co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
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 Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

ÍNDEX GENERAL

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

ÍNDEX

1 RESUM DEL PROJECTE 1

2 ASPECTES GENERALS 2

2.1 ANTECEDENTS 2

2.1.1 OBJECTE 2

2.1.2 NECESSITAT 2

2.1.3 OPORTUNITAT 2

2.1.4 L'AUTOCONSUM COL·LECTIU 2

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE 3

2.3 ABAST 4

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR 4

2.5 TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE 4

2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA DEL CENTRE 4

2.7 NORMES I REFERENCIES 5

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT 6

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 7

2.10 COBERTA DE L'EDIFICI 8

2.11 INTEGRITAT ESTRUCTURAL DE LA COBERTA 9

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 10

3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019 10

3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002) 10

3.2.1 ICT-BT-40 10

3.2.2 ICT-BT-04 10

3.2.3 ICT-BT-05 10

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 11

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT 11

4.2 FINALITAT 11

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS 12
4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT 12
4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT 12
4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA 13
4.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY 14
4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS 16
4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS 16
4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS 16
4.4.2 INVERSOR 17
4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 18
4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT 19
4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC 19
4.4.6 CAIXA DE CONNEXIÓ CA 20
4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA I EQUIP DE MESURA 20
4.4.8 MONITORITZACIÓ I CONTROL 21
4.4.9 CONDUCTORS I CANALITZACIONS 21
4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA 22
5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA 24
5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR 24
5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA 25
5.3 RESULTATS 25
5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA 27
5.4.1 FASE 1 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
5.4.2 FASE 2 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL 28
7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T. 29
7.1 AÏLLAMENTS 29
7.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES 29
7.3 CONNEXIÓ A TERRA 30
7.4 RESUM DE PROTECCIONS 30
8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR 31

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA 31

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA 31

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA 31

9 POSADA EN SERVEI 33

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 34

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 35

12 TEMPORALITZACIÓ 36

13 ANÀLISIS ECONÒMIC 37

13.1 ESTALVI SIMPLE – FASE 1+2 37

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ – FASE 1+2 37

14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS 39

15 CONCLUSIONS 40

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER AL AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	Jinko Solar JKM425N-54HL4R-B o equivalent
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	425 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	86
Potència Pic total	36,55
Potència nominal	72 kWn
Tipus de connexió	Autoconsum col·lectiu a través de xarxa amb un consumidor connectat en xarxa interior
Característiques constructives	
Agència de Desenvolupament del Ripollès	86 mòduls fotovoltaics sobre coberta inclinada, estructura coplanar
Tipus de suports	Coberta inclinada metàl·lica - Estructura de fixació sobre coberta mitjançant microrail d'alumini, fixada a les greques planes superiors
Balanç energètic	
Consum elèctric anual de les instal·lacions	70.853 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	49.375 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	45.440 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	65.707,61 €
Despeses anuals de manteniment	700 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	12.525 €
Reducció de Tones de CO_2	13.479 kg CO_2 eq/any
Retorn complex de la inversió	5,4 anys

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

2.1.1 OBJECTE

L'Agència de Desenvolupament del Ripollès 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. Per aquest motiu, ha realitzat un encàrrec per l'elaboració d'un projecte d'instal·lació solar fotovoltaica a la seva seu.

2.1.2 NECESSITAT

En el marc d'aquesta estratègia es dóna suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

2.1.3 OPORTUNITAT

Actualment, l'energia solar fotovoltaica és una de les tecnologies amb més recorregut, experiència d'instal·lació i amb un futur més prometedor del global de les tecnologies d'energia renovables existents al mercat. La disminució de preus en més del 80% en menys de 10 anys i l'aparició contínua de millors productes ha dotat al sector d'una dinàmica global molt ràpida vers la seva instal·lació i una gran flexibilitat d'integració en edificis existents. L'evolució legislativa a nivell estatal contempla la regulació de l'autoconsum energètic per mitjà del Reial Decret Llei 15/2018, el Reial Decret 244/2019 i el Reial Decret Llei 29/2021.

2.1.4 L'AUTOCONSUM COL·LECTIU

En els últims anys, les modificacions legislatives referents a l'autoconsum energètic han donat peu al desenvolupament de noves modalitats que aporten flexibilitat i facilitat a la implantació de les energies renovables a nivell local.

L'autoconsum col·lectiu és una modalitat d'autoconsum que permet el repartiment d'energia auto-produïda entre diferents consumidors elèctrics. Aquests consumidors poden estar connectats a través de xarxa interior (de manera directa) o fer servir la xarxa de distribució local per al transport de l'energia del punt de generació al punt de consum final.

En cas de connectar-se en xarxa exterior, cal que els usuaris es trobin a una distància de menys de 2.000 metres de la instal·lació de producció.

Al legalitzar la instal·lació, els usuaris firmen un contracte de repartiment de l'energia generada, basada en uns factors de repartiment. Aquests factors es poden decidir, per exemple, en base a l'aportació econòmica inicial de cadascun. Els factors poden ser fixes, o poden variar horàriament al llarg de l'any, en base a l'acord de repartiment.

A partir d'aquest moment, l'energia generada es reparteix de manera horària entre els diferents usuaris en funció dels factors establerts. Si, en un determinat moment, el consum d'un usuari és menor a la generació que li correspon en aquell moment, l'energia s'aboca a la xarxa elèctrica, i es compensa econòmicament de manera mensual.

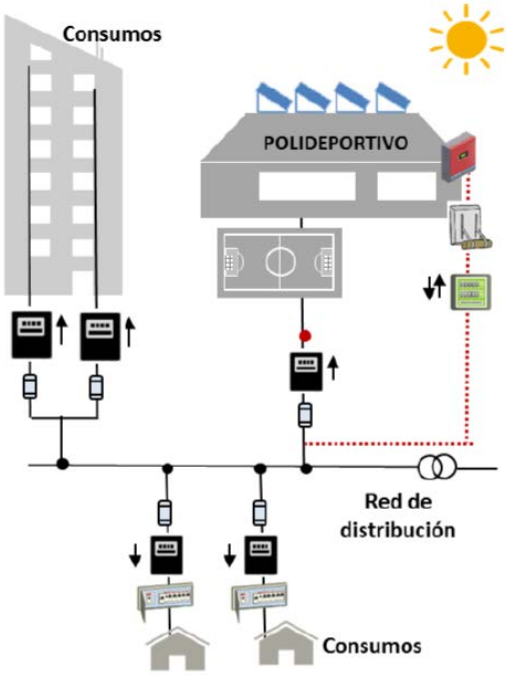


Fig. 1. Diagrama de flux d'una instal·lació solar fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa amb excedents acollida a compensació econòmica, amb al menys un consumidor en xarxa interna (Font: IDAE)

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum de 72 kW nominals situada a la coberta de l'Agència de Desenvolupament del Ripollès. En el marc del present projecte, es contempla únicament la primera fase de la instal·lació, formada per 86 mòduls (36,55 kWp) ubicats sobre les jàsseres de mur de bloc existents de l'extrem Sud de l'edifici.

Es preveuen, en actuacions futures, l'addició de 66 mòduls addicionals sobre la resta de jàsseres de mur de bloc, i 66 mòduls més sobre les jàsseres centrals amb possibilitat de reforç estructural (el reforç es durà a terme prèviament a l'execució d'aquesta ampliació). Aquestes ampliacions no són objecte del present projecte, però es tenen en compte quant a passos de cablejat i en la instal·lació de corrent alterna per evitar modificacions futures innecessàries.

Aquest projecte contempla l'autoconsum col·lectiu pròxim a través de xarxa. D'aquesta manera, es podran cobrir part dels consums propis de l'edifici i també usuaris que s'acullin a l'autoconsum i que es trobin en un radi de 2.000 metres del punt de connexió.

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 de l'edifici. 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 punt frontera existent a les instal·lacions.

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

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Agència de Desenvolupament del Ripollès
- CIF/NIF: P1700070D
- Direcció: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors
- Població: Ripoll
- CP: 17500 Província: Girona
- T: 972704499 @: ehueso@ddgi.cat

2.5 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

2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA DEL CENTRE

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols i de les dades de consum elèctric facilitat pel promotor. Es disposa també de:

- "Informe estructural de càrregues per instal·lació fotovoltaica en edifici industrial", redactat per Albert Sanz i Puig, arquitecte tècnic col·legiat número 846 del Col·legi Oficial d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Girona. 2023
- "Projecte del Centre d'Empreses del Ripollès. 2a Fase.", redactat per Pere Solà i Busquets, arquitecte. 1995

2.7 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.
- Reial Decret 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per la teva energia (+SE)", [...].

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 Ripoll.

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte es divideix en diverses parts, que donen ús a oficines, escola d'hostaleria, nius d'emprenedoria, sales tècniques auxiliars, magatzems, etc. Es troba ubicat en sòl urbà i té com a data de construcció l'any 1997. L'edifici disposa de dos volums principals, amb dues cobertes amb orientacions i inclinacions diferents. Es disposa d'equips de climatització que ocupen part de la coberta principal, al seu extrem Nord. La coberta és de xapa metàl·lica, inclinada a uns 8º vers l'est.

Segons s'indica al projecte constructiu de l'edifici, la coberta es compon dels següents elements:

- Xapa exterior simple prelacada – perfil trapezoïdal
- Perfils separadors omega galvanitzats
- Manta aïllant de fibra de vidre amb barrera antivapor
- Xapa interior simple prelacada perforada – perfil trapezoïdal

Fig. 1. Vista de l'edifici

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació generadora estarà emplaçada sobre la coberta de l'Agència de Desenvolupament del Ripollès, edifici propietat del mateix promotor. Es tracta d'un edifici amb una superfície total d'uns 2.395 m^2 construïts, dins una parcel·la de 3.141 m^2.

- Altres dades de l'edifici:
  - C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
  - Referència Cadastral: 4437201DG3743N0001JI
  - Coordenades UTM: X: 434251 / Y: 4673469

Fig. 2. Emplaçament i situació de l'Agència de Desenvolupament del Ripollès

2.10 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 disposa de dues seccions principals de coberta, ambdues inclinades i de xapa metàl·lica. Per al sistema solar fotovoltaic, s'ocuparà la secció orientada a Sud-Est, excepte la zona actualment ocupada pels sistemes de climatització i similars.

La coberta està formada per xapa metàl·lica de color blanc. Té una inclinació de 8º. La major part de la coberta es troba orientada a -69º Sud-Est, mentre que la secció Nord-Est no es considera en el present projecte.

A nivell de l'entorn, no existeixen edificis ni arbres propers que puguin produir ombres a l'edifici en les principals hores de sol. Aquests factors s'han tingut en compte a l'hora de dissenyar el sistema solar fotovoltaic per tal d'optimitzar la potència a instal·lar.

2.11 INTEGRITAT ESTRUCTURAL DE LA COBERTA

Paral·lelament al present projecte, s'ha dut a terme un estudi de la integritat estructural de la coberta, per tal de garantir que la instal·lació solar fotovoltaica no afectarà negativament l'estructura de l'edifici i la seguretat dels seus usuaris. Aquest estudi s'ha reflectit a l' "Informe estructural de càrregues per instal·lació fotovoltaica en edifici industrial", redactat per Albert Sanz i Puig, arquitecte tècnic col·legiat número 846 del Col·legi Oficial d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Girona. Es presenta a l'annex 4 de la present memòria.

En aquest estudi, es conclou que l'estructura general de coberta NO és apta per a la instal·lació del sistema solar fotovoltaic. Es requeriria un reforç addicional per garantir la integritat estructural de les jàsseres. En base a aquesta informació, s'estableixen les següent zones on SÍ que es pot plantejar la instal·lació de mòduls:

- Jàsseres amb mur de bloc inferior (marcades en vermell)
- Jàsseres centrals que per la seva ubicació permeten reforç estructural (marcades en verd)

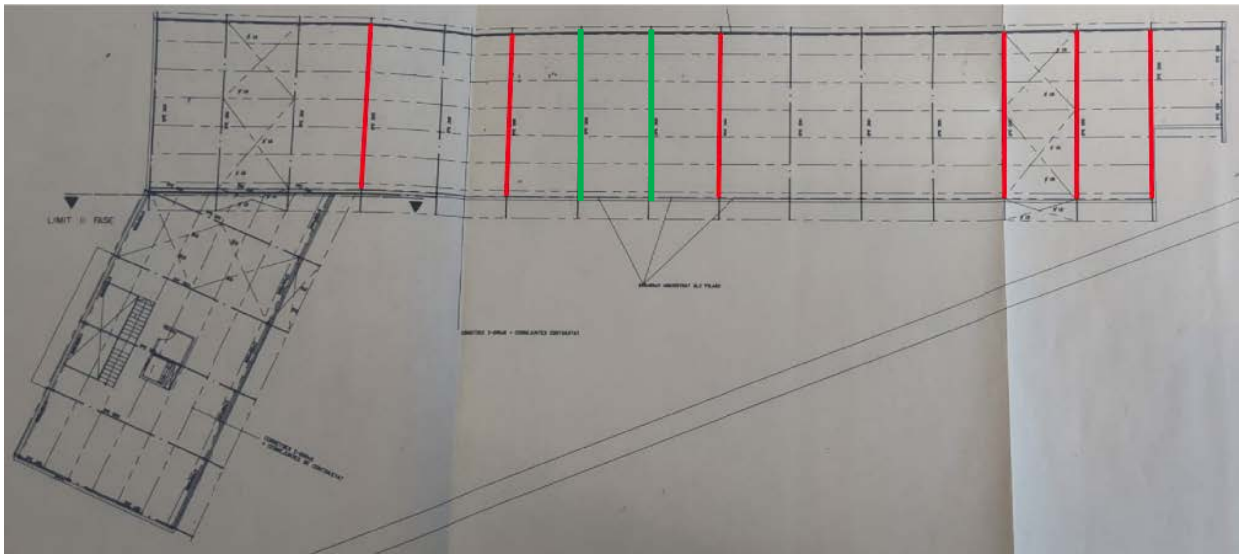


Fig. 2. Distribució de jàsseres aptes i reforçables per a la instal·lació del sistema solar fotovoltaic

Es podran instal·lar mòduls fotovoltaics al 50% de l'espai a banda i banda de cada jàssera apta. La instal·lació sobre les jàsseres reforçades correspondrà a una fase futura de la instal·lació, no inclosa al present projecte. Previ a aquesta futura ampliació, serà necessari dur a terme el reforç adequat de l'estructura de la coberta. Aquesta adequació no forma part de l'abast del present projecte ni està contemplada en els amidaments.

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·lectiu pròxima a través de xarxa, amb un consumidor connectat en xarxa interior, acollida a compensació d'excedents, de fins a 100 kW en sòl urbà

En aquesta configuració la instal·lació és per autoconsum col·lectiu pròxima a través de xarxa, és a dir, que l'energia generada es reparteix entre els usuaris que en formen part en funció dels coeficients definits a l'acord de repartiment. En aquest cas, hi haurà un consumidor connectat a xarxa interior, l'Aula d'Hostaleria (ubicada al mateix edifici de l'Agència de Desenvoulpament del Ripollès). Degut a que l'electricitat generada utilitzarà la xarxa pública de distribució per a arribar als seus consumidors finals, serà necessari sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora i 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.

Les instal·lacions de menys de 100 kW es tramitaran segons el RD 1699/2011.

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

3.2.1 ICT-BT-40

Segons ITC-BT-40 (Instal·lacions generadores de Baixa Tensió) la instal·lació del present projecte es classifica com una Instal·lació generadora interconnectada: *Es tracta d'aquelles instal·lacions generadores a on existeix una connexió amb la xarxa pública de distribució amb els generadors treballant paral·lel amb ella.*

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'Agència de Desenvolupament del Ripollès.

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

Fig. 4. Ubicació de les instal·lacions generadores sobre l'edifici afectat

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

monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació 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

L'edifici de l'Agència de Desenvolupament del Ripollès disposa de diversos subministraments elèctrics per als seus diferents usos:

POTÈNCIA CONTRACTADA PER SUBMINISTRAMENT (en kW)							
Subministrament	Tarifa	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Magatzem – naus	2.0TD	8	8	-	-	-	-
ADR	3.0TD	9	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
Càpsules d'emprenedoria	3.0TD	10,4	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Aula d'Hostaleria	3.0TD	50	60	60	60	60	60

4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat dels diferents subministraments a l'any 2022 fou el següent:

CONSUM ANUAL (en kWh)	
Magatzem – naus	404
ADR	12.315
Càpsules d'emprenedoria	7.853
Aula d'Hostaleria	50.281

El consum del magatzem/naus és molt reduït, ja que és un subministrament amb poc ús.

En el cas de l'ADR, el consum és relativament estable al llarg de l'any, observant una reducció als mesos d'estiu, possiblement degut a un menor ús dels sistemes de calefacció, i de l'edifici en general degut al període de vacances.

Les càpsules d'emprenedoria presenten un consum més elevat durant l'estiu. En menor mesura, també es detecta un major consum als mesos d'hivern.

L'aula d'hostaleria presenta un consum molt elevat en els mesos d'hivern, però molt baix en els mesos d'estiu, coincidint amb el període de vacances. Així i tot, al mes de juliol es registra un consum significatiu. Pot ser degut a l'ús puntual de l'aula fora del curs escolar.

4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Segons indicacions del promotor, i en base a les limitacions pressupostàries, es procedeix a projectar la potència inicial a instal·lar, la qual podrà ser ampliada a futur. L'objectiu fina és poder implantar un autoconsum col·lectiu amb altres usuaris que s'hi vulguin acollir. D'aquesta manera, pot establir-se la **potència total instal·lada i generada per la instal·lació**:

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ		
Concepte	Potència instal·lada total (kWp)	Potència nominal (kW)
Present projecte	36,55	72
Ampliació 1 (no inclosa al present projecte)	*28,05*	
Ampliació 1 (no inclosa al present projecte, previ reforç de l'estructura de la coberta)	*28,05*	
Potència total prevista	*92,65*	

Taula 1. Potències pic i nominal de la instal·lació.

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 sense sacrificar la producció del sistema. Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

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

4.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY

4.3.4.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

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

- Es respectaran les ordenances municipals d'edificació.
- 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 la coberta, 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.

4.3.4.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La instal·lació solar fotovoltaica s'ubica únicament a la coberta principal, orientada a -69º Sud-Est. El sistema és coplanar per tant segueix la seva mateixa orientació i inclinació.

4.3.4.3 AFECTACIÓ D'OMBRES

Un dels aspectes més transcendentals en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analitzant in situ les instal·lacions, s'observa que hi ha alguns elements de coberta que poden projectar ombres sobre la instal·lació. Principalment, els equips de climatització i similars, ubicats a l'extrem Nord de la coberta.

Per aquest motiu, s'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software PVcase Roof Mount, el qual s'ha exportat al software de simulació fotovoltaica PVSyst, per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

4.3.4.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

Amb el programa informàtic utilitzat s'ha pogut realitzar un model de simulació per tal de calcular l'afectació dels diferents elements que puguin produir ombra sobre la instal·lació solar fotovoltaica, per cada dia de l'any i en funció de l'altura (zenit) i azimut (angle d'orientació respecte el nord) del sol, així com també la seva aproximació vers l'òrbita i els valors de radiació.

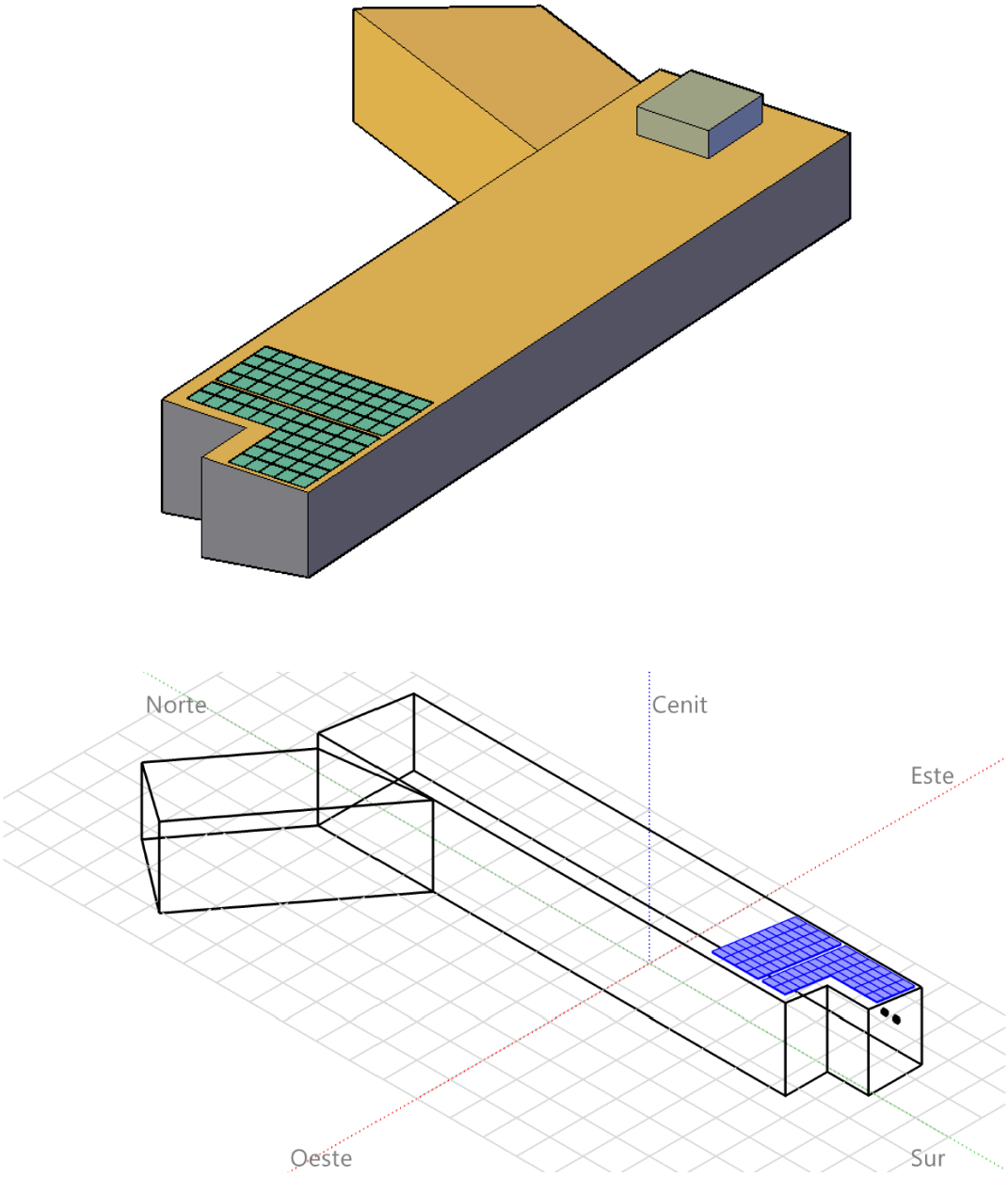


Fig. 5. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 0% anual.

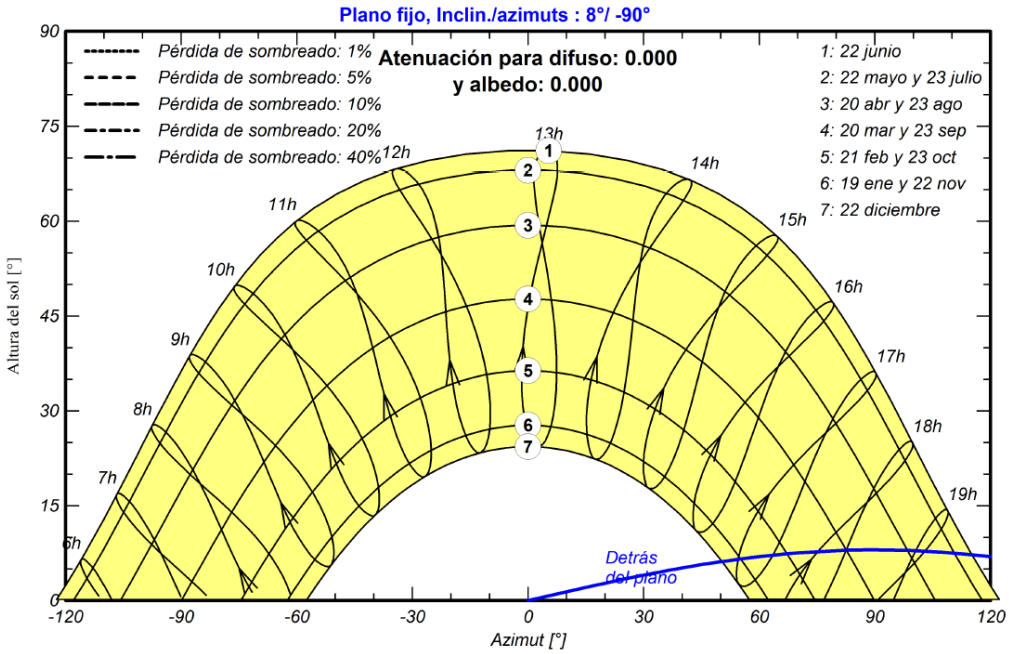


Fig. 6. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació inicial estarà formada per *86 mòduls amb una potencia unitària de 425 Wp que totalitzaran 36,55 kWp de potència instal·lada*.

La instal·lació disposarà de 2 inversors Huawei SUN2000-36KTL de 36 kW a 400V AC, o equivalent que permetran convertir el corrent continu a corrent altern. La potència nominal total de la instal·lació serà de 72 kWn. Els inversors disposen de grau de protecció IP66 i estaran ubicats al magatzem de l'extrem Sud de planta primera.

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

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

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

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

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: Jinko Solar JKM425N-54HL4R-B o equivalent
Potència Nominal (Wp)	425
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	31,7
Corrent nominal Impp (A)	13,41
Tensió a circuit obert Voc (V)	38,3
Corrent curtcircuit Isc (A)	14,15
Eficiència del mòdul (%)	21,76 %
Garantia de producte	25 anys
Garantia de producció	30 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

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

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

Es disposarà de 2 inversors de 36 kWn, tipus Huawei SUN2000-36KTL o equivalent amb un índex de protecció IP66. Disposen de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposen de la certificació CE i compleixen la normativa RD 1699/2011. Aquests equips s'instal·laran al magatzem de l'extrem Sud de planta, fixats a la paret. D'aquesta manera quedaran protegits de l'intempèrie.

A continuació es detallen les característiques mínimes que haurà de complir l'inversor, inclòs amb una garantia mínima de producte de 5 anys:

Paràmetres Elèctrics	Huawei SUN2000-36KTL o similar
Potència màx generador fotovoltaic (nominal)	36 kW
Tensió entrada màx (V)	1.100 V
Corrent màx entrada per MPPT (A)	26 A
Nombre de MPPTs	4
Potència assignada (230 V i 50 Hz)	36 kW
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98 %

Fig. 7. Característiques tècniques inversors

4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics es connecten entre ells en sèrie i en paral·lel 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 2 strings en paral·lel a cada inversor. En fases posteriors d'ampliació del sistema, s'ampliaran els strings per inversor per arribar a una potència instal·lada òptima. Els mòduls queden distribuïts de la següent manera:

Inversor 1:

- Entrada A: 1x String de 20 mòduls de 425W
- Entrada B: 1x String de 22 mòduls de 425W

Inversor 2:

- Entrada A: 2x String de 22 mòduls de 425W
- Entrada B: 1x String de 22 mòduls de 425W

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

4.4.3.1 Consideracions generals

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

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

El recorregut dels cables de corrent continu per la coberta es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el 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.

4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT

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

- Condició de disseny: Euro codi CC1 / Codi Tècnic de l'Edificació
- Vida útil de l'estructura: 25 anys
- Altura de l'edifici: 9 m
- Coeficient de fricció: 0.8
- Velocitat de disseny del vent: 45 m/s (162 km/h)

Els mòduls, col·locats en horitzontal, es disposen en files d'entre 2 i 6 mòduls. Entre files es deixa un espai per a permetre el pas de personal de manteniment.

L'estructura serà d'alumini amb cargoleria d'acer inox, seguint la orientació i inclinació de la pròpia coberta. L'estructura s'ancorarà a les greques de la xapa de la coberta.

A continuació es mostren alguns dibuixos i fotografies d'exemple de l'estructura de fixació dels mòduls:

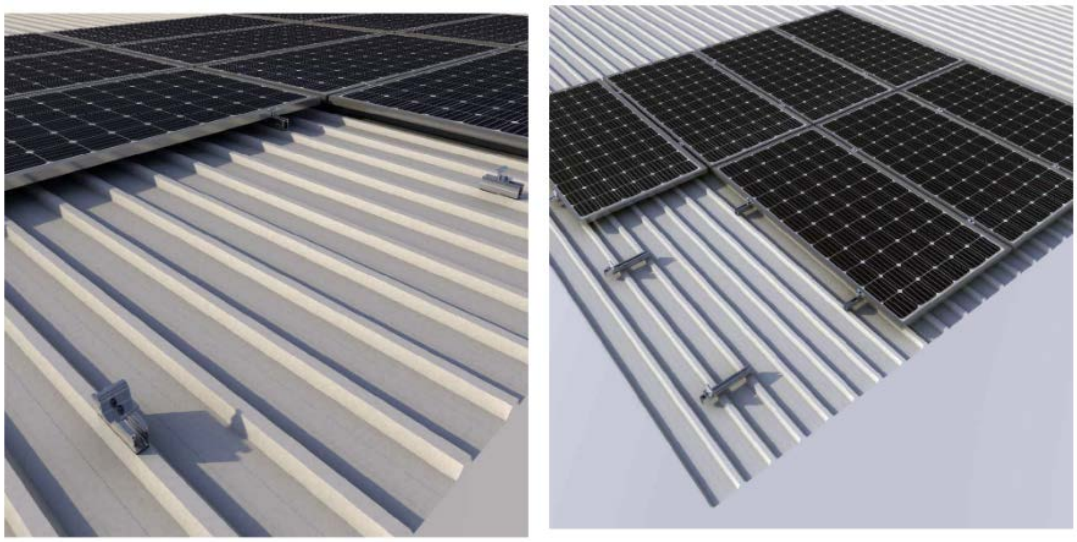


Fig. 8. Estructura ancorada a les greques de la xapa de la coberta.

4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC

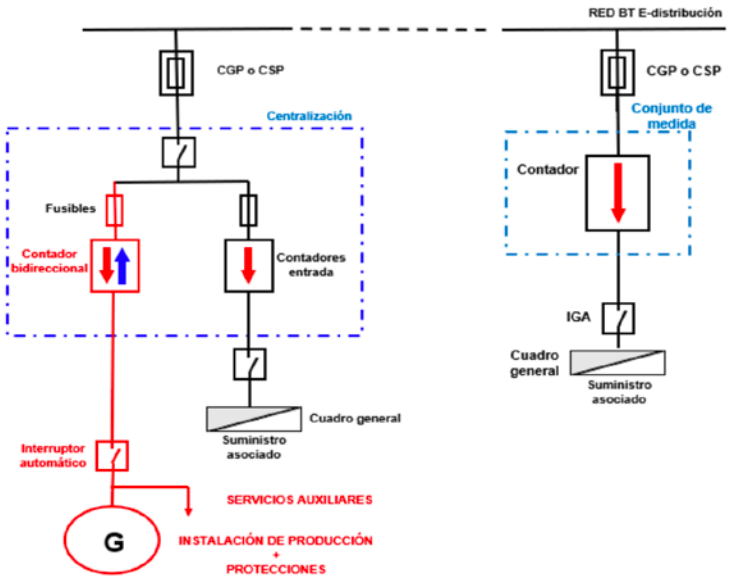
El sistema de generació estarà connectat al terra existent de cadascun dels edificis de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

4.4.6 CAIXA DE CONNEXIÓ CA

A la sortida dels inversors s'instal·larà un quadre de proteccions de corrent altern, on s'unificaran les dues línies de corrent alterna en una sola. A aquest quadre arribarà la sortida de CA dels dos inversors i disposarà de protecció magneto tèrmica i diferencial per a cadascun dels dos equips, a més d'un interruptor-seccionador per a la línia unificada. Aquestes proteccions s'instal·laran en un armari destinat a aquest ús al magatzem de planta primera, al costat del mateix inversor.

4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA I EQUIP DE MESURA

A la sortida del quadre de connexions en corrent alterna, la línia d'AC es derivarà a l'exterior. Disocrrerà sota safata cega per façana fins a l'alçada de l'escomesa de l'Aula d'Hosteleria. En aquest punt, s'instal·larà un baixant de safata metàl·lica perforada fins a una nova arqueta registrable. Es creuerà el pas sota rasa soterrada, fins a un nou nínxol per al nou punt de connexió. Aquí, s'hi ubicarà el nou equip de mesura tipus TMF-10 125A 86kW, necessari per poder establir el sistema d'autoconsum col·lectiu. Es connectarà al punt frontera de l'escomesa existent, seguint l'esquema establert per la companyia distribuïdora Edistribucion:



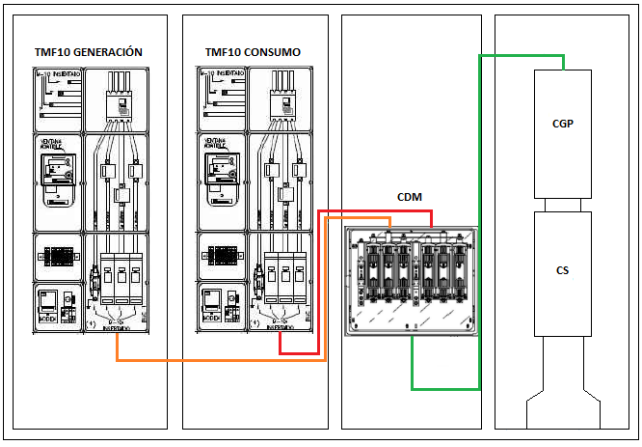


Fig. 8. Esquema de connexió del sistema de generació fotovoltaic per a autoconsum col·lectiu

4.4.8 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a traves d'una plataforma web accessible a traves de navegador web. Per tal de que aquest sistema sigui compatible amb l'inversor proposat, es proposa com a solució l'equip SmartLogger3000A del mateix fabricant que l'inversor (Huawei), o equivalent. Huawei disposa d'una plataforma en línia i una aplicació mòbil des d'on es permet monitoritzar les dades de la instal·lació solar a través de l'SmartLogger3000A. Per la connexió del sistema de gestió a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent.

D'altra banda, es proposa la contractació de la plataforma de WATTABIT W-MANAGER per a comunitats energètiques o equivalent, la qual permet:

- Monitorització de la producció: bé a través de les dades de l'inversor, bé a través del comptador de generació.
- Monitorització dels consums individuals dels usuaris de la comunitat energètica: bé a través de les dades de distribuïdora, bé mitjançant un dispositiu de comptatge instal·lat a cada subministrament.
- Càlcul de la producció disponible per cada usuari, en base als coeficients de repartiment.
- Càlcul de l'autoconsum directe, la compensació, la cobertura solar, i els excedents.

Fig. 8. Plataforma WATTABIT W-MANAGER de monitorització i gestió de comunitats energètiques

4.4.9 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

El conductor d'interconnexió entre mòduls fotovoltaics no serà inferior a 4 mm², serà de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8 KV 0,6/1KV AC.

Les línies d'enllaç del generador fotovoltaic amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors del corrent 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 fotovoltaics es farà mitjançant connectors aeris de goma amb connexió estanca. Es tindrà especial cura en les connexions en ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, s'asseguraran les connexions, fixant de nou tots els connectors i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

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

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

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

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

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

4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

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

Les seves funcions bàsiques son:

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

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el quadre d'agrupació d'inversors
  - Protecció magnetotèrmic (una per inversor) que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
  - Protecció diferencial classe A amb una sensibilitat de 0,3-10 A.
- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
  - Protecció magnetotèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del sistema.
- 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:

Protecció individual inversor 36 kW:

Agència de Desenvolupament del Ripollès - Interruptor Magnetotèrmic UNE 20.317	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	63 A
Intensitat nominal	63 A
Poder de tall Icc	10 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Agència de Desenvolupament del Ripollès - Interruptor diferencial classe A UNE 61.008 (IEC 1008)	
Protecció	IP20
Tensió nominal	230 V/400 V (AC)
Tipus	Classe A
Intensitat nominal	63 A
Transformador toroïdal Sensibilitat	300 mA

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 36 kW

Comandament instal·lació:

Agència de Desenvolupament del Ripollès - Interruptor-Seccionador	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	125 A
Intensitat nominal bloc diferencial	160 A

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de comandament de la instal·lació

5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

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

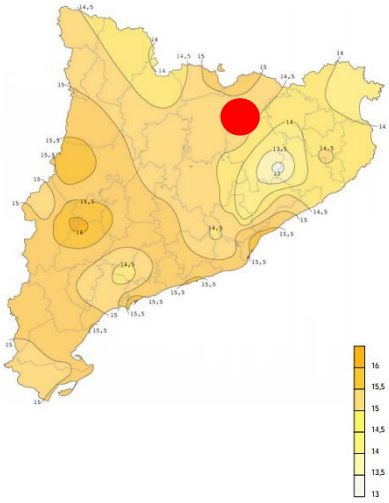


Fig. 9. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

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 (kWh/m²)	T_{24h} (ºC)
Gener	63,2	4,0
Febrer	83,3	4,7
Març	130,6	8,0
Abril	153,0	10,5
Maig	182,3	14,0
Juny	190,3	18,0
Juliol	199,9	20,4
Agost	179,8	20,2
Setembre	135,8	16,6
Octubre	103,7	13,3
Novembre	65,5	7,7
Desembre	58,0	4,8
Anual	1545,4	11,9

Tabla 1. Resum de dades tèrmiques.

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

5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

La producció de la instal·lació s'ha estimat mitjançant el software de simulació PVSyst. A partir de la modelització en 3D de la instal·lació duta a terme amb el software PVcase, és capaç de calcular la producció fotovoltaica que generarà tenint en compte la ubicació, inclinació i orientació dels panells, i afectació d'ombres entre altres.

5.3 RESULTATS

La instal·lació fotovoltaica inicial permetrà una generació de fins a 49.375 kWh anuals. La proposta de rendiment s'ha establert en base al consum de cadascun dels subministraments de l'edifici. El restant es destina a la Comunitat Energètica industrial. Degut al seu consum molt reduït, el subministrament de "Magatzem – naus" no s'ha considerat en el present estudi. L'energia generada es repartiria de la següent forma:

GENERACIÓ ENERGÈTICA					
Usuaris	ADR	Càpsules emprenedoria	Aula Hosteleria	Disponible Comunitat Energètica Industrial	TOTAL
Proposta de repartiment	7%	2%	15%	76%	100%
Generació disponible/usuari (kWh)	3.454	987	7.401	37.500	49.375
Potència equivalent (kW)	2,6	0,7	5,5	27,8	36,55

Per tal de dur a terme la simulació energètica, s'han considerat d'una part les corbes de consum horari dels diferents subministraments del propi edifici, i d'altra banda, valors aproximats de les indústries que formaran part de la comunitat energètica, per tal d'establir valors estimats de l'aprofitament de l'energia en el marc de l'autoconsum col·lectiu. S'ha de tenir en compte, que amb futures ampliacions de la potència instal·lada, hi haurà més generació disponible per a cadascun dels usuaris.

SIMULACIÓ ENERGÈTICA					
Usuaris	ADR	Càpsules emprenedoria	Aula Hosteleria	Indústries CE	TOTAL
Proposta de repartiment	7%	2%	15%	75%	100%
Generació disponible/usuari (kWh)	3.454	987	7.401	37.500	49.375
Autoconsum instantani aprofitat	89%	86%	83%	90%**	92%
Cobertura solar estimada	25%	11%	12%	11%**	11%
Estalvi econòmic anual estimat*	861 €	238 €	1.736 €	9.690 €	19.937 €

**Preu elèctric segons valors factures ADR. Preu exportació excedent estimat 0,05 €/kWh*
***Valors estimats*

A continuació es presenten els resultats globals per avaluar els beneficis de la instal·lació per a la futura comunitat energètica:

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	36,55
Energia consumida anual (kWh/any)	70.853
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	49.375
Energia autoconsumida (kWh/any)	45.440
Estalvi econòmic per autoconsum (€/any)	12.330 €
Percentatge d'autoconsum aprofitat	92%
Energia excedentària (kWh/any)	3.903
Estalvi econòmic per venda d'excedents (€/any)*	195 €
Percentatge de cobertura solar	11%

En base a les dades horàries disponibles de consum, i de la simulació de producció solar anual, s'estima un percentatge global d'aprofitament instantani per autoconsum del 92%. D'aquesta manera, una instal·lació fotovoltaica de 36,55 kWpic col·locada a la coberta de l'Agència de Desenvolupament del Ripollès permetria un estalvi del 11% de l'energia elèctrica consumida anualment en una comunitat energètica tipus. Tanmateix, atès que el sistema permet la visualització dels valors produïts i l'energia consumida, els usuaris poden 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.

5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA

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

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	*kWh/m²*	*°C*	*kWh/m²*	*kWh/m²*	*MWh*	*MWh*	*proporción*
Enero	*63.2*	*23.26*	*4.00*	*63.0*	*56.5*	*2.025*	*1.982*	*0.861*
Febrero	*83.3*	*30.95*	*4.68*	*82.4*	*76.4*	*2.731*	*2.678*	*0.890*
Marzo	*130.6*	*44.60*	*8.01*	*129.7*	*123.3*	*4.322*	*4.242*	*0.895*
Abril	*153.0*	*68.40*	*10.45*	*151.6*	*145.8*	*5.059*	*4.968*	*0.897*
Mayo	*182.3*	*80.41*	*13.95*	*185.0*	*178.9*	*6.103*	*5.995*	*0.887*
Junio	*190.3*	*81.87*	*18.11*	*189.4*	*183.4*	*6.183*	*6.075*	*0.877*
Julio	*199.9*	*83.70*	*20.35*	*199.5*	*193.0*	*6.471*	*6.360*	*0.872*
Agosto	*179.8*	*58.04*	*20.19*	*179.8*	*173.7*	*5.811*	*5.708*	*0.869*
Septiembre	*135.8*	*52.29*	*16.60*	*135.7*	*129.6*	*4.425*	*4.347*	*0.877*
Octubre	*103.7*	*41.82*	*13.34*	*102.3*	*96.0*	*3.335*	*3.273*	*0.875*
Noviembre	*65.5*	*27.09*	*7.72*	*64.2*	*57.9*	*2.050*	*2.007*	*0.856*
Diciembre	*58.0*	*19.17*	*4.79*	*56.6*	*49.8*	*1.781*	*1.741*	*0.841*
Año	*1545.4*	*611.60*	*11.89*	*1539.0*	*1464.4*	*50.296*	*49.375*	*0.878*

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 DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ANUAL (kWh)	49.375
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO2/kWh	0,273
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO_2 anuals	13.479

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 MOhms, 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 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 classe A que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

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

$$R \leq U / IA$$

On;

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

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

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

Es podrien emprar dispositius amb IS ≤ 650 mA, s'utilitzaran però interruptors diferencials amb Is = 0,3-10 A per les característiques de la instal·lació.

7.3 CONNEXIÓ A TERRA

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

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

Es connectarà la instal·lació fotovoltaica a la presa de terra existent de l'edifici. Si un cop connectada la instal·lació, la mesura d'aquesta no fos òptima, es disposarà a un lloc adequat proper a la C.P.M. una presa de terra composada per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm. Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

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

7.4 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

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

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial d'alta sensibilitat 0,3-10 A.
- 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

L'inversor proposat (Huawei SUN2000-36KTL) està certificat per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

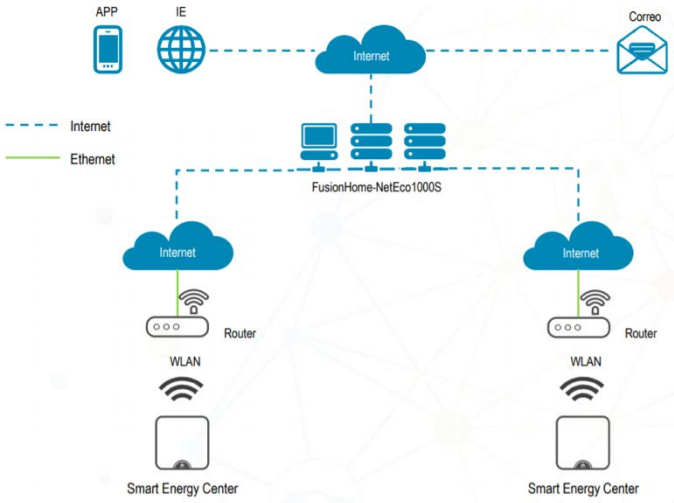
La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA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

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

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

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA

El sistema de monitorització permet visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a traves d'una plataforma web accessible a través de navegador web i aplicació mòbil. Es proposa com a solució la plataforma integrada en el mateix sistema de gestió de l'inversor, Huawei FusionHome-NetEco1000S, per tal de monitoritzar la instal·lació i optimitzar l'autoconsum a través del portal en línia gratuït del mateix fabricant.



D'altra banda, es proposa la contractació de la plataforma de WATTABIT W-MANAGER per a comunitats energètiques o equivalent, la qual permet:

- Monitorització de la producció: bé a través de les dades de l'inversor, bé a través del comptador de generació.
- Monitorització dels consums individuals dels usuaris de la comunitat energètica: bé a través de les dades de distribuïdora, bé mitjançant un dispositiu de comptatge instal·lat a cada subministrament.
- Càlcul de la producció disponible per cada usuari, en base als coeficients de repartiment.
- Càlcul de l'autoconsum directe, la compensació, la cobertura solar, i els excedents.

Fig. 8. Plataforma WATTABIT W-MANAGER de monitorització i gestió de comunitats energètiques

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

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

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

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

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

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra. La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur ,no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta. Aquest arxiu estarà composat per:

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

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

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

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

1 Actuacions prèvies		
1.1 Bastides i maquinària d'elevació		
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .		1.991,60
	Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	1.991,60
1.2 Obra civil		
1.2.1 Rases .		1.808,20
	Total 1.2 Obra civil .....:	1.808,20
	Total 1 Actuacions prèvies .....:	3.799,80
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 .		19.067,97
2.1.2 Proteccions elètriques .		8.349,86
2.1.3 Cables i accessoris .		8.663,55
2.1.4 Canalitzacions .		6.404,13
2.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica .		703,75
	Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	43.189,26
	Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	43.189,26
3 Legalització i inscripció de la instal·lació .		1.714,49
4 Seguretat .		6.512,93
Pressupost d'execució material		55.216,48
13% de despeses generals		7.178,14
6% de benefici industrial		3.312,99
Suma		65.707,61
21% IVA		13.798,60
Pressupost d'execució per contracta		79.506,21

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SETANTA-NOU MIL CINC-CENTS SIS EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS.

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

Ripoll, 25 juliol de 2024
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	Setmana 6
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 INSTANTÀNIAMENT	45.440 kWh
ENERGIA EXCEDENTÀRIA	3.903 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	12.525 €

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:

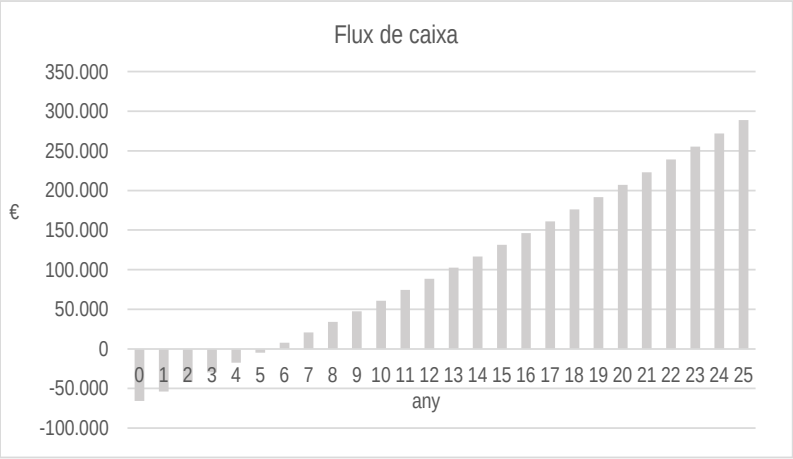
- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 700 €*
- PEM de la instal·lació: 65.707,61 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

**No inclou revisions i certificacions dels elements de seguretat (com ara escales, línies de vida, etc.).*

Dades:	Vida útil (anys)	Pressupost (sense IVA)	IPC	Depreciació anual FV	Variació preu elèctric	Taxa descompte
	25	65.707,61 €	1,82%	-0,5%	2%	3,25%

Any	Estalvis autoconsum	Ingressos excedents	Ingressos totals	Inversió	Costos de manteniment	Costos totals	**Estalvi real**	**Flux de caixa**
0				65.708		65.708	-65.708	-65.708
1	12.330	195	12.525		700	700	11.825	-53.882
2	12.515	198	12.713		713	713	12.000	-41.882
3	12.703	201	12.904		726	726	12.178	-29.704
4	12.893	204	13.097		739	739	12.358	-17.346
5	13.087	207	13.294		752	752	12.541	-4.804
6	13.283	210	13.493		766	766	12.727	7.923
7	13.482	213	13.696		780	780	12.916	20.838
8	13.684	217	13.901		794	794	13.107	33.945
9	13.890	220	14.109		809	809	13.301	47.246
10	14.098	223	14.321		823	823	13.498	60.743
11	14.309	226	14.536		838	838	13.698	74.441
12	14.524	230	14.754		854	854	13.900	88.341
13	14.742	233	14.975		869	869	14.106	102.448
14	14.963	237	15.200		885	885	14.315	116.762
15	15.188	240	15.428		901	901	14.527	131.289
16	15.415	244	15.659		917	917	14.742	146.031
17	15.647	248	15.894		934	934	14.960	160.991
18	15.881	251	16.133		951	951	15.181	176.173
19	16.119	255	16.375		968	968	15.406	191.579
20	16.361	259	16.620		986	986	15.634	207.213
21	16.607	263	16.870		1.004	1.004	15.865	223.078
22	16.856	267	17.123		1.022	1.022	16.100	239.179
23	17.109	271	17.379		1.041	1.041	16.338	255.517
24	17.365	275	17.640		1.060	1.060	16.580	272.097
25	17.626	279	17.905		1.079	1.079	16.826	288.923
	370.677	5.867	376.544	65.708	21.913	87.621	288.923	

TIR	19%
VAN	168.790,63 €
PRI (anys)	5,38



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 prioritat dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria

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

15 CONCLUSIONS

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

Firmat

A Ripoll, 25 juliol de 2024

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

ANNEX Nº 1 CÀLCULS

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
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 Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

ÍNDEX

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

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS 7

2.1 BASES DE CÀLCUL 7

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES 7

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS 11

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA 15

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN 17

3 CÀLCULS JUSTIFICATIUS DE L'ESTRUCTURA D'ANCORATGE DELS MÒDULS 18

ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

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

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la coberta de l'Agència de Desenvolupament del Ripollès a Ripoll.

