	
3.1 Rases .	1.711,86
3.2 Cablejat i canalitzacions .	8.990,30
Total 3 Adaptació projecte a la normativa actual	10.702,16
4 Seguretat .	2.060,00
Pressupost d'execució material	73.579,79
13% de despeses generals	9.565,37
6% de benefici industrial	4.414,79
Suma	87.559,95
21% IVA	18.387,59
Pressupost d'execució per contracta	105.947,54

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT CINC MIL NOU-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS.

Riudellots de la Selva, 29 de Juliol de 2022
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Projecte: Suministre i instal·lació una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu per l'Ajuntament de Riudellots

Capítol

Import