Tots els càlculs han estat desenvolupats amb el software PVSyst, en base al disseny 3D desenvolupat amb PVcase Roof Mount. 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.

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Tablas en un edificio

Orientación campo FV

Orientación
Plano fijo
Inclinación/Azimut 8 / -90 °

Configuración de cobertizos
Núm. de cobertizos 86 unidades
Tamaños
Espaciado entre cobertizos 1.14 m
Ancho de colector 1.13 m
Proporc. cob. suelo (GCR) 99.2 %
Ángulo límite de sombreado
Ángulo límite de perfil 82.8 °

Modelos usados
Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte
Horizonte libre

Sombreados cercanos
Sombreados lineales

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante	Jinkosolar
Modelo	JKM425N-54HL4
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	425 Wp
Número de módulos FV	86 unidades
Nominal (STC)	36.6 kWp

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-36KTL-M3-400V
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	36.0 kWca
Número de inversores	1 unidad
Potencia total	36.0 kWca

Conjunto #1 - Inv1

Número de módulos FV	66 unidades	Número de inversores	3 * MPPT 25% 0.8 unidad
Nominal (STC)	28.05 kWp	Potencia total	27.0 kWca
Módulos	3 Cadenas x 22 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	26.10 kWp	Potencia máx. (=>45°C)	40.0 kWca
U mpp	647 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.04
I mpp	40 A	No hay reparto de potencia entre MPPTs	

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Número de módulos FV	20 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 25% 0.3 unidad
Nominal (STC)	8.50 kWp	Potencia total	9.0 kWca
Módulos	1 Cadena x 20 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	7.91 kWp	Potencia máx. (=>45°C)	40.0 kWca
U mpp	588 V	Proporción Pnom (CC:CA)	0.94
I mpp	13 A		

Potencia FV total

Nominal (STC)	37 kWp
Total	86 módulos
Área del módulo	168 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	36 kWca
Número de inversores	1 unidad
Proporción Pnom	1.02
Sin reparto de potencia	

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia	
Uc (const)	20.0 W/m²K
Uv (viento)	0.0 W/m²K/m/s

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global	10 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Conjunto #1 - Inv1

Res. conjunto global	260 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global	709 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

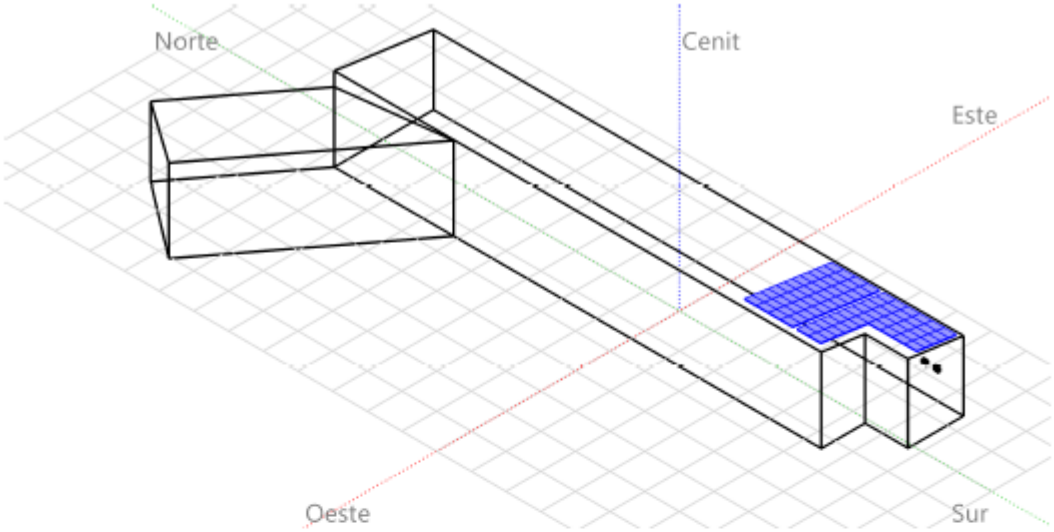
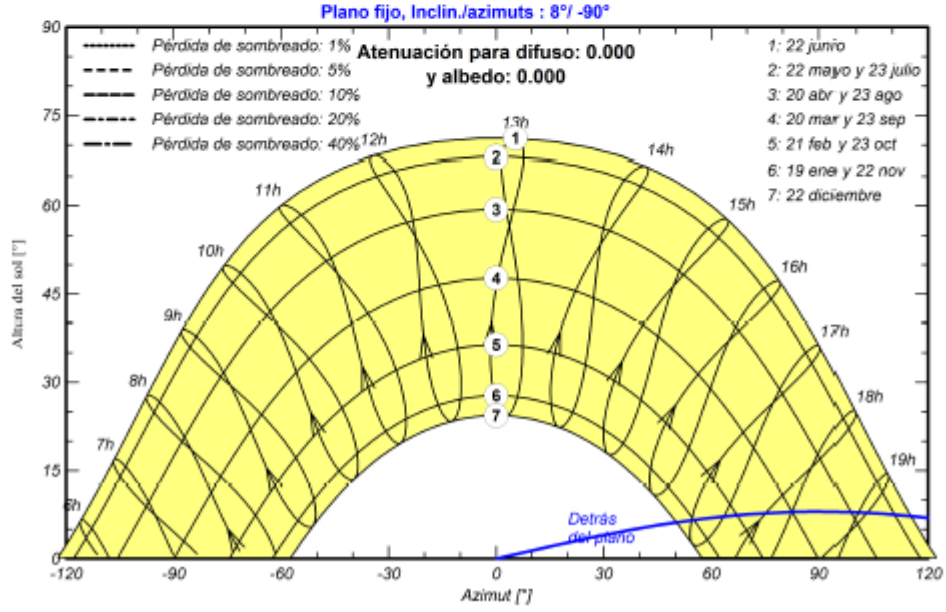


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

Plano fijo, Inclin./azimuts : 8°/ -90°

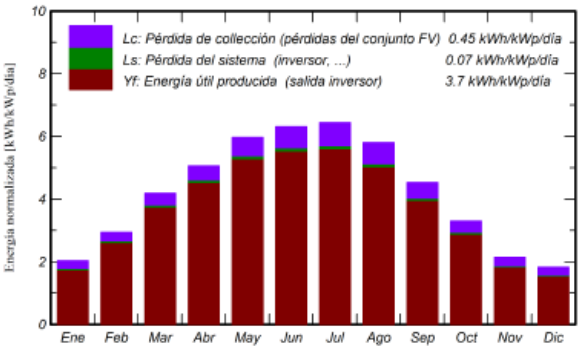


Resultados principales

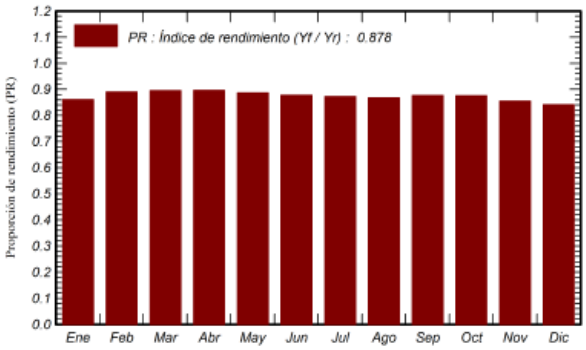
Producción del sistema

Energía producida	*49.38 MWh/año*	*Producción específica*	*1351 kWh/kWp/año*
		Proporción rend. PR	*87.78 %*

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



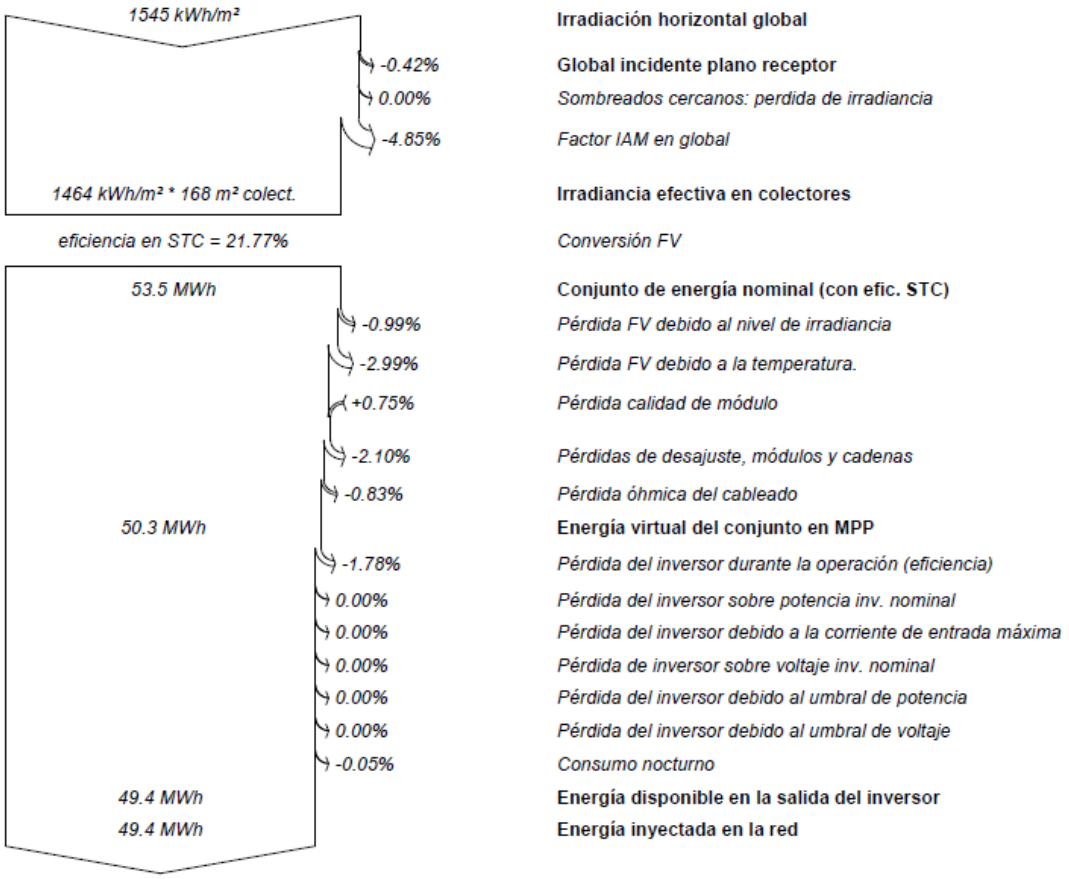
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	63.2	23.26	4.00	63.0	56.5	2.025	1.982	0.861
Febrero	83.3	30.95	4.68	82.4	76.4	2.731	2.678	0.890
Marzo	130.6	44.60	8.01	129.7	123.3	4.322	4.242	0.895
Abril	153.0	68.40	10.45	151.6	145.8	5.059	4.968	0.897
Mayo	182.3	80.41	13.95	185.0	178.9	6.103	5.995	0.887
Junio	190.3	81.87	18.11	189.4	183.4	6.183	6.075	0.877
Julio	199.9	83.70	20.35	199.5	193.0	6.471	6.360	0.872
Agosto	179.8	58.04	20.19	179.8	173.7	5.811	5.708	0.869
Septiembre	135.8	52.29	16.60	135.7	129.6	4.425	4.347	0.877
Octubre	103.7	41.82	13.34	102.3	96.0	3.335	3.273	0.875
Noviembre	65.5	27.09	7.72	64.2	57.9	2.050	2.007	0.856
Diciembre	58.0	19.17	4.79	56.6	49.8	1.781	1.741	0.841
Año	1545.4	611.60	11.89	1539.0	1464.4	50.296	49.375	0.878

Leyendas

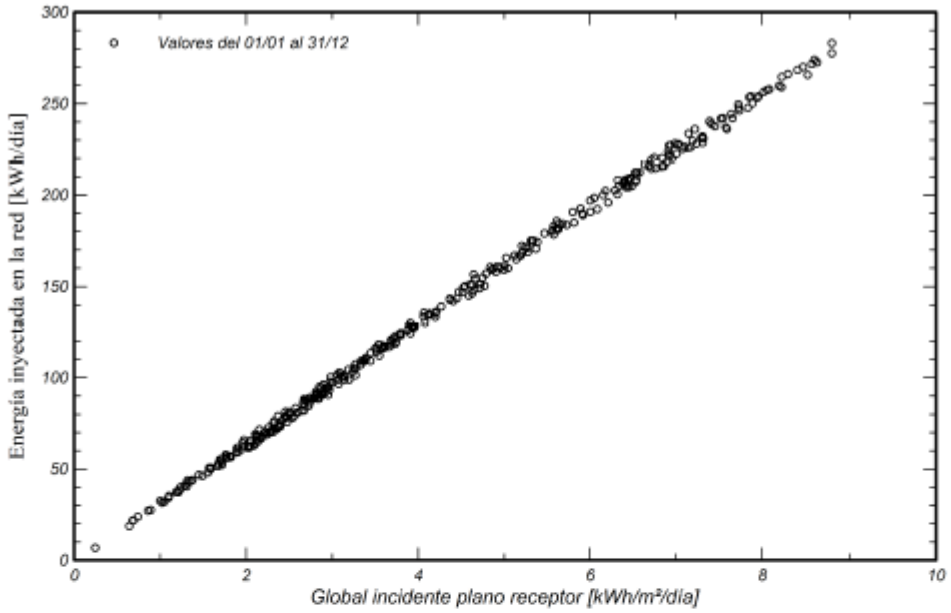
GlobHor	*Irradiación horizontal global*
DiffHor	*Irradiación difusa horizontal*
T_Amb	*Temperatura ambiente*
GlobInc	*Global incidente plano receptor*
GlobEff	*Global efectivo, corr. para IAM y sombreados*
EArray	*Energía efectiva a la salida del conjunto*
E_Grid	*Energía inyectada en la red*
PR	*Proporción de rendimiento*

Diagrama de pérdida

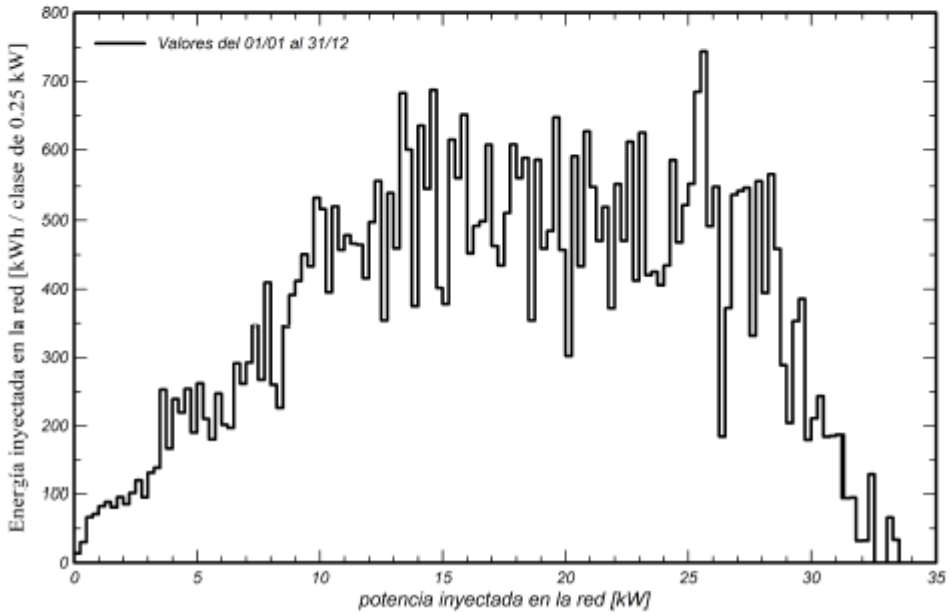


Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CÀLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

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

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

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

b) Criteri de la caiguda de tensió.

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

c) Criteri per a la intensitat de curtcircuit.

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

2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

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

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

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

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

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

sent:

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

2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

sent:

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

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

sent:

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

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

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

sent:

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

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

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

per al coure

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

per a l'alumini

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

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

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

Entre Fases:

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

Fase i Neutre:

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

sent:

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

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

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

sent:

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

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

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

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

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

sent:

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

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

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

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

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

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

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

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

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

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

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

sent:

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

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

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

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

sent:

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

2.1.2.2 Interruptors automàtics

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

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.2.3 Limitadors de sobretensió

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

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

2.1.2.4 Protecció contra sobretensions permanents

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

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

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

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

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

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

2.1.3.2 Interruptors diferencials

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

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

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

sent:

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

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

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

Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions

Resistència de pica de terra			
Longitud de la piqueta vertical (L)		2	m
Nombre de piquetes instal·lades (N)		2	
Resistivitat del terreny (Rst)		200	ohms·m
Resistència piquetes		20	
Resistència del conductor enterrat			
conductor enterra	coure nu		
Secció		35	mm2
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	mm2
Resistivitat Cu 20ºC		0,018	ohms·mm2/m
Resistivitat Cu 70ºC		0,022	ohms·mm2/m
Longitud del conductor		150	m
Resistència del conductor		0,20625	ohms
Resistència a terra en la part CC		8,07	
Tensió de plaques (60ºC)			
Defecte d'aïllament		250	ohms
Impedància corporal		800	ohms
Impedància calçat		400	ohms
Impedància emplaçament		0	ohms
Intensitat per defect		2,37	A
Tenió per defect		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

	PANELL 1	PANELL 2	
Model panell FV	Jinkosolar JKM425N-54HL4		
Potència pic	425		W
Vmp	31,7		V
Isc	14,15		A
Factor sobredimensionat cable	125%		s/ITC BT40- PUNT 5
Aïllament cable	XLPE/EPR		

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

IDENTIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ	MODEL PANELL	Nº MÒDULS	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INST.	Fact Tª (50ºC -> 0,9 taula B.52.14	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm '	I cable (VERIFICACIÓ)
				kW	m	mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
STRING 1.1	s a inverter	Jinkosolar JKM425N-54HL4	20	8,5	96	10	0,206	17,69	64,55	0,76%	634	7,30	1,15%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	22,11
STRING 1.2	s a inverter	Jinkosolar JKM425N-54HL4	22	9,35	56	10	0,121	17,69	37,83	0,40%	697,4	4,28	0,61%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	22,11
STRING 2.1	s a inverter	Jinkosolar JKM425N-54HL4	22	9,35	81	10	0,174	17,69	54,49	0,58%	697,4	6,16	0,88%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	22,11
STRING 2.2	s a inverter	Jinkosolar JKM425N-54HL4	22	9,35	92	10	0,197	17,69	61,61	0,66%	697,4	6,97	1,00%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	22,11
TOTAL STRINGS	4		86	36,55	324,674				102,38	0,28%			1,15%									

CÀLCUL CA

Inversor	TRIFÀSIC	
Aïllament cable	XLPE/EPR	
Factor sobredimensionat cable	125%	s/ITC BT40- PUNT 5

Corrent alterna. Monofàsic

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

Corrent alterna trifàsic

$$\delta = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos\varphi}{s}$$

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Línies	Mat cond.	resist	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact Tª (50ºC -> 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm '	I calc (maj 25%)
	kW	m				mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
Inversor 1 - subquadre agrupació	36	5	1	Cu	0,02	50	0,002	52,0	5,81	0,02%	400	0,19	0,05%	3x50+2x25mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	F	0,9	0,9	11	188	152,28	**64,95**
Inversor 2 - subquadre agrupació	36	5	1	Cu	0,02	50	0,002	52,0	5,81	0,02%	400	0,19	0,05%	3x50+2x25mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	F	0,9	0,9	11	188	152,28	**64,95**
TOTAL	72												0,05%									

AGRUPACIÓ INVERSORS

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Línies	Mat cond.	resist	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact Tª (50ºC -> 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm '	I calc (maj 25%)
	kW	m				mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
Inversors - punt de connexió Quadre General	72	78	1	Cu	0,02	70	0,024	103,9	258,86	0,36%	400	4,31	1,08%	3x70+2x35mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,9	7b	178	144,18	**129,90**
		234											1,13%									

3 CÀLCULS JUSTIFICATIUS DE L'ESTRUCTURA D'ANCORATGE DELS MÒDULS

SUNFER

Proyecto de instalación solar

REFERENCIA: *E23-12377*

FECHA: *28/07/2023*

Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

ES19/86524 CE

ÍNDICE

1. Localización

Solución 61H

- Características de la superficie de anclaje
- Estructura fotovoltaica
- Anclaje
- Módulos fotovoltaicos
- Validación

2. Anexos

Anexo 1: Manual de montaje

1.1. Plano general proyecto y relación de material

1.2. Planos de montaje

Anexo 2: Fichas técnicas

nexo 3: Certificados

3.1. Marcado CE

3.2. Declaración de prestaciones

3.3. ISO 9001

3.4. ISO 14001

3.5. UNE EN 1090

3.6. Garantía

3.7. Información general

El presente informe es propiedad intellectual de Sunfer Estructuras S.L.U. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cession a terceros sin

Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

En el presente documento se resumen las características definidas para la instalación **E23-12377**, de acuerdo con los parámetros definidos por el cliente.

1. LOCALIZACIÓN

La instalación se encuentra en Ripoll, que se puede catalogar como categoría de terreno III, zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.

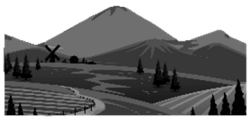
Según su posición geográfica y la normativa vigente le corresponde una velocidad de viento pico de 149 Km/h y una carga de nieve de 93 Kg/m^2.

No se ha considerado que el ambiente es corrosivo.

*El ambiente corrosivo puede afectar negativamente a la durabilidad del aluminio sin tratamiento anodizado

CATEGORIA DEL TERRENO

I. *Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud*



II. *Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia*

III. *Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas*

IV. *Zona urbana en general, industrial o forestal*

V. *Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura*

El presente informe es propiedad intellectual de Sunfer Estructuras S.L.U. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cession a terceros sin

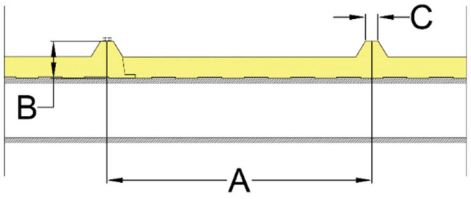
Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

SYSTEM CERTIFICATION ISO 9001 SGS ACREDITADO POR ENAC
SYSTEM CERTIFICATION ISO 14001 SGS
ES19/86524 CE

Solución 61H – Coplanar a chapa

- **CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE ANCLAJE**

El material de la cubierta es chapa simple. Las características geométricas de la chapa simple son:



Distancia entre grecas (A) = 200 mm
Alto de greca (B) = se desconoce
Ancho de greca (C) = se desconoce
Espesor mínimo = 0.5 mm

- **ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA**

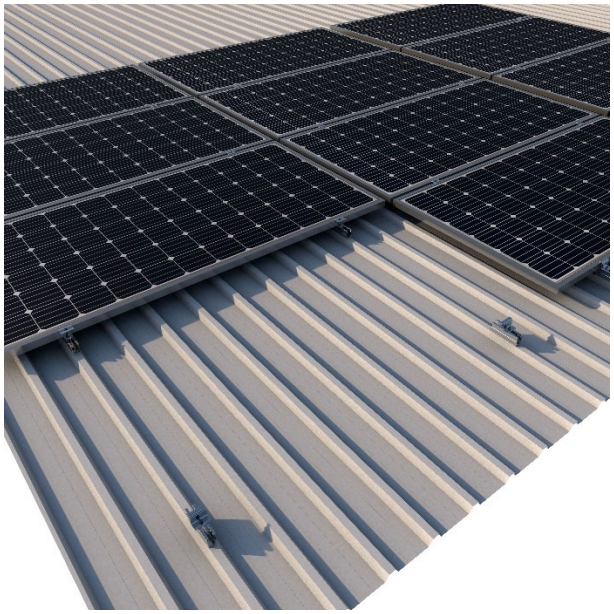
La solución estructural que se ha elegido para la instalación es la estructura coplanar ***61H***.

El material de la estructura es de ALUMINIO EN AW 6005 T6 Crudo.

En el *Anexo 1: Manual de montaje* y el *Anexo 2: Fichas técnicas* puede consultar todas las características del producto y condiciones para realizar el montaje.

El presente informe es propiedad intellectual de Sunfer Estructuras S.L.U. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin

Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22



61H

- **ANCLAJE**

  Nuestra estructura coplanar 61H se anclará a la chapa.

- **MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

  En esta zona se instalan 218 módulos fotovoltaicos en orientación horizontal y cuyas dimensiones son 1722x1134x35.

- **VALIDACIÓN**

  Según las características de la cubierta facilitadas por el cliente, la ubicación, las dimensiones del módulo utilizado, la orientación del mismo, la normativa y los cálculos realizados por Sunfer Estructuras S.L.U., la estructura coplanar 61H es APTA para su montaje, siempre que se cumplan las instrucciones de montaje marcadas en los planos y las características reflejadas en este informe.

El presente informe es propiedad intellectual de Sunfer Estructuras S.L.U. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin

Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

El presente informe es propiedad intellectual de Sunfer Estructuras S.L.U. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesion a terceros sin

ANEXO 1: Manual de montaje

R1 28/07/203Cod: TE003 E23-12377

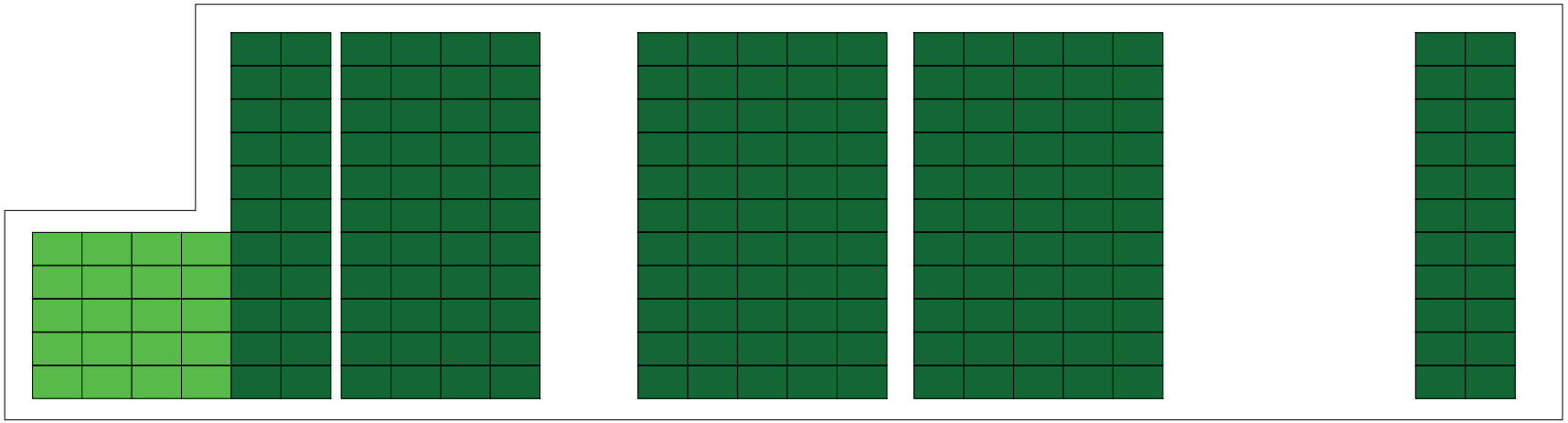
Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

ES19/86524

Disposición de soportes E23-12377

Plano general proyecto

* Imagen representativa del producto 61H



SOLUCIÓN 61H:

5 MÓDULOS

11 MÓDULOS

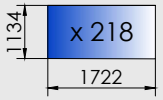
Distribución: 61H

1x5 --> 4

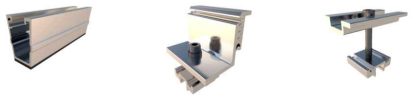
1x11 --> 18

N° módulos = 218

Tipo de módulo:



Material solución 61H

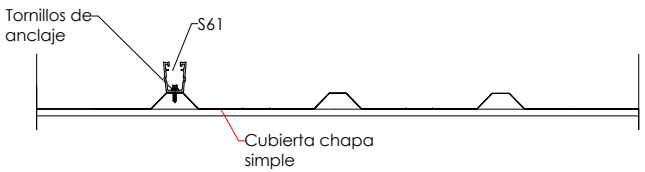


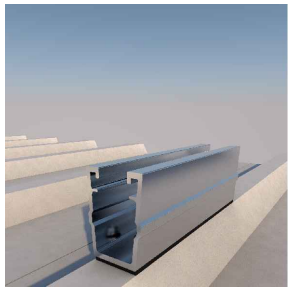
S61	S10.3	S11.3
480 Uds.	88 Uds.	392 Uds.

SUNFER

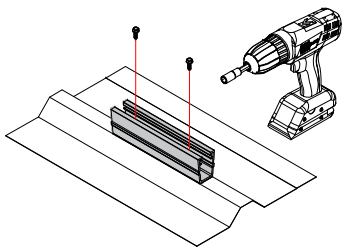
El presente plano es propiedad de Sunfer Estructuras S.L.U. queda terminantemente prohibida la cesión, reproducción total o parcial del mismo sin la autorización previa.

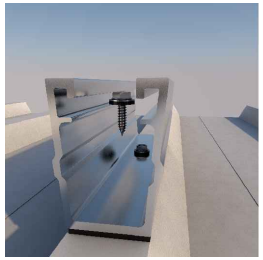
Anclaje de la fijación a la cubierta

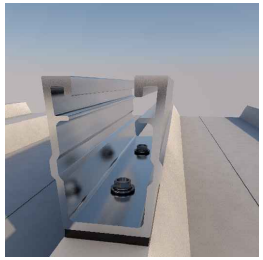




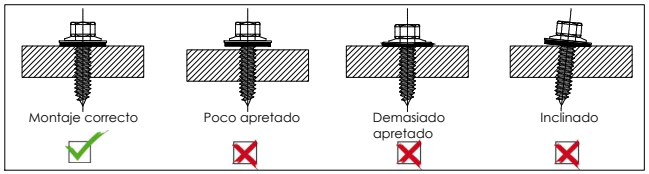
Sistema de montaje

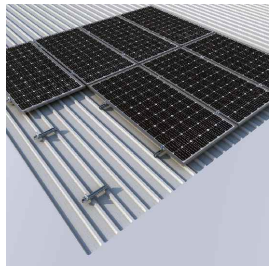


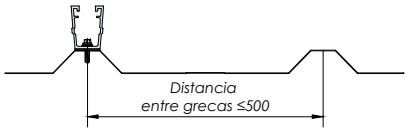


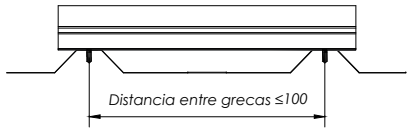


El perfil se fija a la chapa mediante 2 tornillos S42.1





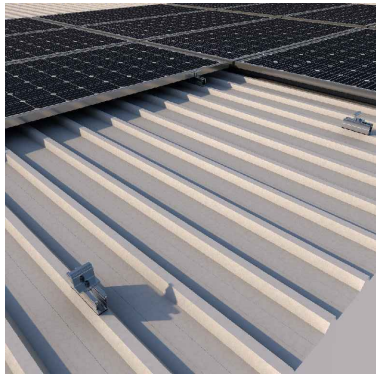




Nota:

- Comprobar el buen estado de la cubierta y la capacidad portante de la misma
- Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada

R2-05/23



Soporte coplanar microrail fijación a chapa para cubierta metálica. 61H

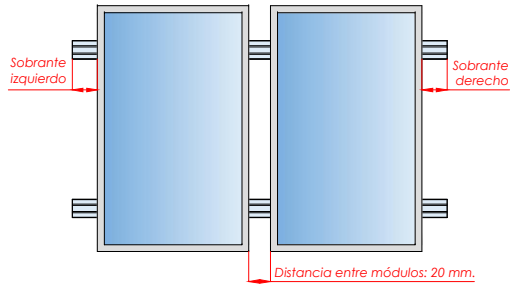
SUNFER

MANUAL DE MONTAJE

Ubicar los módulos sobre los perfiles

Distribuir los módulos para que su colocación sea simétrica a lo largo del soporte, dejando la misma distancia de sobrante en los extremos.

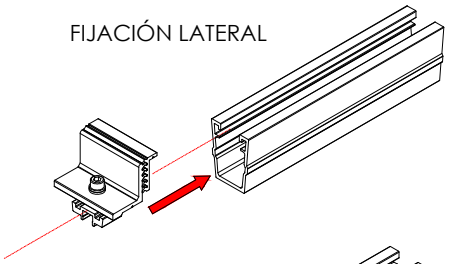
Dejar una separación entre módulos de 20 mm para poner el presor central que fijará los módulos al perfil.



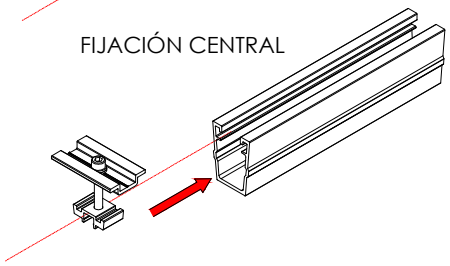
Fijación de los módulos con los presores

Válido para medidas de espesor de módulo de 28 mm a 40 mm. Para espesores diferentes solicitar bajo pedido.

FIJACIÓN LATERAL

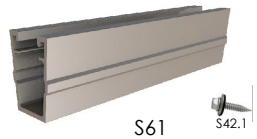


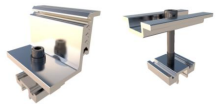
FIJACIÓN CENTRAL



PRESOR

Componentes del kit





Par de apriete:	
Tornillo Presor	*7 Nm*
Tornillo SW8/SW10 Velocidad máxima de rotación para instalar:	*1800 rpm*

Herramientas necesarias:

Seguridad:

Tamaño máx. 2400x1350

100% Reciclable

Marcado CE ES19/86524

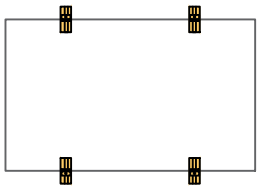
Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

61H

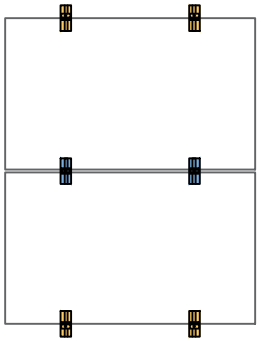
SUNFER

RELACIÓN MATERIAL

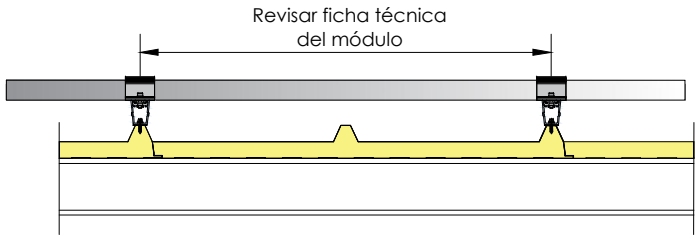
1722x1134



1



2 o más



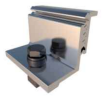
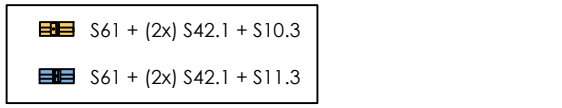
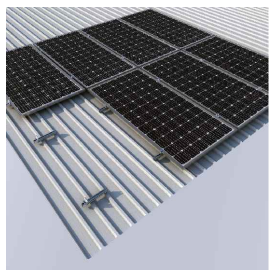
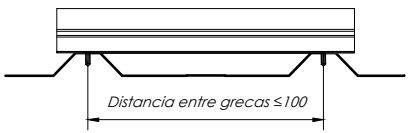
					Longitud total mesa (mm)
Modulos	Nº mesas	S61	S10.3	S11.3	
5	4	12	4	8	5750
11	18	24	4	20	12674

Tabla 1.







Par de apriete:

Tornillo presor	*7 Nm*
Tornillo SW8/SW10 Velocidad máxima de rotación para instalar	*1800 rpm*

Herramientas necesarias:

Seguridad:

100%

CE ES19/86524

R1-03/23

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquire momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

SUNFER

ANEXO 2: Fichas técnicas

Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

SYSTEM CERTIFICATION ISO 9001 SGS ACREDITADO POR ENAC

SYSTEM CERTIFICATION ISO 14001 SGS

ES19/86524 CE

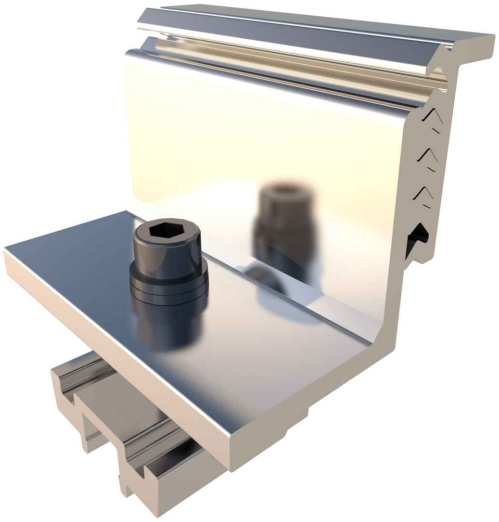
R2-06/23

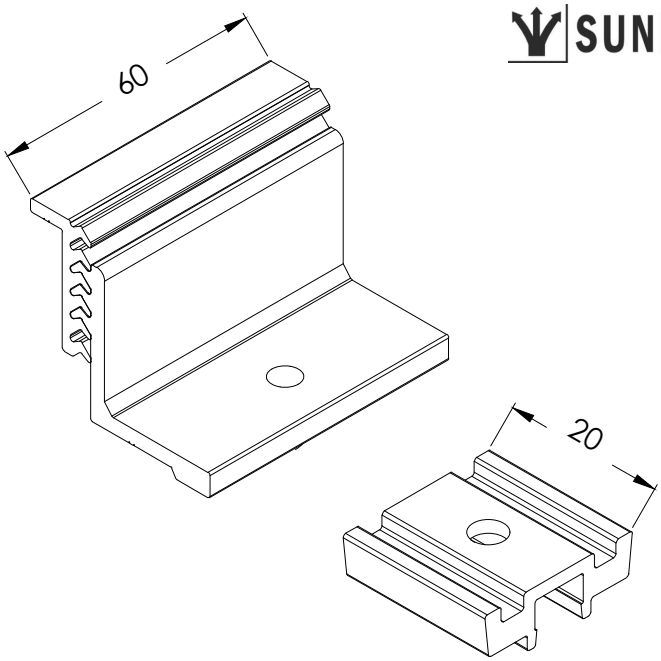
Ficha técnica

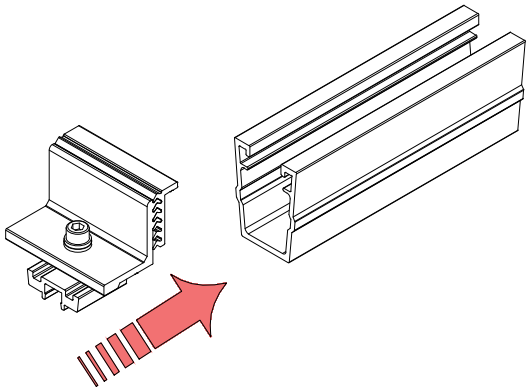
Presor lateral para perfil G48

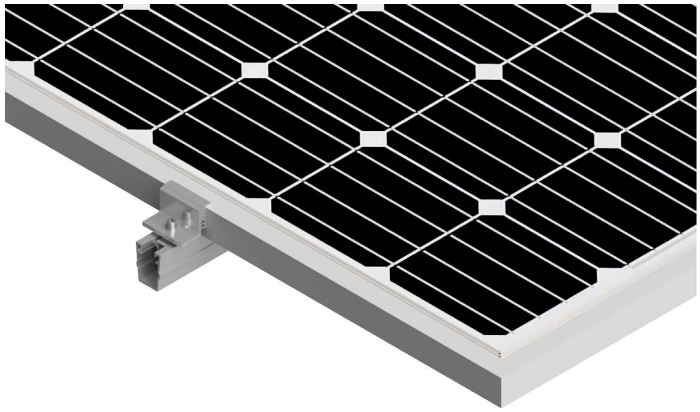
S10.3

SUNFER

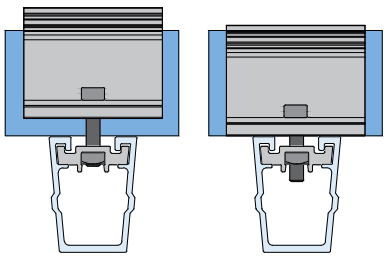








Introducir la parte inferior del presor en el perfil G48 y alinear salientes del presor en la ranura del perfil.



Válido para medidas de espesor de módulo de 28 mm a 40 mm. Para espesores diferentes solicitar bajo pedido.

Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70

Herramientas necesarias:

Par de apriete:	
Tornillo Presor	*7 Nm*

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado ES19/86524 CE

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

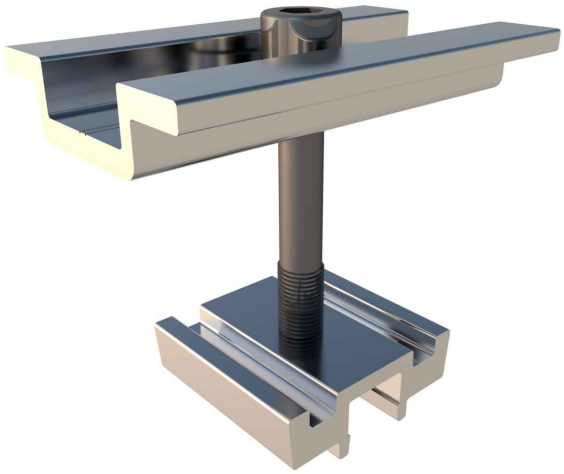
R2-06/23

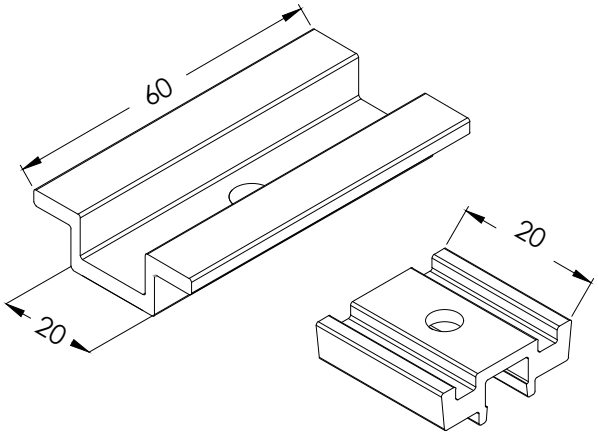
Ficha técnica

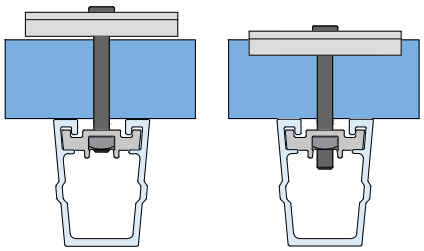
Presor central para perfil G48

S11.3

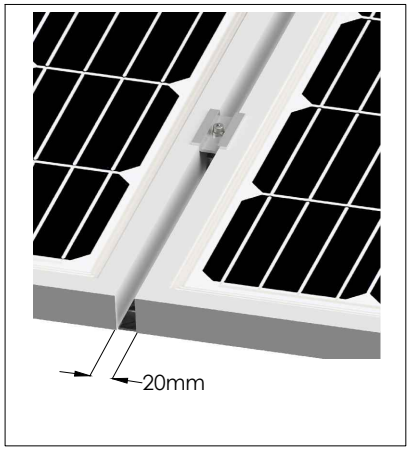
SUNFER







Introducir la parte inferior del presor en el perfil G48 y alinear salientes del presor en la ranura del perfil.



Válido para medidas de espesor de módulo de 28 mm a 40 mm. Para espesores diferentes solicitar bajo pedido.

Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70

Herramientas necesarias:

Par de apriete:	
Tornillo Presor	*7 Nm*

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

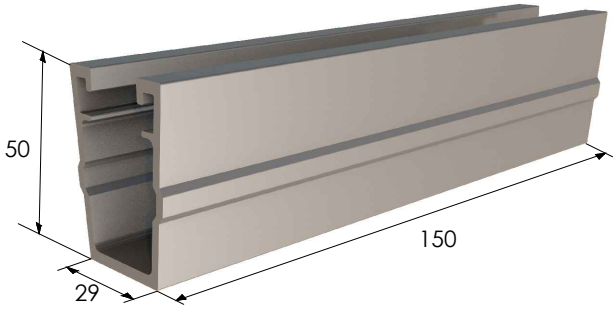
R3-06/23

Ficha técnica

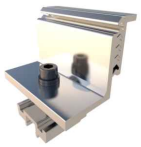
Fijación microrail para anclaje a chapa

S61

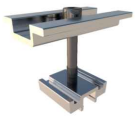
SUNFER



Accesorios compatibles
(no incluidos)

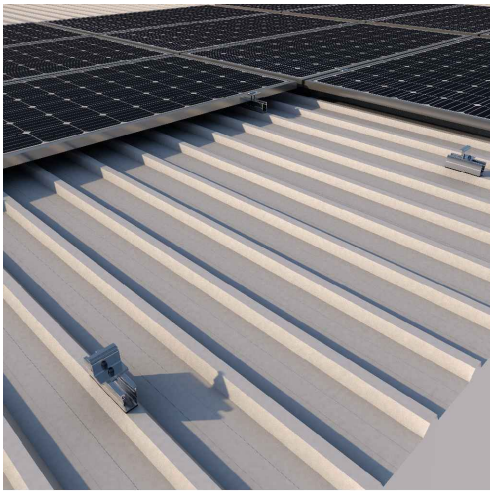


S10.3



S11.3

Par de apriete:
Tornillo SW8
Velocidad máxima de rotación para instalar: *1800 rpm*

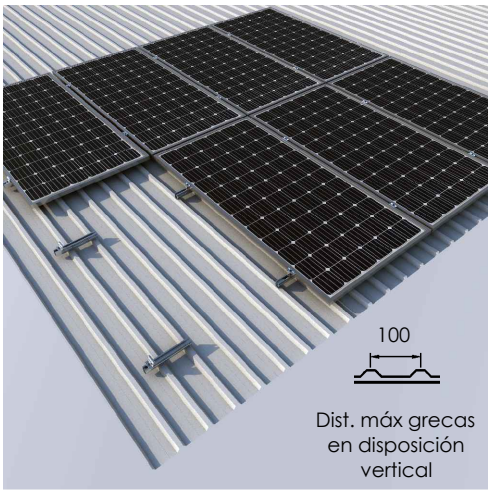


Chapa imitación teja

Chapa ondulada

Chapa sándwich 5 nervios

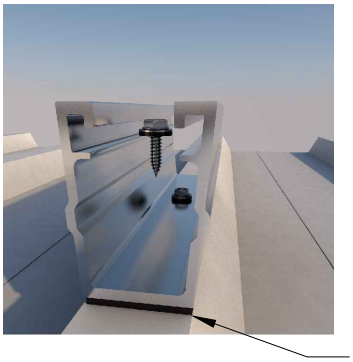
Chapa grecada



Dist. máx grecas en disposición vertical

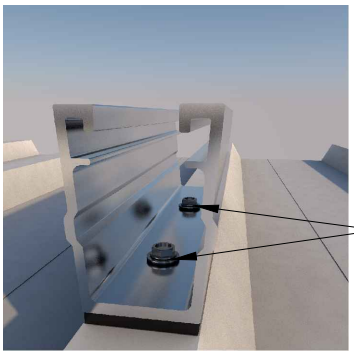
Chapa sándwich 5 nervios

Chapa grecada

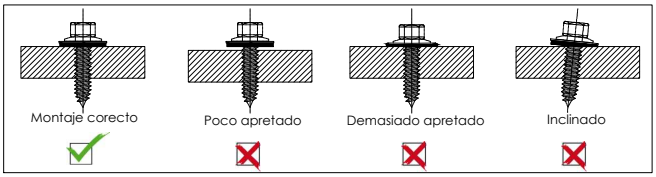


Espesor mínimo de la chapa **0.5 mm**

Junta de estanqueidad (incluida)



x2 S42.1 por fijación (incluidos)



EPDM

Tornillería incluida

Anclaje a chapa

Herramientas necesarias:

Seguridad:

S61
Fijación para todo tipo de cubiertas metálicas grecadas.

Anclaje sobre la greca.

Para todos los tamaños de módulos.

Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de anclaje S42.1 (ver ficha)

Incluye junta de estanqueidad EPDM.
Tornilleria de anclaje incluida.

100% Reciclable

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

SUNFER

ANEXO 3: Certificados

Sunfer Estructuras S.L.U.
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 - Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

SYSTEM CERTIFICATION ISO 9001 SGS ACREDITADO POR ENAC

SYSTEM CERTIFICATION ISO 14001 SGS

ES19/86524 CE

SUNFER

CE

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL ORGANISMO CE **NOTIFICADO:**

1181

NÚMERO Y DOMICILIO REGISTRADO DE LOS FABRICANTES. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES:

Razón Social: *SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.*

Dirección: *Camí de la Dula s/n*

Código Postal: *46687*

Localidad: *Albalat de la Ribera*

Provincia: *Valencia*

País: *España*

DOS ÚLTIMOS DÍGITOS DEL AÑO EN QUE SE FIJÓ EL MARCADO:

19

ES19/86524

EN 1090-1

Descripción del producto: ***E23-12377***

TOLERANCIAS EN LA INFORMACIÓN GEOMÉTRICA: *EN 1090-3*

SOLDABILIDAD: --

TENACIDAD A LA FRACTURA: --

REACCIÓN FRENTE AL FUEGO: *Material clasificado A1*

EMISIÓN DE CADMIO: *CUMPLE*

EMISIÓN DE RADIACTIVIDAD: *CUMPLE*

DURABILIDAD: *PND*

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES:

- **Capacidad portante:** *Véanse las instrucciones del producto y la ficha técnica del mismo*
- **Resistencia a la fatiga:** *PND*
- **Resistencia al fuego:** *PND*
- **Fabricación:** *Conforme a la especificación del componente y a la norma EN1090-3.* *Clase de ejecución EXC1*

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº:	E23-12377

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN ÚNICA DEL PRODUCTO TIPO:	E23-12377

2. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL FABRICANTE.

NOMBRE:	SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.
NOMBRE COMERCIAL REGISTRADO (si existe):	--
DIRECCIÓN:	CAMI DE LA DULA S/N
POBLACIÓN Y CP:	46687 ALBALAT DE LA RIBERA – COMUNIDAD VALENCIANA (ESPAÑA)

3. USO/S PREVISTOS DEL PRODUCTO:
ESTRUCTURA DE ALUMINIO PARA SOPORTAR PANELES FOTOVOLTAICOS.

4. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA CONSTANCIA DE LAS PRESTACIONES:
Sistema 2+

5. NORMA ARMONIZADA:
Este producto es conforme con las disposiciones del anexo ZA de la norma europea **UNE-EN 1090-1:2011 + A1:2012**

6. ORGANISMO NOTIFICADO:

NOMBRE	**SGS ICS IBÉRICA, S.A.**
Número del Organismo Notificado:	**NB1181**

7. PRESTACIONES DECLARADAS:

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tolerancias en la información geométrica	Conforme con los límites para tolerancias esenciales	EN 1090-3
Soldabilidad	No aplicable por no existir soldadura en la estructura	----
Tenacidad a la fractura	No requerida para componentes de aluminio	-----
Capacidad portante	PND	
Resistencia a la fatiga	PND	
Resistencia al fuego	PND	
Reacción al fuego	Clase A1	EN 13501-1
Emisión de cadmio y sus compuestos	CUMPLE	
Emisión de radioactividad	CUMPLE	
Durabilidad	PND	
Características estructurales - Capacidad portante - Resistencia a la fatiga: PND - Resistencia al fuego: PND - Fabricación	Ver ficha técnica del producto PND PND Conforme a la especificación del componente. Clase de ejecución EXC1	UNE EN 1999-1-1 UNE EN 1090-3

- Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de las prestaciones declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011 bajo la única responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Nombre del fabricante: Voro Gómez Nacher
Fecha de emisión: xx/xx/23
Firma:

Certificado ES13/13899

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

ha sido evaluado y certificado que cumple con los requisitos de

ISO 9001:2015

Para las siguientes actividades
Diseño, fabricación y venta de estructuras de energía solar.

Este certificado es válido desde 19 de mayo de 2023 hasta 8 de abril de 2025 y su validez está sujeta al resultado satisfactorio de las auditorías de seguimiento.
Edición 6. Certificada con SGS desde 8 de abril de 2013

Expiración del ciclo anterior 8 de abril de 2022
Auditoría de renovación 31 de marzo de 2022

Autorizado por

SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España
t +34 91 313 8115 - www.sgs.com

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

Certificado ES22/211172

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

ha sido evaluado y certificado que cumple con los requisitos de

ISO 14001:2015

Para las siguientes actividades
Diseño, fabricación y venta de estructuras de energía solar.

Este certificado es válido desde 19 de mayo de 2023 hasta 22 de abril de 2025 y su validez está sujeta al resultado satisfactorio de las auditorías de seguimiento.
Edición 2. Certificada con SGS desde 22 de abril de 2022

Autorizado por

SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España
t +34 91 313 8115 - www.sgs.com

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

Certificado de conformidad del control de producción en fábrica ES19/86524

En cumplimiento del Reglamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011 (el Reglamento de Productos de Construcción o CPR), este certificado se aplica al producto de construcción

Fabricación de estructuras metálicas de aluminio.
Clase de ejecución: EXC1.
Método de declaración de conformidad 2.

puesto en el mercado bajo el nombre o la marca

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

y producido en la planta de fabricación

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de la(s) norma(s)

UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012

bajo el sistema 2+ para las prestaciones establecidas anteriormente y que el control de la producción en fábrica cumple todos los requisitos descritos para estas prestaciones.

Este certificado es válido desde 25 de mayo de 2023 hasta 9 de septiembre de 2025 y permanecerá en vigor mientras, no cambien los métodos de ensayo y/o los requisitos del control de producción en fabrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características esenciales declaradas, el producto de construcción o las condiciones de fabricación no sean modificados significativamente, o sea suspendido o retirado por la entidad de certificación del control de producción en fábrica.

Edición 5 Certificada con SGS desde 9 de septiembre de 2019

Autorizado por

SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España
t +34 91 313 8115 - www.sgs.com

NB 1181

ENAC
CERTIFICACIÓN
ISO 17065
Nº10 / C-PR419

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

Términos y Condiciones de Garantía

Garantía estructural y anticorrosión

Los soportes fabricados por SUNFER, están fabricados bajo un estricto control de producción en fábrica al igual que nuestras materias primas que se ensayan y controlan periódicamente, por ello podemos ofrecer la siguiente garantía para nuestros productos

Garantía estructural de veinticinco (25) años.

Garantía anticorrosión según tabla 1.

Materiales	Ambiente NO AGRESIVO (1) Distancia a la costa Mayor a 5 Km	Ambiente MARITIMO o AGRESIVO Distancia a la costa Menor a 5 Km
Aluminio crudo	Quince (15) años	Cinco (5) años
Aluminio anodizado	Veinticinco (25) años	Veinticinco (25) años

Tabla 1.

(1) Listado no exhaustivo de zonas en las que se debe considerar ambiente agresivo:

a. Industrias o zonas con emanaciones de: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, ácido sulfúrico, compuestos sulfurosos, cloro, u otros gases contaminantes: Distancia de seguridad 5 km.
b. Plantas de generación de electricidad que usen los siguientes combustibles: carbón, gas o fuel: Distancia de seguridad 5 km.
c. Plantas petroquímicas: Distancia de seguridad 5 km.
d. Fábricas de celulosa: Distancia de seguridad 5 km
e. Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales: Distancia de seguridad 500 m.

En estas zonas será necesario utilizar aluminio anodizado siempre que no se supere la distancia de seguridad indicada anteriormente.

La garantía del adhesivo en la referencia 07.1H y S07.1 es de diez (10) años. La garantía de la cinta adhesiva de 2 caras del anclaje S07.1 cubre el producto suministrado por Sunfer y se podrá aplicar siempre que la rotura se produzca por el arrancamiento del perfil respecto a la cinta adhesiva, en caso de que la rotura se produzca por el arrancamiento de la cinta adhesiva de la cubierta se considerará un montaje en obra defectuoso.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio crudo como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:
Ambientes C3 garantía quince (15) años.
Ambientes C4-C5 cinco (5) años.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio anodizado como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:
Ambientes C3 garantía veinticinco (25) años.
Ambientes C4-C5 quince (15) años.

La presente garantía se aplica para los pedidos suministrados a partir del 03/01/2023, aquellos pedidos suministrados anteriormente se regirán por el documento de garantía en vigor en la fecha de suministro.

La garantía cubre la instalación final, por lo que se aplica directamente al usuario final de la estructura. Para gestionar las garantías el cliente final deberá contactar con el distribuidor que haya realizado el suministro para que este la transmita al Servicio de Atención al Cliente de SUNFER. El plazo de garantía comienza a partir de la fecha del albarán de entrega y quedará derogada si el cliente ha incumplido los plazos de pago acordados en la factura.

Para ejecutar la garantía se deberá remitir la siguiente documentación:

- Factura de venta
- Fecha de puesta en servicio.
- Datos del cliente final.
- Fotografías generales en las que se aprecie toda la instalación.
- Planos montaje final obra
- Fotografías de detalle:
  - Fijación de la estructura a la cubierta en la que aparezca la distancia entre fijaciones.
  - Estructura montada sin módulos fotovoltaicos.
  - Vista trasera de la estructura.

ES22/211172 ES13/13899

Marcado CE ES19/86524

- Plano de la zona afectada en el que se reflejen las distancias entre puntos de anclaje y distancias entre pórticos si procede.

Cobertura y exenciones

Cobertura

La presente garantía cubre la reposición y el transporte hasta destino de aquella pieza defectuosa o del producto en su integridad sin cargo. En caso de que el producto no esté disponible se suministrará un producto de similares características.

La garantía se limita a la reposición del producto defectuoso, por lo que no se asumirá ningún coste asociado a la devolución: desmontaje, así como compensación por daños consecuenciales, suplementarios o relacionados con pérdidas de beneficios u otros costes indirectos.

La garantía cubre todos aquellos elementos metálicos incluidos en los soportes SUNFER

Exenciones

Quedan excluidos de la garantía todos aquellos defectos que deriven de:

- Montajes inadecuados por no seguir los manuales de instalación de SUNFER.
- Pares de apriete excesivos o insuficientes.
- Modificaciones o instalaciones distintas a las recomendadas por SUNFER
- Montaje de elementos auxiliares ajenos a los soportes suministrados por SUNFER.
- Manejo inadecuado del producto durante la instalación.
- Manipulación inadecuada de la mercancía. Daños al producto posterior al envío, almacenamiento inadecuado del producto.
- Todos aquellos defectos puramente estéticos y que no afecten a la seguridad estructural del producto.
- Instalaciones en ubicaciones cuyas cargas de viento o nieve excedan de las indicadas en la ficha técnica del producto.
- Estructuras instaladas fuera de la zona segura de instalación, indicada en el manual de montaje.
- Mantenimiento inadecuado, ver MANUAL DE MANTENIMIENTO.
- Incendios o exposición a temperaturas superiores a 110 °C.
- Problemas o defectos causados por agentes contaminantes no contemplados inicialmente (1).
- Desastres naturales tales como sismo, inundaciones, huracanes, tornados, ciclones, deslizamientos de tierra y avalanchas, erupciones volcánicas o terremoto.

Para aquellos soportes en los cuales la fijación a la superficie no esté incluida, SUNFER no se responsabilizará en caso de arrancamiento o colapso debido a un anclaje insuficiente o mal instalado.

Garante, ejecución de la garantía.

El garante es SUNFER ESTRUCTURAS S.L.U. domicilio social en camino de la dula s/n 46687 de Albalat de la Ribera, Valencia, España.

Las reclamaciones que surjan en relación con esta garantía no podrán transferirse a terceros.

En lo que respecta a la garantía y a los litigios relativos a la misma se aplicará la ley vigente en España.

Información General y recomendaciones

- **Información general:**

  - La dirección facultativa o en su defecto el instalador deberá verificar la idoneidad del producto según la normativa vigente en el punto de instalación.
  - Para evitar los daños causados por las dilataciones se recomienda no exceder de los 20 metros de longitud en las filas de paneles.
  - Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante del módulo.
  - Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad.
  - Las ilustraciones en los planos, catálogos y documentación aportada pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.
  - El ámbito de actuación de Sunfer se ciñe únicamente al producto suministrado y no a las condiciones existentes de los materiales de la edificación o condiciones del terreno.
  - El desmontaje de los soportes se realiza en orden inverso al montaje.

- **Almacenamiento:**

  - Durante la manipulación del material se deben extremar los cuidados para preservar el embalaje.
  - Las estructuras se deben almacenar en el interior y en un área seca y con buena ventilación para evitar condensaciones mientras esté embalado.
  - Se debe evitar el contacto con agua para ello se prestará especial a: goteras, salpicaduras,.. y cualquier fuente de agua/humedad que pueda entrar en contacto con los materiales.
  - No dejar el material directamente en el suelo por la humedad que pueda transmitir. Utilizar el pallet de embalaje original o estanterías.

- **Condiciones** (queda excluida cualquier responsabilidad de Sunfer todos aquellos defectos que deriven de):

  - Montajes inadecuados por no seguir los manuales de montaje de SUNFER.
  - No seguir las especificaciones del producto proporcionadas por SUNFER.
  - Pares de apriete excesivos o insuficientes.
  - Apriete de presores con máquinas de impacto.
  - Modificaciones o instalaciones distintas a las recomendadas por SUNFER
  - Montaje de elementos auxiliares ajenos a los soportes suministrados por SUNFER.
  - Manipulación inadecuada de la mercancía.
  - Todos aquellos defectos puramente estéticos y que no afecten a la seguridad estructural del producto.
  - Mantenimiento inadecuado, ver MANUAL DE MANTENIMIENTO.
  - Instalaciones en ubicaciones cuyas cargas de viento o nieve excedan de las indicadas en la Ficha técnica del producto.
  - Incendios o exposición a temperaturas superiores a 110 ºC.

- **Requisitos de montaje específicos para soportes instalados en CUBIERTA**:

  - La dirección facultativa o en su defecto el instalador deberá comprobar el buen estado de la cubierta y verificar la estabilidad y la capacidad portante del edificio.
  - La superficie del techo o cubierta debe estar limpia y seca.
  - Las irregularidades del techo deben corregirse o eliminarse.
  - En cubiertas cuya inclinación sea superior a 3º se recomienda atornillar.
  - Para evitar turbulencias del viento debe mantenerse una distancia mínima de seguridad indicada en la normativa vigente desde los bordes del techo y otros impedimentos (por ejemplo, chimeneas, respiraderos, etc.) hasta los paneles.
  - En el caso de chimeneas y otros elementos que precisen de mantenimiento se deberá mantener una distancia libre de instalación fotovoltaica para el fácil acceso de los servicios de extinción de incendios cuyas dimensiones mínimas serán las más restrictivas entre las indicadas en las prescripciones de las autoridades competentes.
  - Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

- **Requisitos de montaje específicos para soportes instalados en TERRENO**:

  - La dirección facultativa o en su defecto el instalador deberá realizar los ensayos geotécnicos necesarios para determinar la capacidad portante del terreno.
  - Las dimensiones de las zapatas se han obtenido para un valor arbitrario de terreno indicado en la ficha técnica. La dirección facultativa deberá verificar si es necesario adaptarla a las características del terreno donde vaya a realizar la instalación.

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST 3

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

1.1.2 Àmbit d'aplicació 3

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

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS 4

1.2.1 Serveis afectats 4

1.2.2 Termini d'execució de les obres 4

1.2.3 Número de treballadors 4

1.2.4 Relació de treballs a realitzar 4

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar 4

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS 5

1.3.1 DEFINICIÓ 5

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS 5

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ 6

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS 6

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API) 6

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 7

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA. 10

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU. 12

1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES 13

1.4.1 DEFINICIÓ 13

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS 13

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ 14

1.4.4 RICS MES FREQÜENTS 14

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI) 15

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització 15

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA 18

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU 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 Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

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

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

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

3. OBRA CIVIL

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

4. INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

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

5. SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

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

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 86 plaques fotovoltaiques a la coberta de l'Agència de Desenvolupament del Ripollès

Emplaçament: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)

Promotor: Agència de Desenvolupament del Ripollès

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

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina, Enginyers Industrials col·legiats 17.010 i 18.357

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: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)

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 6 operaris

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

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

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

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

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

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

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

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

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

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

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

1.3.2.2 Ma d'obra

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

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - SÍ
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

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

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

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

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

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

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS

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

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

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

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 .Senyalització

Senyalització de seguretat.

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

Senyals de prohibició

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

Senyals d'indicació de perill

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

Senyals d'informació de seguretat

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

Senyals d'obligació

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

Senyals d'informació

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

Senyalització i localització equips contra incendis

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

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

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

Cinta de senyalització.

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

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

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

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

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

1.3.6.4 Senyals Óptica-acústiques de vehicles d'obra

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

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

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

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

1.3.6.6 Prevenció d'incendis, ordre i neteja

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

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

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

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

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

1.3.7.1.2 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 presencia d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

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

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

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

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

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

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

1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

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

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

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

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

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

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

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

1.4.2.4.2 Eines de ma

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

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

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

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

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

1.4.4 RICS MES FREQÜENTS

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

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

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

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

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització

Senyalització de seguretat.

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

1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

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

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

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

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

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

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escales portàtils.

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

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

Escales de ma d'un sol cos

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

Escales de ma telescòpiques

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

Escales de tisores

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

Eslinga de banda tèxtil

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

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

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

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

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

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

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

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

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

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

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

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

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

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

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

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

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

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

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

Proteccions personals

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Manipulació de substàncies químiques

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

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

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

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

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscs : Negligència de l'operari.

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

Mesures de prevenció :

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

Mesures de protecció :

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

Maneig d'eines punxants

Causes de risc :

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

Mesures de protecció :

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

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscs :

- 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, ungles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

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

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

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

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

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

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

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

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

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

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

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

1.5.1 DEFINICIÓ

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

1.5.2 OPERATIVITAT

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

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

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

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

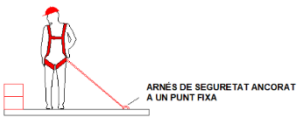
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

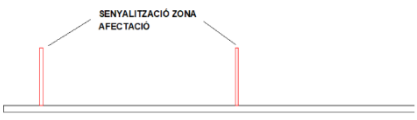
RISCOS PRINCIPALS						
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Cremades	B	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M
				• 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
• Baranes o petos existents • Línies de Vida	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Guants • Protectors auditius • Arnés anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

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





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

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

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

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

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

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

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

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

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

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

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

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

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	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
• 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	• Casc (Si hi ha elements suspesos) • Botes de Seguretat • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles) • Protectors Auditius • Arnés de seguretat anticaigudes • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

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

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	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	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Catifa aïllant • Banqueta de maniobra • Eines aïllades	• Botes de Seguretat amb sola aïllant • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Protectors Auditius • Casc

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

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

1.6.6 ESCALES DE MÀ

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Fixar l'escala pel seu extrem superior • No utilitzar escales fabricades en l'obra • No improvisar reparacions dels travessers	• 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

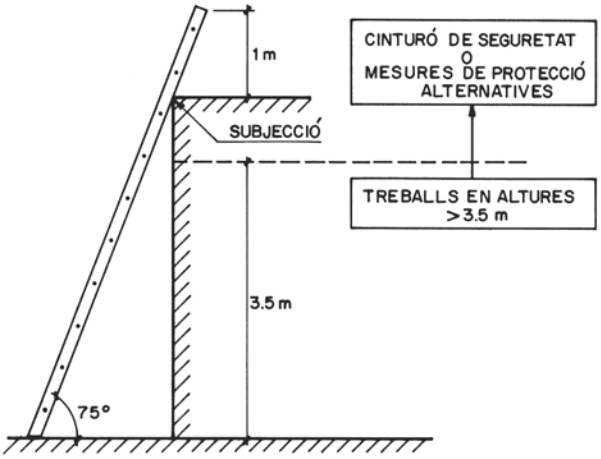
- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplements amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

ESCALES DE FUSTA

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

Escales Simples:

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



1.6.7 EINES MANUALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M
• Atropellaments	B	A	M
• Atrapaments	B	M	M
• Abrasions	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Projeccions	M	B	LL
• Ferides i talls	M	M	M
• Emissió de pols	M	M	M

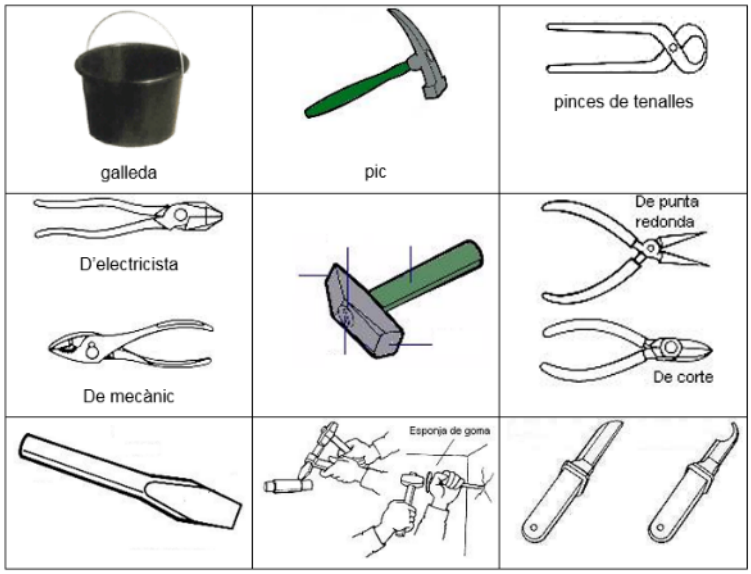
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius • Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...)	• 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
	• 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

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

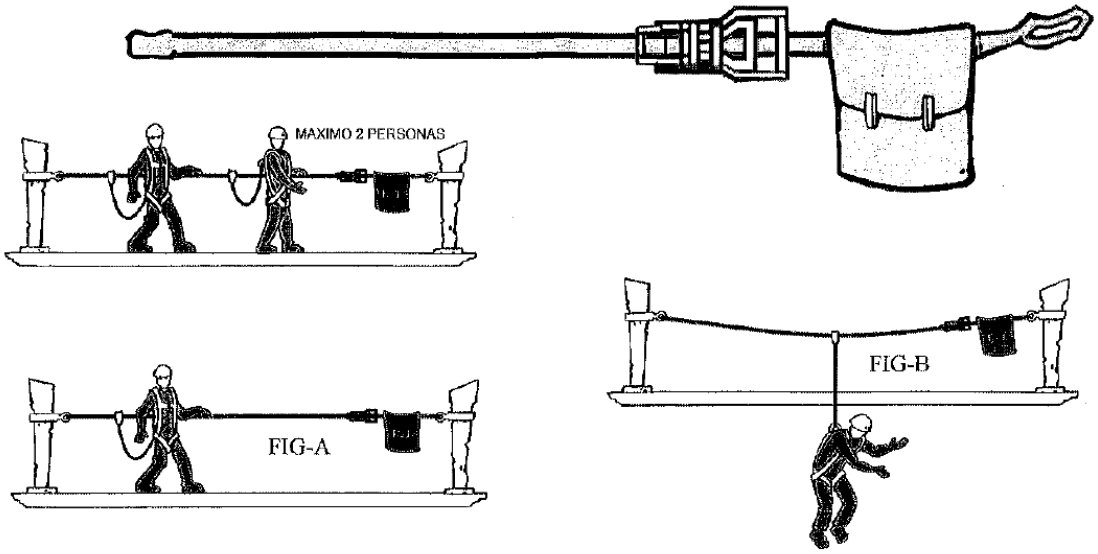
LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

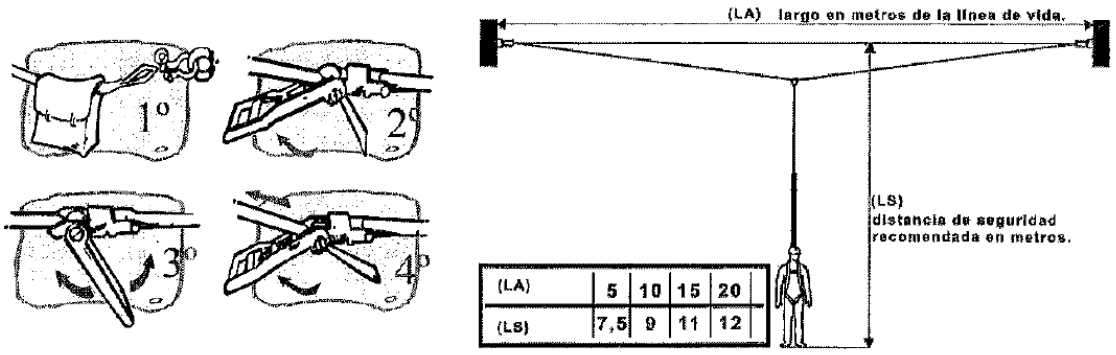
Elements que composaran les línies de vida horitzontals.
Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

MONTAJE

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

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





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

INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN

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

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

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

MODO DE EMPLEO

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

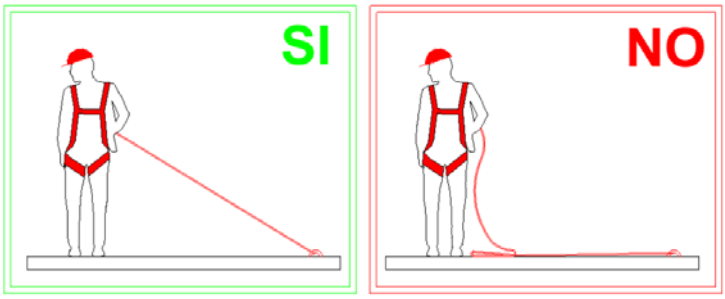
Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:

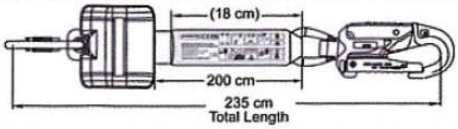
- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.

- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362

- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360

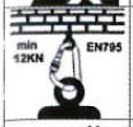
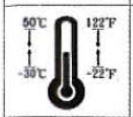
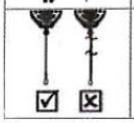


SISTEMA RETRACTIL:

CU-539		Absorbedor de Energía incleido 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

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

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

RISCOS PRINCIPALS

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
Instal·lació pel treball vertical Senyalització	• 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 els moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència (NTP nº 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP nº809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

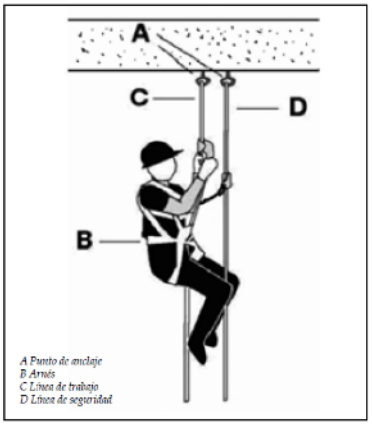
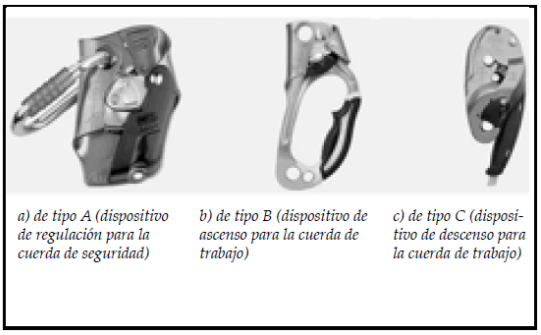


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

- Dispositius de regulació de la corda

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

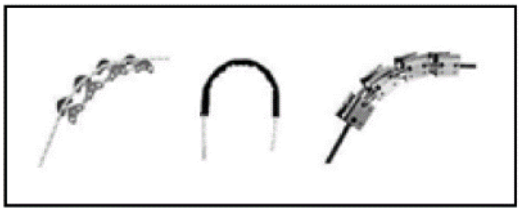

a) de tipo A (dispositivo de regulación para la cuerda de seguridad) *b) de tipo B (dispositivo de ascenso para la cuerda de trabajo)* *c) de tipo C (dispositivo de descenso para la cuerda de trabajo)*

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

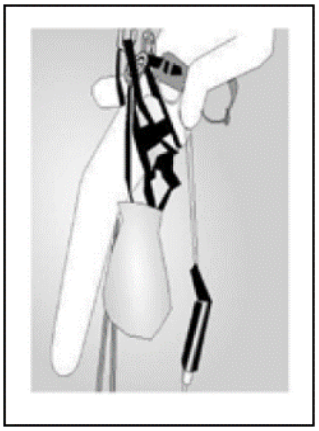
- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complerts amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE

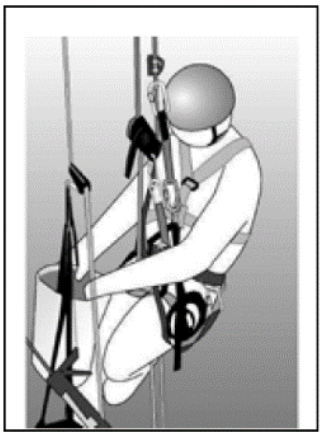
com

- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, … s'han d'utilitzar elements de protección.com fundes o cobertes protectores.



- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.
- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnés o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.





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

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

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

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	**Por expansión:** El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	• Rápida aplicación. • Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos. • Coste reducido.	• 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.	• 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.	• 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.	• Sin presiones laterales. • No provocan tensiones internas dentro del soporte. • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón.	• Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

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

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

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

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

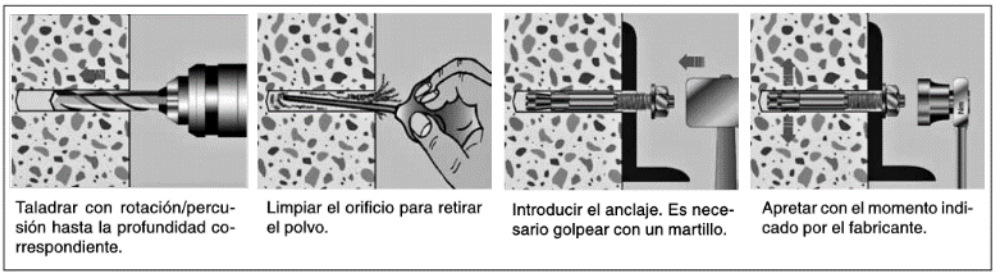


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

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

1.6.10 CAMIÓ GRUA

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Disposarà d'extintor • Carcassa protectora de parts mòbils	• 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 distancia d'extensió màxima del braç
- Assegurar-se que tots els ganxos dels aparells, balancins, eslingues o molèsties posseeixin una balda de seguretat que eviti l'enganxament fortuït
- Han d'estar dotats amb llum i botzina de retrocés
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues amb forts vents
- Si es topa amb cables elèctrics, no sortiu de la màquina fins haver interromput el contacte. Llavors saltar sense tocar a un temps el terreny
- No deixar combustible ni cap drap greixos (gas-oil), per evitar possibles incendis
- No s'estacionarà ni circularà a menys de 3m de rases, pous,... Si hi ha gent treballant al seu interior

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Carcassa de cobriment del disc	• Roba de treball • 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 maquinaria
- Desconnectar la màquina sempre que no s'hagi d'utilitzar, s'hagi de reparar o canviar el disc
- Verificar que la velocitat del disc és igual o superior a la de la mola
- Tot i apagar l'eina el disc segueix rodant reduint la velocitat fins aturar-se

1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

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

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

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

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

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

ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

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

Moviment de l'equip amb la plataforma elevada

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

ALTRES NORMES

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

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

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

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

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

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

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

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

Firmat

A Ripoll, 25 juliol de 2024

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNIQUES

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

ANNEX Nº3 – FITXES TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE FIXACIÓ
3. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR
4. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE GESTIÓ I MONITORITZACIÓ
5. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR

www.jinkosolar.com

Building Your Trust in Solar

Tiger Neo N-type 54HL4R-B

420-440 Watt

ALL-BLACK MODULE

N-Type

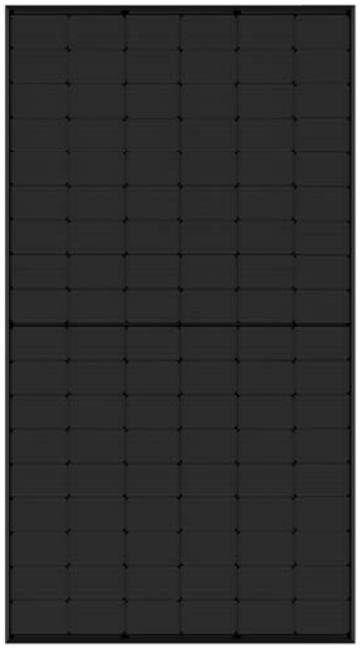
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features

SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

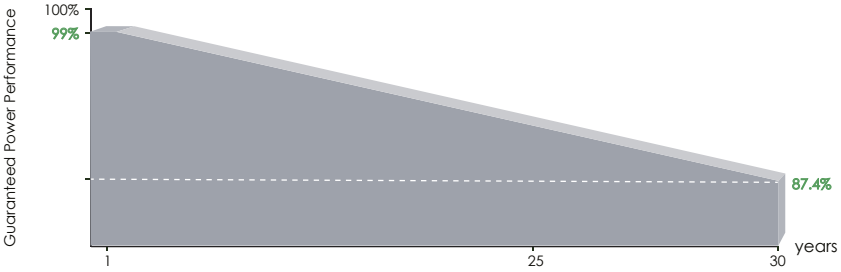
Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

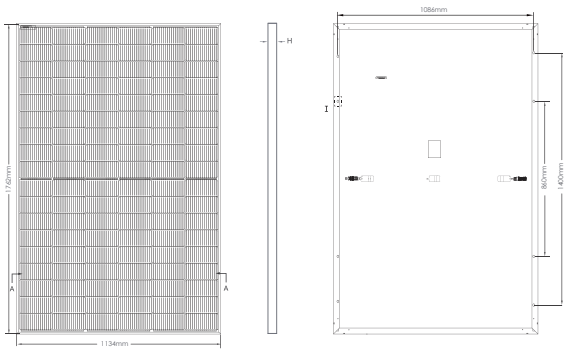


25 Year Product Warranty

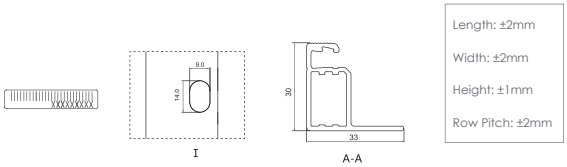
30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



Front Side Back



Length: ±2mm
Width: ±2mm
Height: ±1mm
Row Pitch: ±2mm

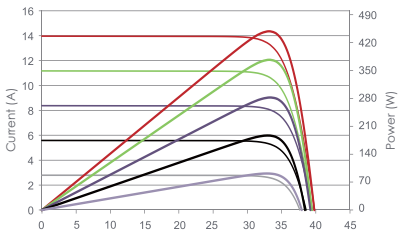
Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

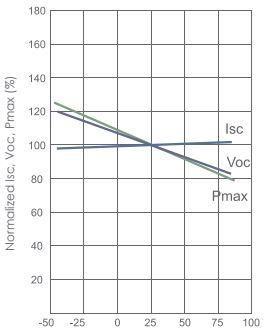
36pcs/pallets, 72pcs/stack, 936pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (430W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	108 (6×18)
Dimensions	1762×1134×30mm (69.36×44.65×1.18 inch)
Weight	22 kg (48.50 lbs)
Front Glass	3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM420N-54HL4R-B		JKM425N-54HL4R-B		JKM430N-54HL4R-B		JKM435N-54HL4R-B		JKM440N-54HL4R-B	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	420Wp	316Wp	425Wp	320Wp	430Wp	323Wp	435Wp	327Wp	440Wp	331Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	32.16V	29.95V	32.37V	30.19V	32.58V	30.30V	32.78V	30.50V	32.99V	30.73V
Maximum Power Current (Imp)	13.06A	10.55A	13.13A	10.60A	13.20A	10.66A	13.27V	10.72A	13.34A	10.77A
Open-circuit Voltage (Voc)	38.74V	36.80V	38.95V	37.00V	39.16V	37.20V	39.36V	37.39V	39.57V	37.59V
Short-circuit Current (Isc)	13.51A	10.91A	13.58A	10.96A	13.65A	11.02A	13.72A	11.08A	13.80A	11.14A
Module Efficiency STC (%)	21.02%		21.27%		21.52%		21.77%		22.02%	
Operating Temperature(℃)	-40℃~+85℃									
Maximum system voltage	1000VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/℃									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/℃									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/℃									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2℃									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25℃ AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20℃ AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2022 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

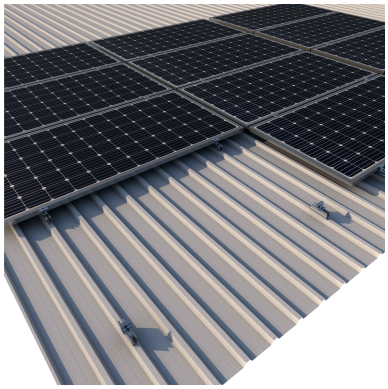
R1-01/23

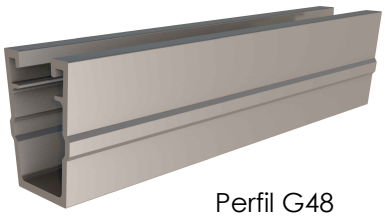
Ficha técnica

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

52H
Sistema kit

SUNFER

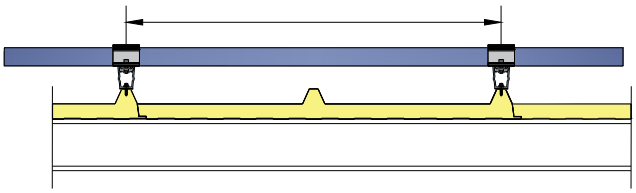




Perfil G48

⚠ Espesor mínimo de la chapa **0.5 mm**

Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



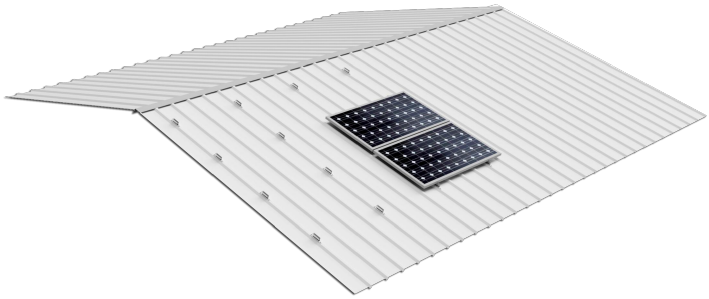
- Microrail para instalaciones coplanares para anclaje a chapa .
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Horizontal o vertical.
- Valido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm
- Kits disponibles de 1 a 8 módulos.

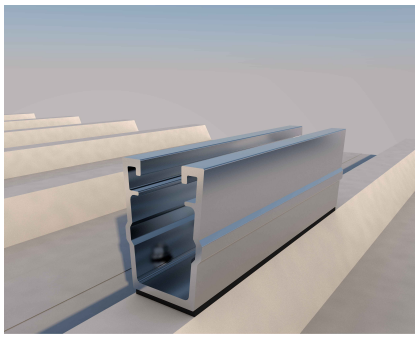
Viento: Hasta 250 Km/h

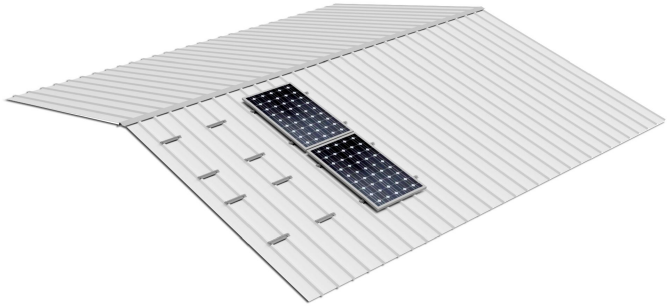
Nieve: Carga de nieve máxima 700 kg/m²
(Según distancia entre grecas)

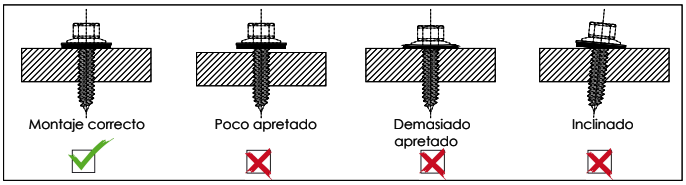
Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70
Tornillería fijación: S42

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.









Par de apriete:

Tornillo Presor	*7 Nm*
Tornillo SW8 Velocidad máxima de rotación para instalar:	*1800 rpm*

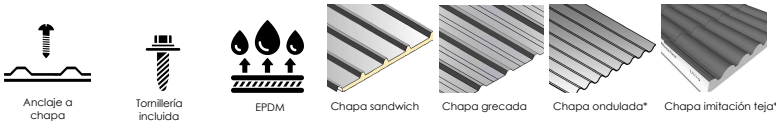
Dos opciones:
Para módulos de hasta:
2400x1350 Kit

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Herramientas necesarias:

Seguridad:

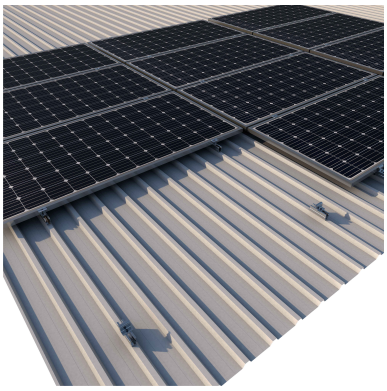


Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

52H
Sistema kit

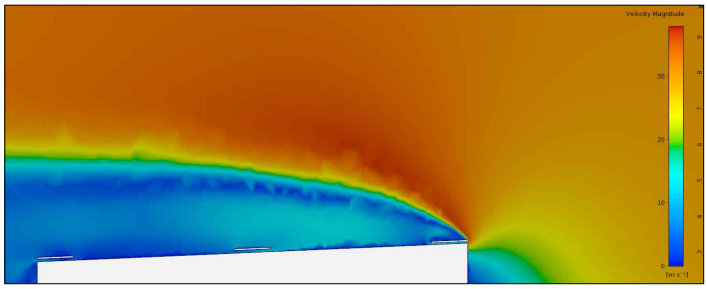


SUNFER

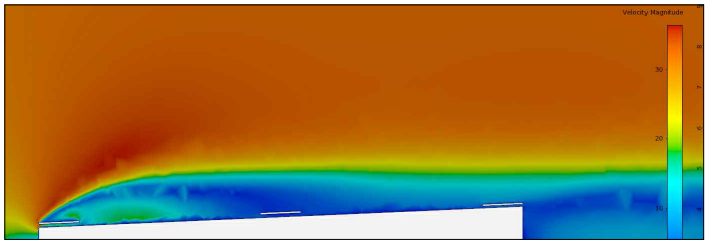
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de cargas máx. admisibles		
Greca (mm)	**Viento (Km/h)**	**Nieve (Kg/m2)**
≤ 300	≤250	700
350	≤250	610
400	≤250	520
450	≤250	500
500	≤250	400

Tabla 1 - *Cargas máximas admisibles.*



Flujo viento norte - *En estructura coplanar.*



Flujo viento sur - *En estructura coplanar.*

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller

Inteligente

Monitorización a nivel de string

Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

Seguro

Diseño sin fusibles

Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

Curva de eficiencia

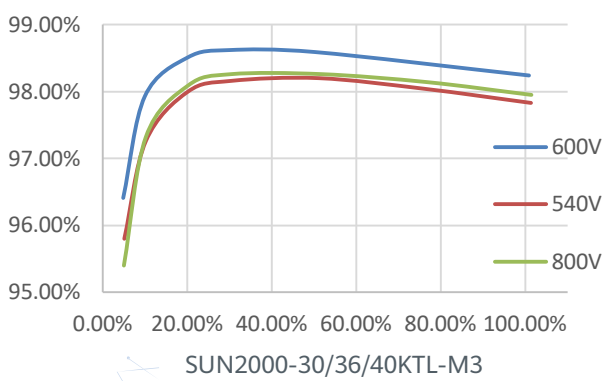
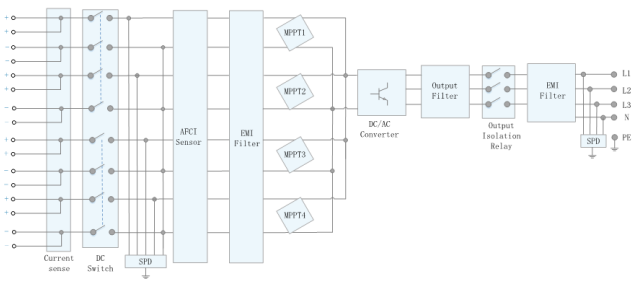


Diagrama de circuito



Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.
3. SUN2000-30~40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tension entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del modulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)

Caja General de Protección CGP-12a-400-400

0446469-EN

CGP esquema 12a de 400 A

Características principales

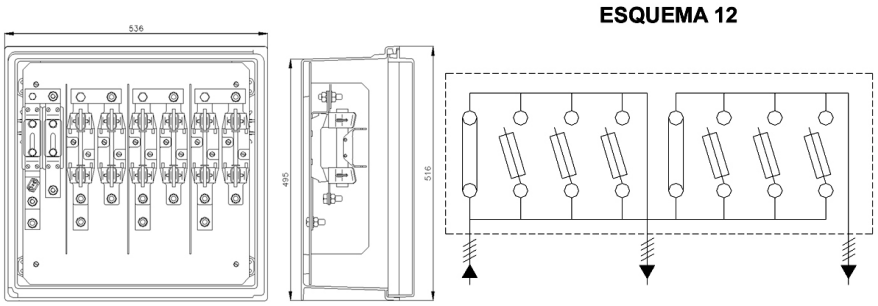
- Bases tamaño NH-2, 400 A, tipo lira
- Neutro seccionable con borne puesta a tierra de 50 mm^2
- Esquema 12a
- Bornes de entrada mediante tornillo Inox M10
- Bornes de salida mediante tornillo Inox M10

Complemento: Canal de protección, referencia 0901255

Nota: Solo para uso de mantenimiento.

Dimensiones :

- Alto : 516 mm
- Ancho : 536 mm
- Profundidad : 227 mm



Todos los productos

Más información

Contáctenos

exZhellent SOLAR

CABLES CORRIENTE CONTINUA
Conexión para paneles fotovoltaicos

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

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Norma Constructiva : AENOR EA 0038
TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.

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

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

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

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

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

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

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

SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES,REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

ANNEX Nº 4 ESTUDI ESTRUCTURAL

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

ANNEX Nº4 – ESTUDI ESTRUCTURAL

TRÀMIT ELECTRÒNIC
15/05/2023 13:47:16 Visat V/W.23.1836
Codi CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F 15/05/2023
(verificació a http://csv.aparellador.cat)
Col·legiat 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
Intervencions 71 Informes, dictàmens, reconeixements
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA

DOCUMENTACIÓ:

INFORME ESTRUCTURAL DE CÀRREGUES PER INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA EN EDIFICI INDUSTRIAL

SITUACIÓ:

C/ JOAN MIRÓ, 2-4
P.I. ELS PINTORS
17.500 RIPOLL

PROPIETARI:

AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT
DEL RIPOLLÈS

DATA:

MAIG DE 2023

REFERÈNCIA:

IC-01

ALBERT SANZ I PUIG **ARQUITECTE TÈCNIC**
C/ DEL VINT-I-SET DE MAIG, 25 TELF: 667.56.06.32
17500 RIPOLL (GIRONA) albert.sanz@aparellador.cat

Aquest informe està realitzat per Albert Sanz Puig, arquitecte tècnic col·legiat número 846 del Col·legi Oficial d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Girona, en exercici lliure de la professió, i amb adreça professional al carrer del Vint-i-set de Maig número 25 de Ripoll.

L'objecte de l'encàrrec realitzat per l'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS consisteix en la realització d'un informe de càrregues per garantir la viabilitat estructural de la instal·lació fotovoltaica que està prevista realitzar a la coberta l'edifici industrial en estudi.

Situació i ús de l'estructura

L'estructura en estudi es troba localitzada a la coberta de l'edifici situat al carrer Joan Miró números 2-4 del Polígon Industrial els Pintors de Ripoll.

Informació disponible

Per elaborar aquest informe es disposa de part del projecte executiu de l'edifici realitzat per l'arquitecte Pere Solà i Busquets en data de novembre de 1995.

Tipologia de l'estructura existent

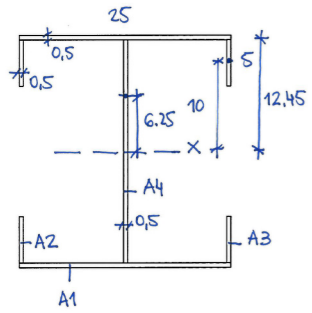
La nau consta de 14 mòduls de 12,00 m. de llargada per 5,00 m. d'amplada i un mòdul de 6,00 m. de llargada per 5,00 m. d'amplada, formats per pòrtics metàl·lics, tancaments de xapa i coberta a una vessant formada per perfils ZF 200x2 mm. i un panell sandvitx. S'han agrupat mòduls per formar espais de diferents dimensions. Es disposa de dues naus d'un sol mòdul, una nau de dos mòduls, dues naus de tres mòduls i una nau de quatre mòduls. La divisió entre les diferents naus és amb paret de bloc de formigó que coincideix amb els pòrtics.

Les naus estan en bon estat de conservació.

En data 24/03/2023 s'ha realitzat una inspecció visual de l'estructura existent, i s'ha comprovat que aquesta no coincideix amb els plànols de projecte de què es disposa.

L'estructura està formada per pilars i jàsseres metàl·liques amb un perfil no estàndard tipus H de 250x250 mm. i 5 mm. de gruix amb ales de xapa plegada amb una ànima que les uneix, enlloc de les HEA-200 en pilars i les IPE-300 en jàsseres que constaven en projecte. La llum entre pòrtics és de 4,80 m. i la llargada de les jàsseres és de 12,00 m.

La inèrcia del perfil tipus H és de 5.403,54 cm4. segons càlculs adjunts:



$A_1 = 12{,}5\ cm^2$

A_2 i $A_3 = 2{,}25\ cm^2$

$A_4 = 6\ cm^2$

$I_{x_1} = \frac{25 \cdot 0'5^3}{12} + (25 \cdot 0{,}5) \cdot 12{,}45^2 = 1937{,}80$

$I_{x_2} = \frac{0{,}5 \cdot 4{,}5^3}{12} + (0{,}5 \cdot 4{,}5) \cdot 10^2 = 228{,}80$

$I_{x_3} = I_{x_2} = 228{,}80$

$I_{x_4} = \frac{0{,}5 \cdot 12^3}{12} + (0{,}5 \cdot 12) \cdot 6{,}25^3 = 306{,}37$

$I_x = 2.701{,}77 \times 2 = 5.403{,}54\ cm^4$

La coberta està formada per corretges ZF de 200x2 mm. amb una inèrcia de 472,00 cm4. i 4,80 m. de llum separades entre 1,50-2,00 m. i un panell sandvitx a una sola vessant.

Les càrregues que consten en projecte són:

Càrrega de vent:	89 kg/m2.
Càrrega de neu:	100 kg/m2.
Pes propi corretges:	5 kg/m2.
Pes propi panell:	15 kg/m2.

Es suposa que en projecte no es va tenir en compte la sobrecàrrega d'ús ja que la coberta no és accessible i només s'hi realitzen tasques de manteniment.

Instal·lació prevista

Es volen instal·lar 267 panells fotovoltaics de Trinasolar model Vertex TSM-DE18M (II) de 2187x1102x35 mm. amb un pes de 26,3 kg. per panell.

L'anclatge dels panells a la coberta es realitzarà mitjançant un suport coplanar de microrrail per anclatge a xapa de la marca Sunfer sistema kit 52H, format per un perfil d'alumini extrusionat EN AW 60005A T6, cargoleria presors d'acer inoxidable A2-70 i cargoleria de fixació S42 capaç de suportar una càrrega de vent de fins a 250 km/h. i una càrrega de neu mínima de 400 kg/m2. Segons especificacions del fabricant.

Està previst instal·lar els panells a la vessant est de la coberta de l'edifici que té una superfície construïda d'uns 1.050 m2.

La sobrecàrrega total de la instal·lació fotovoltaica és d'uns 7.200 kg. repartits en els 640 m2. que ocupen, suposa una sobrecàrrega de 11,25 kg/m2.

Normativa aplicada

Les verificacions de la capacitat portant i de l'aptitud al servei s'han de fer sobre la base de les situacions de dimensionament actualitzades. L'avaluació de la capacitat portant s'efectua tenint en compte la capacitat de deformació així com el mode de fallada previsible.

Les normatives aplicades en aquest càlcul són:

CTE-DB-SE-AE Accions gravitatòries, neu, vent, tèrmiques i geològiques, accidentals i dinàmiques.
NCSE-02 Acció Sísmica
CTE-DB-SE-A Seguretat estructural acer

Accions adoptades pel càlcul

D'acord amb les dades actualment vigents segons normativa, les accions gravitatòries, així com les sobrecàrregues d'ús, neu i altres accions, que s'han considerat per a la verificació de l'estructura d'aquest edifici (a la zona en estudi) són les indicades:

Accions permanents:

Càrregues uniformes
Sobrecàrrega de la instal·lació fotovoltaica

Accions Variables:

Sobrecàrrega d'ús
Sobrecàrrega de neu
Acció de vent

Accions accidentals:

Accions dinàmiques
Acció sísmica

Increment de càrregues sobre l'estructura existent

La instal·lació fotovoltaica projectada suposa un increment de càrregues de 11,25 kg/m2.

Càlcul corretges ZF 200x2:

Actual:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.

Càrrega total: 15,00 kg/m2. x 1,75 ml. = 26,25 kg/ml.
Mf: 26,25 x (4,80²/8) = 75,60 kg.m
Ix: 124 x 75,60 x 4,80 = 45,00 cm4. < 472,00 cm4.

Modificat:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.
Càrrega instal·lació fotovoltaica	11,25 kg/m2.
	26,25 kg/m2.

Càrrega total: 26,25 kg/m2. x 1,75 ml. = 45,94 kg/ml.
Mf: 45,94 x (4,80²/8) = 132,31 kg.m
Ix: 124 x 132,31 x 4,80 = 78,75 cm4. < 472,00 cm4.

Càlcul jàssera H 250x250x5 mm.:

Actual:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.
Càrrega corretges ZF 200x2	5,00 kg/m2.
	20,00 kg/m2.

Càrrega total: 20,00 kg/m2. x 5,00 ml. = 100,00 kg/ml.
Mf: 100,00 x (12,00²/8) = 1.800,00 kg.m
Ix: 124 x 1.800,00 x 12,00 = 2.678,40 cm4. < 5.403,54 cm4.

Modificat:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.
Càrrega corretges ZF 200x2	5,00 kg/m2.
Càrrega instal·lació fotovoltaica	11,25 kg/m2.
	31,25 kg/m2.

Càrrega total: 31,25 kg/m2. x 5,00 ml. = 156,25 kg/ml.
Mf: 156,25 x (12,00²/8) = 2.812,50 kg.m
Ix: 124 x 2.812,50 x 12,00 = 4.185,00 cm4. < 5.403,54 cm4.

Un cop calculat l'increment de càrrega permanent es conclou que l'estructura de la coberta pot suportar les càrregues permanents que impliquen la instal·lació dels panells solars i les seves estructures complint la fletxa admissible màxima f2/500.

Si calculem l'estructura amb la sobrecàrrega de neu:

Càlcul corretges ZF 200x2:

Actual:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.
Sobrecàrrega de neu	100,00 kg/m2.
	115,00 kg/m2.

Càrrega total: 115,00 kg/m2. x 1,75 ml. = 201,25 kg/ml.
Mf: 201,25 x (4,80²/8) = 579,60 kg.m
Ix: 124 x 579,60 x 4,80 = 344,98 cm4. < 472,00 cm4.

Modificat:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.
Càrrega instal·lació fotovoltaica	11,25 kg/m2.
Sobrecàrrega de neu	100,00 kg/m2.
	126,25 kg/m2.

Càrrega total: 126,25 kg/m2. x 1,75 ml. = 220,94 kg/ml.
Mf: 220,94 x (4,80²/8) = 636,31 kg.m
Ix: 124 x 636,31 x 4,80 = 378,73 cm4. < 472,00 cm4.

Càlcul jàssera H 250x250x5 mm.:

Actual:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.
Càrrega corretges ZF 200x2	5,00 kg/m2.
Sobrecàrrega de neu	100,00 kg/m2.
	120,00 kg/m2.

Càrrega total: 120,00 kg/m2. x 5,00 ml. = 600,00 kg/ml.
Mf: 600,00 x (12,00²/8) = 10.800,00 kg.m
Ix: 124 x 10.800,00 x 12,00 = 16.070,40 cm4. > 5.403,54 cm4.

Modificat:

Càrrega panell	15,00 kg/m2.
Càrrega corretges ZF 200x2	5,00 kg/m2.
Càrrega instal·lació fotovoltaica	11,25 kg/m2.
Sobrecàrrega de neu	100,00 kg/m2.
	131,25 kg/m2.

Càrrega total: 131,25 kg/m2. x 5,00 ml. = 656,25 kg/ml.
Mf: 656,25 x (12,00²/8) = 11.812,50 kg.m
Ix: 124 x 11.812,50 x 12,00 = 17.577,00 cm4. > 5.403,54 cm4.

Un cop calculada la coberta amb la sobrecàrrega de neu de la zona de 100 kg/m2., es conclou que ni abans ni després de l'increment de càrrega de la instal·lació fotovoltaica l'estructura principal de la coberta compleix la fletxa admissible màxima f2/500. Les corretges ZF si que compleixen.

Cal destacar que els pòrtics que disposen de paret de bloc a la part inferior compleixen la fletxa admissible màxima f2/500 un cop aplicada la sobrecàrrega de neu de la zona.

Conclusions:

L'estructura metàl·lica de la coberta compleix la fletxa admissible màxima f 2/500 tot i l'increment de càrrega que suposa la instal·lació fotovoltaica projectada, si no es té en compte la càrrega de neu.

Les corretges ZF de la coberta compleixen la fletxa admissible màxima f 2/500 tot i l'increment de càrrega que suposa la instal·lació fotovoltaica projectada i tenint en compte la sobrecàrrega de neu.

L'estructura principal de la coberta actual no compleix la fletxa admissible màxima f 2/500 un cop aplicada la sobrecàrrega de neu de la zona, i per tant, tampoc compleix quan se li aplica l'increment de càrregues de la instal·lació fotovoltaica.

Els pòrtics que disposen de paret de bloc a la part inferior compleixen la fletxa admissible màxima f 2/500 un cop aplicada la sobrecàrrega de neu de la zona.

Notes:

Els càlculs de vent de la pròpia instal·lació fotovoltaica no formen part d'aquest informe i hauran de formar part de la memòria tècnica de la instal·lació.

Aquest és l'informe que emet el tècnic que subscriu, segons el seu lleial saber, i als efectes oportuns.

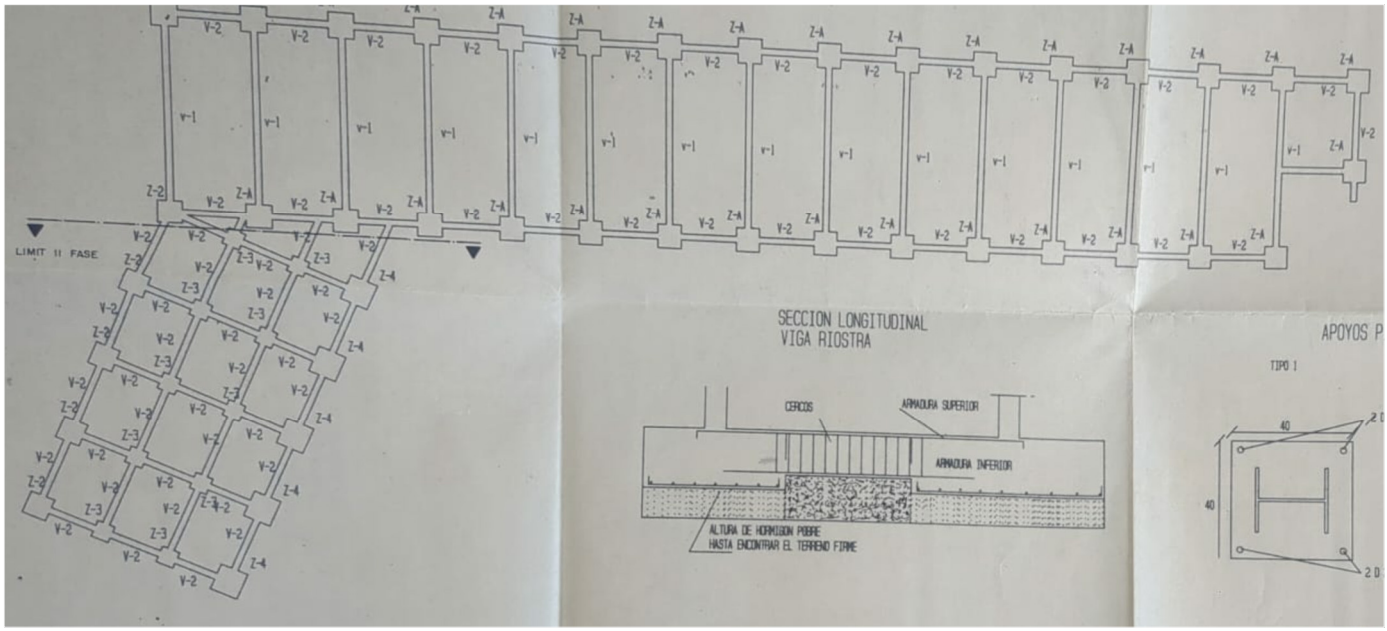
I per que així consti als efectes oportuns, lliuro el present informe a Ripoll a 8 de maig de 2023.

L'arquitecte tècnic,
Albert Sanz i Puig

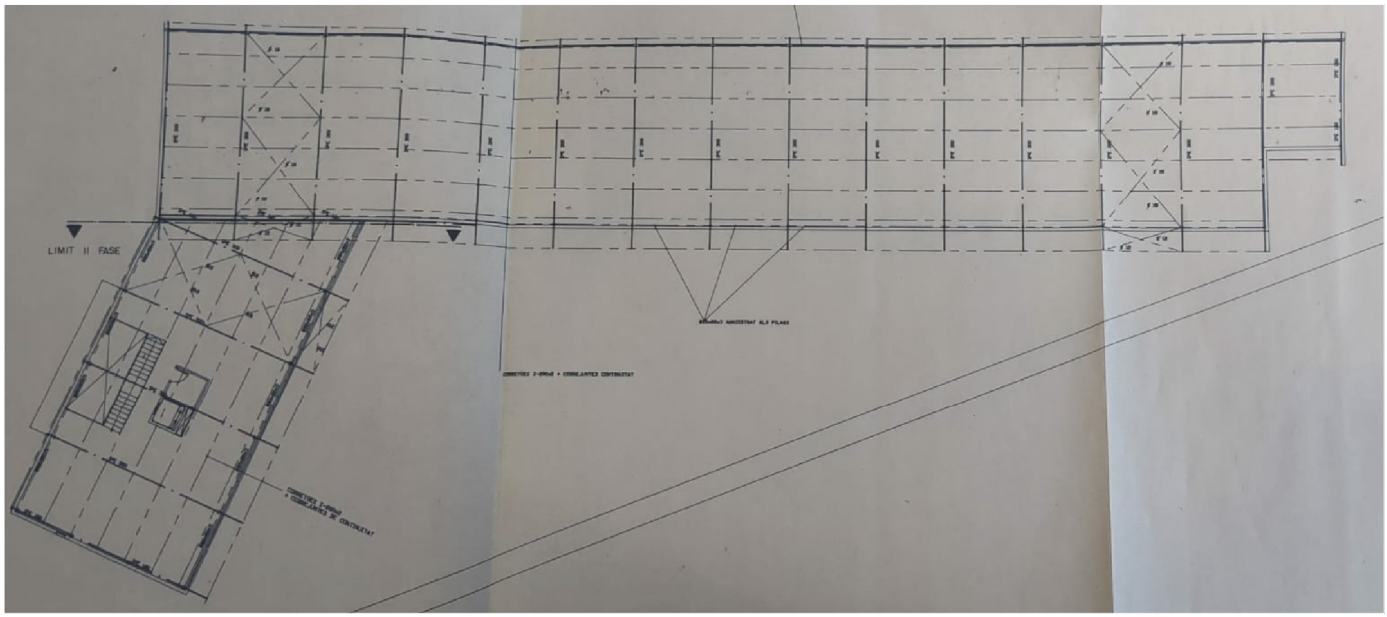
TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGIDAPARELLADORS,ARQUITECTESTÈCNICS I ENGINYERSD'EDIFICACIÓ DEGIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/JOAN MIRÓ,2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023

DOCUMENTACIÓ DE PROJECTE

TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGIDAPARELLADORS,ARQUITECTESTÈCNICS
IENGINYERSD'EDIFICACIÓDEGIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/JOAN MIRÓ,2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023

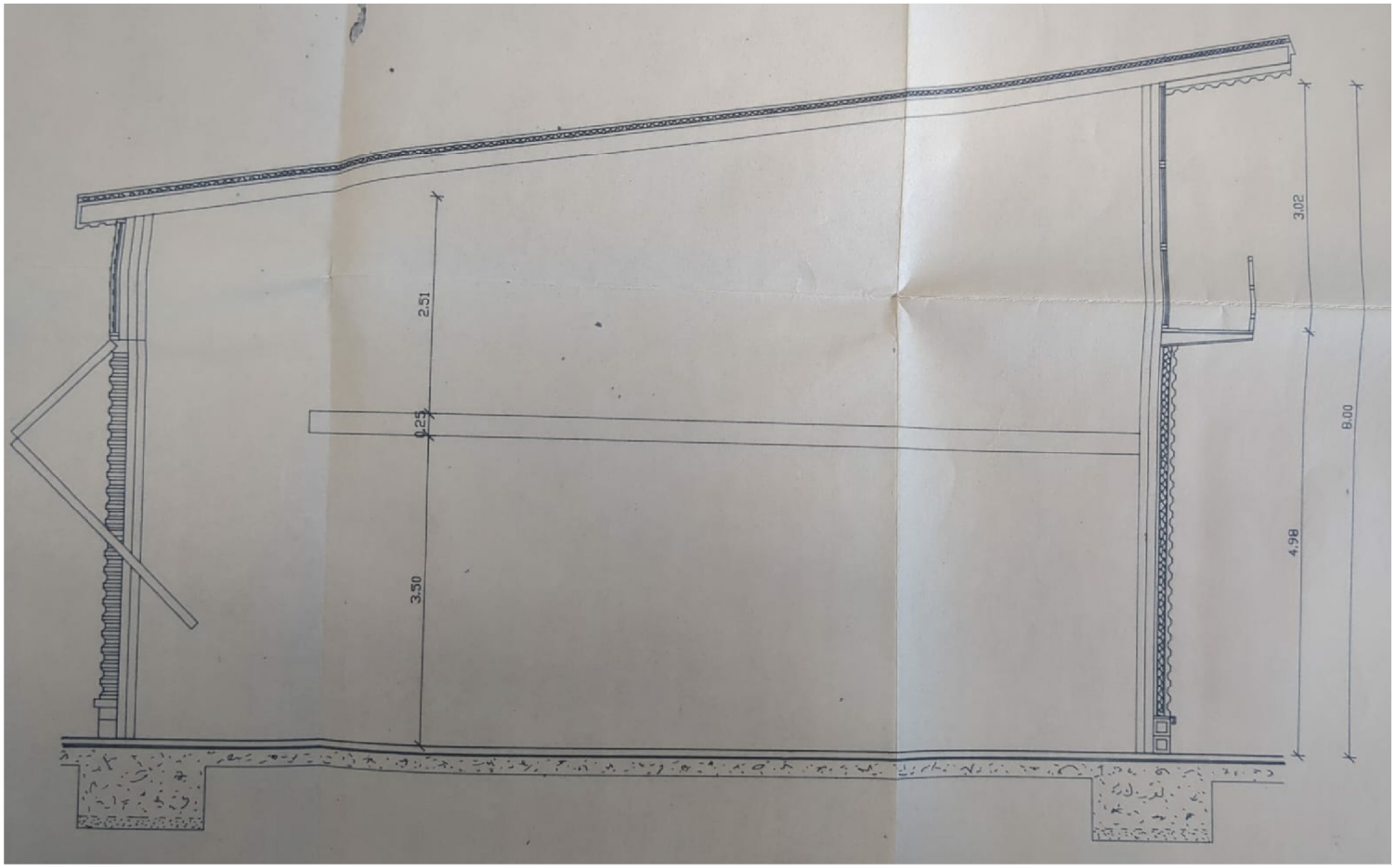


PLANTA FONAMENTACIÓ (PROJECTE)

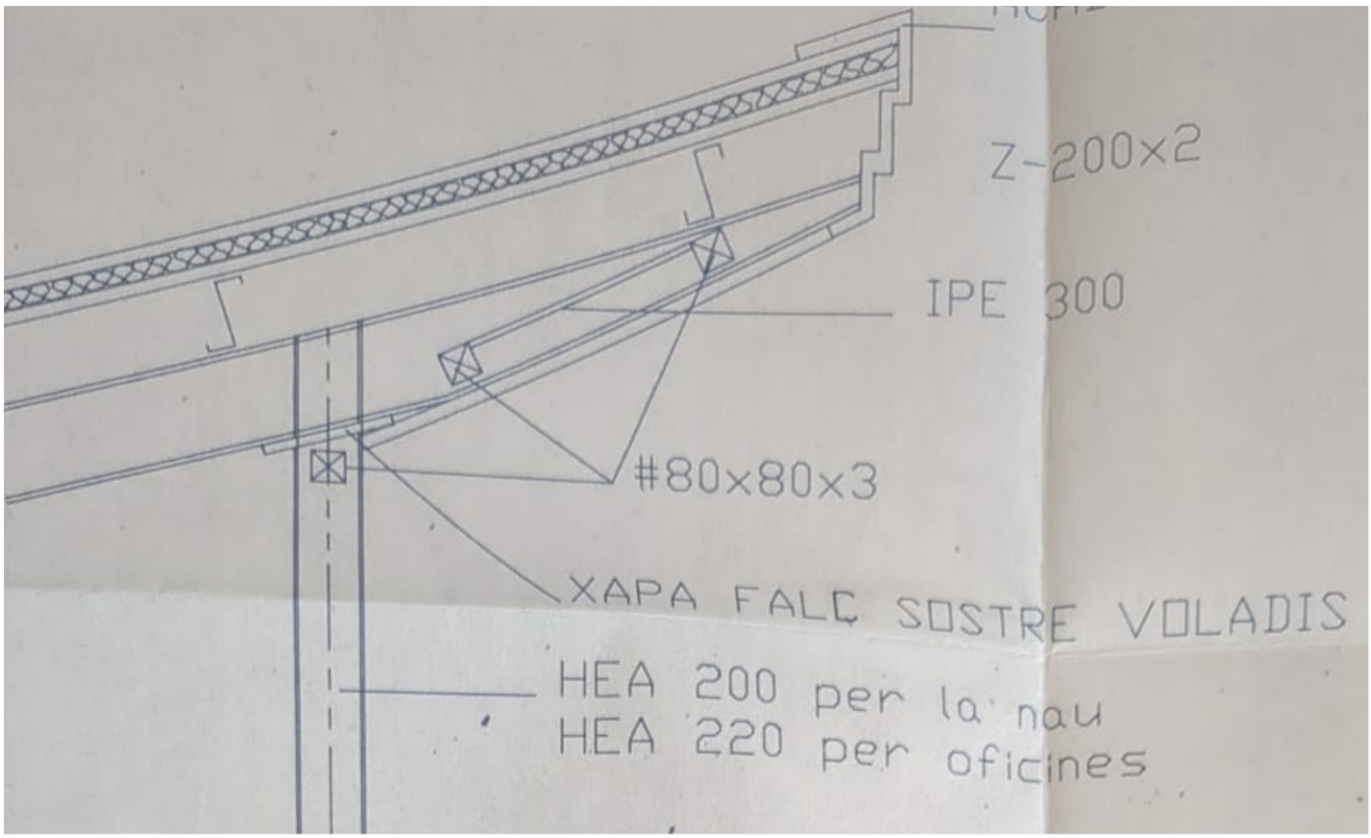


PLANTA ESTRUCTURA (PROJECTE)

TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023



SECCIÓ (PROJECTE)



SECCIÓ

TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023

Reaferencia : RIPOLLES .
Obra :CENTRE D'EMPRESES DEL RIPOLLES.

MEMORIA DESCRIPTIVA TECNICA .

1° .- DESCRIPCION DEL PROYECTO :

Se trata de construir un edificio de formas rectangulares en posición de " L " abierta de medidas de 76,00 x 12,00 mts. el lado mayor - Edificio Naves - y de (25,30 + 20,24)/2 x 12,00 mts. el lado menor - Edificio Oficinas - con una sola pendiente del 17,50 % hacia atrás con alturas interior libre minima de 5,94 mts.con una modulacion uniforme de 5,066 mts. por vano. El edificio de naves tendrá la altura libre minima para poder insertar una entreplanta en caso de desearse la cual descansará en paredes de carga sobre el pavimento. El edificio de las oficinas , de igual caracteristicas que el de las naves , tendra una entreplanta a una altura minima de 3,50 mts, con forjado metálico colaborante. Los acabados serán a base de cubiertas y fachadas sandwichs , siendo toda la fachada trasera del edificio naves con puertas basculantes en cada módulo .

2° .- CRITERIOS DE DISEÑO :

La estructura se considerará a base de pórticos empotrados en la cimentación asi como en todo su conjunto de pilares de fachadas poñón y de la entreplanta . Las jácenas de la entreplanta serán continuas y la viguería del forjado apoyada en las jácenas . Las correas de la cubierta serán continuas . Se dispondrán los módulos de arriostramiento dos en las naves y uno en las oficinas ; el arriostrado vertical posterior de las naves será a base de pórticos de frenado por la ubicación de las puertas . Como el edificio es asimetrico , se estudiarán dos hipotesis de viento para establecer la más desfavirable.

3° .- NORMATIVAS EMPLEADAS .

Para establecer las cargas : Acciones en la Edificación AE-88.
Para los tipos de materiales : MV-102.y MV-109.
Para el cálculo estructuras : MV-103 y MV-110.
Para las tornillerias : MV-106 y MV-107.

4° .- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES :

Acero laminado en caliente en estructura principal . Calidad A-42 . Limite Elastico 2600 kg/cm2.
Acero laminado en caliente en estructura secundaria . Calidad A-37 . Limite elastico 2600 kg/cm2.
Acero en perfiles tubulares en estructuras secundarias .Calidad A-42 . LImite Elastico 2600 kg/cm2.
Acero en tensores de arriostramiento . Calidad F-114 : Limite Elastico 4600 kg/cm2.
Tornilleria alta resistencia en estructura principal . Calidad 8.8 . Limite de Fluencia 6400 kg/cm2.
Tornilleria comercial en estructuras secundarias . Calidad 5.6 . Limite de Fluencia 3000 kg/cm2.

5° .- HOPOTESIS DE CARGAS

Las distintas hipótesis de cargas que se establezcan , se combinarán en sus formas más desfavorables en todos los grupos posibles bajo las combinaciones establecidas en el programa de cálculo de CYPE INGENIEROS . Las cargas estaqblecidas son :

Hipótesis 1 .-

Peso propio estructuras segun ordenador.
Peso propio correas = 5 x 1,13 x 5,06 = 26 kg/ml.
Peso propio cubierta = 15 x 1,13 x 5,06 = 86 kg/ml.----Total peso propio cubiertas= 112 kg/ml.
.Peso propio forjado 200 kg/m2.
Terrazo 100 kg/m2.
Tabiqueria 100kg/m2---------- Total peso propio forjados = 400 kg/m2

Hipótesis 2 .-

Sobrecarga de uso en forjados 400 kg/m2.

Hipótesis 3 .-

Sobrecargas de viento :
Zona -Z- ; Normal ; Altura = 9 mts ; Pendiente = 17;5% = 11,76 °.----------q = 89 kg/m2
p = 89 x 2/3 x 1,13 x 5,06 = 340 kg/ml.
s = 89 x 1/3 x 1,13 x 5,06 = 170 kg/ml.
m = - 18 x 1,13 x 5,06 = - 103 kg/ml.
n= - 35 X 1,13 x 5,06 = - 200 kg/ml.

Hipótesis 4 .-

Sobrecarega de nieve = 100 x 1,13 x 5.06 = 572 kg/ml.

No se considerarán otros tipos de sobrecargas.

ESTRUCTURA METALICA :

Estructura metálica para un edificio en forma de " L " abierta de las siguientes caracteristicas:

Edificio nave :
Configuración rectangular a una agua. Lado mayor de la " L ".
Tipo de edificio : 76,00 x (15 x 5,066) x 12,00 (3 x 4,00) x 5,94./ 8,00.
Ancho total : 12,00 mts.
Longuitud total : 76,00 mts. en 15 vanos de 5.066. mts.
Altura minima interior bajo viga del pórtico : 5,94 mts.
Número de pendientes : una , al 17,5 % .
Número de cumbreras : una .
Número de pórticos : 14 , 1 semi-portico , 2 paredes finales .
Altura muro perimetral : 0,40 mts.

Edificio oficinas :
Configuración trapezoidal a una agua. Lado menor de la " L " .
Tipo de edificio : (25,30 + 20,24)/2 (5 x 5,066) x 12,00 (3 x 4,00) x 5,94./ 8,00.
Ancho total : 12,00 mts.
Longuitud total : 25,30 / 20,24 mts. en 5 vanos de 5.066. mts.
Altura minima interior bajo viga del pórtico : 5,94 mts.
Número de pendientes : una , al 17,5 % .
Número de cumbreras : una .
Número de pórticos : 4 , 1 , 2 paredes finales .
Entrplantas : una , de toda la superficie del edificio.
Altura de la entreplanta : 3,50 mts.bajo forjado.
Altura muro perimetral : 0,40 mts.

En ambos edificios las cubiertas tendran unos voladizos de 1,50 mts. en la fachada principal y 0,50 mts. en la fachada posterior .

Superficies de las cubiertas edificadas :

Edificio Naves :	1.050 m2.
Edificio Oficinas :	324 m2 .
TOTAL M2 :	**1.374 M**

La estructura metálica se construirá a partir de elementos estructuralaes en acero **A-42** tanto en perfiles laminados como los formados a base de chapas soldadas (vigas armadas).Los pilares de los pórticos principales, pórticos intermedios , paredes finales y los pilares de la entreplanta , estarán **empotrados en la cimentación.** La estructura de la cubierta tendrá unos **voladizos** de 1,50 mts. en la fachada principal y otro de 0,50 mts. en la fachada posterior , ambos en todo su perimetro estructural.

La entreplanta se construirá a base de **vigas continuas** de 11.80 (3,90 + 4,00 + 3,90) mts.separadas a 5,066 mts. en medio de la modulación de los pórticos principales con sus correspondientes riostras y pilares intermedios.

Las **viguetas soporte del forjado se articularán** a las vigas principales a una modulación media de 2,00 mts.y las vigas del perimetro seran de perfil en " U " , asi como las de cierre de huecos

Las correas de cubiertas serán de los **tipos " Z " en perfiles ligeros y galvanizados** , formando **elementos continuos**. en acero **A-37**

La esructura se **arriostrará** convenientemente para los efectos del viento , estabilizado y aplomado del edificio , colocando **porticos de frenado** en donde no puedan existir las Cruces de San Andres motivado por la colocación de las puertas basculantes .

Se tendrá en cuenta el **peso de las cristaleras** de las fachadas , colocando un perfil resistente para evitar la deformación de las mismas

Los elementos de unión seran a base de tornillos de alta resistencia para la estructura principal y calibrados para la estructura secundaria.

Se construirá una **pasarela peatonal** de 0,80 mts. de ancho en toda la fachada principal para la limpieza y mantenimiento de las cristaleras y fachada en general , con la correspondiente escalera de acceso por el exterior . En la fachada trasera no se contempla esta posibilidad

La estructura principal se entregará con una capa de **pintura de imprimación antioxidante** aplicada en taller de 35/40 micras de espasor y otra de acabado de **esmalte sintético** aplicada en obra de 35/40 micras de espesor.

Se preveerán las **subestructuras** para la formación de las puertas basculantes asi como las peatonales en caso de existir , como también para la formación de los huecos de ventanale

Ver los croquis y esquemas de los cálculos para la correcta interpretación de los mismos y para su madición

CUBIERTAS SANDWICHS :

La cubierta sandwich se construira " **in situ** " , estando formada por los siguientes elementos que a continuación se describen :

Chapa exterior **simple prelacada** conformada en frio de perfil trapezoidal tipo 44 / 325 / 975. de 0,6 mm. de espesor.

Perfiles separadores **omega galvanizados** de 1 mm. de espesor , en cada alineación de correas.

Manta aislante de **fibra de vidrio** de 80 mm. de espesor con barrera anti-vapor.

Chapa interior **simple prelacada perforada** conformada en frio de perfil trapezoidal tipo 44 / 325 / 975 de 0,6 mm. de espesor.

En la cubierta no se colocarán canales , siendo toda ella aguas afuera.

En la cubierta no se colocarán translucidos , ya que se ilumina por las fachadas laterales.

Los remates de acabado seran **prelacados en el exterior y prelacados en el interior** , como son los de cumbrera , lima tesa , juntas estancas de cumbrera y de canal , entrgas y baberos etc...asi como los nesarios para el buen acabado.

La cubierta de la marquesina de entrada será de las mismas caracteristicas que la del edificio en general acabando los remartes de entregas a la carpinteria metalica de la puerta principakl de acceso a las oficinas.

FACHADAS SANDWICHS :

La fachada sandwich se construira " **in situ** " , a partir de un muro perimetral de 0.40 mts , estando formada por los siguientes elementos que a continuación se describen :

Chapa exterior **simple prelacada** conformada en frio de perfil trapezoidal tipo 45 / 180 / 900 de 0,6 mm. de espesor **colocada horizontalmente.**

Perfiles separadores **omega galvanizados** de 1 mm. de espesor , colocados verticalmente a la separación de tercios entre los vanos de la estructura .

Manta aislante de **fibra de vidrio** de 80 mm. de espesor con barreara anti-vapor

Bandeja interior **simple prelacada** conformada en frio de perfil tipo 120 / 430 / de 0,7 mm. de espesor , colocada horizontalmente ,en piezas continuas de por lo menos dos vanos .

Remates de acabado **prelacados** , como son los de : pie de chapa exterior e interior , esquinas y rincones , coronaciones , jambas y dinteles de puertas , entrgas y baberos , enmarcados de carpinterias metalicas etc... asi como los nesarios para el buen acabado.

FORJADO METALICO COLABORANTE :

El **forjado** del edificio oficinas en la entreplanta se construirá a base de un **perfil metálico colaborante** en chapa trapezoidal **galvanizada** tipo 70 / 210 / 840 de 0,75 mm. de espesor con un acero de " fy = 3200 kp/cm2 " tipo FeE-320 , y un hormigón de " fck = 200 kp/cm2 " tipo C 20 / 25 " , que para una luz de 2,00 mts. y con un canto total H = 120 mm. admite una **sobrecarga de uso de 952 kg/m2** (incluido el peso propio) . En la capa de compresión se colocara el correspondiente **mallazo de reparto** . Las chapas que formen el forjado se colocaraán en piezas continuas de la mayor longuitud posible . Asimismo se colocará un **remate de cierre perimetral galvanizado** de 1mm. de espesor , para su acabado . Las chapas de forjado colaborante se fijarán a la estructura mediante tornillos autorroscantes , tiros u otros elementos de total garantia y seguridad , en cada greca y punto de apoyo.

PUERTAS :

Se colocarán **puertas basculantes** , una en cada nave de 5,066 mts. en la parte trasera del edificio naves y otra de **peatonal** en la fachada principal , en caso de desearse , de las siguientes caracteristicas :

Puerta metalica basculante de elevar de medidas 5,066 mts. ancho x 4,50 mts. alto(entre ejes).

Puerta peatonal incorporada de medidas 0,80 x 2,00 mts.

Equilibrada por contrapesos interiores **galvanizados**

Forrada en lamas de **chapa prelacada** del mismo perfil y color que las chapas exteriores de las fachadas

Marcos de perfil en frio y refuerzos **pintados de imprimacion antioxidante.** acabado de pintura de esmalte .

Cierre del interior mediante pasadores manuales y **sistema de total seguridad** en la fijación de las roldanas laterales .

Guias de **perfil UPN** laminado en caliente y pintadas.

ESTRUCTURA METALICA :

Edificio Nave :

Porticos intermedios	14 ud.	
Semi-portico intermedio	1 ud.	
Paredes finales	2 ud.	20.009 kg.
Anclajes pilares	35 ud.	2.065 kg.
Perfiles arriostrado cabeza de pilares	30 ud.	1.089 kg.
Modulos arriostrado edificio , incluyendo porticos de frenado	2 ud.	1.008 kg.
Perfiles soportes carpinteria metálica	30 ud.	1.089 kg.
Correas de cubierta continuas y galvanizadas	------	3.831kg.

Edificio Oficinas :

Porticos intermedios	4 ud.	
Viguetas unión con edificio nave	3 ud.	
Paredes finales	1 ud.	7.009 kg.
Anclajes pilares	20 ud.	1.180 kg.
Jácenas , riostras , pilares y zancas escalera entreplanta	--------	8.139 kg.
Perfiles arriostrado cabeza de pilares	9 ud.	327 kg.
Modulos arriostrado edificio , incluyendo porticos de frenado	1 ud.	207 kg.
Perfiles soportes carpinteria metálica	5 ud.	182 kg.
Correas de cubierta continuas y galvanizadas	--------	1.179 kg.

Elementos comunes ambos edificios :

Pasarela peatonal,zancas escalera de acceso ,y barandilla de seguridad.	94,32 ml.	3.630 kg.
Rejilla peatonal tipo RECA. o similar de 0,80 mts ancho.	76 m2.	----------
Perfiles sujección falso techo voladizos fachadas edificios.	------	1.938 kg.
Soldaduras , recortes y variación de perfiles 5 % s/ 52.882 kg	-------	2.645 kg.

total peso ESTRUCTURA METALICA : 55.527 kg.

CUBIERTAS SANDWICHS de los Edificios de Naves y Oficinas :

Chapa simple exterior prelacada perfil 44/325/975 - de 0,6 mm. de espesor	1.374 m2.
Chapa simple interior prelacada - perforada perfil 44/325/975 - de 0,6 mm..de espesor	1.374 m2.
Omegas separadoras galvanizadas 200 x 1 mm. de espesor	775 ml .
Manta aislante fibra de vidrio de 80 mm. - barrera de vapor	1.374 m2.
Remate de coronación perimetral de 750 mm. de desarroloo y 0,6 mmj. de espesor.	240 ml.
Remate unión - empalme de cubiertas prelacado de 500 mm de desarrollo y 0,6 mm. de espesor	16 ml.
Remate de babero - entrega de fachada naves a cubierta oficinas prelacado de 500 mm. x 0,6 mm. espesor.	16 ml.
Tornilllos autorroscantes con cabeza de nylón , juntas estancas , masillas de sellado etc... para el buen acabado de la cubierta.	1 ud.

CUBIRTA SANDWICHS de la Marquesina entrada Edificio Oficinas .

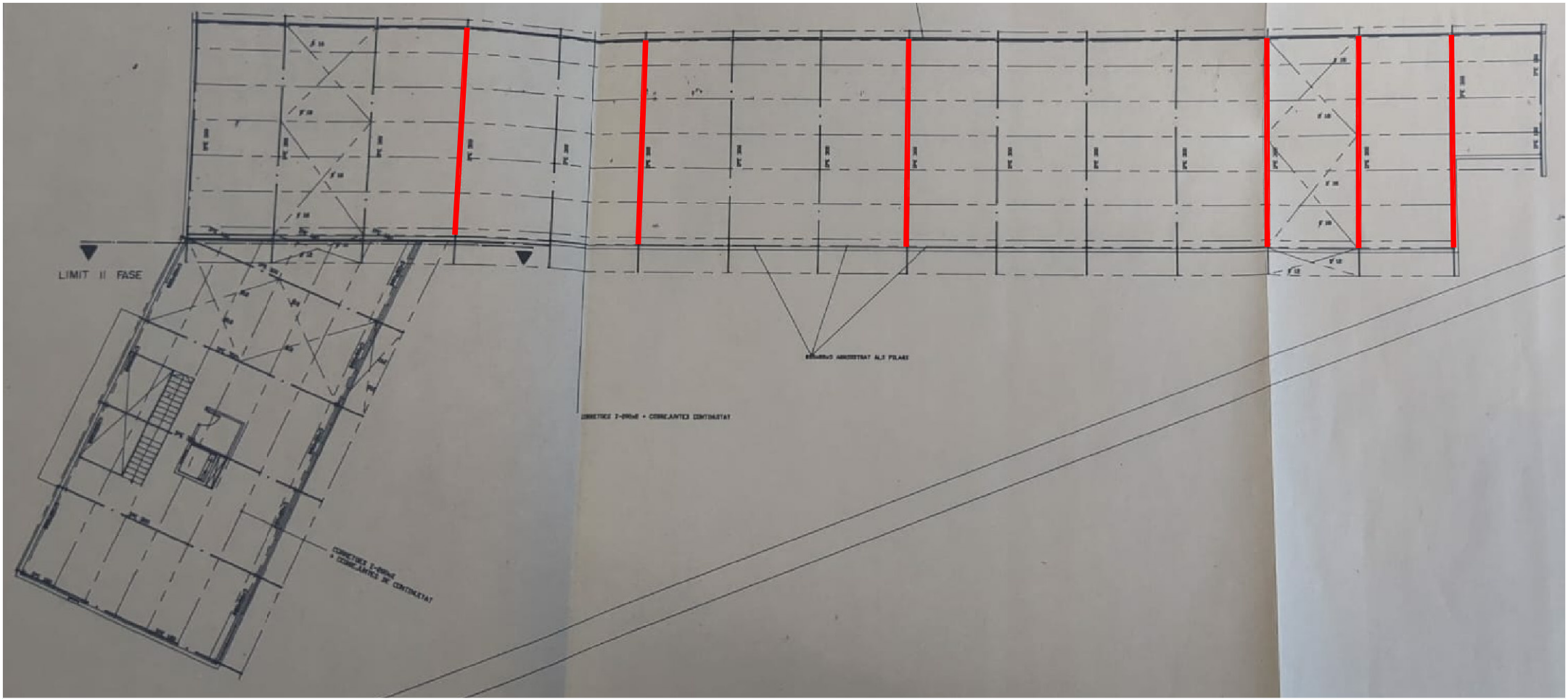
Chapa simple exterior prelacada perfil 44/325/975 - de 0,6 mm. de espesor	15 m2.
Chapa simple interior prelacada - perforada perfil 44/325/975 - de 0,6 mm..de espesor	15 m2.
Omegas separadoras galvanizadas 200 x 1 mm. de espesor	20 ml .
Manta aislante fibra de vidrio de 80 mm. con barrera de vapor	15 m2.
Remate de coronación perimetral de 500 mm. de desarroloo y 0,6 mmj. de espesor.	13 ml.
Remate de babero - entrega de fachada oficinas a cubierta marquesina prelacado de 333 mm. x 0,6 mm. espesor.	10 ml.
Remate a carpinteria matálica exterior e interior prelacado de 250 mm. de desarrollo y 0,6 mm. de espesor.	26 ml.
Canal interior recogida aguas prelacada de 666 mm de desarrollo y 0,6 mm de espesor , con las correspondientes tapas finales , embocadura , bajante de 80 mm.	10 ml.
Tornilllos autorroscantes con cabeza de nylón , juntas estancas , masillas de sellado etc... para el buen acabado de la cubierta.	1 ud.

FACHADAS SANDWICHS :

Chapa simple exterior prelacada colocada horizontalmente perfil tipo 45 / 180 / 900 de 0,6 mm de espesor.	718 ml.
Bandeja simple interior prelacada colocada a tramos continuos perfil 120 / 430 de 0,7 mm. de espesor.	718 m2.
Omegas separadoras galvanizadas 200 x 1 mm. de espesor colocadas verticalmente a tercios de modulación pilares	421 ml..
Manta aislante fibra de vidrio de 80 mm. - barrera de vapor	718 m2.
Chapa simple exterior prelacada colocada horizontalmente perfil tipo 45 / 180 / 900 de 0,6 mm de espesor. en los voladizos de las fachadas.	135 m2.
Remate pie de chapa exterior prelacado 250 x 0,6 de espesor	221 ml.
Remate pie de chapa interior prelacado 250 x 0,6 de espesor	221 ml.
Remate de esquina y riuncones prelacados 500 x 0,6 espesor	61 ml.
Remate de esquina y riuncones prelacados 500 x 0,6 espesor en entregas verticales carpinteria metalica.	44 ml.
Remata interior entrega carpinteria metálica prelacado 250 mm. de desarrollo y 0,6 mm. de espesor.	173 ml.
Remata exterior entrega carpinteria metálica prelacado 250 mm. de desarrollo y 0,6 mm. de espesor.	173 ml.
Remate entrega falso techo voladizos en hueco interior prelacado de 33 mm, de desarrollo y 0,6 mm. de espesor.	221 ml.
Remate entrega falso techo voladizos prelacado de 33 mm, desarrollo y 0,6 mm. de espesor.	221 ml
Remate de jambas en pilares de puertas prelacado de 500 mm. de desarrollo y 0,6 mm de espesor	95 ml.
Remate de dinteles de puertas prelacado de 333 mm. de desarrollo y 0,6 mm. de espesor	76 ml.
Remates enmarcados puertas y ventanas en las fachadas principales prelacados de 250 mm. de desarrollo y de 0,6 mm. de espesor	80 ml.
Tornilllos autorroscantes con cabeza de nylón , juntas estancas , masillas de sellado etc... para el buen acabado de la cubierta.	1 ud

FORJADO METALICO :

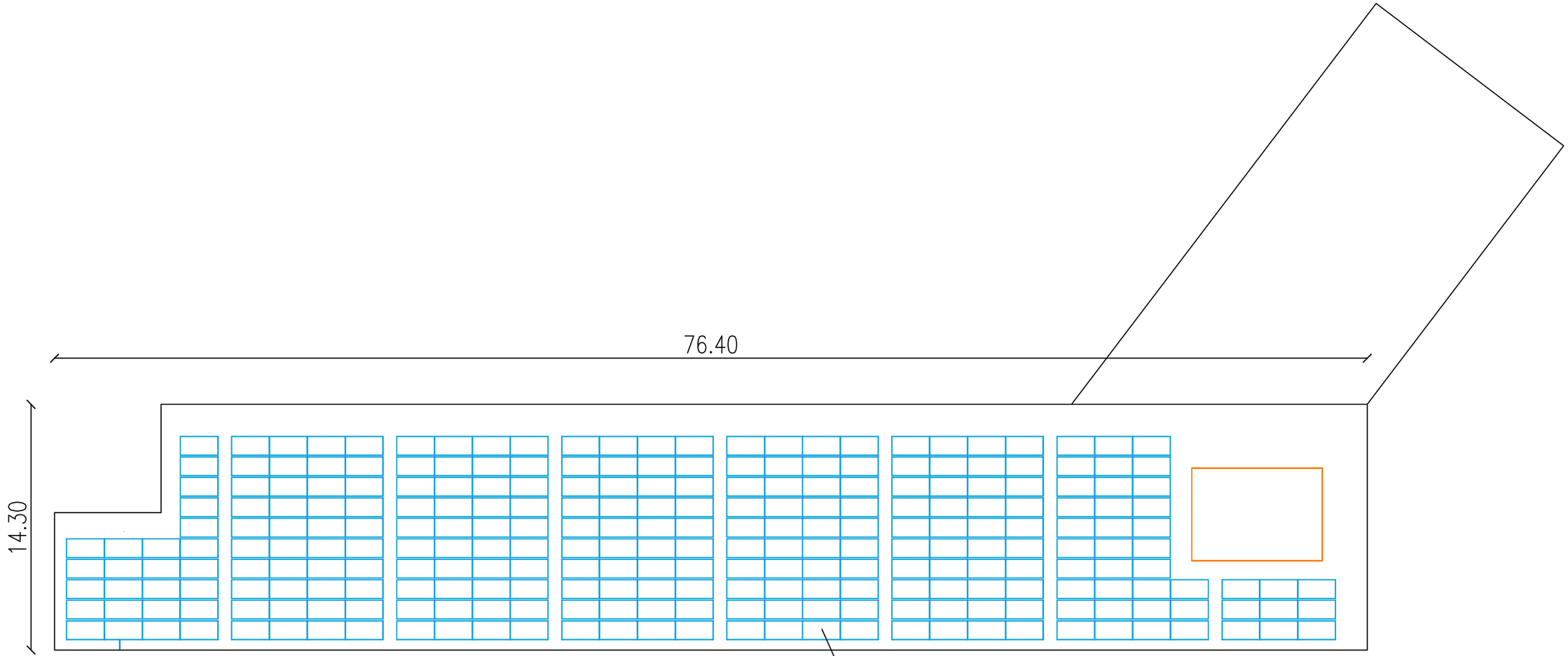
Chapa galvanizada interior perfil tipo 70 / 210 / 840 de 0,75 mm. de espesor	324 m2.
Remate perimetral galvanizado para cierre del forjado de 250 mm. de desarrollo y 1 mm. de espesor.	71 ml.



PÒRTICS AMB PARET DE BLOC INFERIOR

TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023

PLÀNOL D'IMPLANTACIÓ



INSTAL.LACIÓ DE 267 PANELLS SOLARS TRINASOLAR MODEL VERTEX TSM-DE18M (II) DE 2187x1102x35 MM. I 26,3 KG.

PLANTA COBERTA

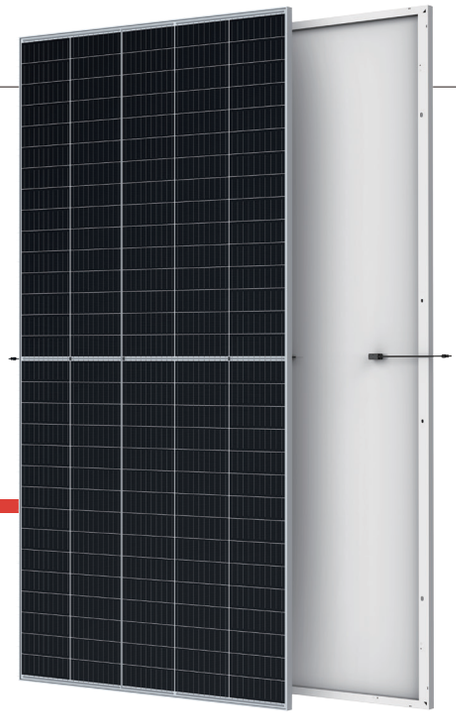
SUP. CONSTRUÏDA = 1.050,00 M2.

TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGIDS APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/JOAN MIRÓ,2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS PANELLS SOLARS

Vertex

MÓDULO MONOCRISTALINO MONOFACIAL



515W
POTENCIA MÁXIMA

21.4%
MÁXIMA EFICIENCIA

0~+5W
TOLERANCIA POSITIVA

PRODUCTO	RANGO DE POTENCIA
TSM-DE18M(II)	490-515W

Alto Valor para el Cliente

- Menor LCOE (custo nivelado de la energía), reducción del coste de BOS (Equilibrio del sistema), menor tiempo de amortización.
- Baja degradação anual y en el primer año.
- Diseñado para la compatibilidad con los componentes principales del sistema existentes.
- Mayor retorno de la inversión.

Alta Potencia hasta 515W

- Celdas de silicio monocristalinos de área de 210 mm cortadas en 3 partes
- Hasta 21.4% de eficiencia del módulo con tecnología de interconexión de alta densidad
- Tecnología Multi-busbar para un mejor efecto de captura de luz, menor resistencia en serie y una mejor colección de corriente.

Alta Confiabilidad

- Microfisuras minimizadas con innovadora tecnología de corte no destructivo
- Resistencia a PID asegurada por el control de materiales y del proceso de fabricación
- Resistencia en ambientes hostiles como sal, amoníaco, arena, alta temperatura y alta humedad
- Rendimiento mecánico hasta 5400 Pa de carga positiva y 2400 Pa de carga negativa

Alta Generación de Energia

- Excelente desempeño IAM (Modificador de Ángulo Incidente) y de performance en baja luz validados por terceros
- El diseño único proporciona una producción de energía optimizada en condiciones de sombreado entre filas

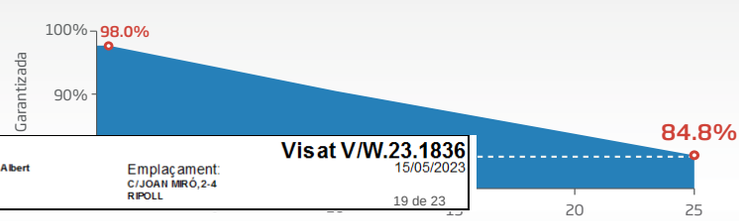
Fundado en 1997, Trina Solar es el proveedor líder en el mundo de soluciones de energía solar. Con presencia local alrededor del mundo, Trina Solar puede brindar un servicio excepcional a cada cliente en todos los mercados y proveer productos innovadores y confiables que cuentan con el respaldo de la marca Trina. Trina Solar distribuye actualmente sus productos a más de 100 países. Estamos comprometidos con establecer colaboraciones estratégicas y de beneficio mutuo con instaladores, desarrolladores, distribuidores y socios para promover la energía inteligente.

Productos Certificados y Estandares Internacionales

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL61730

ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

Garantía de Performance Trina Solar



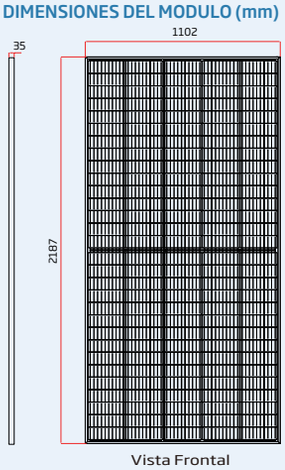
TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Visat V/W.23.1836
15/05/2023
Emplaçament: C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
19 de 23

Trinasolar

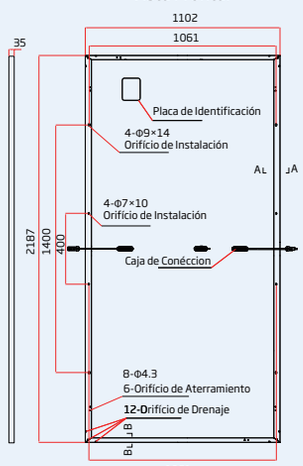
Vertex

MÓDULO MONOCRISTALINO MONOFACIAL

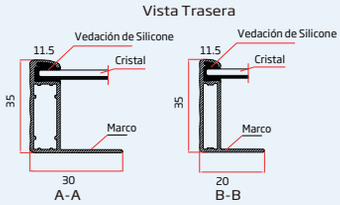
DIMENSIONES DEL MODULO (mm)



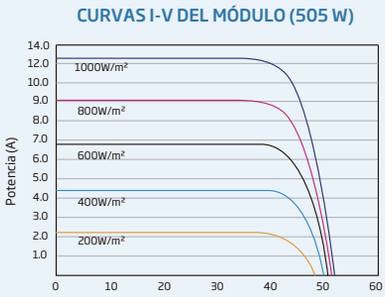
Vista Frontal



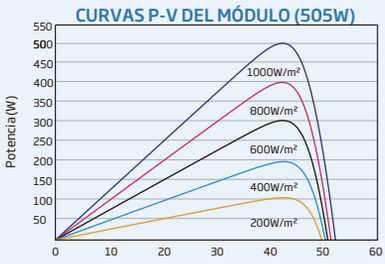
Vista Trasera



CURVAS I-V DEL MÓDULO (505 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (505W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

Potencia Nominal Watts-Pmax (Wp)*	490	495	500	505	510	515
Tolerancia de Potencia-Pmax (W)	0 ~ +5					
Voltaje en Máxima Potencia-Vmpp (V)	42.4	42.6	42.8	43.0	43.2	43.4
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	11.56	11.63	11.69	11.75	11.81	11.87
Tensión de Circuito Abierto-Voc (V)	51.3	51.5	51.7	51.9	52.1	52.3
Corriente de Corto Circuito-Isc (A)	12.14	12.21	12.28	12.35	12.42	12.49
Eficiencia del Módulo η (%)	20.3	20.5	20.7	21.0	21.2	21.4

STC: Irradiación 1000W/m², Temperatura de Celda 25°C, Massa de Aire AM1.5
*Tolerancia de Medición: ±3%.

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

Potencia Máxima-Pmax (Wp)	369	373	377	381	385	388
Voltaje en Máxima Potencia-Vmpp (V)	40.0	40.2	40.4	40.6	40.5	40.7
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	9.22	9.28	9.33	9.38	9.50	9.53
Tensión en Circuito Abierto-Voc (V)	48.2	48.4	48.6	48.8	49.0	49.2
Corriente de Corto Circuito-Isc (A)	9.78	9.84	9.90	9.95	10.01	10.06

NOCT: Irradiación at 800W/m², Temperatura Ambiente 20°C, Velocidad del Viento 1m/s.

DATOS MECANICOS

Células Solares	Monocristalinas
Orientación de Células	150 células
Dimensiones del Módulo	2187 ×1102× 35 mm (86.10 × 43.39 × 1.38 pulgadas)
Peso	26.3 kg (58.0 lb)
Cristal	3.2 mm (0.13 pulgadas), alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA
Backsheet	Blanco
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 35mm (1.38 pulgadas)
J-Box	IP 68
Cables	Cable Fotovoltaico 4.0mm² (0.006 pulgadas²), Retrato: 350 mm / 280 mm (13.78/11.02 pulgadas) Las dimensiones de los cables pueden ser customizadas
Conectores	MC4 EVO2 / TS4*

*Verificar el conector con el vendedor local.

COEFICIENTES DE TEMPERATURA

NOCT (Temp. de Operación Nominal de la celda)	43°C (±2°C)
Coeficiente de Temperatura P_{MAX}	- 0.34%/℃
Coeficiente de Temperatura V_{OC}	- 0.25%/℃
Coeficiente de Temperatura I_{SC}	0.04%/℃

LIMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	-40~+85℃
Tensión Máxima del Sistema	1500V DC (IEC / UL)
Capacidad Máxima del Fusible	20A

GARANTÍA

- 12 Años de Garantía de integridad del producto
- 25 Años de Garantía de gereneración de energía
- 2% Degradación del primer año
- 0.55% Degradación anual de la energía

(Consulte la garantía de producto para más informaciones)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

- Módulos por caja: 31 unidades
- Módulos por 40' container: 620 unidades

TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGIDAPARELLADORS,ARQUITECTESTÈCNICS I ENGINYERSD'EDIFICACIÓ DEGIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Visat V/W.23.1836
15/05/2023
Emplaçament: C/JOAN MIRÓ,2-4 RIPOLL
20 de 23

Trinasolar

© 2020 Trina Solar Limitada. Todos los derechos reservados. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

CARACTERÍSTIQUES TÉCNIQUES DELS ANCLATGES

TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGIT APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023

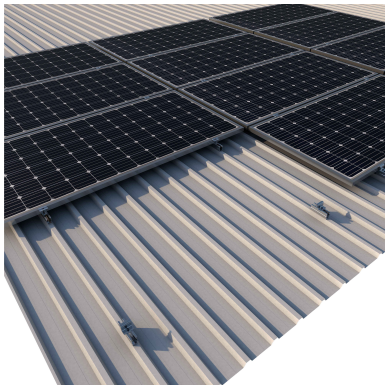
R1-01/23

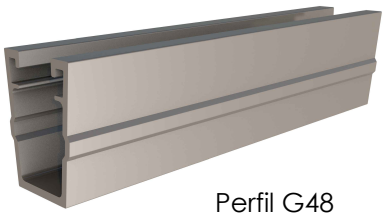
Ficha técnica

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

52H
Sistema kit

SUNFER

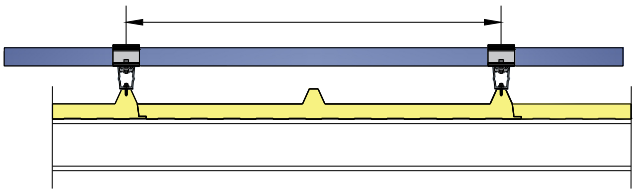




Perfil G48

Espesor mínimo de la chapa **0.5 mm**

Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



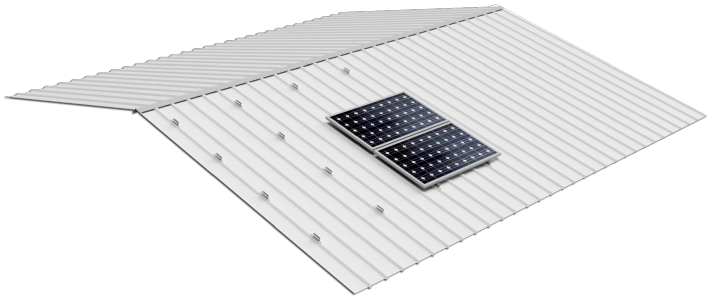
- Microrail para instalaciones coplanares para anclaje a chapa .
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Horizontal o vertical.
- Valido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm
- Kits disponibles de 1 a 8 módulos.

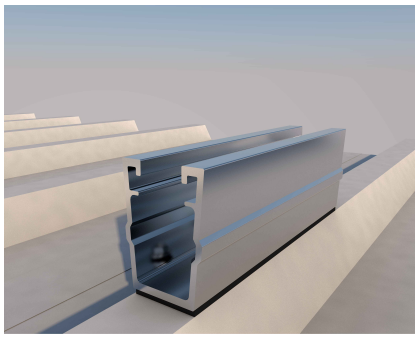
Viento: Hasta 250 Km/h

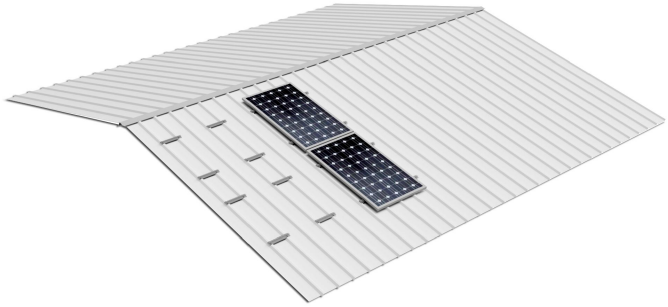
Nieve: Carga de nieve máxima 700 kg/m²
(Según distancia entre grecas)

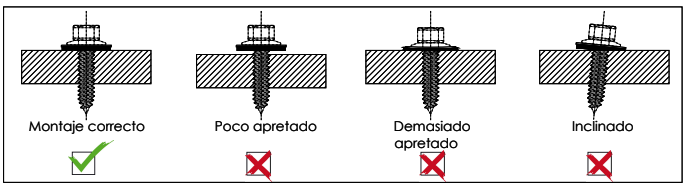
Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70
Tornillería fijación: S42

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.









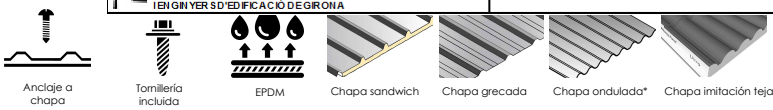
Dos opciones:
Para módulos de hasta:
2400x1350 Kit

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Par de apriete:
Tornillo Presor *7 Nm*
Tornillo SW8
Velocidad máxima de rotación para instalar: *1800 rpm*

Herramientas necesarias:



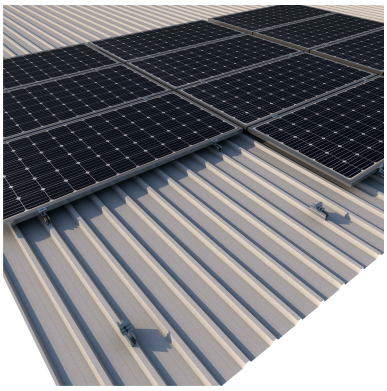
TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Visat V/W.23.1836
Emplaçament: C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
15/05/2023
22 de 23

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

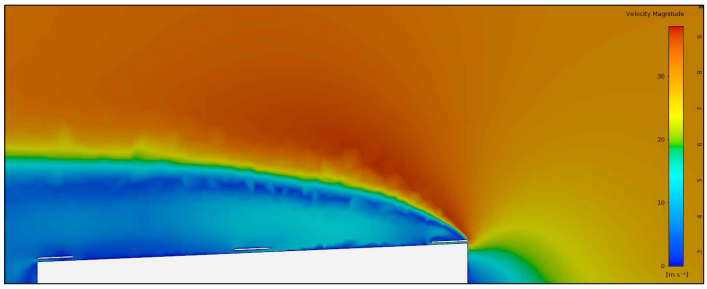
52H
Sistema kit



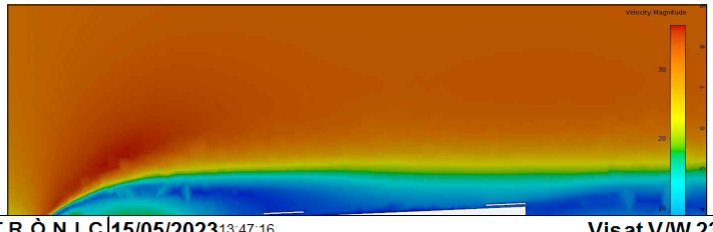
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de cargas máx. admisibles		
Greca (mm)	**Viento (Km/h)**	**Nieve (Kg/m2)**
≤ 300	≤250	700
350	≤250	610
400	≤250	520
450	≤250	500
500	≤250	400

Tabla 1 - *Cargas máximas admisibles.*



Flujo viento norte - *En estructura coplanar.*



TRÀMIT ELECTRÒNIC
CSV: E2D102C09FCB0DA3F22DC9298536227F
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE GIRONA
15/05/2023 13:47:16
Col·legiat: 17.00846.0 SANZ PUIG, Albert
Emplaçament: C/ JOAN MIRÓ, 2-4 RIPOLL
Visat V/W.23.1836
15/05/2023
23 de 23

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

100% Reciclable

Marcado ES19/86524 CE

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

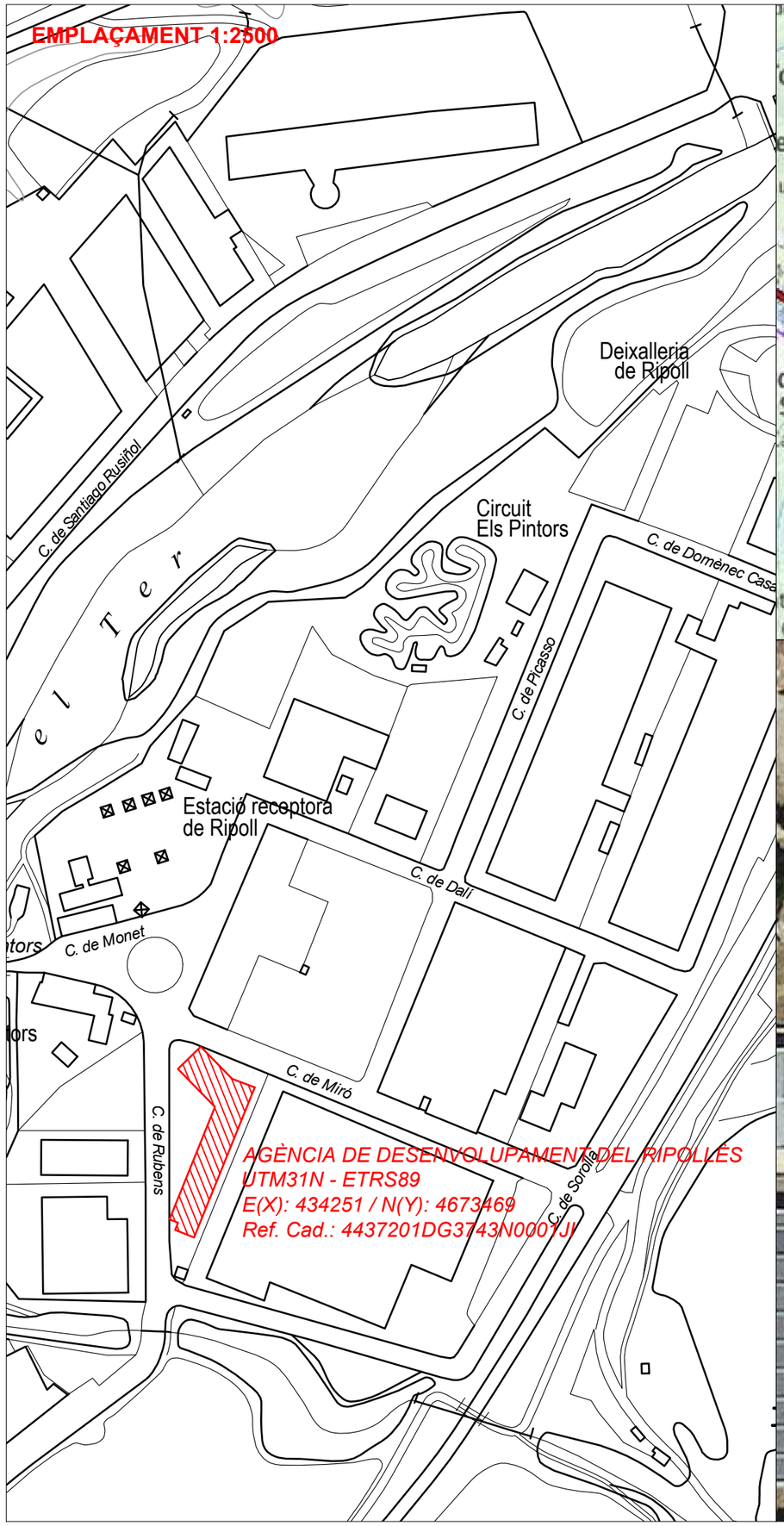
- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº2 - PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS

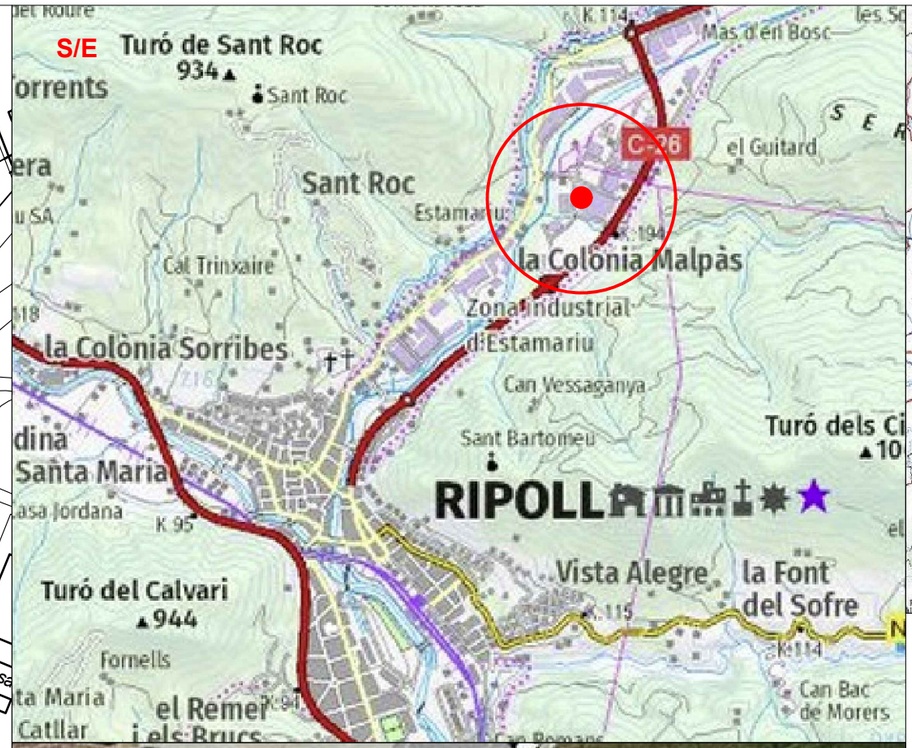
1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA
3. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTES COBERTA I PRIMERA)
4. ESTRUCTURA D'ANCORATGE
5. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA BAIXA)
6. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
7. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
8. SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

EMPLAÇAMENT 1:2500



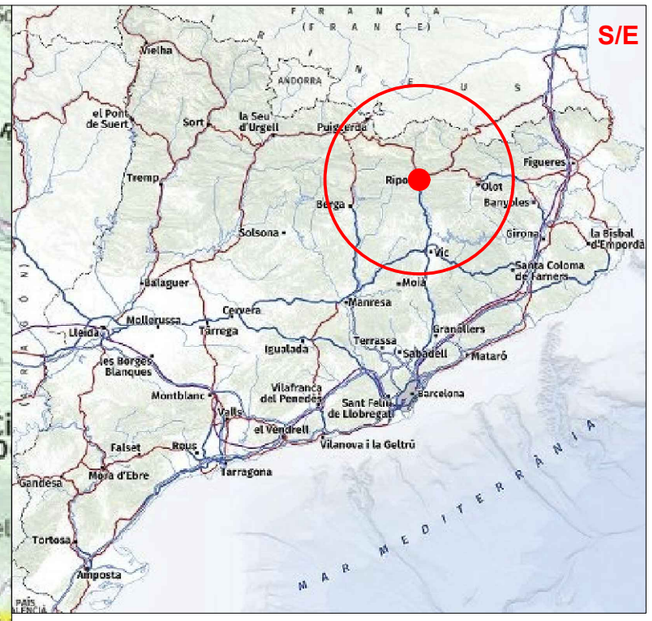
AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS
UTM31N - ETRS89
E(X): 434251 / N(Y): 4673469
Ref. Cad.: 4437201DG3743N0001JI

S/E



S/E

S/E



N

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	*Agència de Desenvolupament del Ripollès*		*format*	*escala*
dibuixat	*JULIOL 2024*	*M. Ortega*	**A3**	**VARIS**
revisat	*JULIOL 2024*	*A. Juan*		
situació	*C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)*		*fac. plot* **10:1**	*plànol* **1**
projecte	*p484 - FV AD Ripollès*			

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

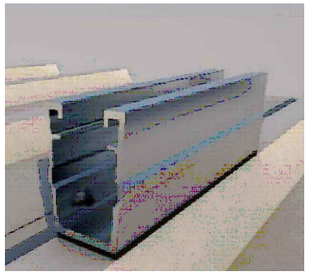
L'enginyer industrial:

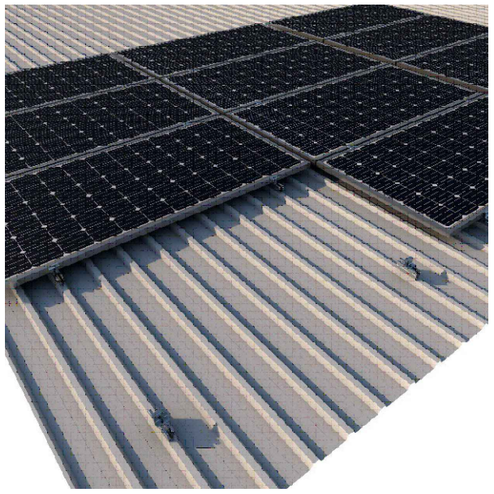
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

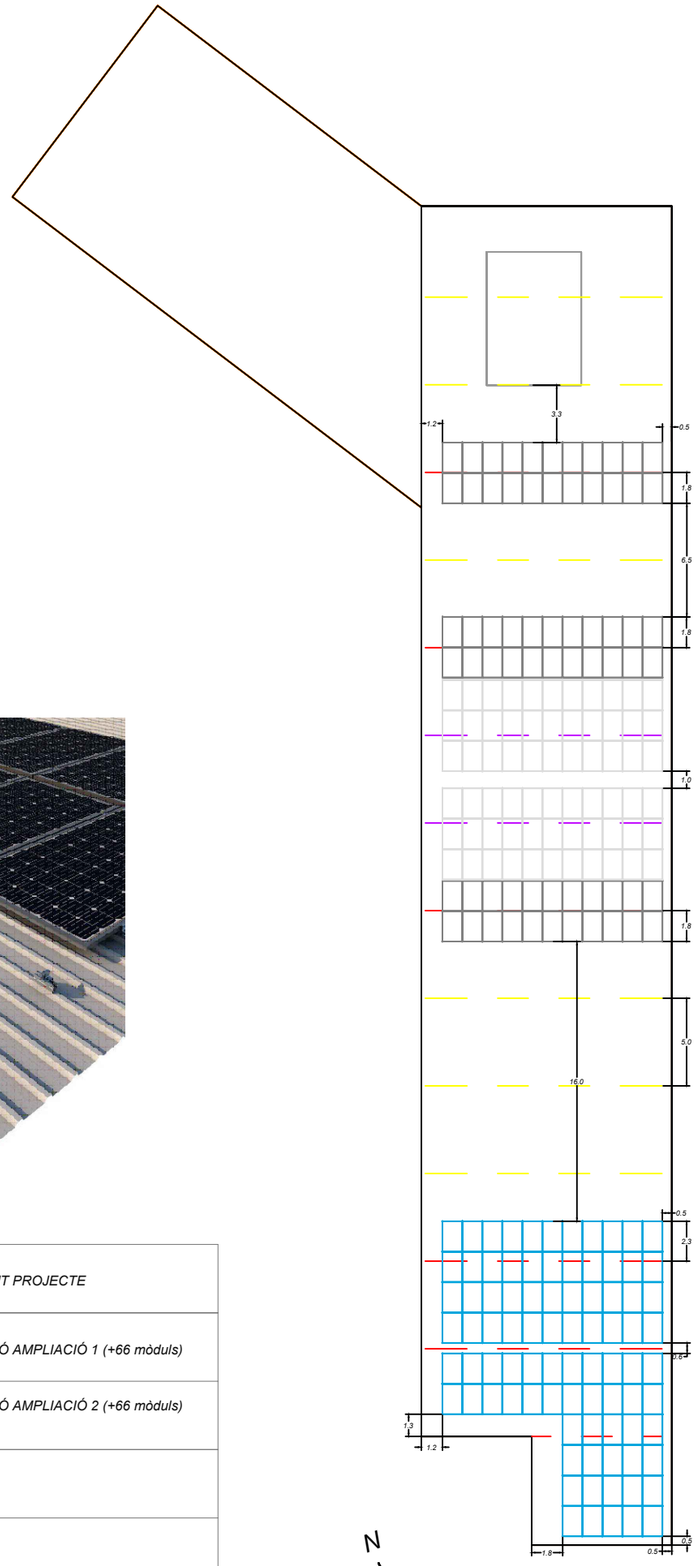
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

ESTRUCTURA TIPUS MICRORRAIL SUNFER 52H PER COBERTA DE XAPA



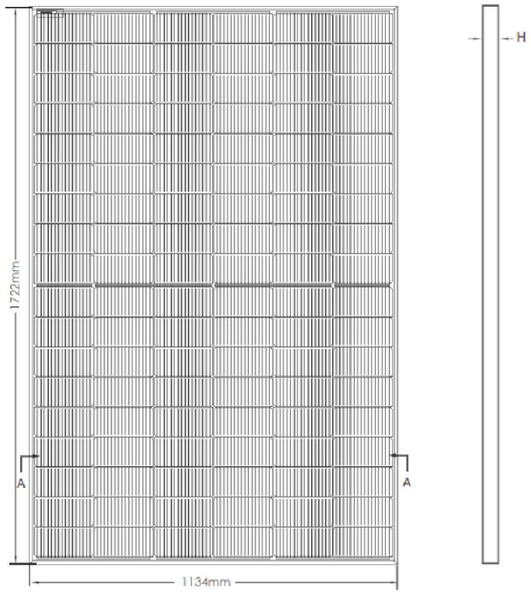




	MÒDULS FOTOVOLTAICS - PRESENT PROJECTE
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - PREVISIÓ AMPLIACIÓ 1 (+66 mòduls)
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - PREVISIÓ AMPLIACIÓ 2 (+66 mòduls) (previ reforç estructural de la coberta)
	JÀSSERES DE MUR DE BLOC
	JÀSSERES REFORÇABLES
	JÀSSERES NO APTES

VISTA COBERTA

DIMENSIONS MÒDUL FOTOVOLTAIC PROPOSAT



INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 72 kW NOMINALS PER AUTOCONSUM COL·LECTIU

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B - 425Wp o equivalent

MESURES: 1.722 mm x 1.134 mm x 30 mm

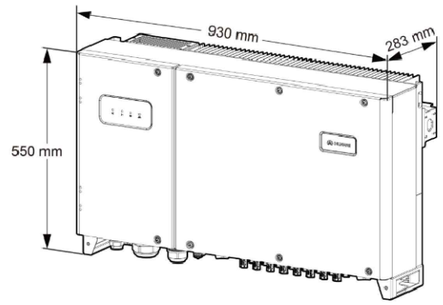
INVERSORS FOTOVOLTAICS

36 kW: 2 x HUAWEI SUN2000-36KTL o equivalent

INSTAL·LACIÓ

86 MÒDULS EN ESTRUCTURA COPLANAR, DISPOSATS EN HORITZONTAL. ORIENTACIÓ: -69º SUD-EST / INCLINACIÓ: 8º (ubicats sobre les jàsseres de mur de bloc)

INVERSOR HUAWEI SUN2000-36KTL



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	*Agència de Desenvolupament del Ripollès*		*format*	*escala*
dibuixat	*JULIOL 2024*	*M. Ortega*	**A3**	**1:350**
revisat	*JULIOL 2024*	*A. Juan*		
situació	*C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)*		*fac. plot*	*plànol*
projecte	*p484 - FV AD Ripollès*		**10:1**	**2**

DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA

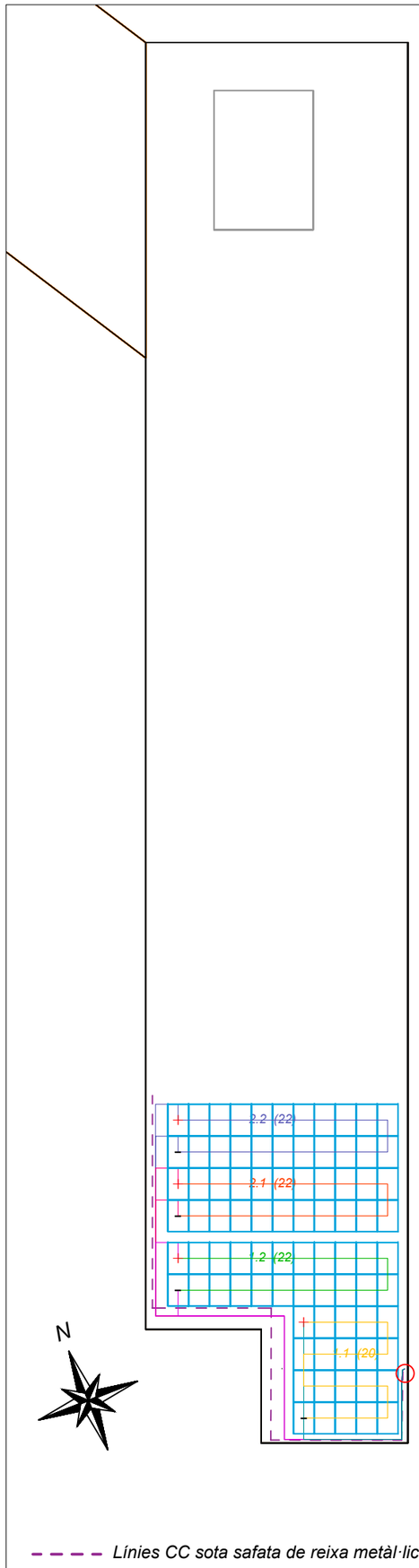
L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

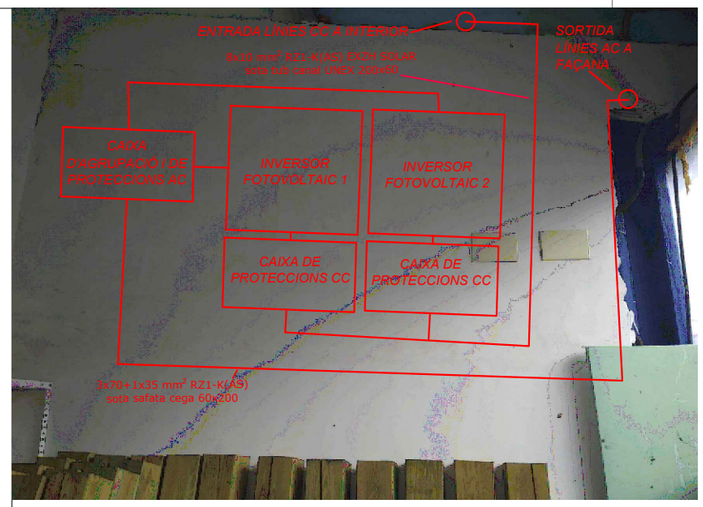
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

E | 1:300
PLANTA COBERTA

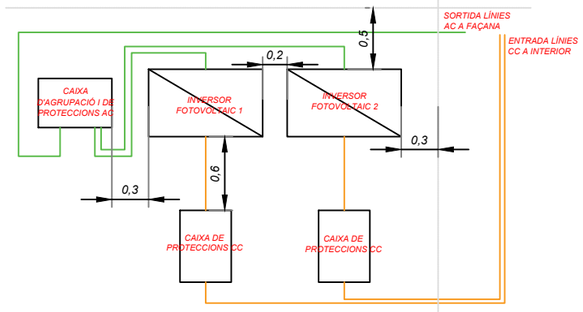


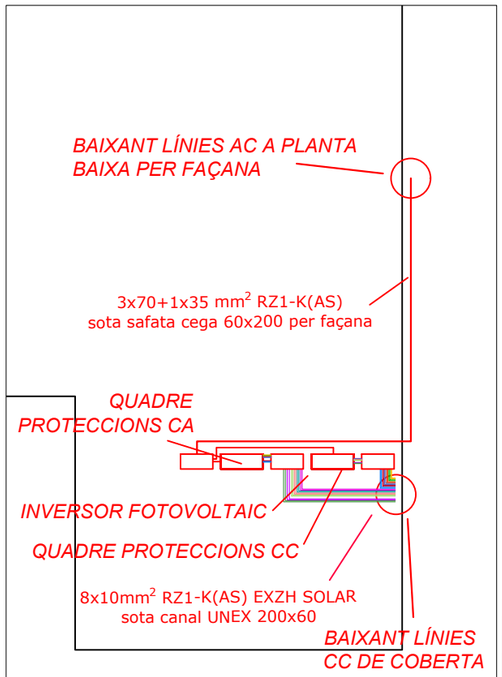
Línies CC sota safata de reixa metàl·lica 60x150 amb tapa



PROPOSTA DE DISTRIBUCIÓ D'EQUIPS AL MAGATZEM DE PLANTA PRIMERA

E | 1:50
ALÇAT MAGATZEM





E | 1:150
PLANTA PRIMERA

INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-36KTL o equivalent

STRING 1.1 ENTRADA A - 20 mòduls

STRING 1.2 ENTRADA B - 22 mòduls

TOTAL INVERSOR: 42 mòduls

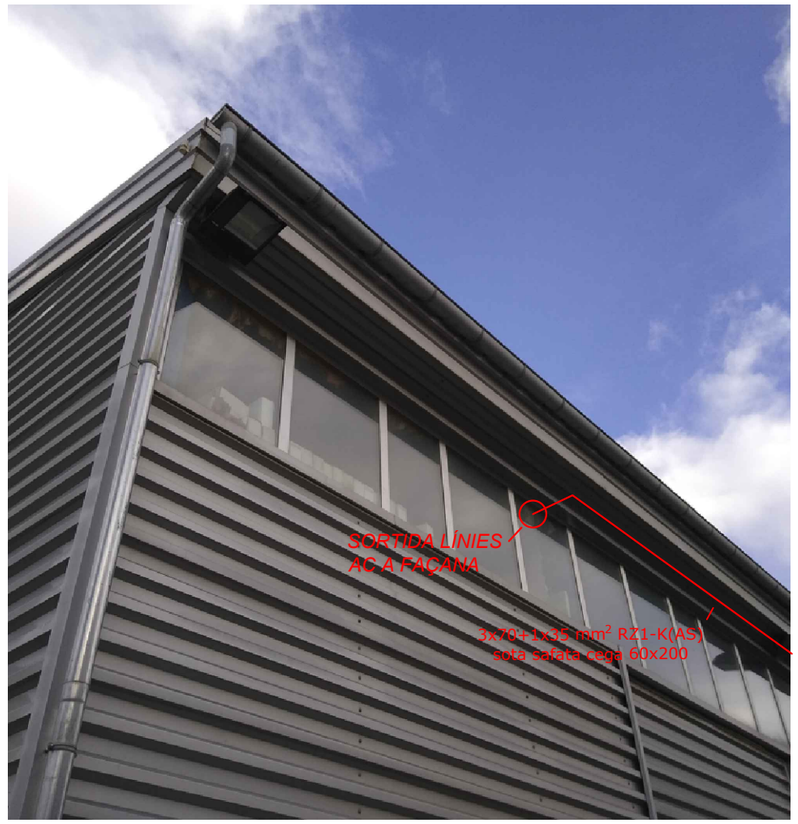
INVERSOR 2 - HUAWEI SUN2000-36KTL o equivalent

STRING 2.1 ENTRADA A - 22 mòduls

STRING 2.2 ENTRADA A - 22 mòduls

TOTAL INVERSOR: 44 mòduls

El cablejat de corrent contínua és de 10 mm²



VISTA EXTERIOR DEL TRAÇAT DE LES LÍNIES DE CORRENT ALTERNA DEL MAGATZEM A FAÇANA

DETALL DEL TIPUS D'ENTRADA DEL CABLEJAT DE CC DE COBERTA A L'INTERIOR DEL MAGATZEM DE PLANTA PRIMERA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2024	M. Ortega	A3	VARIS
revisat	JULIOL 2024	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot 10:1	plànol 3
projecte	p484 - FV AD Ripollès			

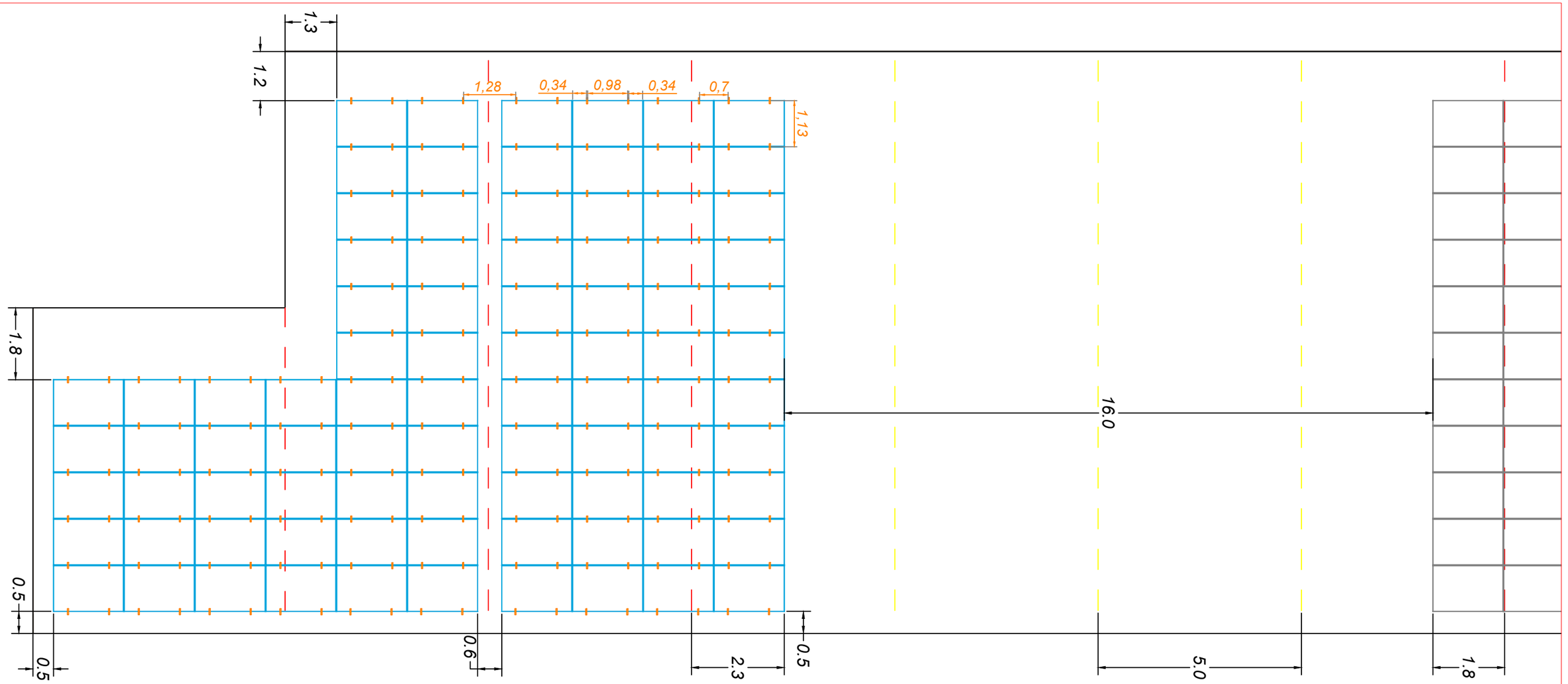
COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTES COBERTA I PRIMERA

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

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

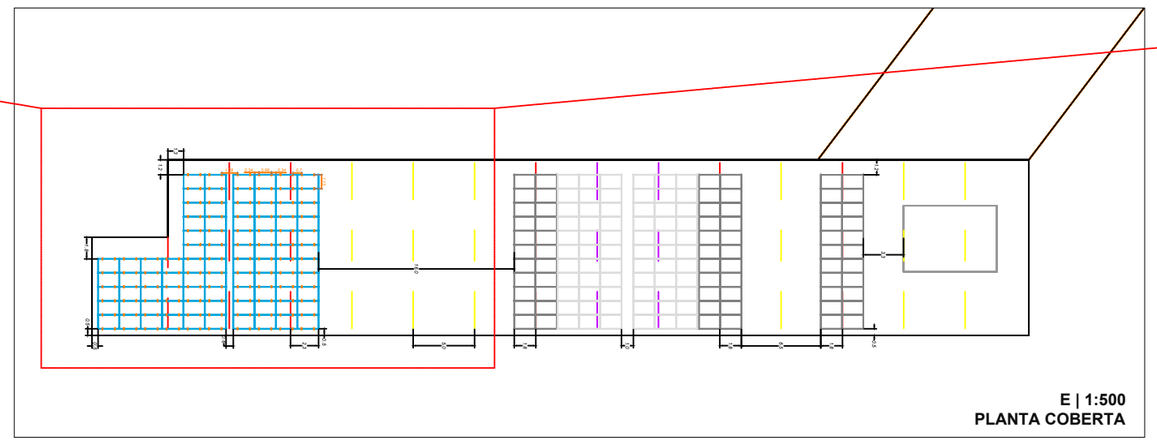
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



E | 1:100
PLANTA COBERTA

COTES DISTRIBUCIÓ MÒDULS	
COTES DISTRIBUCIÓ ESTRUCTURA	
MÒDULS FOTOVOLTAICS - PRESENT PROJECTE	
MÒDULS FOTOVOLTAICS - PREVISIÓ AMPLIACIÓ 1 (+66 mòduls)	
MÒDULS FOTOVOLTAICS - PREVISIÓ AMPLIACIÓ 2 (+66 mòduls) (previ reforç estructural de la coberta)	
ANCORATGE TIPUS MICRORAIL*	
JÀSSERES DE MUR DE BLOC	
JÀSSERES REFORÇABLES	
JÀSSERES NO APTES	

*Ubicació final dels ancoratges a definir per l'empresa contractista, en funció de les greques de coberta. Es contempla una tolerància de 5-6cm respecte la col·locació final per adaptar-se a la ubicació real de la greca.



E | 1:500
PLANTA COBERTA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2024	M. Ortega	A3	VARIS
revisat	JULIOL 2024	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
projecte	p484 - FV AD Ripollès		10:1	4

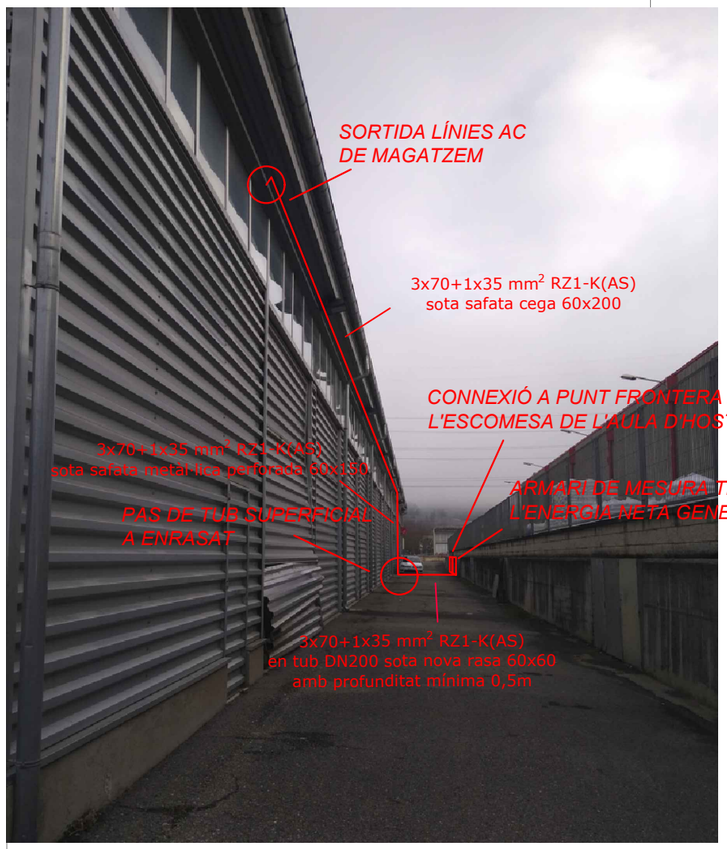
ESTRUCTURA D'ANCORATGE - 1

L'enginyer industrial:

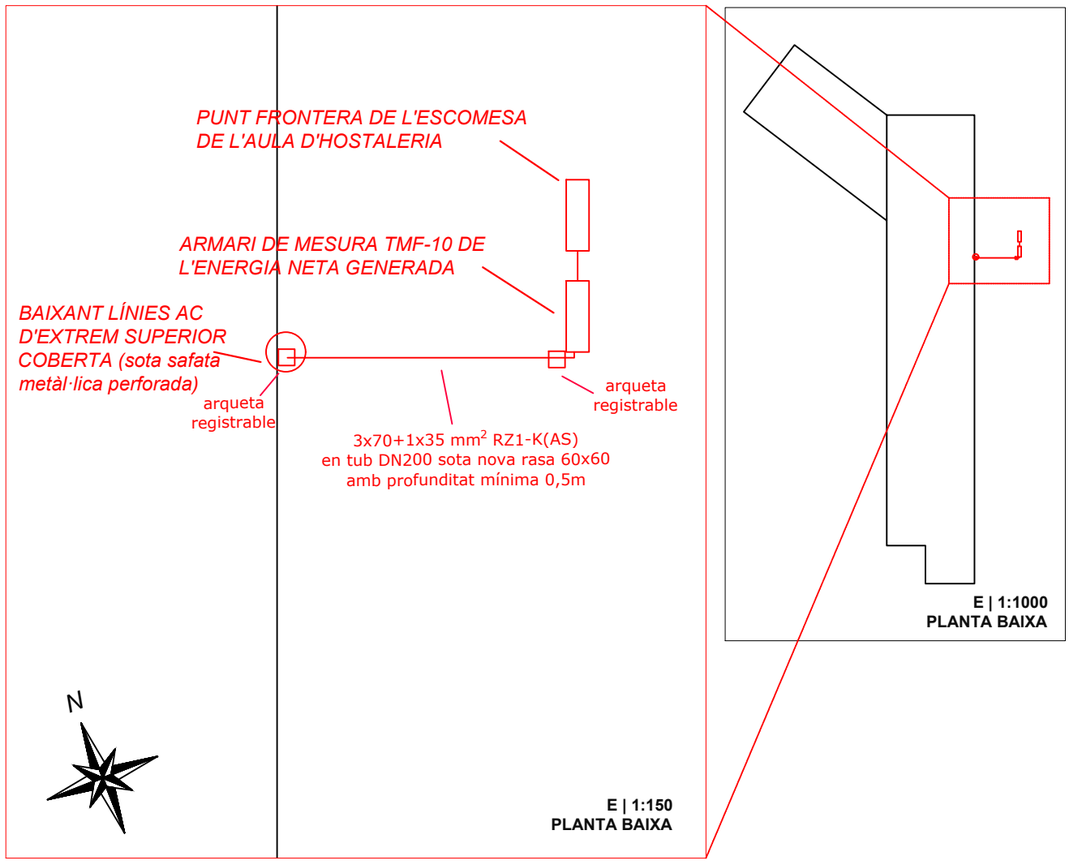
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

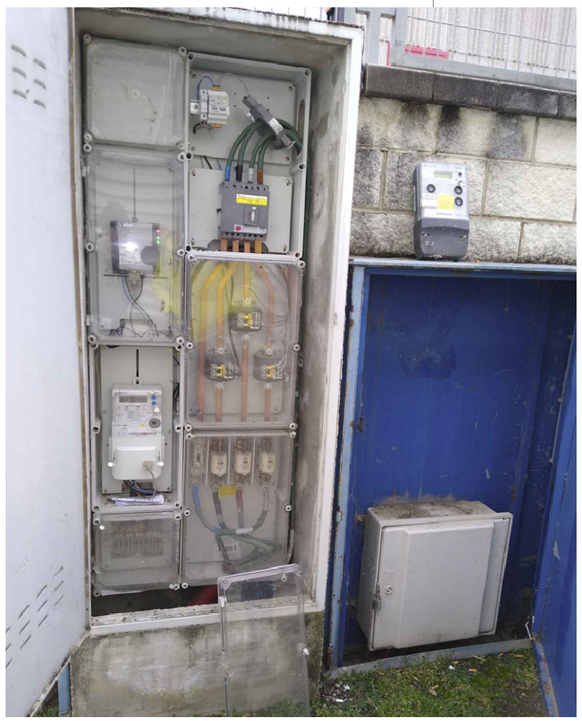
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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



VISTA DEL TRAÇAT PROPOSAT DE LES LÍNIES DE CORRENT ALTERNA DE L'EXTERIOR DE PLANTA BAIXA AL NOU ARMARI DE MESURA TMF-10 AL COSTAT DE L'ESCOMESA EXISTENT

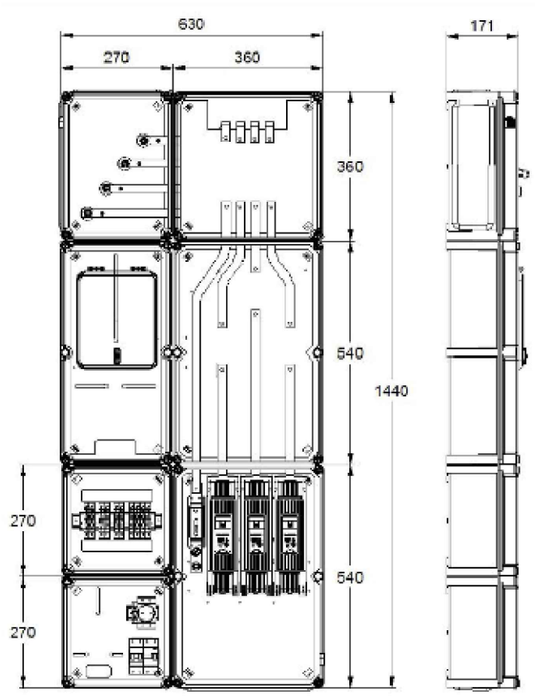




ESCOMESA DE L'AULA D'HOSTALERIA
PUNT FRONTERA PROPOSAT PER A LA CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ D'AUTOCONSUM COL·LECTIU

PROPOSTA UBICACIÓ NOU EQUIP DE MESURA
UBICACIÓ PROPOSADA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE L'EQUIP DE MESURA DE L'ENERGIA NETA GENERADA (ARMARI TIPUS TMF-10), AL COSTAT DE L'ESCOMESA DE L'AULA D'HOSTALERIA

DISTRIBUCIÓ I MIDES DE L'ARMARI DE PROTECCIÓ I MESURA TIPUS TMF-10 PER A LA MESURA DE L'ENERGIA NETA GENERADA



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	*Agència de Desenvolupament del Ripollès*		*format*	*escala*
dibuixat	*JULIOL 2024*	*M. Ortega*	**A3**	**VARIS**
revisat	*JULIOL 2024*	*A. Juan*		
situació	*C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)*		*fac. plot* **10:1**	*plànol* **6**
projecte	*p484 - FV AD Ripollès*			

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

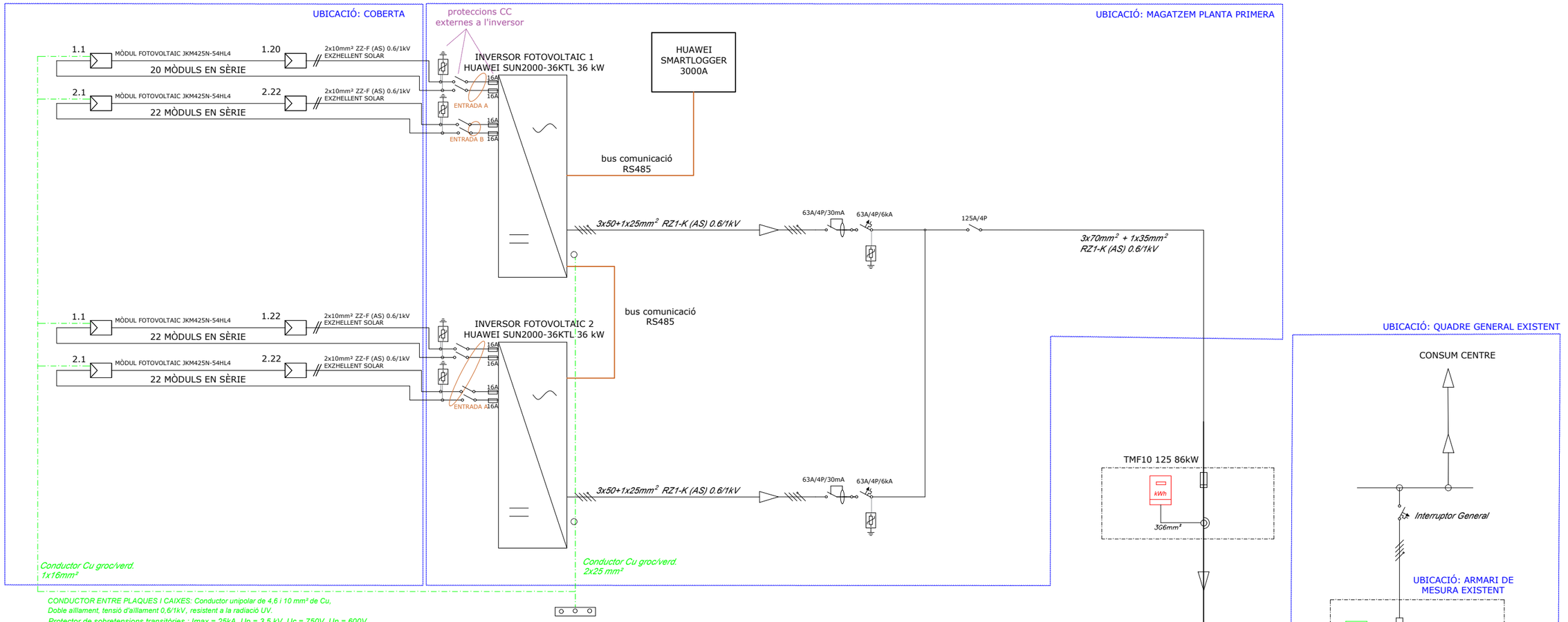
L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

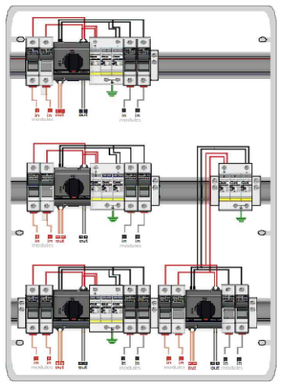
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

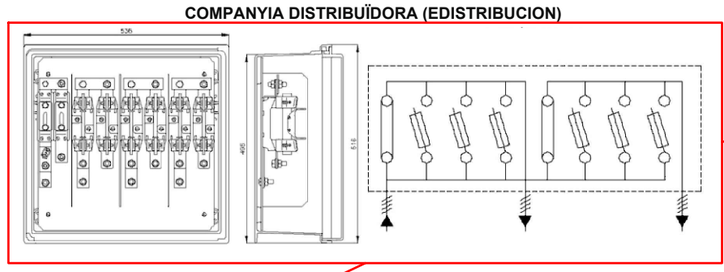
AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS
36.550 W INSTAL·LATS AMB 86 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 425 Wp

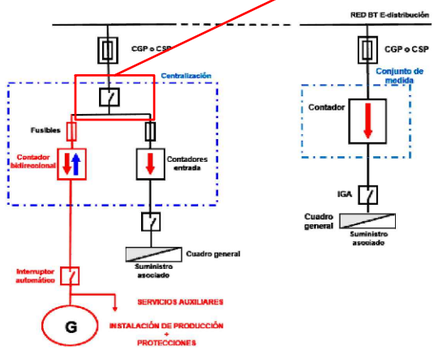


DISTRIBUCIÓ DE L'ARMARI DE PROTECCIONS EXTERNES EN CORRENT CONTÍNUA (UN ARMARI PER INVERSOR)

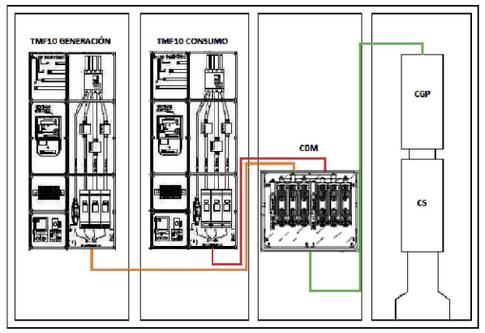


CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ CGP-12a-400-400 SEGONS EXIGÈNCIES DE LA COMPANYIA DISTRIBUÏDORA (EDISTRIBUCION)





ESQUEMA DE CONNEXIÓ DEL NOU COMPTADOR DE L'ENERGIA NETA GENERADA SEGONS INDICACIONS DE LA COMPANYIA DISTRIBUÏDORA (EDISTRIBUCION)



Llegenda			
	Servei Corrent continu DC	modul de comptador	Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
IGA	Interruptor General Automàtic (IGA)		Placa fotovoltaica
	Interruptor magnetotèrmic	kWh	COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM
	Inversor trifàsic		

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	*Agència de Desenvolupament del Ripollès*	*format*	*escala*
dibuixat	*JULIOL 2024* *M. Ortega*	**A3**	**VARIS**
revisat	*JULIOL 2024* *A. Juan*		
situació	*C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)*	*fac. plot*	*plànol*
		10:1	**7**
projecte	*p484 - FV AD Ripollès*		

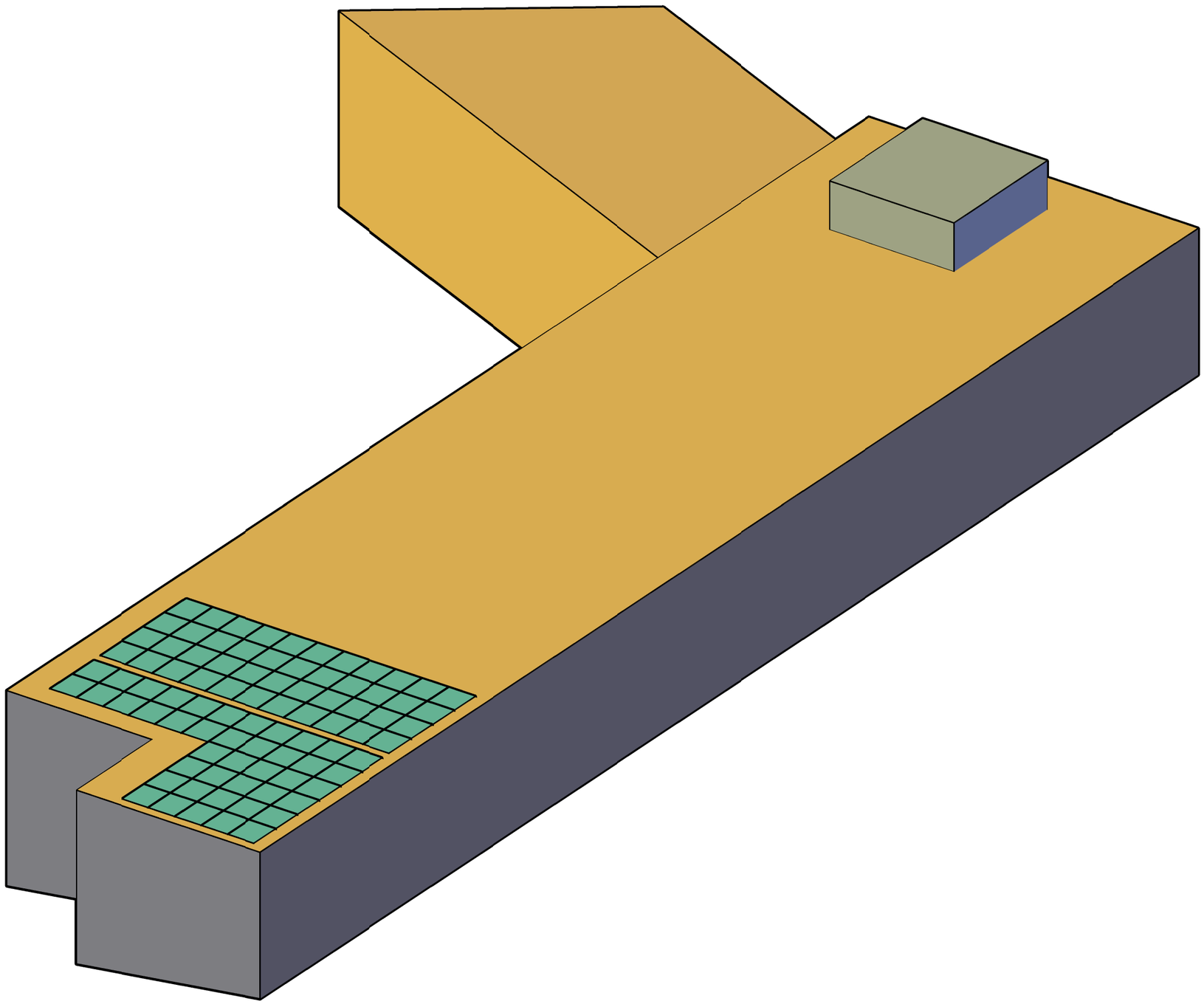
ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

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

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



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	*Agència de Desenvolupament del Ripollès*		*format*	*escala*
dibuixat	*JULIOL 2023*	*M. Ortega*	**A3**	**VARIS**
revisat	*JULIOL 2023*	*A. Juan*		
situació	*C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors* *17500 - Ripoll (Girona)*		*fac. plot*	*plànol*
			10:1	**8**
projecte	*p484 - FV AD Ripollès*			

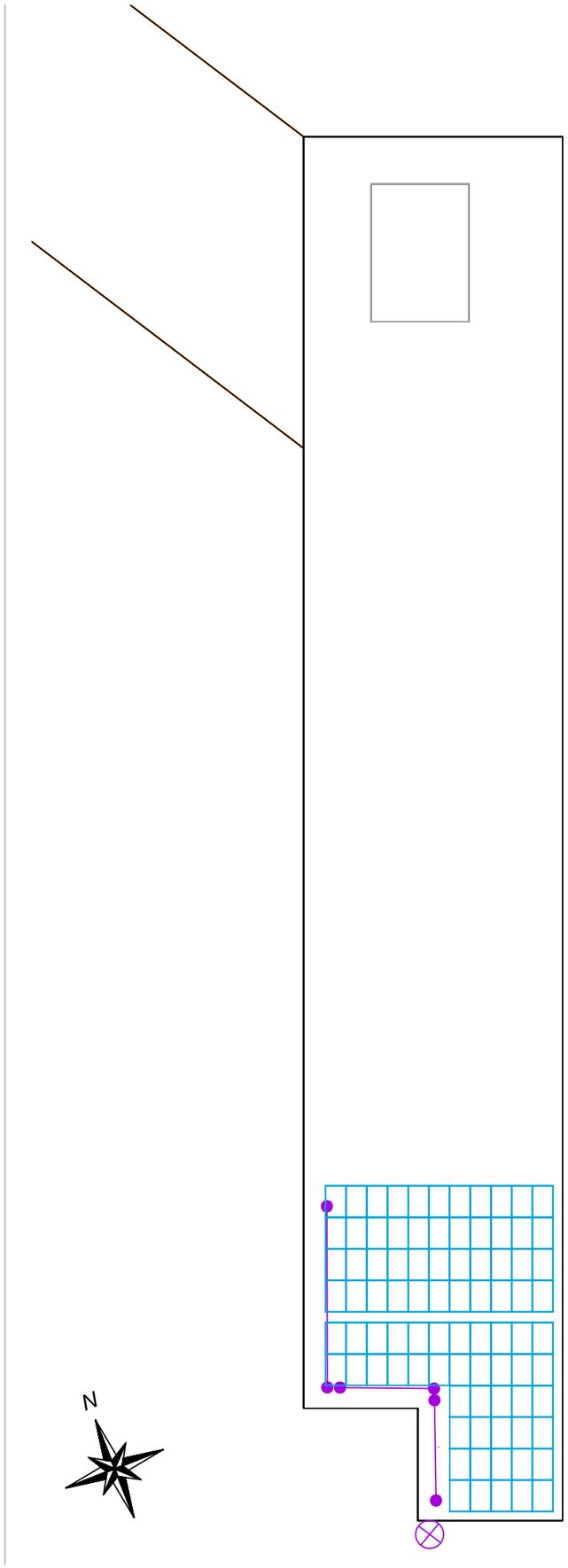
3D

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

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

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



PUNT ANCORATGE LÍNIA DE VIDA

RECORREGUT LÍNIA DE VIDA

ESCALA D'ACCÉS A LA COBERTA

ACTUACIONS COBERTA

General

- Sempre utilitzar línea de vida
- Sempre trepitjar dues teules cobertones per repartir el pes i minimitzar desperfectes
- Quan es treballi a la coberta es posaran tanques al carrer on es treballi per evitar desperfectes en cas de caiguda d'objectes.

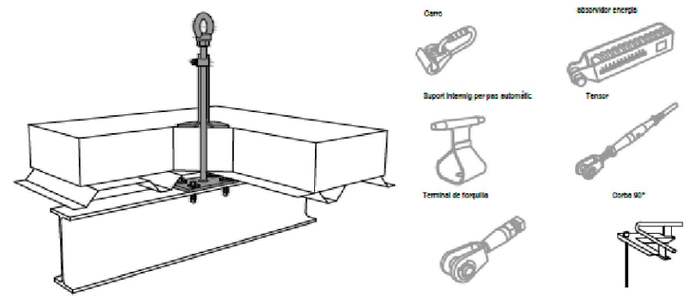
Estructura

1. Replanteig.
2. Anclatge. Posar espiga a través teula cobertona. Foradar teula amb M16, Foradar forjat amb M12, posar tac químic, posar espiga M12, omplir espai buit sota teula amb espuma PU, posar cinta butilo i collar.
3. col·locar carrileres amb els suports pertinents

- *Tota l'estructura es muntarà d'acord a les especificacions del fabricant
- *En el cas que no hi hagués capa de compressió de formigó per ancorar amb tac químic caldria utilitzar sistema amb espigues passants a forjat i fixar amb rosca a part resistent (bloc) per sobre i per sota amb volandera

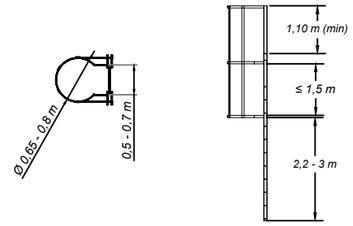
Posta a Terra

1. Connectar a terra l'estructura
2. Connectar les plaques entre elles amb terminal de connexió d'acer inoxidable
3. Connectar plaques amb estructura mitjançant cable



COMPOSICIÓ I ÚS DE LA LÍNIA DE VIDA

EXEMPLE ESCALA D'ACCÉS A COBERTA



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	*Agència de Desenvolupament del Ripollès*		*format*	*escala*
dibuixat	*JUNY 2023*	*M. Ortega*	**A3**	**1:300**
revisat	*JUNY 2023*	*A. Juan*		
situació	*C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)*		*fac. plot* **10:1**	*plànol* **9**
projecte	*p484 - FV AD Ripollès*			

SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
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 Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ..... 1

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL. 1

3 DEFINICIONS..... 2

3.1 RADIACIÓ SOLAR 2

3.2 INSTAL·LACIÓ..... 2

3.3 MÒDULS..... 2

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA 3

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

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

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC 5

5.1.1 Generalitats..... 5

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres..... 5

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització..... 6

5.1.4 Integració arquitectònica 6

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC..... 7

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics 7

5.2.2 Estructura de Suport 7

5.2.3 Cablejat 7

5.2.4 Inversor 8

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA..... 9

5.3.1 Línia d'enllaç..... 9

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar 9

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura 10

5.3.4 Distribuïdora..... 10

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ..... 10

5.5 PROTECCIONS..... 10

5.6 RECEPCIÓ I PROVES..... 11

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT..... 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 Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment el RDL 15/2018, RD 244/2019, RDL 29/2021 i RD 1699/2011 (entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

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

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

3 DEFINICIONS

3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques

2. Irradiància: la densitat de potencia incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m2.

3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m2.

3.2 INSTAL·LACIÓ

1. Instal·lacions fotovoltaiques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.

2. Instal·lacions fotovoltaiques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.

3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaiques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.

4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.

5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

6. Generador fotovoltaic: associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.

7. Branca fotovoltaica: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.

9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.

10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potencia nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

3.3 MÒDULS

1. Cèl·lula solar o fotovoltaica: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.

2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que forma la instal·lació.

3. Mòdul o panell fotovoltaic: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

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

· Irradiància solar: 1000 W/m2.

· Distribució espectral AM: 1,5 G.

· Temperatura de la cèl·lula: 25 ºC.

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

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

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

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

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

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

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

a) Generador fotovoltaic.

b) Elements de connexió a xarxa.

c) Monitorització.

d) Posada terra.

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

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

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

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

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

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.

2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.

3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

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

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

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

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

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

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

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

· Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.

· Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.

· Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.

· Temperatura ambient a l'ombra.

· Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.

· Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.

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

5.1.4 Integració arquitectònica

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

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

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

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

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

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

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

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

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

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

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

5.2.2 Estructura de Suport

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

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

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

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

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

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

5.2.3 Cablejat

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

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

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

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

5.2.4 Inversor

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

L' inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

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

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L' inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaica, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L' inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L' inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l' inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.

- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

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

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

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

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

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

Per part del fabricant:

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

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió

- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

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

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

5.3.4 Distribuïdora

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

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

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

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

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

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

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

5.5 PROTECCIONS

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

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaic del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.

- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.
- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

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

5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
    - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
    - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
    - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
    - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloses les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
    - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
    - Retirada d'obra de tot material sobrant.
    - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.

- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 25 anys, per els inversors la garantia serà de 10 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, comprometent-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

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

5.7.1 Programa de manteniment

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

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

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

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 Execució del projecte

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

Termini d'execució

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

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

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

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

Direcció

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

Interpretació

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

Responsabilitat de la constructora

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

Exclusivitat del projecte

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

5.11 GARANTIES

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 25 anys. Per els inversors la garantia serà de 10 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

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

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

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

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

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

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

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

5.13 TRAMITACIÓ

Seran per compta del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspassar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Industria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Firmat

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

DOCUMENT Nº4: AMIDAMENTS

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
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 Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament

1.1.- Bastides i maquinària d'elevació

1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària

1.1.1.1 U Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.

Total U .....: 10,000

1.2.- Obra civil

1.2.1.- Rases

1.2.1.1 M² Arrencada de paviment asfàltic, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
AC fins TMF-10	1	10,000	0,600		6,000	
					6,000	*6,000*

Total M² .....: 6,000

1.2.1.2 M³ Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
AC fins TMF-10	1	10,000	0,600	0,850	5,100	
					5,100	*5,100*

Total M³ .....: 5,100

1.2.1.3 M³ Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
AC fins TMF-10	1	10,000	0,600	0,850	5,100	
Subtotal					*5,100*	*5,100*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	10,000			3,000	
					3,000	*3,000*
					8,100	*8,100*

Total M³ .....: 8,100

1.2.1.4 M³ Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
AC fins TMF-10	1	10,000	0,600	0,850	5,100	
Subtotal					*5,100*	*5,100*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	10,000			3,000	
					3,000	*3,000*
					8,100	*8,100*

Total M³ .....: 8,100

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament

1.2.1.5 M³ Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
AC fins TMF-10	1	10,000	0,600	0,400	2,400	
					2,400	*2,400*

Total M³ .....: 2,400

1.2.1.6 M³ Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclós mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
AC fins TMF-10	1	10,000	0,600	0,350	2,100	
					2,100	*2,100*

Total M³ .....: 2,100

1.2.1.7 M² Reposició de paviment asfàltic amb mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa en diferents capes inclòs requadrat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
AC fins TMF-10	1	10,000	0,600		6,000	
					6,000	*6,000*

Total M² .....: 6,000

1.2.1.8 Ut Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Previsió	2				2,000	
					2,000	*2,000*

Total Ut .....: 2,000

1.2.1.9 Ut Formació arqueta registrable de dimensions totals 60x60x100cms. Amb parets de 15cms de gruix de maó calat de 290x140x100mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt proporció en volum 1:2:10, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació. Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	*2,000*

Total Ut .....: 2,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
		2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
		2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica	
2.1.1.1	**U**	**Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge**	
		Total U .....:	**11,000**
2.1.1.2	**U**	**Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30, pes 22 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Vidre d'altra transmissió termoendurit amb recobriment AR de 3,2 mm d'espessor, temperatura de treball de -40°C fins 85°C, càrrega màxima admissible 4.000 Pa/m² (posterior) i 6.000 Pa/m² (frontal).**	
		Total U .....:	**86,000**
2.1.1.3	**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**
2.1.1.4	**U**	**Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques** **Garantia: 5 anys** **Injecció trifàsica** **Comunicació: RS485, Bluetooth, USB** **Dimensions 930x550x283 mm** **Grau d'estanquitat: IP-65**	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.1.5	**U**	**Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg.**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.1.6	**U**	**Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara**	
		Total U .....:	**1,000**
		2.1.2.- Proteccions elètriques	
2.1.2.1	**U**	**Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació**	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.2.2	**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**
2.1.2.3	**U**	**Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.2.4	**U**	**Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, de 19 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba de 8 a 12 x In, protector contra sobretensions permanents, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 15 kA, i interruptor automàtic magnetotèrmic tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, per a la protecció de la línia de terra, model DZPROT-463 "CHINT ELECTRICS" o equivalent.**	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.2.5	**U**	**Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, classe A, "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.**	
		Total U .....:	**2,000**

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.2.6	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, amb fusible de 125 A.	
		Total U .....:	1,000
2.1.2.7	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
		Total U .....:	1,000
2.1.2.8	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
2.1.2.9	U	Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora. Cahors CGP-12a-400-400 o equivalent - Bases tamany NH-2, 400A, tipus lira - Neutre seccionable amb borne de posada a terra de 50 mm2 - Esquema 12a - Bornes d'entrada i sortida mitjançant pern inox M10 - Dimensions: 516x536x227 mm Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
		Total U .....:	1,000
2.1.2.10	Ut	Formació d'armari instal.lacions, de dimensions totals d'obra de 185x80cms i una alçada de 191cms, tot segons especejament detall projecte. Format per solera de formigó armat de 20cms de gruix, parets verticals de bloc de formigó amb acabat remolinat i solera superior de formigó armat de 15cms de gruix, tot segons especificacions de la DF. Omplert amb formigó HA-25/B/20/IIa i armat amb acer corrugat B-500SD, bloc de formigó amb peces de 20cms de gruix i remolinat interior i exterior amb morter de ciment portland. Inclou porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla de 70cms d'amplada de pas, pany i clau GIS de companyia, frontisses d'inoxidable satinat,.... mitjans auxiliars i tots els accessoris i elements necessaris per al seu muntatge, ús i correcte funcionament del conjunt, seguint el plànol de serralleria de projecte.	
		Total Ut .....:	1,000
2.1.2.11	U	Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.	
		Total U .....:	1,000
2.1.3.- Cables i accessoris			
2.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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 .....:	350,000
2.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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 .....:	350,000
2.1.3.3	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 50 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 .....:	40,000
2.1.3.4	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 25 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 .....:	25,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.3.5	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 .....:	210,000
2.1.3.6	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 .....:	70,000
2.1.3.7	M	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	
		Total m .....:	30,000
2.1.3.8	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 .....:	100,000
2.1.3.9	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
		Total ut .....:	1,000
2.1.4.- Canalitzacions			
2.1.4.1	U	Barret contra la pluja de xapa galvanitzada, per a conducte de sortida de 200 mm de diàmetre exterior en coberta inclinada amb cobertura de pissarra, acabat llis, amb malla de protecció contra l'entrada de fulles i ocells, valona de plom i coll de connexió a conducte. Inclús forat a la xapa metàl·lica, retens de goma i impermeabilització.	
		Total U .....:	1,000
2.1.4.2	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
		Total m .....:	40,000
2.1.4.4	M	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, sèrie 73 "UNEX" o equivalent, de 100x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	
		Total m .....:	25,000
2.1.4.5	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica (no inclòs en aquest preu).	
		Total m .....:	10,000
2.1.4.6	M	Safata llisa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66201-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment i tapa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66202-48, amb suport horitzontal, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60203-44.	
		Total m .....:	45,000
2.1.4.7	M	Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
		Total m .....:	10,000
2.1.4.8	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 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 .....:	10,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.4.9	**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 .....:	**10,000**

2.1.5.- Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica

2.1.5.1	**M**	**Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.**	
		Total m .....:	**25,000**
2.1.5.2	**M**	**Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).**	
		Total m .....:	**250,000**

Pressupost parcial nº 3 Legalització i inscripció de la instal·lació

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1	U	**Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou:** **-Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció** **-Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum).** **-Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum)** **-Projecte Tècnic i visat.** **-Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.)** **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 4 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
4.1	U	**Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cadenat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu.** **Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.**	
		Total U .....:	**1,000**
4.2	Ml	**Subministre i col.locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.**	
		Total Ml .....:	**22,000**
4.3	Ut	**Subministre i col.locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.**	
		Total Ut .....:	**6,000**
4.4	U	**Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.**	
		Total U .....:	**1,000**

Ripoll, 24 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

DOCUMENT Nº5 PRESSUPOST

Situació:	Agència de Desenvolupament del Ripollès C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors, 17500 Ripoll (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Agència de Desenvolupament del Ripollès CIF/NIF: P1700070D Adreça: C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors Població: Ripoll CP: 17500 Província: Girona
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 Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	25 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A LA COBERTA DE L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

Redactat per

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

DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS Nº1
2. QUADRE DE PREUS Nº2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Quadre de preus nº 1

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.	199,16	CENT NORANTA-NOU EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
2	Ut Formació d'armari instal.lacions, de dimensions totals d'obra de 185x80cms i una alçada de 191cms, tot segons especejament detall projecte. Format per solera de formigó armat de 20cms de gruix, parets verticals de bloc de formigó amb acabat remolinat i solera superior de formigó armat de 15cms de gruix, tot segons especificacions de la DF. Omplert amb formigó HA-25/B/20/IIa i armat amb acer corrugat B-500SD, bloc de formigó amb peces de 20cms de gruix i remolinat interior i exterior amb morter de ciment portland. Inclou porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla de 70cms d'amplada de pas, pany i clau GIS de companyia, frontisses d'inoxidable satinat,.... mitjans auxiliars i tots els accessoris i elements necessaris per al seu muntatge, ús i correcte funcionament del conjunt, seguint el plànol de serralleria de projecte.	608,12	SIS-CENTS VUIT EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
3	U Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.	750,00	SET-CENTS CINQUANTA EUROS
4	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	1.948,02	MIL NOU-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS
5	M³ Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclós mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució.	38,27	TRENTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS
6	M³ Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	21,96	VINT-I-U EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS
7	Ml Subministre i col.locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.	5,15	CINC EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
8	Ut Subministre i col.locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.	369,38	TRES-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS
9	M³ Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	9,75	NOU EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
10	M³ Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució	40,93	QUARANTA EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS
11	M³ Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	10,26	DEU EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS
12	Ut Formació arqueta registrable de dimensions totals 60x60x100cms. Amb parets de 15cms de gruix de maó calat de 290x140x100mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt proporció en volum 1:2:10, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació. Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	278,05	DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB CINC CÈNTIMS
13	U Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora. Cahors CGP-12a-400-400 o equivalent - Bases tamany NH-2, 400A, tipus lira - Neutre seccionable amb borne de posada a terra de 50 mm2 - Esquema 12a - Bornes d'entrada i sortida mitjançant pern inox M10 - Dimensions: 516x536x227 mm Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	379,13	TRES-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS
14	U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	369,01	TRES-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB U CÈNTIM

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
15	U Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg.	1.039,64	MIL TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
16	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 930x550x283 mm Grau d'estanquitat: IP-65	2.612,52	DOS MIL SIS-CENTS DOTZE EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
17	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30, pes 22 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Vidre d'altra transmissió termoendurit amb recobriment AR de 3,2 mm d'espessor, temperatura de treball de -40°C fins 85°C, càrrega màxima admissible 4.000 Pa/m² (posterior) i 6.000 Pa/m² (frontal).	92,70	NORANTA-DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS
18	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1.023,16	MIL VINT-I-TRES EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
19	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	385,74	TRES-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS
20	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.	2,04	DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS
21	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	556,05	CINC-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB CINC CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
22	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	0,79	SETANTA-NOU CÈNTIMS
23	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	2,31	DOS EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
24	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	147,95	CENT QUARANTA-SET EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS
25	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	215,93	DOS-CENTS QUINZE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS
26	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.	11,20	ONZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS
27	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 50 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.	13,42	TRETZE EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
28	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 25 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.	7,56	SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS
29	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.	20,51	VINT EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
30	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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.	3,53	TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS
31	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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.	3,53	TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS
32	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.	4,84	QUATRE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
33	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica (no inclòs en aquest preu).	4,12	QUATRE EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
34	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 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.	13,04	TRETZE EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
35	m Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, sèrie 73 "UNEX" o equivalent, de 100x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	62,62	SEIXANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
36	m Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73088-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x230 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	48,31	QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
37	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	14,47	CATORZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
38	m Safata llisa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66201-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment i tapa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66202-48, amb suport horitzontal, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60203-44.	77,88	SETANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
39	m Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	29,88	VINT-I-NOU EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
40	m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	5,05	CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS
41	U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1.714,49	MIL SET-CENTS CATORZE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS
42	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	174,06	CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB SIS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
43	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	385,89	TRES-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
44	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, classe A, "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	315,11	TRES-CENTS QUINZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS
45	U Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, de 19 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba de 8 a 12 x In, protector contra sobretensions permanents, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 15 kA, i interruptor automàtic magnetotèrmic tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, per a la protecció de la línia de terra, model DZPROT-463 "CHINT ELECTRICS" o equivalent.	449,42	QUATRE-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
46	U Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, amb fusible de 125 A.	143,52	CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
47	U Barret contra la pluja de xapa galvanitzada, per a conducte de sortida de 200 mm de diàmetre exterior en coberta inclinada amb cobertura de pissarra, acabat llis, amb malla de protecció contra l'entrada de fulles i ocells, valona de plom i coll de connexió a conducte. Inclús forat a la xapa metàl·lica, retens de goma i impermeabilització.	236,43	DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS
48	M² Arrencada de paviment asfàltic, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	4,50	QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
49	Ut Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	65,10	SEIXANTA-CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS
50	M² Reposició de paviment asfàltic amb mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa en diferents capes inclòs requadrat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	100,93	CENT EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS
51	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.	1.899,84	MIL VUIT-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
52	U Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cadenat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.	2.283,51	DOS MIL DOS-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS

Ripoll, 24 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 2

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	U de Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.		
	Maquinària	189,57	
	Mitjans auxiliars	3,79	
	3 % Costos indirectes	5,80	
			199,16
2	Ut de Formació d'armari instal.lacions, de dimensions totals d'obra de 185x80cms i una alçada de 191cms, tot segons especejament detall projecte. Format per solera de formigó armat de 20cms de gruix, parets verticals de bloc de formigó amb acabat remolinat i solera superior de formigó armat de 15cms de gruix, tot segons especificacions de la DF. Omplert amb formigó HA-25/B/20/IIa i armat amb acer corrugat B-500SD, bloc de formigó amb peces de 20cms de gruix i remolinat interior i exterior amb morter de ciment portland. Inclou porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla de 70cms d'amplada de pas, pany i clau GIS de companyia, frontisses d'inoxidable satinat,.... mitjans auxiliars i tots els accessoris i elements necessaris per al seu muntatge, ús i correcte funcionament del conjunt, seguint el plànol de serralleria de projecte.		
	Mà d'obra	304,97	
	Maquinària	0,36	
	Materials	284,59	
	Mitjans auxiliars	0,50	
	3 % Costos indirectes	17,71	
			608,12
3	U de Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.		
	Sense descomposició	728,16	
	3 % Costos indirectes	21,84	
			750,00
4	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	356,54	
	Materials	1.462,00	
	Mitjans auxiliars	72,74	
	3 % Costos indirectes	56,74	
			1.948,02
5	M³ de Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclós mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	0,16	
	Maquinària	0,54	
	Materials	35,73	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mitjans auxiliars	0,73	
	3 % Costos indirectes	1,11	
			38,27
6	Mᵌ de Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)		
	Materials	21,32	
	3 % Costos indirectes	0,64	
			21,96
7	Ml de Subministre i col.locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.		
	Mà d'obra	0,62	
	Materials	4,28	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,15	
			5,15
8	Ut de Subministre i col.locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.		
	Mà d'obra	10,22	
	Materials	341,37	
	Mitjans auxiliars	7,03	
	3 % Costos indirectes	10,76	
			369,38
9	Mᵌ de Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	1,29	
	Maquinària	7,99	
	Mitjans auxiliars	0,19	
	3 % Costos indirectes	0,28	
			9,75

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10	M³ de Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució		
	Mà d'obra	2,30	
	Maquinària	6,57	
	Materials	30,09	
	Mitjans auxiliars	0,78	
	3 % Costos indirectes	1,19	
			40,93
11	M³ de Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Maquinària	9,76	
	Mitjans auxiliars	0,20	
	3 % Costos indirectes	0,30	
			10,26
12	Ut de Formació arqueta registrable de dimensions totals 60x60x100cms. Amb parets de 15cms de gruix de maó calat de 290x140x100mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt proporció en volum 1:2:10, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació. Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	150,51	
	Maquinària	0,12	
	Materials	114,01	
	Mitjans auxiliars	5,31	
	3 % Costos indirectes	8,10	
			278,05
13	U de Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora. Cahors CGP-12a-400-400 o equivalent - Bases tamany NH-2, 400A, tipus lira - Neutre seccionable amb borne de posada a terra de 50 mm2 - Esquema 12a - Bornes d'entrada i sortida mitjançant pern inox M10 - Dimensions: 516x536x227 mm Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	106,94	
	Materials	253,93	
	Mitjans auxiliars	7,22	
	3 % Costos indirectes	11,04	
			379,13

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14	U de Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge		
	Mà d'obra	285,21	
	Materials	66,03	
	Mitjans auxiliars	7,02	
	3 % Costos indirectes	10,75	
			369,01
15	U de Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg.		
	Mà d'obra	320,88	
	Materials	668,69	
	Mitjans auxiliars	19,79	
	3 % Costos indirectes	30,28	
			1.039,64
16	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 930x550x283 mm Grau d'estanquitat: IP-65		
	Mà d'obra	320,88	
	Materials	2.165,82	
	Mitjans auxiliars	49,73	
	3 % Costos indirectes	76,09	
			2.612,52
17	U de Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30, pes 22 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Vidre d'altra transmissió termoendurit amb recobriment AR de 3,2 mm d'espessor, temperatura de treball de -40°C fins 85°C, càrrega màxima admissible 4.000 Pa/m² (posterior) i 6.000 Pa/m² (frontal).		
	Mà d'obra	19,24	
	Materials	69,00	
	Mitjans auxiliars	1,76	
	3 % Costos indirectes	2,70	
			92,70

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
18	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	153,88	
	Materials	820,00	
	Mitjans auxiliars	19,48	
	3 % Costos indirectes	29,80	
			1.023,16
19	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	89,13	
	Materials	278,03	
	Mitjans auxiliars	7,34	
	3 % Costos indirectes	11,24	
			385,74
20	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	0,62	
	Materials	1,32	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	
			2,04
21	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	539,85	
	3 % Costos indirectes	16,20	
			556,05
22	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	0,39	
	Materials	0,36	
	Mitjans auxiliars	0,02	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,02	
			0,79
23	m de Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).		
	Mà d'obra	0,58	
	Materials	1,62	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,07	
			2,31
24	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	143,65	
	3 % Costos indirectes	4,30	
			147,95
25	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	209,64	
	3 % Costos indirectes	6,29	
			215,93
26	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	2,73	
	Materials	7,93	
	Mitjans auxiliars	0,21	
	3 % Costos indirectes	0,33	
			11,20
27	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 50 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	2,43	
	Materials	10,34	
	Mitjans auxiliars	0,26	
	3 % Costos indirectes	0,39	
			13,42

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
28	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 25 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	1,85	
	Materials	5,35	
	Mitjans auxiliars	0,14	
	3 % Costos indirectes	0,22	
			7,56
29	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	15,83	
	Mitjans auxiliars	0,39	
	3 % Costos indirectes	0,60	
			20,51
30	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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	1,54	
	Materials	1,82	
	Mitjans auxiliars	0,07	
	3 % Costos indirectes	0,10	
			3,53
31	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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	1,54	
	Materials	1,82	
	Mitjans auxiliars	0,07	
	3 % Costos indirectes	0,10	
			3,53

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
32	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	2,43	
	Maquinària	0,32	
	Materials	1,86	
	Mitjans auxiliars	0,09	
	3 % Costos indirectes	0,14	
			4,84
33	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica (no inclòs en aquest preu).		
	Mà d'obra	1,10	
	Materials	2,82	
	Mitjans auxiliars	0,08	
	3 % Costos indirectes	0,12	
			4,12
34	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 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	3,86	
	Maquinària	0,38	
	Materials	8,17	
	Mitjans auxiliars	0,25	
	3 % Costos indirectes	0,38	
			13,04
35	m de Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, sèrie 73 "UNEX" o equivalent, de 100x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.		
	Mà d'obra	3,76	
	Materials	55,85	
	Mitjans auxiliars	1,19	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	1,82	
			62,62
36	m de Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73088-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x230 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.		
	Mà d'obra	4,08	
	Materials	41,90	
	Mitjans auxiliars	0,92	
	3 % Costos indirectes	1,41	
			48,31
37	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,15	
	Materials	9,62	
	Mitjans auxiliars	0,28	
	3 % Costos indirectes	0,42	
			14,47
38	m de Safata llisa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66201-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment i tapa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66202-48, amb suport horitzontal, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60203-44.		
	Mà d'obra	11,05	
	Materials	63,08	
	Mitjans auxiliars	1,48	
	3 % Costos indirectes	2,27	
			77,88
39	m de Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	23,92	
	Mitjans auxiliars	0,57	
	3 % Costos indirectes	0,87	
			29,88
40	m de Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.		
	Mà d'obra	2,10	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Materials	2,70	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,15	
			5,05
41	U de Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
	Sense descomposició	1.664,55	
	3 % Costos indirectes	49,94	
			1.714,49
42	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	38,01	
	Materials	127,67	
	Mitjans auxiliars	3,31	
	3 % Costos indirectes	5,07	
			174,06
43	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	Mà d'obra	76,48	
	Materials	290,82	
	Mitjans auxiliars	7,35	
	3 % Costos indirectes	11,24	
			385,89
44	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, classe A, "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	Mà d'obra	6,93	
	Materials	293,00	
	Mitjans auxiliars	6,00	
	3 % Costos indirectes	9,18	
			315,11

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
45	U de Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, de 19 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba de 8 a 12 x In, protector contra sobretensions permanents, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 15 kA, i interruptor automàtic magnetotèrmic tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, per a la protecció de la línia de terra, model DZPROT-463 "CHINT ELECTRICS" o equivalent.		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	420,03	
	Mitjans auxiliars	8,56	
	3 % Costos indirectes	13,09	
			449,42
46	U de Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, amb fusible de 125 A.		
	Mà d'obra	15,47	
	Materials	121,14	
	Mitjans auxiliars	2,73	
	3 % Costos indirectes	4,18	
			143,52
47	U de Barret contra la pluja de xapa galvanitzada, per a conducte de sortida de 200 mm de diàmetre exterior en coberta inclinada amb cobertura de pissarra, acabat llis, amb malla de protecció contra l'entrada de fulles i ocells, valona de plom i coll de connexió a conducte. Inclús forat a la xapa metàl·lica, retens de goma i impermeabilització.		
	Mà d'obra	139,62	
	Materials	85,42	
	Mitjans auxiliars	4,50	
	3 % Costos indirectes	6,89	
			236,43
48	M² de Arrencada de paviment asfàltic, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	2,28	
	Maquinària	2,00	
	Mitjans auxiliars	0,09	
	3 % Costos indirectes	0,13	
			4,50
49	Ut de Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	32,57	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Maquinària	29,39	
	Mitjans auxiliars	1,24	
	3 % Costos indirectes	1,90	
			65,10
50	M² de Reposició de paviment asfàltic amb mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa en diferents capes inclòs requadrat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	17,87	
	Maquinària	3,60	
	Materials	74,60	
	Mitjans auxiliars	1,92	
	3 % Costos indirectes	2,94	
			100,93
51	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	1.844,50	
	3 % Costos indirectes	55,34	
			1.899,84
52	U de Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cadenat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.		
	Sense descomposició	2.217,00	
	3 % Costos indirectes	66,51	
			2.283,51

Ripoll, 24 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Annex de justificació de preus

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
1	0XP010c	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.			
	mq07ple010bj		1,004 U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	188,810	189,57
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	189,570	3,79
			3,000 %	Costos indirectes	193,360	5,800
				Total per U .....:		199,16
			Són CENT NORANTA-NOU EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per U.			
2	100001	Ut	Formació d'armari instal.lacions, de dimensions totals d'obra de 185x80cms i una alçada de 191cms, tot segons especejament detall projecte. Format per solera de formigó armat de 20cms de gruix, parets verticals de bloc de formigó amb acabat remolinat i solera superior de formigó armat de 15cms de gruix, tot segons especificacions de la DF. Omplert amb formigó HA-25/B/20/IIa i armat amb acer corrugat B-500SD, bloc de formigó amb peces de 20cms de gruix i remolinat interior i exterior amb morter de ciment portland. Inclou porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla de 70cms d'amplada de pas, pany i clau GIS de companyia, frontisses d'inoxidable satinat,.... mitjans auxiliars i tots els accessoris i elements necessaris per al seu muntatge, ús i correcte funcionament del conjunt, seguint el plànol de serralleria de projecte.			
	CNF010		125,000 Ut	Bloc buit de formigó, per revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistència normalitzada R10 (10 N/mm²)	0,760	95,00
	MO020		7,000 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	146,86
	MO113		7,000 h	Peó ordinari construcció.	17,700	123,90
	PPC010		1,000 Ut	Porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla, 700x1945 mm de llum i altura de pas, acabat galvanitzat	80,170	80,17
	D070A4D1		0,300 M³	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari cem II/B-l, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment,	160,410	48,12
	E9361Z01		3,000 M²	Solera de 15cms	32,120	96,36
			3,000 %	Costos indirectes	590,410	17,710

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
					Total per Ut .....:	608,12
			Són SIS-CENTS VUIT EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per Ut.			
3	ADAPT_ESC	U	Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.			
					Sense descomposició	728,155
				3,000 %	Costos indirectes 728,155	21,845
					Total per U .....:	750,00
			Són SET-CENTS CINQUANTA EUROS per U.			
4	COMPT_125/86	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			
	comp86			1,000 U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 125A (86kW), inclou Comptador de connexió indirecte i tres transformadors d'intensitat 1.462,000	1.462,00
	mo003			9,268 h	Oficial 1ª electricista. 20,760	192,40
	mo102			9,268 h	Ajudant electricista. 17,710	164,14
	%			4,000 %	Costos directes complementaris 1.818,540	72,74
				3,000 %	Costos indirectes 1.891,280	56,740
					Total per U .....:	1.948,02
			Són MIL NOU-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS per U.			
5	E225AJ70	M³	Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclós mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució.			
	B0331020			2,222 t	Grava de pedrera de pedra calcària, per a drens 16,079	35,73
	C1311440			0,006 h	Pala carregadora s/ pneumàtics 15-20T 90,516	0,54
	MO113			0,009 h	Peó ordinari construcció. 17,700	0,16
	%ZZ			2,000 %	Costos directes complementaris 36,430	0,73
				3,000 %	Costos indirectes 37,160	1,110

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
					Total per M³ .....:		38,27
			Són TRENTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS per M³.				
6	E2RA73G1	M³	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)				
	B2RA73G1			1,000 t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus	21,315	21,32
				3,000 %	Costos indirectes	21,320	0,640
					Total per M³ .....:		21,96
			Són VINT-I-U EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS per M³.				
7	EB71UC10	Ml	Subministre i col.locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.				
	A012M000			0,028 h	Oficial 1a montador	22,070	0,62
	B147UC10			1,050 Ml	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida	4,078	4,28
	%ZZ			2,000 %	Costos directes complementaris	4,900	0,10
				3,000 %	Costos indirectes	5,000	0,150
					Total per Ml .....:		5,15
			Són CINC EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS per Ml.				

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
8	EB71UE30	Ut	Subministre i col.locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.			
	A012M000		0,463 h	Oficial 1a montador	22,070	10,22
	B147UE30		1,000 Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	308,006	308,01
	B06A63H00		8,000 Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	4,170	33,36
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	351,590	7,03
			3,000 %	Costos indirectes	358,620	10,760
				Total per Ut .....:		369,38
			Són TRES-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS per Ut.			
9	F222512X	M³	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
	C1313330		0,165 h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	48,423	7,99
	MO113		0,073 h	Peó ordinari construcció.	17,700	1,29
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	9,280	0,19
			3,000 %	Costos indirectes	9,470	0,280
				Total per M³ .....:		9,75
			Són NOU EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS per M³.			
10	F228ASR0	M³	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució			
	B0310500		1,850 t	Sorra 0-3,5 mm	16,264	30,09
	C133A0K0		0,140 h	Safata vibrant amb placa de 60cm	5,079	0,71

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	C1313330		0,121	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	48,423	5,86
	MO113		0,130	h	Peó ordinari construcció.	17,700	2,30
	%ZZ		2,000	%	Costos directes complementaris	38,960	0,78
			3,000	%	Costos indirectes	39,740	1,190
					Total per M³ .....:		40,93

Són QUARANTA EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per M³.

11 F2R5426X M³ Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	C1501800	0,254	t	Camió per a transport de 12t	38,432	9,76
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	9,760	0,20
		3,000	%	Costos indirectes	9,960	0,300
				Total per M³ .....:		10,26

Són DEU EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS per M³.

12 FDK28000 Ut Formació arqueta registrable de dimensions totals 60x60x100cms. Amb parets de 15cms de gruix de maó calat de 290x140x100mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt proporció en volum 1:2:10, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació. Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	B0111000	0,002	M²	Aigua	0,854	0,00
	B0512401	0,007	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	105,520	0,74
	B0F1K2A1	96,000	Ut	Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,195	18,72
	MO020	3,707	h	Oficial 1ª construcció.	20,980	77,77
	MO113	3,707	h	Peó ordinari construcció.	17,700	65,61
	FDKZHEC4	1,000	Ut	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 500x500	85,780	85,78

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	D070A4D1	0,100	M³	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari cem II/B-l, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment,	160,410	16,04
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	264,660	5,29
		3,000	%	Costos indirectes	269,950	8,100
				Total per Ut .....:		278,05

Són DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB CINC CÈNTIMS per Ut.

13 FV_CGP_AC U Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora.
Cahors CGP-12a-400-400 o equivalent
- Bases tamany NH-2, 400A, tipus lira
- Neutre seccionable amb borne de posada a terra de 50 mm2
- Esquema 12a
- Bornes d'entrada i sortida mitjançant pern inox M10
- Dimensions: 516x536x227 mm
Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació

	PROT_CGP	1,000	U	Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora	253,930	253,93
	mo003	2,780	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	57,71
	mo102	2,780	h	Ajudant electricista.	17,710	49,23
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	360,870	7,22
		3,000	%	Costos indirectes	368,090	11,040
				Total per U .....:		379,13

Són TRES-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS per U.

14 FV_EST_SUNF52H8 U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent.
Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	SUNF_52H8	1,000	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	66,028	66,03
	mo009	7,414	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	153,91
	mo108	7,414	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	131,30
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	351,240	7,02
		3,000	%	Costos indirectes	358,260	10,750
				Total per U .....:		369,01

Són TRES-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB U CÈNTIM per U.

15 FV_GES_HUW U Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg.

	GES_HUW	1,000	U	Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	668,688	668,69
	mo003	8,341	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	173,16
	mo102	8,341	h	Ajudant electricista.	17,710	147,72
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	989,570	19,79
		3,000	%	Costos indirectes	1.009,360	30,280
				Total per U .....:		1.039,64

Són MIL TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

16 FV_INV_HUAW36 U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques
Garantia: 5 anys
Injecció trifàsica
Comunicació: RS485, Bluetooth, USB
Dimensions 930x550x283 mm
Grau d'estanquitat: IP-65

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	INV_HUAW36	1,000	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%.	2.165,816	2.165,82
	mo003	8,341	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	173,16
	mo102	8,341	h	Ajudant electricista.	17,710	147,72
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2.486,700	49,73
		3,000	%	Costos indirectes	2.536,430	76,090
				Total per U .....:		2.612,52

Són DOS MIL SIS-CENTS DOTZE EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS per U.

17 FV_MOD_JIN425 U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30, pes 22 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Vidre d'altra transmissió termoendurit amb recobriment AR de 3,2 mm d'espessor, temperatura de treball de -40°C fins 85°C, càrrega màxima admissible 4.000 Pa/m² (posterior) i 6.000 Pa/m² (frontal).

	JIN425	1,000	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30	69,000	69,00
	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	88,240	1,76
		3,000	%	Costos indirectes	90,000	2,700
				Total per U .....:		92,70

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són NORANTA-DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per U.			
18	FV_PROT_4STR	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació			
	GAVE4STR		1,000 U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	820,000	820,00
	mo003		4,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	83,04
	mo102		4,000 h	Ajudant electricista.	17,710	70,84
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	973,880	19,48
			3,000 %	Costos indirectes	993,360	29,800
				Total per U .....:		1.023,16
			Són MIL VINT-I-TRES EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per U.			
19	FV_PROT_CXb	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació			
	PROT_CXb		1,000 U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	278,025	278,03

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mo003	2,317	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	48,10
	mo102	2,317	h	Ajudant electricista.	17,710	41,03
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	367,160	7,34
		3,000	%	Costos indirectes	374,500	11,240
				Total per U .....:		385,74

Són TRES-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

20	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.	1,320	1,32
	mo001	0,015	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,33
	mo056	0,015	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,29
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	1,940	0,04
		3,000	%	Costos indirectes	1,980	0,060
				Total per m .....:		2,04

Són DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS per m.

21	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		539,854
		3,000	%	Costos indirectes	539,854	16,196
				Total per U .....:		556,05

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són CINC-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB CINC CÈNTIMS per U.			
22	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 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).			
	mt35cun020a	1,000	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	0,363	0,36
	mo003	0,010	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,21
	mo102	0,010	h	Ajudant electricista.	17,710	0,18
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	0,750	0,02
		3,000	%	Costos indirectes	0,770	0,020
				Total per m .....:		0,79
			Són SETANTA-NOU CÈNTIMS per m.			
23	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).			
	mt35cun040ae	1,000	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,622	1,62
	mo003	0,015	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,31
	mo102	0,015	h	Ajudant electricista.	17,710	0,27
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,200	0,04
		3,000	%	Costos indirectes	2,240	0,070
				Total per m .....:		2,31
			Són DOS EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per m.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
24	IEH011FV	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc			
			Sense descomposició			143,645
		3,000 %	Costos indirectes	143,645		4,305
			Total per ut .....:			147,95
			Són CENT QUARANTA-SET EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS per ut.			
25	IEH011FVb	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc			
			Sense descomposició			209,644
		3,000 %	Costos indirectes	209,644		6,286
			Total per ut .....:			215,93
			Són DOS-CENTS QUINZE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per ut.			
26	IEH012	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.			
	mt35cun010i1	1,000 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 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	7,930		7,93
	mo003	0,071 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		1,47
	mo102	0,071 h	Ajudant electricista.	17,710		1,26
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	10,660		0,21
		3,000 %	Costos indirectes	10,870		0,330

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
					Total per m .....:	11,20
			Són ONZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS per m.			
27	IEH012d	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 50 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.			
	mt35cun010j1		1,000 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 50 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	10,343	10,34
	mo003		0,063 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,31
	mo102		0,063 h	Ajudant electricista.	17,710	1,12
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	12,770	0,26
			3,000 %	Costos indirectes	13,030	0,390
					Total per m .....:	13,42
			Són TRETZE EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per m.			
28	IEH012e	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 25 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.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35cun010h1		1,000 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 25 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	5,350	5,35
	mo003		0,048 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,00
	mo102		0,048 h	Ajudant electricista.	17,710	0,85
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	7,200	0,14
			3,000 %	Costos indirectes	7,340	0,220
				Total per m .....:		7,56

Són SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS per m.

29 IEH012f 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.

mt35cun010k1	1,000 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 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	15,830	15,83
mo003	0,096 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,99
mo102	0,096 h	Ajudant electricista.	17,710	1,70
%	2,000 %	Costos directes complementaris	19,520	0,39
	3,000 %	Costos indirectes	19,910	0,600
		Total per m .....:		20,51

Són VINT EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
30	IEH012FVn	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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.			
	mt35cun010f1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,819	1,82
	mo003		0,040 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,83
	mo102		0,040 h	Ajudant electricista.	17,710	0,71
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	3,360	0,07
			3,000 %	Costos indirectes	3,430	0,100
				Total per m .....:		3,53
			Són TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS per m.			
31	IEH012FVv	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35cun010f1b	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,819	1,82
	mo003	0,040	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,83
	mo102	0,040	h	Ajudant electricista.	17,710	0,71
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	3,360	0,07
		3,000	%	Costos indirectes	3,430	0,100
				Total per m .....:		3,53

Són TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS per m.

32	IEO010b	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, neta.	13,401	0,75
	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.	0,879	0,88

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	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.	0,232	0,23
	mq04dua020b	0,006	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,666	0,06
	mq02rop020	0,042	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,651	0,15
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	110,635	0,11
	mo020	0,039	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	0,92
	mo113	0,039	h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,69
	mo003	0,024	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,50
	mo102	0,018	h	Ajudant electricista.	17,710	0,32
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	4,610	0,09
		3,000	%	Costos indirectes	4,700	0,140
				Total per m .....:		4,84

Són QUATRE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.

33 IEO010c m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica (no inclòs en aquest preu).

	mt35aia070af	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 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.	2,820	2,82
	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	3,920	0,08
		3,000	%	Costos indirectes	4,000	0,120
				Total per m .....:		4,12

Són QUATRE EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
34	IEO010e	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 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		0,074 m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	13,401	0,99
	mt35aia070ai		1,000 m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 40 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.	6,950	6,95
	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.	0,232	0,23
	mq04dua020b		0,007 h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,666	0,07
	mq02rop020		0,056 h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,651	0,20
	mq02cia020j		0,001 h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	110,635	0,11
	mo020		0,062 h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,46
	mo113		0,062 h	Peó ordinari construcció.	17,700	1,10
	mo003		0,045 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,93
	mo102		0,021 h	Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	12,410	0,25
			3,000 %	Costos indirectes	12,660	0,380
				Total per m .....:		13,04

Són TRETZE EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
35	IEO030	m	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, sèrie 73 "UNEX" o equivalent, de 100x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.			
	mt35une151h		1,000 m	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, sèrie 73 "UNEX" o equivalent, de 1000x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	55,845	55,85
	mo003		0,127 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,64
	mo102		0,063 h	Ajudant electricista.	17,710	1,12
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	59,610	1,19
			3,000 %	Costos indirectes	60,800	1,820
				Total per m .....:		62,62
			Són SEIXANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per m.			
36	IEO040	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
	60x150		1,000 m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	5,579	5,58
	tap150		1,000 m	Tapa recta xapa 150	4,042	4,04
	mo003		0,140 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,91
	mo102		0,070 h	Ajudant electricista.	17,710	1,24
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	13,770	0,28
			3,000 %	Costos indirectes	14,050	0,420
				Total per m .....:		14,47

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són CATORZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.			
37	IEO040b	m	Safata llisa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66201-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment i tapa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66202-48, amb suport horitzontal, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60203-44.			
	mt35une052g	1,000	m	Safata llisa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66201-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics.	29,440	29,44
	mt35une056c	0,667	U	Peça d'unió entre trams de safata, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66825-48, sèrie 66 "UNEX", de 60 mm d'altura, inclús caragols amb rosca d'U48X lliure de halògens, codi de comanda 66809-48.	5,230	3,49
	mt35une053g	1,000	m	Tapa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66202-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, subministrada en trams de 3 m de longitud, per col·locar a pressió.	19,100	19,10
	mt35une065q	1,000	U	Suport horitzontal, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60203-44, sèrie 66 "UNEX", inclús caragols amb rosca d'U48X lliure de halògens, codi de comanda 66809-48.	11,050	11,05
	mo003	0,383	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,95
	mo102	0,175	h	Ajudant electricista.	17,710	3,10
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	74,130	1,48
		3,000	%	Costos indirectes	75,610	2,270

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
					Total per m .....:	77,88
			Són SETANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.			
38	IEO041	m	Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
	P60x150	1,000	m	Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	10,380	10,38
	tap150	1,000	m	Tapa recta xapa 150	4,042	4,04
	sop150	0,750	m	Soport de paret per safata metàl·lica 150	12,670	9,50
	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	28,440	0,57
		3,000	%	Costos indirectes	29,010	0,870
					Total per m .....:	29,88
			Són VINT-I-NOU EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.			
39	IEP025	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.			
	mt35ttc010b	1,000	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,585	2,59
	mt35www020	0,100	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,066	0,11
	mo003	0,101	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,10
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	4,800	0,10
		3,000	%	Costos indirectes	4,900	0,150
					Total per m .....:	5,05
			Són CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS per m.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
40	IETLEG	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració			
				Sense descomposició		1.664,552
			3,000 %	Costos indirectes	1.664,552	49,938
				Total per U .....:		1.714,49
			Són MIL SET-CENTS CATORZE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS per U.			
41	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" o equivalent, de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	127,669	127,67
	mo003		1,831 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	38,01
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	165,680	3,31
			3,000 %	Costos indirectes	168,990	5,070
				Total per U .....:		174,06
			Són CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB SIS CÈNTIMS per U.			
42	IEX060b	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35ase305h	1,000	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	290,824	290,82
	mo003	3,684	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	76,48
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	367,300	7,35
		3,000	%	Costos indirectes	374,650	11,240
				Total per U .....:		385,89

Són TRES-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per U.

43 IEX064 U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, classe A, "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.

	mt35ase305o	1,000	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05463 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	293,000	293,00
	mo003	0,334	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	6,93
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	299,930	6,00
		3,000	%	Costos indirectes	305,930	9,180
				Total per U .....:		315,11

Són TRES-CENTS QUINZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
44	IEX078	U	Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, de 19 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba de 8 a 12 x In, protector contra sobretensions permanents, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 15 kA, i interruptor automàtic magnetotèrmic tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, per a la protecció de la línia de terra, model DZPROT-463 "CHINT ELECTRICS" o equivalent.			
	mt35amc317q	1,000	U	Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, de 19 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba de 8 a 12 x In, protector contra sobretensions permanents, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 15 kA, i interruptor automàtic magnetotèrmic tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, per a la protecció de la línia de terra, model DZPROT-463 "CHINT ELECTRICS" o equivalent, de 342x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons IEC 61643-11, UNE-EN 50550 i UNE-EN 60898-1.	420,030	420,03
	mo003	0,373	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	427,770	8,56
		3,000	%	Costos indirectes	436,330	13,090
				Total per U .....:		449,42
				Són QUATRE-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per U.		
45	IEX210	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, amb fusible de 125 A.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35amc551gg	1,000	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, amb fusible de 125 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.	121,140	121,14
	mo003	0,745	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	15,47
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	136,610	2,73
		3,000	%	Costos indirectes	139,340	4,180
				Total per U .....:		143,52

Són CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS per U.

46 IVN040 U Barret contra la pluja de xapa galvanitzada, per a conducte de sortida de 200 mm de diàmetre exterior en coberta inclinada amb cobertura de pissarra, acabat llis, amb malla de protecció contra l'entrada de fulles i ocells, valona de plom i coll de connexió a conducte. Inclús forat a la xapa metàl·lica, retens de goma i impermeabilització.

	PROT-T	1,000	U	Protector flexible d'EPM per tubs 254x254 mm MF3	70,192	70,19
	mt36tie010fk	2,000	m	Tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, amb extrem atrompetat, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 50% en concepte d'accessoris i peces especials.	7,617	15,23
	mo020	3,224	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	75,96
	mo112	3,220	h	Peó especialitzat construcció.	19,770	63,66
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	225,040	4,50
		3,000	%	Costos indirectes	229,540	6,890
				Total per U .....:		236,43

Són DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per U.

47 K2194A1X M² Arrencada de paviment asfàltic, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	C1101200	0,070	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	14,697	1,03
	C1313330	0,020	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	48,423	0,97
	MO113	0,129	h	Peó ordinari construcció.	17,700	2,28

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	4,280	0,09
			3,000 %	Costos indirectes	4,370	0,130
				Total per M² .....:		4,50

Són QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS per M².

48 KY03U005 Ut Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

C1101200	2,000 h	Compressor amb dos martells pneumàtics	14,697	29,39
MO113	1,840 h	Peó ordinari construcció.	17,700	32,57
%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	61,960	1,24
	3,000 %	Costos indirectes	63,200	1,900
		Total per Ut .....:		65,10

Són SEIXANTA-CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS per Ut.

49 P9H9IKBZ M² Reposició de paviment asfàltic amb mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa en diferents capes inclòs requadrat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

B9H11331	1,300 t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, d	57,338	74,54
B0552100	0,250 Kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'adherència tipus C60B3/B2 ADH	0,232	0,06
C133A030	0,500 h	Compactador duplex manual de 700Kg	7,201	3,60
MO020	0,462 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	9,69
MO113	0,462 h	Peó ordinari construcció.	17,700	8,18
%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	96,070	1,92
	3,000 %	Costos indirectes	97,990	2,940
		Total per M² .....:		100,93

Són CENT EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per M².

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
50	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			1.844,503
			3,000 % Costos indirectes	1.844,503		55,337
					Total per U .....:	1.899,84
			Són MIL VUIT-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.			
51	YCX011	U	Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cadenat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.			
			Sense descomposició			2.217,003
			3,000 % Costos indirectes	2.217,003		66,507
					Total per U .....:	2.283,51
			Són DOS MIL DOS-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS per U.			

Obra: **Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per l'Agència de Desenvolupament del Ripollès a Ripoll**

Pressupost *% C.I. 3*

Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P484-AD RIPOLLÈS-V6	**Capítol**		**Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per l'Agència de Desenvolupament del Ripollès a Ripoll**		**55.216,48**	**55.216,48**
0	**Capítol**		**Actuacions prèvies**		**3.799,80**	**3.799,80**
0X	**Capítol**		**Bastides i maquinària d'elevació**		**1.991,60**	**1.991,60**
0XP	**Capítol**		**Plataformes elevadores i Maquinària**		**1.991,60**	**1.991,60**
0XP010c	*Partida*	*U*	*Lloguer de plataforma elevadora.*	*10,000*	*199,16*	*1.991,60*
			Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.			
mq07ple010bj	*Maquinària*	*U*	*Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.*	*1,004*	*188,810*	*189,57*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*189,570*	*3,79*
			0XP010c	**10,000**	**199,16**	**1.991,60**
			0XP		**1.991,60**	**1.991,60**
			0X		**1.991,60**	**1.991,60**
0XY	**Capítol**		**Obra civil**		**1.808,20**	**1.808,20**
OXY1	**Capítol**		**Rases**		**1.808,20**	**1.808,20**
K2194A1X	*Partida*	*M²*	*Arrencada paviment asfàltic*	*6,000*	*4,50*	*27,00*
			Arrencada de paviment asfàltic, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
C1101200	*Maquinària*	*h*	*Compressor amb dos martells pneumàtics*	*0,070*	*14,697*	*1,03*
C1313330	*Maquinària*	*h*	*Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T*	*0,020*	*48,423*	*0,97*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,129*	*17,700*	*2,28*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*4,280*	*0,09*
			K2194A1X	**6,000**	**4,50**	**27,00**
F222512X	*Partida*	*M³*	*Excavació rasa, fins 1mts*	*5,100*	*9,75*	*49,73*
			Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
C1313330	*Maquinària*	*h*	*Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T*	*0,165*	*48,423*	*7,99*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,073*	*17,700*	*1,29*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*9,280*	*0,19*
			F222512X	**5,100**	**9,75**	**49,73**
F2R5426X	*Partida*	*M³*	*Transport residus*	*8,100*	*10,26*	*83,11*
			Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
C1501800	*Maquinària*	*t*	*Camió per a transport de 12t*	*0,254*	*38,432*	*9,76*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*9,760*	*0,20*
			F2R5426X	**8,100**	**10,26**	**83,11**
E2RA73G1	*Partida*	*M³*	*Disposició controlada*	*8,100*	*21,96*	*177,88*

			Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)			
B2RA73G1	*Material*	*t*	*Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus*	*1,000*	*21,315*	*21,32*
			E2RA73G1	**8,100**	**21,96**	**177,88**
F228ASR0	*Partida*	*M³*	*Rebliment i piconatge rasa*	*2,400*	*40,93*	*98,23*
			Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució			
B0310500	*Material*	*t*	*Sorra 0-3,5 mm*	*1,850*	*16,264*	*30,09*
C133A0K0	*Maquinària*	*h*	*Safata vibrant amb placa de 60cm*	*0,140*	*5,079*	*0,71*
C1313330	*Maquinària*	*h*	*Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T*	*0,121*	*48,423*	*5,86*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,130*	*17,700*	*2,30*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*38,960*	*0,78*
			F228ASR0	**2,400**	**40,93**	**98,23**
E225AJ70	*Partida*	*M³*	*Estesa de grava*	*2,100*	*38,27*	*80,37*
			Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclós mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució.			
B0331020	*Material*	*t*	*Grava de pedrera de pedra calcària, per a drens*	*2,222*	*16,079*	*35,73*
C1311440	*Maquinària*	*h*	*Pala carregadora s/ pneumàtics 15-20T*	*0,006*	*90,516*	*0,54*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,009*	*17,700*	*0,16*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*36,430*	*0,73*
			E225AJ70	**2,100**	**38,27**	**80,37**
P9H9IKBZ	*Partida*	*M²*	*Reposició asfalt*	*6,000*	*100,93*	*605,58*
			Reposició de paviment asfàltic amb mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa en diferents capes inclòs requadrat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
B9H11331	*Material*	*t*	*Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, d*	*1,300*	*57,338*	*74,54*
B0552100	*Material*	*Kg*	*Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'adherència tipus C60B3/B2 ADH*	*0,250*	*0,232*	*0,06*
C133A030	*Maquinària*	*h*	*Compactador duplex manual de 700Kg*	*0,500*	*7,201*	*3,60*
MO020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*0,462*	*20,980*	*9,69*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,462*	*17,700*	*8,18*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*96,070*	*1,92*
			P9H9IKBZ	**6,000**	**100,93**	**605,58**
KY03U005	*Partida*	*Ut*	*Obertura forats*	*2,000*	*65,10*	*130,20*
			Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
C1101200	*Maquinària*	*h*	*Compressor amb dos martells pneumàtics*	*2,000*	*14,697*	*29,39*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*1,840*	*17,700*	*32,57*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*61,960*	*1,24*
			KY03U005	**2,000**	**65,10**	**130,20**
FDK28000	*Partida*	*Ut*	*Arqueta registrable*	*2,000*	*278,05*	*556,10*

			Formació arqueta registrable de dimensions totals 60x60x100cms. Amb parets de 15cms de gruix de maó calat de 290x140x100mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt proporció en volum 1:2:10, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació. Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
B0111000	*Material*	*M²*	*Aigua*	*0,002*	*0,854*	*0,00*
B0512401	*Material*	*T*	*Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs*	*0,007*	*105,520*	*0,74*
B0F1K2A1	*Material*	*Ut*	*Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1*	*96,000*	*0,195*	*18,72*
MO020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*3,707*	*20,980*	*77,77*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*3,707*	*17,700*	*65,61*
FDKZHEC4	*Auxiliar*	*Ut*	*Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 500x500*	*1,000*	*85,780*	*85,78*
BDKZHEC0	*Material*	*Ut*	*Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 5*	*1,000*	*80,081*	*80,08*
MO020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*0,139*	*20,980*	*2,92*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,139*	*17,700*	*2,46*
D070A4D1	*Auxiliar*	*M³*	*Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari cem II/B-l, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment,*	*0,002*	*160,410*	*0,32*
			FDKZHEC4	*1,000*	*85,780*	*85,78*
D070A4D1	*Auxiliar*	*M³*	*Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari cem II/B-l, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment,*	*0,100*	*160,410*	*16,04*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,973*	*17,700*	*17,22*
%NAAA		*%*	*Despeses auxiliars*	*1,000*	*17,220*	*0,17*
B0512401	*Material*	*T*	*Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs*	*0,200*	*105,520*	*21,10*
B0310020	*Material*	*T*	*Sorra p/morters*	*1,530*	*15,783*	*24,15*
B0532310	*Material*	*Kg*	*Calç aèria CL90, en sacs*	*400,000*	*0,241*	*96,40*
B0111000	*Material*	*M²*	*Aigua*	*0,200*	*0,854*	*0,17*
C1705600	*Maquinària*	*H*	*Formigonera de 165l*	*0,725*	*1,650*	*1,20*
			D070A4D1	*0,100*	*160,410*	*16,04*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*264,660*	*5,29*
			FDK28000	**2,000**	**278,05**	**556,10**
			OXY1		**1.808,20**	**1.808,20**
			0XY		**1.808,20**	**1.808,20**
			0		**3.799,80**	**3.799,80**
I_01	**Capítol**		**Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**		**43.189,26**	**43.189,26**
IEI_01	**Capítol**		**Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació**		**43.189,26**	**43.189,26**
IEF01	**Capítol**		**Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica**		**19.067,97**	**19.067,97**
FV_EST_SUNF52H8	*Partida*	*U*	*Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge*	*11,000*	*369,01*	*4.059,11*
			Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
SUNF_52H8	*Material*	*U*	*Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge*	*1,000*	*66,028*	*66,03*

mo009	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.*	*7,414*	*20,760*	*153,91*
mo108	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant instal·lador de captadors solars.*	*7,414*	*17,710*	*131,30*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*351,240*	*7,02*
			FV_EST_SUNF52H8	**11,000**	**369,01**	**4.059,11**
FV_MOD_JIN425	*Partida*	*U*	*Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30* *Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30, pes 22 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Vidre d'altra transmissió termoendurit amb recobriment AR de 3,2 mm d'espessor, temperatura de treball de -40°C fins 85°C, càrrega màxima admissible 4.000 Pa/m² (posterior) i 6.000 Pa/m² (frontal).*	*86,000*	*92,70*	*7.972,20*
JIN425	*Material*	*1*	*Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B o equivalent, potència màxima (Wp) 425, tensió a màxima potència (Vmp) 31,70 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,41 A, tensió en circuit obert (Voc) 38,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,15 A, eficiència 21,76%. Dimensions (en mil·límetres) 1.722x1.134x30*	*1,000*	*69,000*	*69,00*
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*	*88,240*	*1,76*
			FV_MOD_JIN425	**86,000**	**92,70**	**7.972,20**
IEH011FVb	*Partida*	*ut*	*Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques* *Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc*	*1,000*	*215,93*	*215,93*
FV_INV_HUAW36	*Partida*	*U*	*Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%.* *Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques* *Garantia: 5 anys* *Injecció trifàsica* *Comunicació: RS485, Bluetooth, USB* *Dimensions 930x550x283 mm* *Grau d'estanquitat: IP-65*	*2,000*	*2.612,52*	*5.225,04*
INV_HUAW36	*Material*	*U*	*Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-36KTL , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 36kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc,eficiència màxima 98,6%.*	*1,000*	*2.165,816*	*2.165,82*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*8,341*	*20,760*	*173,16*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*8,341*	*17,710*	*147,72*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*2.486,700*	*49,73*
			FV_INV_HUAW36	**2,000**	**2.612,52**	**5.225,04**

FV_GES_HUW	*Partida*	*U*	*Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu* *Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg.*	*1,000*	*1.039,64*	*1.039,64*
GES_HUW	*Material*	*U*	*Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.*	*1,000*	*668,688*	*668,69*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*8,341*	*20,760*	*173,16*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*8,341*	*17,710*	*147,72*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*989,570*	*19,79*
			FV_GES_HUW	**1,000**	**1.039,64**	**1.039,64**
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*	*556,05*	*556,05*
			IEF01		**19.067,97**	**19.067,97**
IEI01	**Capítol**		**Proteccions elètriques**		**8.349,86**	**8.349,86**
FV_PROT_4STR	*Partida*	*U*	*Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació* *Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació*	*2,000*	*1.023,16*	*2.046,32*
GAVE4STR	*Material*	*U*	*Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, protector de sobretensions i interruptor-seccionador per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 MPPTs, amb possibilitat de connectar 2 strings per MPPT. Referència STM21025P12S/4 del fabricant GAVE similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació*	*1,000*	*820,000*	*820,00*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*4,000*	*20,760*	*83,04*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*4,000*	*17,710*	*70,84*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*973,880*	*19,48*
			FV_PROT_4STR	**2,000**	**1.023,16**	**2.046,32**
IEX050	*Partida*	*U*	*Protecció en Corrent Alterna per al Sistema de Gestió - 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*	*174,06*	*174,06*
mt35ase815ff	*Material*	*U*	*Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.*	*1,000*	*127,669*	*127,67*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*1,831*	*20,760*	*38,01*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*165,680*	*3,31*
			IEX050	**1,000**	**174,06**	**174,06**

IEX060b	*Partida*	*U*	*Protecció en Corrent Alterna per al Sistema de Gestió - Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.* *Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.*	*1,000*	*385,89*	*385,89*
mt35ase305h	*Material*	*U*	*Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, 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*	*290,824*	*290,82*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*3,684*	*20,760*	*76,48*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*367,300*	*7,35*
			IEX060b	**1,000**	**385,89**	**385,89**
IEX078	*Partida*	*U*	*Protecció en Corrent Alterna dels inversors: Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, modular. 63A* *Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, de 19 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba de 8 a 12 x In, protector contra sobretensions permanents, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 15 kA, i interruptor automàtic magnetotèrmic tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, per a la protecció de la línia de terra, model DZPROT-463 "CHINT ELECTRICS" o equivalent.*	*2,000*	*449,42*	*898,84*
mt35amc317q	*Material*	*U*	*Interruptor combinat magnetotèrmic-protectors contra sobretensions permanents i transitòries, de 19 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba de 8 a 12 x In, protector contra sobretensions permanents, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 15 kA, i interruptor automàtic magnetotèrmic tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, per a la protecció de la línia de terra, model DZPROT-463 "CHINT ELECTRICS" o equivalent, de 342x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons IEC 61643-11, UNE-EN 50550 i UNE-EN 60898-1.*	*1,000*	*420,030*	*420,03*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,373*	*20,760*	*7,74*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*427,770*	*8,56*
			IEX078	**2,000**	**449,42**	**898,84**
IEX064	*Partida*	*U*	*Protecció en Corrent Alterna dels inversors: Interruptor diferencial modular clase A, "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent. 63A* *Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, classe A, "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.*	*2,000*	*315,11*	*630,22*
mt35ase305o	*Material*	*U*	*Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05463 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, 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*	*293,000*	*293,00*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,334*	*20,760*	*6,93*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*299,930*	*6,00*
			IEX064	**2,000**	**315,11**	**630,22**
IEX210	*Partida*	*U*	*Comandament instal·lació: Interruptor-seccionador. 125A*	*1,000*	*143,52*	*143,52*

			Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, amb fusible de 125 A.			
mt35amc551gg	*Material*	*U*	*Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, amb fusible de 125 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.*	*1,000*	*121,140*	*121,14*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,745*	*20,760*	*15,47*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*136,610*	*2,73*
			IEX210	**1,000**	**143,52**	**143,52**
FV_PROT_CXb	*Partida*	*U*	*Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació*	*1,000*	*385,74*	*385,74*
			Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació			
PROT_CXb	*Material*	*U*	*Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x600x200 per la instal·lació de corrent alterna. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació*	*1,000*	*278,025*	*278,03*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*2,317*	*20,760*	*48,10*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*2,317*	*17,710*	*41,03*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*367,160*	*7,34*
			FV_PROT_CXb	**1,000**	**385,74**	**385,74**
COMPT_125/86	*Partida*	*U*	*Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 86 kW (125A) inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge*	*1,000*	*1.948,02*	*1.948,02*
			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			
comp86	*Material*	*U*	*Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 125A (86kW), inclou Comptador de connexió indirecte i tres transformadors d'intensitat*	*1,000*	*1.462,000*	*1.462,00*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*9,268*	*20,760*	*192,40*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*9,268*	*17,710*	*164,14*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*4,000*	*1.818,540*	*72,74*
			COMPT_125/86	**1,000**	**1.948,02**	**1.948,02**
FV_CGP_AC	*Partida*	*U*	*Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora*	*1,000*	*379,13*	*379,13*
			Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora. *Cahors CGP-12a-400-400 o equivalent* *- Bases tamany NH-2, 400A, tipus lira* *- Neutre seccionable amb borne de posada a terra de 50 mm2* *- Esquema 12a* *- Bornes d'entrada i sortida mitjançant pern inox M10* *- Dimensions: 516x536x227 mm* *Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació*			
PROT_CGP	*Material*	*U*	*Subministre i instal·lació de Caixa general de protecció per a la connexió del sistema d'autoconsum col·lectiu segons exigències de la companyia distribuïdora*	*1,000*	*253,930*	*253,93*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*2,780*	*20,760*	*57,71*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*2,780*	*17,710*	*49,23*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*360,870*	*7,22*
			FV_CGP_AC	**1,000**	**379,13**	**379,13**
100001	*Partida*	*Ut*	*Armari elèctric per a la ubicació de la nova escomesa.*	*1,000*	*608,12*	*608,12*

			Formació d'armari instal.lacions, de dimensions totals d'obra de 185x80cms i una alçada de 191cms, tot segons especejament detall projecte. Format per solera de formigó armat de 20cms de gruix, parets verticals de bloc de formigó amb acabat remolinat i solera superior de formigó armat de 15cms de gruix, tot segons especificacions de la DF. Omplert amb formigó HA-25/B/20/IIa i armat amb acer corrugat B-500SD, bloc de formigó amb peces de 20cms de gruix i remolinat interior i exterior amb morter de ciment portland. Inclou porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla de 70cms d'amplada de pas, pany i clau GIS de companyia, frontisses d'inoxidable satinat,.... mitjans auxiliars i tots els accessoris i elements necessaris per al seu muntatge, ús i correcte funcionament del conjunt, seguint el plànol de serralleria de projecte.			
CNF010	*Material*	*Ut*	*Bloc buit de formigó, per revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistència normalitzada R10 (10 N/mm²)*	*125,000*	*0,760*	*95,00*
MO020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*7,000*	*20,980*	*146,86*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*7,000*	*17,700*	*123,90*
PPC010	*Material*	*Ut*	*Porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla, 700x1945 mm de llum i altura de pas, acabat galvanitzat*	*1,000*	*80,170*	*80,17*
D070A4D1	*Auxiliar*	*M³*	*Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari cem II/B-l, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment,*	*0,300*	*160,410*	*48,12*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,973*	*17,700*	*17,22*
%NAAA		*%*	*Despeses auxiliars*	*1,000*	*17,220*	*0,17*
B0512401	*Material*	*T*	*Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs*	*0,200*	*105,520*	*21,10*
B0310020	*Material*	*T*	*Sorra p/morters*	*1,530*	*15,783*	*24,15*
B0532310	*Material*	*Kg*	*Calç aèria CL90, en sacs*	*400,000*	*0,241*	*96,40*
B0111000	*Material*	*M²*	*Aigua*	*0,200*	*0,854*	*0,17*
C1705600	*Maquinària*	*H*	*Formigonera de 165l*	*0,725*	*1,650*	*1,20*
			D070A4D1	*0,300*	*160,410*	*48,12*
E9361Z01	*Auxiliar*	*M²*	*Solera de 15cms*	*3,000*	*32,120*	*96,36*
MO020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*0,250*	*20,980*	*5,25*
MO113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,250*	*17,700*	*4,43*
%NAAA		*%*	*Despeses auxiliars*	*1,500*	*9,680*	*0,15*
B06QE002	*Material*	*M³*	*Formigó HA-25-B/20/IIa, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb c*	*0,155*	*98,530*	*15,27*
E3CBM8CC	*Material*	*M²*	*Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:8-*	*1,050*	*6,690*	*7,02*
			E9361Z01	*3,000*	*32,120*	*96,36*
			100001	**1,000**	**608,12**	**608,12**
ADAPT_ESC	*Partida*	*U*	*Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.*	*1,000*	*750,00*	*750,00*
			Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.			
			IEI01		**8.349,86**	**8.349,86**
IEH01	**Capítol**		**Cables i accessoris**		**8.663,55**	**8.663,55**
IEH012FVn	*Partida*	*m*	*Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 10 mm2 de secció, Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR, color vermell*	*350,000*	*3,53*	*1.235,50*

			Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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.			
mt35cun010f1	*Material*	*m*	*Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.*	*1,000*	*1,819*	*1,82*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,040*	*20,760*	*0,83*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,040*	*17,710*	*0,71*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*3,360*	*0,07*
			IEH012FVn	**350,000**	**3,53**	**1.235,50**
IEH012FVv	*Partida*	*m*	*Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 10 mm2 de secció, Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR, color negre* *Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 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.*	*350,000*	*3,53*	*1.235,50*
mt35cun010f1b	*Material*	*m*	*Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.*	*1,000*	*1,819*	*1,82*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,040*	*20,760*	*0,83*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,040*	*17,710*	*0,71*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*3,360*	*0,07*
			IEH012FVv	**350,000**	**3,53**	**1.235,50**
IEH012d	*Partida*	*m*	*Inversors a caixa d'agrupació: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 50 mm2* *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 50 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.*	*40,000*	*13,42*	*536,80*
mt35cun010j1	*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 50 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.*	*1,000*	*10,343*	*10,34*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,063*	*20,760*	*1,31*

mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,063*	*17,710*	*1,12*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*12,770*	*0,26*
			IEH012d	**40,000**	**13,42**	**536,80**
IEH012e	*Partida*	*m*	*Inversors a caixa d'agrupació: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 25 mm2* *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 25 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.*	*25,000*	*7,56*	*189,00*
mt35cun010h1	*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 25 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.*	*1,000*	*5,350*	*5,35*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,048*	*20,760*	*1,00*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,048*	*17,710*	*0,85*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*7,200*	*0,14*
			IEH012e	**25,000**	**7,56**	**189,00**
IEH012f	*Partida*	*m*	*Caixa d'agrupació a punt de connexió: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 70 mm2* *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.*	*210,000*	*20,51*	*4.307,10*
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 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.*	*1,000*	*15,830*	*15,83*
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*	*19,520*	*0,39*
			IEH012f	**210,000**	**20,51**	**4.307,10**
IEH012	*Partida*	*m*	*Caixa d'agrupació a punt de connexió: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 35 mm2* *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.*	*70,000*	*11,20*	*784,00*
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 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.*	*1,000*	*7,930*	*7,93*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,071*	*20,760*	*1,47*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,071*	*17,710*	*1,26*

%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*10,660*	*0,21*
			IEH012	**70,000**	**11,20**	**784,00**
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 mm² de secció* *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).*	*30,000*	*0,79*	*23,70*
mt35cun020a	*Material*	*m*	*Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.*	*1,000*	*0,363*	*0,36*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,010*	*20,760*	*0,21*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,010*	*17,710*	*0,18*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*0,750*	*0,02*
			IEH010c	**30,000**	**0,79**	**23,70**
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* *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.*	*100,000*	*2,04*	*204,00*
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*	*1,320*	*1,32*
mo001	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.*	*0,015*	*21,900*	*0,33*
mo056	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant instal·lador de telecomunicacions.*	*0,015*	*19,190*	*0,29*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*1,940*	*0,04*
			IAF070	**100,000**	**2,04**	**204,00**
IEH011FV	*Partida*	*ut*	*Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques* *Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc*	*1,000*	*147,95*	*147,95*
			IEH01		**8.663,55**	**8.663,55**
IEO01	**Capítol**		**Canalitzacions**		**6.404,13**	**6.404,13**
IVN040	*Partida*	*U*	*Obertura de pas a la coberta per a cablejat de corrent contínua* *Barret contra la pluja de xapa galvanitzada, per a conducte de sortida de 200 mm de diàmetre exterior en coberta inclinada amb cobertura de pissarra, acabat llis, amb malla de protecció contra l'entrada de fulles i ocells, valona de plom i coll de connexió a conducte.* *Inclús forat a la xapa metàl·lica, retens de goma i impermeabilització.*	*1,000*	*236,43*	*236,43*
PROT-T	*Material*	*U*	*Protector flexible d'EPM per tubs 254x254 mm MF3*	*1,000*	*70,192*	*70,19*

mt36tie010fk	*Material*	*m*	*Tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, amb extrem atrompetat, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 50% en concepte d'accessoris i peces especials.*	*2,000*	*7,617*	*15,23*
mo020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*3,224*	*23,560*	*75,96*
mo112	*Mà d'obra*	*h*	*Peó especialitzat construcció.*	*3,220*	*19,770*	*63,66*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*225,040*	*4,50*
			IVN040	**1,000**	**236,43**	**236,43**
IEO040	*Partida*	*m*	*Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa* *Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7*	*40,000*	*14,47*	*578,80*
60x150	*Material*	*m*	*Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7*	*1,000*	*5,579*	*5,58*
tap150	*Material*	*m*	*Tapa recta xapa 150*	*1,000*	*4,042*	*4,04*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,140*	*20,760*	*2,91*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,070*	*17,710*	*1,24*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*13,770*	*0,28*
			IEO040	**40,000**	**14,47**	**578,80**
IEO030b	*Partida*	*m*	*Canal protectora per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació. CC 60x200* *Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73088-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x230 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.*	*0,000*	*48,31*	*0,00*
mt35une101co	*Material*	*m*	*Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73088-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x230 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts.*	*1,000*	*41,900*	*41,90*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,138*	*20,760*	*2,86*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,069*	*17,710*	*1,22*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*45,980*	*0,92*
			IEO030b	**0,000**	**48,31**	**0,00**
IEO030	*Partida*	*m*	*Canal protectora per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació. CA 100x150* *Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, sèrie 73 "UNEX" o equivalent, de 100x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.*	*25,000*	*62,62*	*1.565,50*
mt35une151h	*Material*	*m*	*Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, sèrie 73 "UNEX" o equivalent, de 1000x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.*	*1,000*	*55,845*	*55,85*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,127*	*20,760*	*2,64*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,063*	*17,710*	*1,12*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*59,610*	*1,19*

			IEO030	**25,000**	**62,62**	**1.565,50**
IEO010c	*Partida*	*m*	*Canalització a interior CC. DN110*	*10,000*	*4,12*	*41,20*
			Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N. Instal·lació en conducte d'obra de fàbrica (no inclòs en aquest preu).			
mt35aia070af	*Material*	*m*	*Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 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*	*2,820*	*2,82*
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*	*3,920*	*0,08*
			IEO010c	**10,000**	**4,12**	**41,20**
IEO040b	*Partida*	*m*	*Canalització superficial AC. Safata per a suport i conducció de cables elèctrics. 200x60*	*45,000*	*77,88*	*3.504,60*
			Safata llisa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66201-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment i tapa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66202-48, amb suport horitzontal, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60203-44.			
mt35une052g	*Material*	*m*	*Safata llisa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66201-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics.*	*1,000*	*29,440*	*29,44*
mt35une056c	*Material*	*U*	*Peça d'unió entre trams de safata, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66825-48, sèrie 66 "UNEX", de 60 mm d'altura, inclús caragols amb rosca d'U48X lliure de halògens, codi de comanda 66809-48.*	*0,667*	*5,230*	*3,49*
mt35une053g	*Material*	*m*	*Tapa d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66202-48, sèrie 66 "UNEX", de 60x200 mm, subministrada en trams de 3 m de longitud, per col·locar a pressió.*	*1,000*	*19,100*	*19,10*
mt35une065q	*Material*	*U*	*Suport horitzontal, d'U48X lliure de halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60203-44, sèrie 66 "UNEX", inclús caragols amb rosca d'U48X lliure de halògens, codi de comanda 66809-48.*	*1,000*	*11,050*	*11,05*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,383*	*20,760*	*7,95*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,175*	*17,710*	*3,10*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*74,130*	*1,48*
			IEO040b	**45,000**	**77,88**	**3.504,60**
IEO041	*Partida*	*m*	*Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa i soports per paret*	*10,000*	*29,88*	*298,80*
			Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
P60x150	*Material*	*m*	*Safata galvanitzada en calent PEMSABAND PERF 60X150 INOX304 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7*	*1,000*	*10,380*	*10,38*
tap150	*Material*	*m*	*Tapa recta xapa 150*	*1,000*	*4,042*	*4,04*
sop150	*Material*	*m*	*Soport de paret per safata metàl·lica 150*	*0,750*	*12,670*	*9,50*

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*	*28,440*	*0,57*
			IEO041	**10,000**	**29,88**	**298,80**
IEO010e	*Partida*	*m*	*Canalització soterrada AC. DN200*	*10,000*	*13,04*	*130,40*
			Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 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, neta.*	*0,074*	*13,401*	*0,99*
mt35aia070ai	*Material*	*m*	*Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 40 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*	*6,950*	*6,95*
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*	*0,232*	*0,23*
mq04dua020b	*Maquinària*	*h*	*Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.*	*0,007*	*9,666*	*0,07*
mq02rop020	*Maquinària*	*h*	*Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.*	*0,056*	*3,651*	*0,20*
mq02cia020j	*Maquinària*	*h*	*Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.*	*0,001*	*110,635*	*0,11*
mo020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*0,062*	*23,560*	*1,46*
mo113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,062*	*17,700*	*1,10*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,045*	*20,760*	*0,93*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,021*	*17,710*	*0,37*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*12,410*	*0,25*
			IEO010e	**10,000**	**13,04**	**130,40**
IEO010b	*Partida*	*m*	*Canalització soterrada comunicacions. DN40*	*10,000*	*4,84*	*48,40*
			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	*Material*	*m³*	*Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.*	*0,056*	*13,401*	*0,75*
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*	*0,879*	*0,88*
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*	*0,232*	*0,23*
mq04dua020b	*Maquinària*	*h*	*Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.*	*0,006*	*9,666*	*0,06*
mq02rop020	*Maquinària*	*h*	*Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.*	*0,042*	*3,651*	*0,15*

mq02cia020j	*Maquinària*	*h*	*Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.*	*0,001*	*110,635*	*0,11*
mo020	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª construcció.*	*0,039*	*23,560*	*0,92*
mo113	*Mà d'obra*	*h*	*Peó ordinari construcció.*	*0,039*	*17,700*	*0,69*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,024*	*20,760*	*0,50*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,018*	*17,710*	*0,32*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*4,610*	*0,09*
			IEO010b	**10,000**	**4,84**	**48,40**
			IEO01		**6.404,13**	**6.404,13**
IEP01	**Capítol**		**Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica**		**703,75**	**703,75**
IEP025	*Partida*	*m*	*Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.* *Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.*	*25,000*	*5,05*	*126,25*
mt35ttc010b	*Material*	*m*	*Conductor de coure nu, de 35 mm².*	*1,000*	*2,585*	*2,59*
mt35www020	*Material*	*U*	*Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.*	*0,100*	*1,066*	*0,11*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,101*	*20,760*	*2,10*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*4,800*	*0,10*
			IEP025	**25,000**	**5,05**	**126,25**
IEH010e	*Partida*	*m*	*Cable unipolar H07V-K, bicolor, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).* *Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).*	*250,000*	*2,31*	*577,50*
mt35cun040ae	*Material*	*m*	*Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.*	*1,000*	*1,622*	*1,62*
mo003	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1ª electricista.*	*0,015*	*20,760*	*0,31*
mo102	*Mà d'obra*	*h*	*Ajudant electricista.*	*0,015*	*17,710*	*0,27*
%		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*2,200*	*0,04*
			IEH010e	**250,000**	**2,31**	**577,50**
			IEP01		**703,75**	**703,75**
			IEI_01		**43.189,26**	**43.189,26**
			I_01		**43.189,26**	**43.189,26**
IET01	**Capítol**		**Legalització i inscripció de la instal·lació**		**1.714,49**	**1.714,49**
IETLEG	*Partida*	*U*	*Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW col·lectiva a través de xarxa amb compensació d'excedents. Inclou: sol·licitud prèvia i incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. Gestió amb distribuïdora del punt de connexió. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració*	*1,000*	*1.714,49*	*1.714,49*

			Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: *-Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció* *-Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum).* *-Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum)* *-Projecte Tècnic i visat.* *-Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.)* *S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració*			
			IET01		**1.714,49**	**1.714,49**
Y_01	**Capítol**		**Seguretat**		**6.512,93**	**6.512,93**
YCX011	*Partida*	*U*	*Escala metàl·lica vertical d'accés a la coberta. Totalment muntada i certificada.* *Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cadenat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu.* *Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.*	*1,000*	*2.283,51*	*2.283,51*
EB71UC10	*Partida*	*Ml*	*Cable acer inoxidable* *Subministre i col.locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.*	*22,000*	*5,15*	*113,30*
A012M000	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1a montador*	*0,028*	*22,070*	*0,62*
B147UC10	*Material*	*Ml*	*Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida*	*1,050*	*4,078*	*4,28*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*4,900*	*0,10*
			EB71UC10	**22,000**	**5,15**	**113,30**
EB71UE30	*Partida*	*Ut*	*Element extrem línia vida* *Subministre i col.locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.*	*6,000*	*369,38*	*2.216,28*
A012M000	*Mà d'obra*	*h*	*Oficial 1a montador*	*0,463*	*22,070*	*10,22*

B147UE30	*Material*	*Ut*	*Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa*	*1,000*	*308,006*	*308,01*
B06A63H00	*Material*	*Ut*	*Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella*	*8,000*	*4,170*	*33,36*
%ZZ		*%*	*Costos directes complementaris*	*2,000*	*351,590*	*7,03*
			EB71UE30	**6,000**	**369,38**	**2.216,28**
YCX010	*Partida*	*U*	*Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva temporals, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.* *Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.*	*1,000*	*1.899,84*	*1.899,84*
			Y_01		**6.512,93**	**6.512,93**
			P484-AD RIPOLLÈS-V6		**55.216,48**	**55.216,48**

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per l'Agència de Desenvolupament del Ripollès a Ripoll

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	
1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.991,60
Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	1.991,60
1.2 Obra civil	
1.2.1 Rases .	1.808,20
Total 1.2 Obra civil .....:	1.808,20
Total 1 Actuacions prèvies .....:	**3.799,80**
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 .	19.067,97
2.1.2 Proteccions elètriques .	8.349,86
2.1.3 Cables i accessoris .	8.663,55
2.1.4 Canalitzacions .	6.404,13
2.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica .	703,75
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	43.189,26
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	**43.189,26**
3 Legalització i inscripció de la instal·lació .	**1.714,49**
4 Seguretat .	**6.512,93**
Pressupost d'execució material	**55.216,48**
13% de despeses generals	7.178,14
6% de benefici industrial	3.312,99
Suma	**65.707,61**
21% IVA	13.798,60
Pressupost d'execució per contracta	**79.506,21**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SETANTA-NOU MIL CINC-CENTS SIS EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS.

Ripoll, 24 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

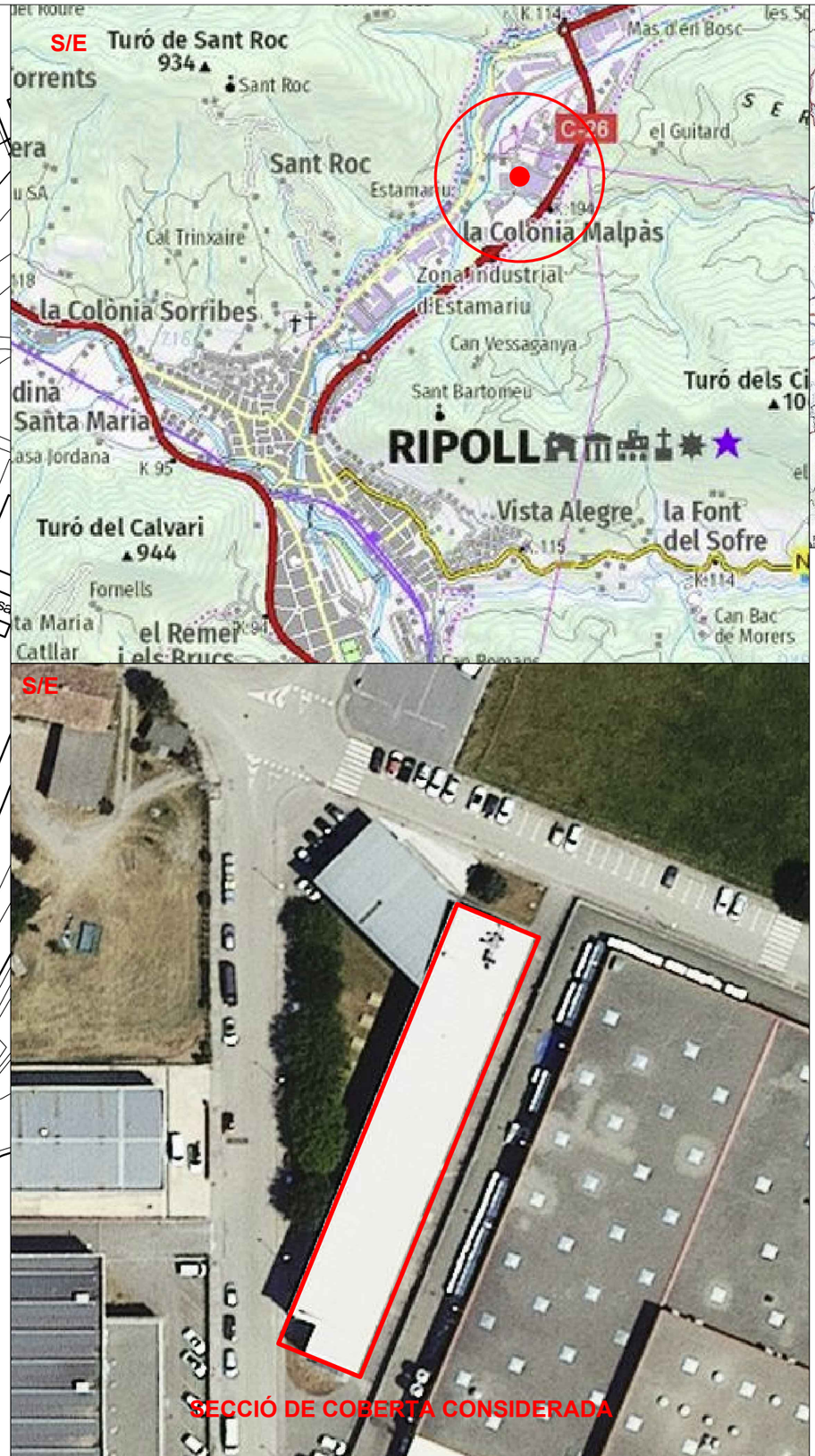
INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA
3. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTES COBERTA I PRIMERA)
4. ESTRUCTURA D'ANCORATGE – 1
5. ESTRUCTURA D'ANCORATGE – 2
6. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA BAIXA)
7. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
8. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
9. SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

EMPLAÇAMENT 1:2500

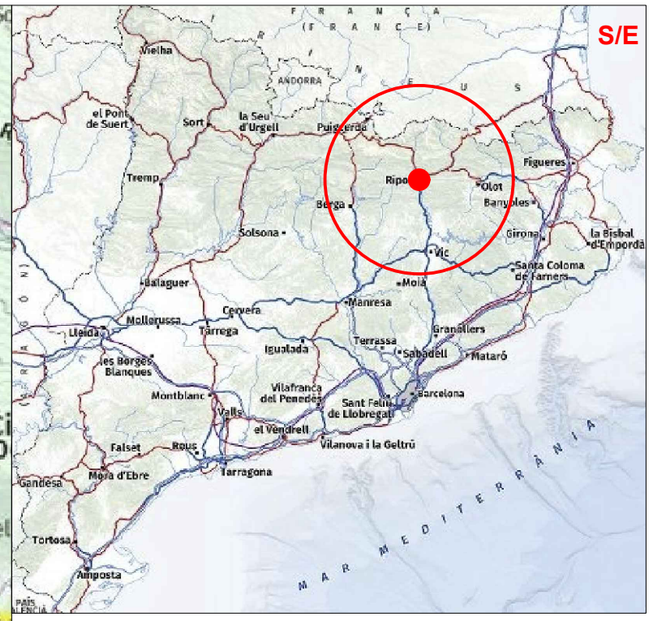
AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS
UTM31N - ETRS89
E(X): 434251 / N(Y): 4673469
Ref. Cad.: 4437201DG3743N0001JI

S/E



S/E

S/E



N

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JUNY 2023	M. Ortega	A3	VARIS
revisat	JUNY 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
projecte	p484 - FV AD Ripollès		10:1	1

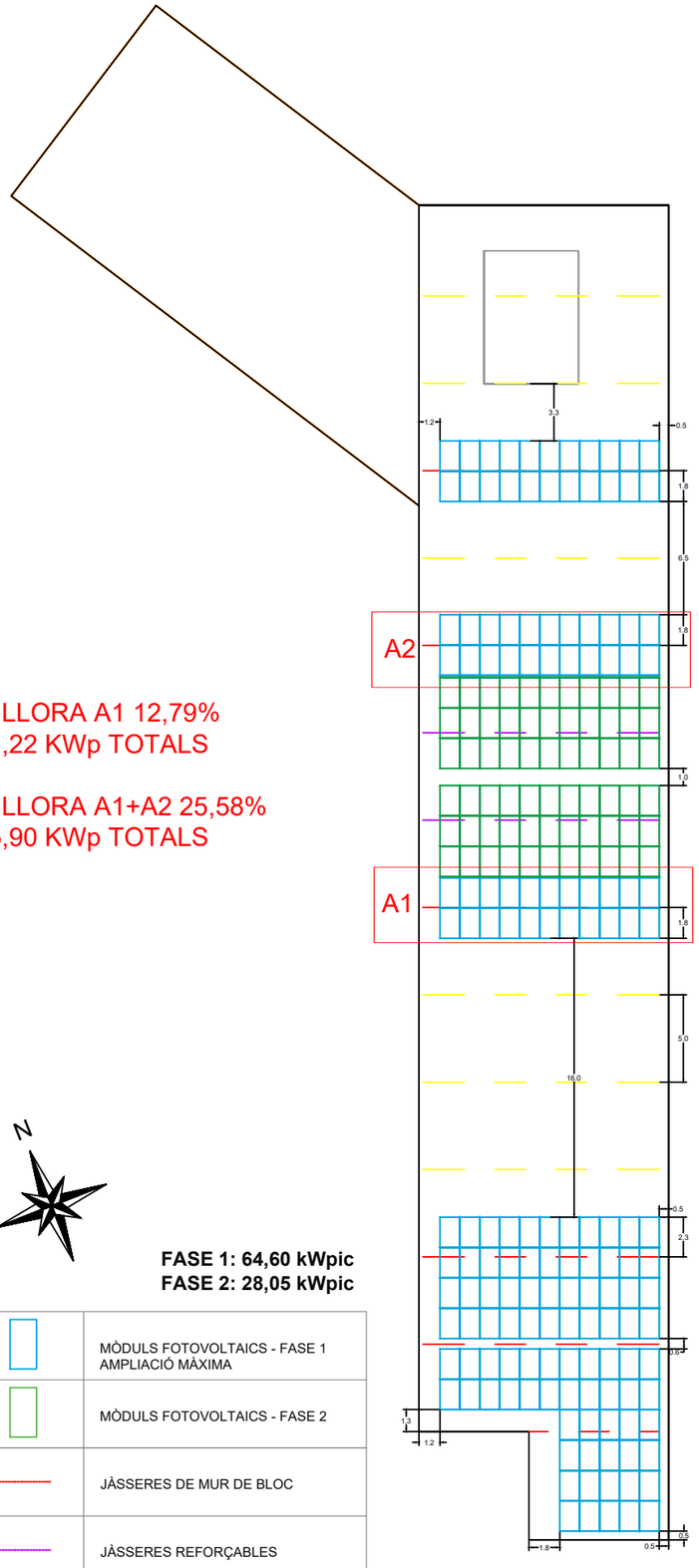
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'enginyer industrial:

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

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



MILLORA A1 12,79%
41,22 KWp TOTALS

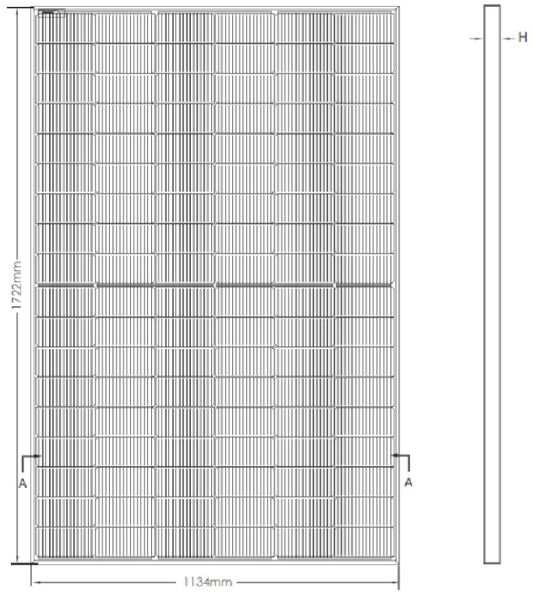
MILLORA A1+A2 25,58%
45,90 KWp TOTALS

FASE 1: 64,60 kWpic
FASE 2: 28,05 kWpic

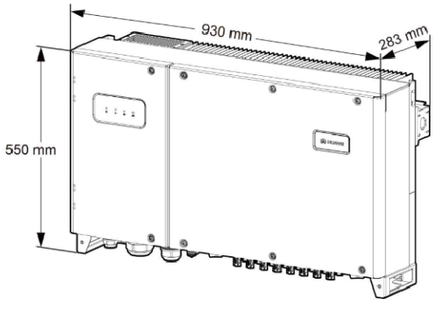
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - FASE 1 AMPLIACIÓ MÀXIMA
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - FASE 2
	JÀSSERES DE MUR DE BLOC
	JÀSSERES REFORÇABLES
	JÀSSERES NO APTES

VISTA COBERTA

DIMENSIONS MÒDUL FOTOVOLTAIC PROPOSAT



INVERSOR HUAWEI SUN2000-36KTL



INSTALACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 72 kW NOMINALS PER AUTOCONSUM COL·LECTIU

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: JINKO SOLAR JKM425N-54HL4R-B - 425Wp o equivalent

MESURES: 1.722 mm x 1.134 mm x 30 mm

INVERSORS FOTOVOLTAICS

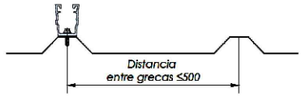
36 kW: 2 x HUAWEI SUN2000-36KTL o equivalent

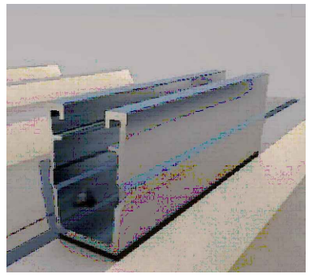
INSTALACIÓ

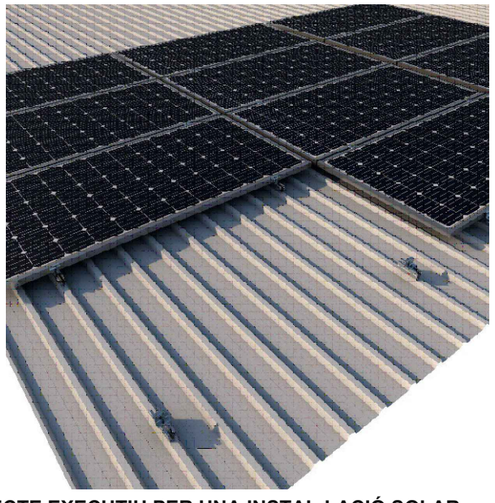
218 MÒDULS EN ESTRUCTURA COPLANAR, DISPOSATS EN HORITZONTAL.
ORIENTACIÓ: -69º SUD-EST / INCLINACIÓ: 8º

- FASE 1: 152 mòduls ubicats sobre les jàsseres de mur de bloc
- FASE 2: 66 mòduls ubicats sobre les jàsseres centrals, previ reforç estructural de les mateixes (el reforç de l'estructura no s'inclou en el present projecte)

ESTRUCTURA TIPUS MICRORRAIL SUNFER 52H PER COBERTA DE XAPA







PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2023	M. Ortega	**A3**	**1:350**
revisat	JULIOL 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**2**
projecte	p484 - FV AD Ripollès			

DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA

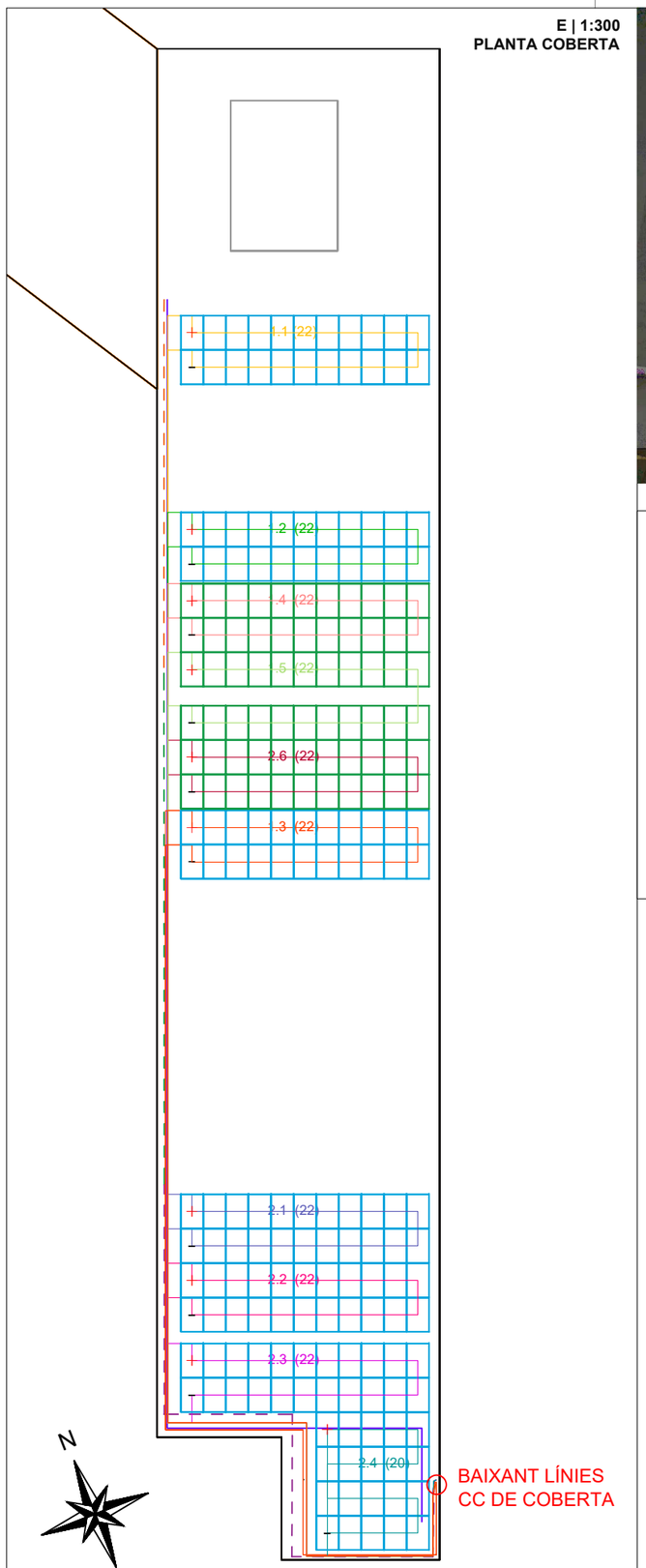
L'enginyer industrial:

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

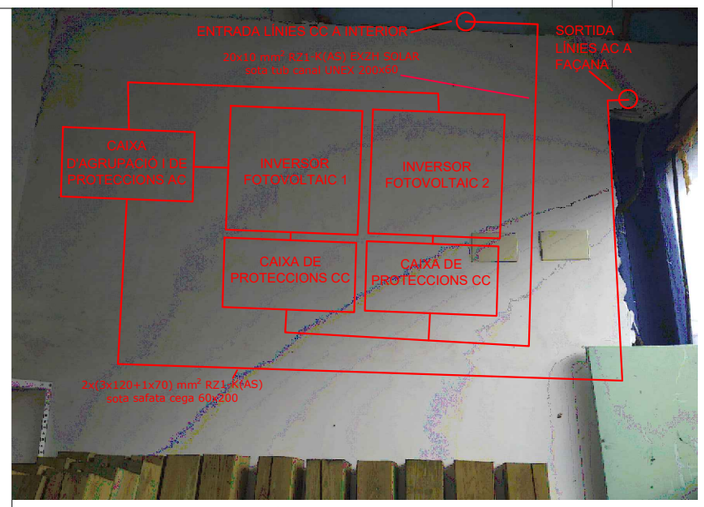
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

E | 1:300
PLANTA COBERTA

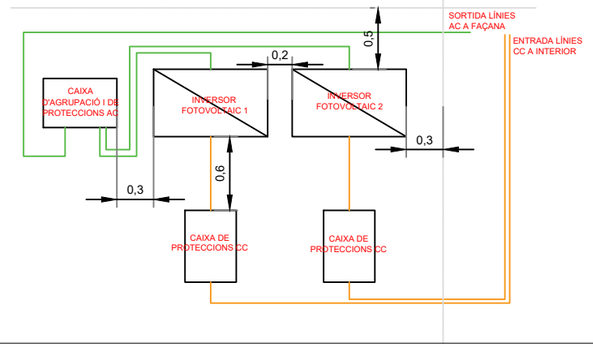


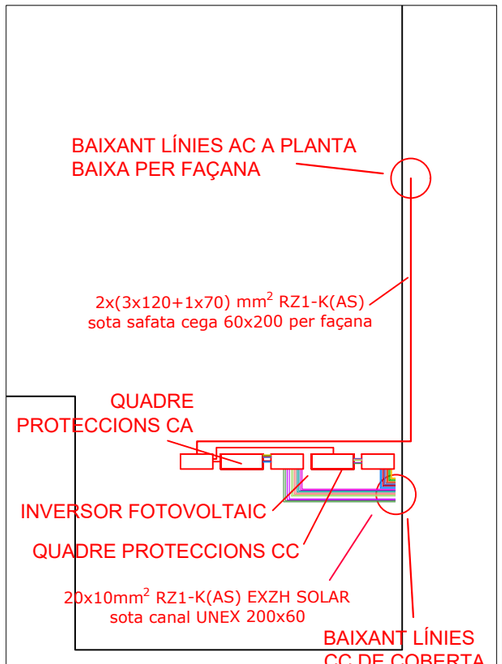
Línies CC sota safata de reixa metàl·lica 60x60 amb tapa
Línies CC sota safata de reixa metàl·lica 60x100 amb tapa
Línies CC sota safata de reixa metàl·lica 60x150 amb tapa



PROPOSTA DE DISTRIBUCIÓ D'EQUIPS AL MAGATZEM DE PLANTA PRIMERA

E | 1:50
ALÇAT MAGATZEM





E | 1:150
PLANTA PRIMERA

INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-36KTL o equivalent

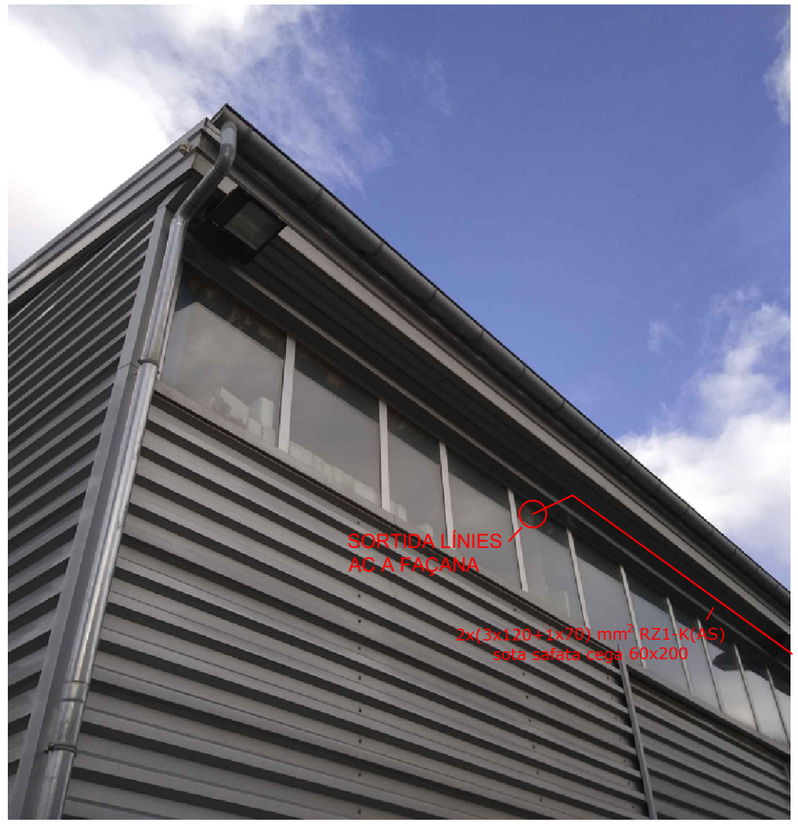
STRING 1.1 ENTRADA A	-	22 mòduls	
STRING 1.2 ENTRADA A	-	22 mòduls	
STRING 1.3 ENTRADA B	-	22 mòduls	
STRING 1.4 ENTRADA C	-	22 mòduls	FASE 2
STRING 1.5 ENTRADA C	-	22 mòduls	
TOTAL INVERSOR:		**110 mòduls**	

INVERSOR 2 - HUAWEI SUN2000-36KTL o equivalent

STRING 2.1 ENTRADA A	-	22 mòduls	
STRING 2.2 ENTRADA A	-	22 mòduls	
STRING 2.3 ENTRADA B	-	22 mòduls	
STRING 2.4 ENTRADA C	-	20 mòduls	
STRING 2.5 ENTRADA D	-	22 mòduls	FASE 2
TOTAL INVERSOR:		**80 mòduls**	

FASE 1: 64,60 kWpic
FASE 2: 28,05 kWpic

El cablejat de corrent contínua és de 10 mm²



VISTA EXTERIOR DEL TRAÇAT DE LES LÍNIES DE CORRENT ALTERNA DEL MAGATZEM A FAÇANA

DETALL DEL TIPUS D'ENTRADA DEL CABLEJAT DE CC DE COBERTA A L'INTERIOR DEL MAGATZEM DE PLANTA PRIMERA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2023	M. Ortega	**A3**	**VARIS**
revisat	JULIOL 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**3**
projecte	p484 - FV AD Ripollès			

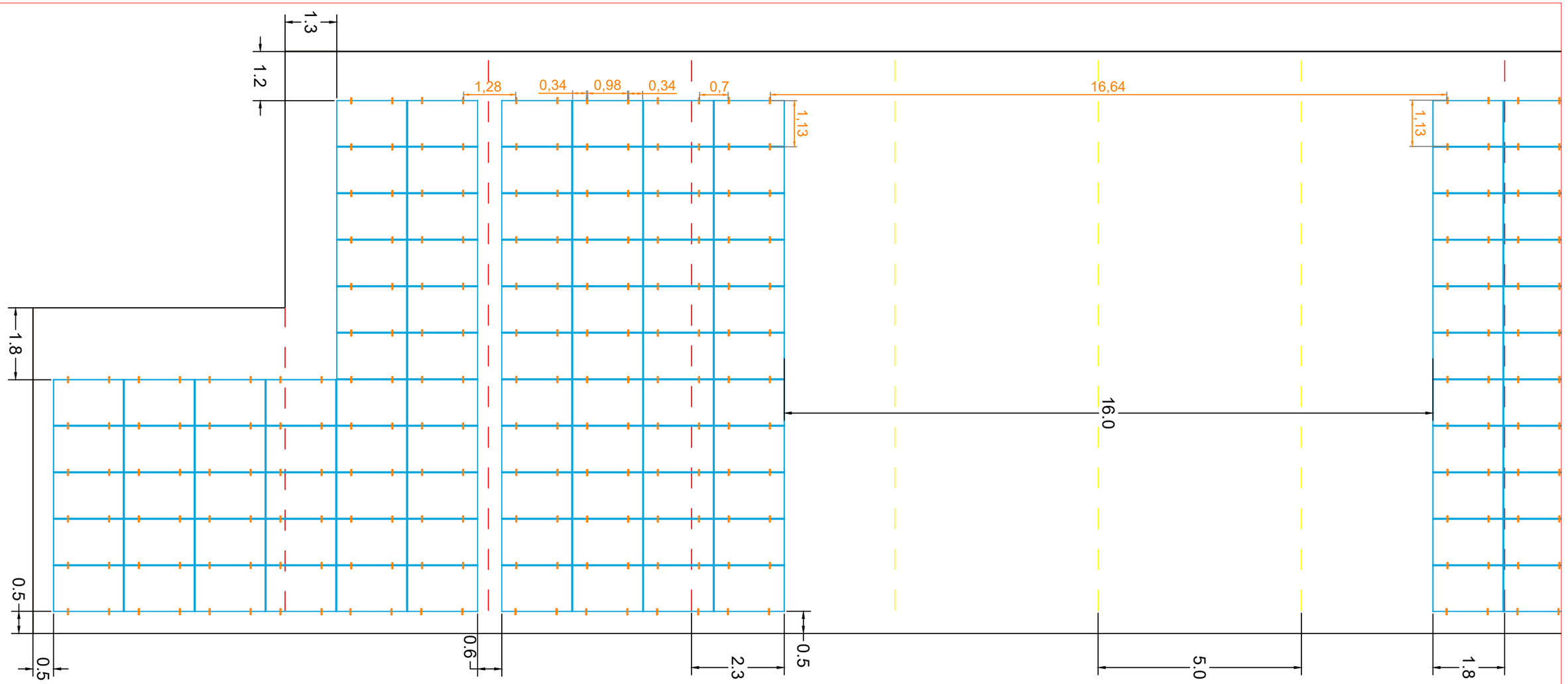
COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTES COBERTA I PRIMERA

L'enginyer industrial:

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

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

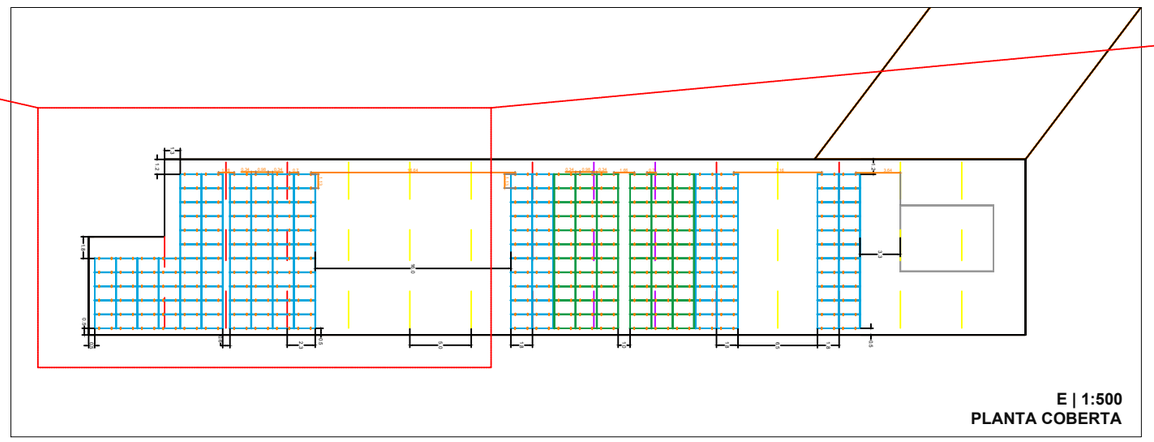
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



E | 1:100
PLANTA COBERTA

[x.x]	COTES DISTRIBUCIÓ MÒDULS
[x.xx]	COTES DISTRIBUCIÓ ESTRUCTURA
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - FASE 1 AMPLIACIÓ MÀXIMA
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - FASE 2
	ANCORATGE TIPUS MICRORAIL*
	JÀSSERES DE MUR DE BLOC
	JÀSSERES REFORÇABLES
	JÀSSERES NO APTES

**Ubicació final dels ancoratges a definir per l'empresa contractista, en funció de les greques de coberta. Es contempla una tolerància de 5-6cm respecte la col·locació final per adaptar-se a la ubicació real de la greca.*



E | 1:500
PLANTA COBERTA

N

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2023	M. Ortega	**A3**	**VARIS**
revisat	JULIOL 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
projecte	p484 - FV AD Ripollès		**10:1**	**4**

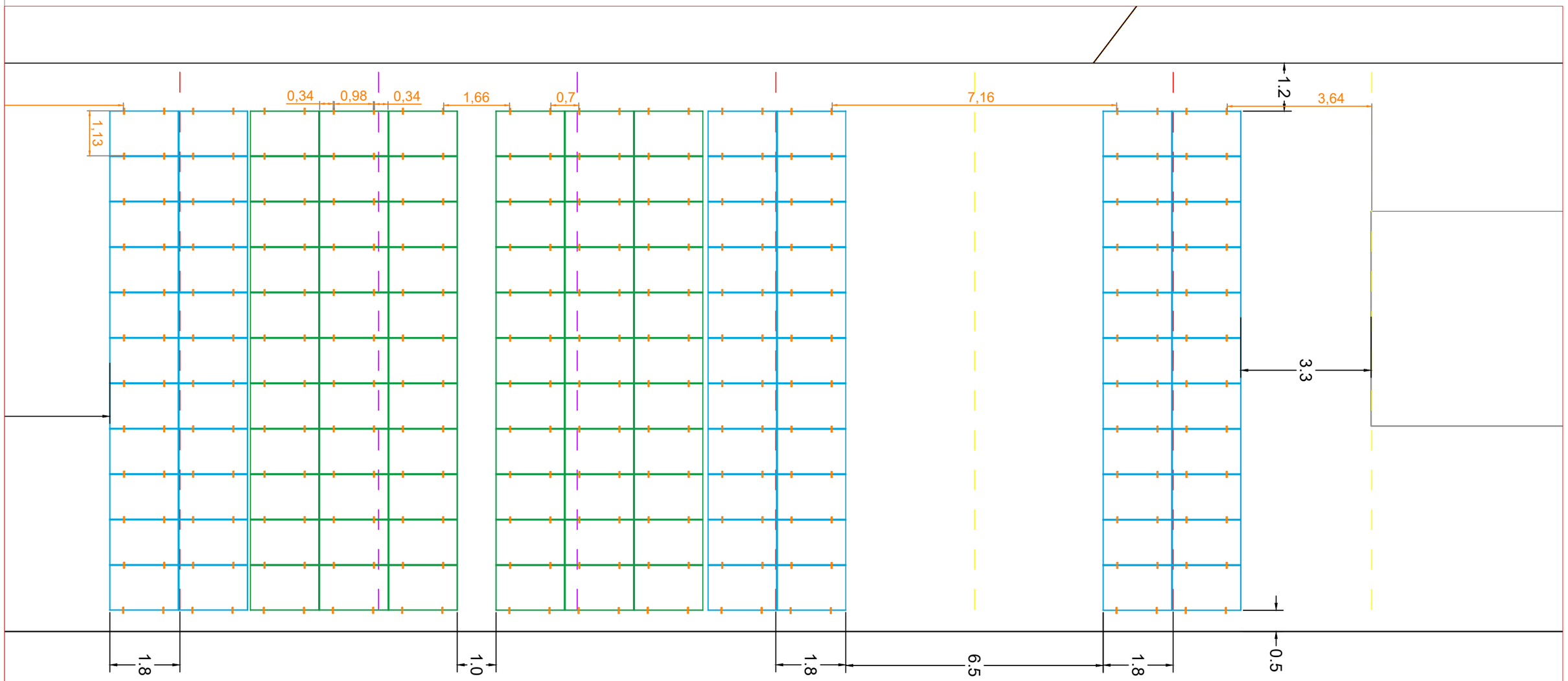
ESTRUCTURA D'ANCORATGE - 1

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

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

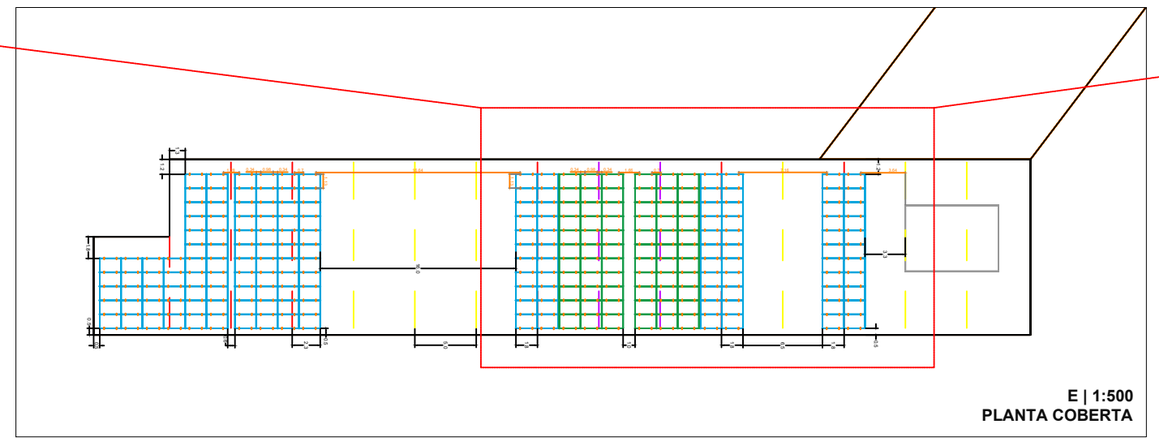
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



E | 1:100
PLANTA COBERTA

x,x	COTES DISTRIBUCIÓ MÒDULS
x,xx	COTES DISTRIBUCIÓ ESTRUCTURA
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - FASE 1 AMPLIACIÓ MÀXIMA
	MÒDULS FOTOVOLTAICS - FASE 2
	ANCORATGE TIPUS MICRORAIL*
	JÀSSERES DE MUR DE BLOC
	JÀSSERES REFORÇABLES
	JÀSSERES NO APTES

**Ubicació final dels ancoratges a definir per l'empresa contractista, en funció de les greques de coberta. Es contempla una tolerància de 5-6cm respecte la col·locació final per adaptar-se a la ubicació real de la greca.*



E | 1:500
PLANTA COBERTA

N

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2023	M. Ortega	A3	VARIS
revisat	JULIOL 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
projecte	p484 - FV AD Ripollès		10:1	5

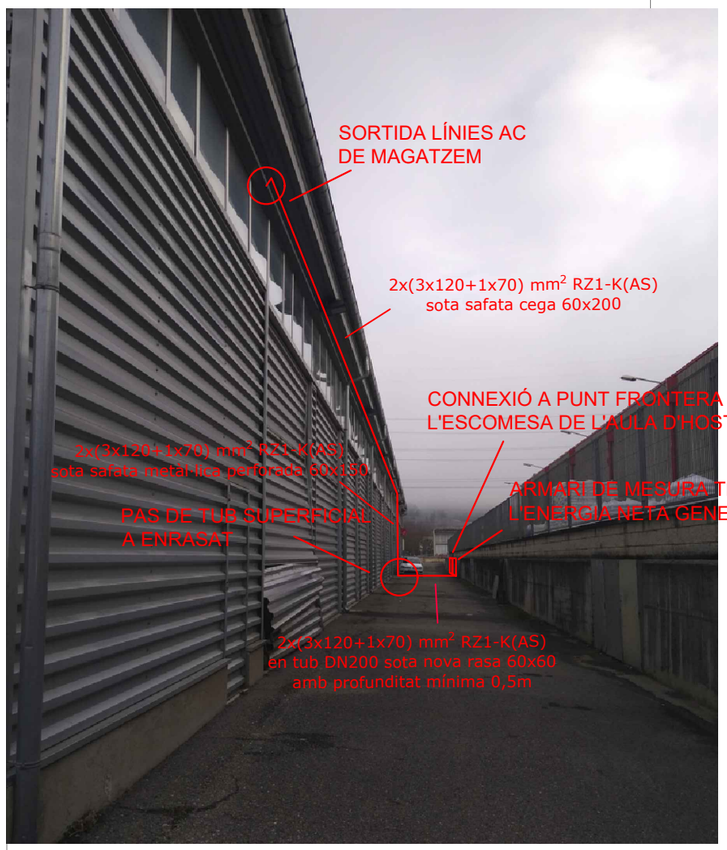
ESTRUCTURA D'ANCORATGE - 2

L'enginyer industrial:

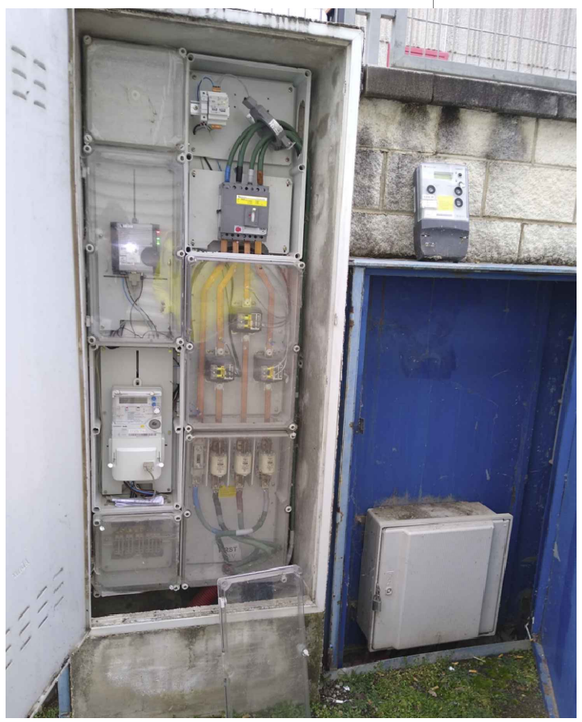
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

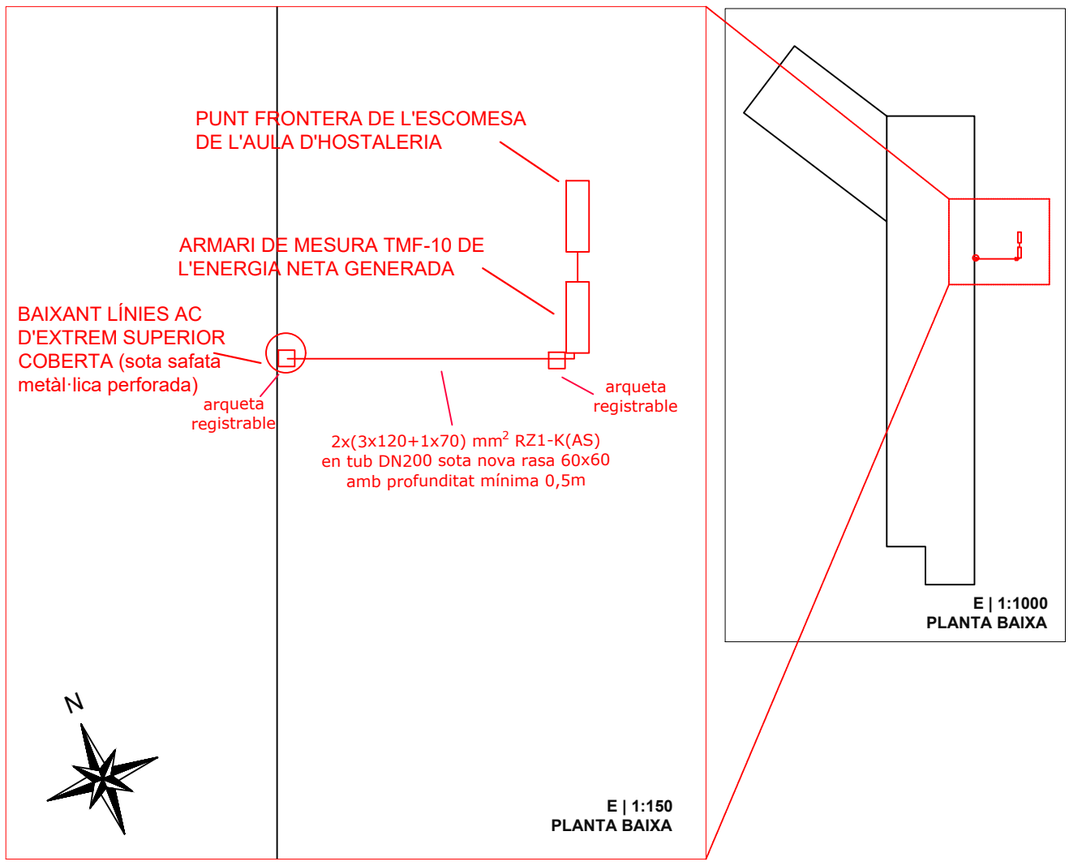


VISTA DEL TRAÇAT PROPOSAT DE LES LÍNIES DE CORRENT ALTERNA DE L'EXTERIOR DE PLANTA BAIXA AL NOU ARMARI DE MESURA TMF-10 AL COSTAT DE L'ESCOMESA EXISTENT

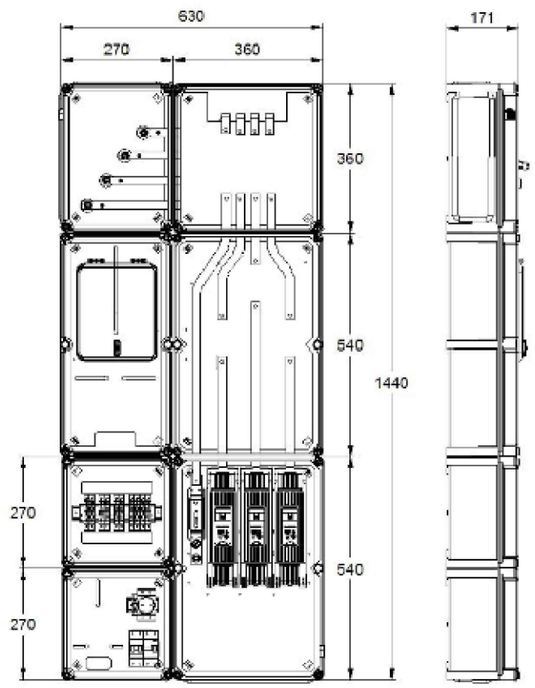


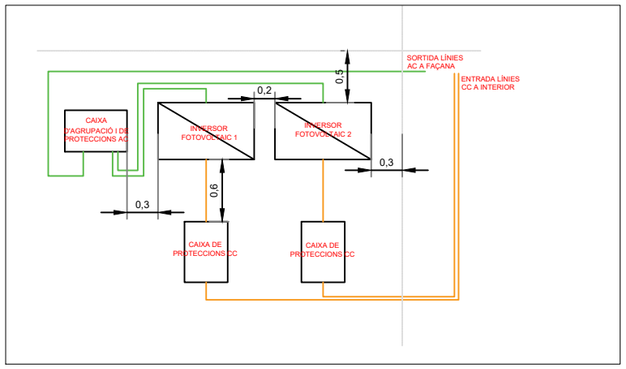
ESCOMESA DE L'AULA D'HOSTALERIA
PUNT FRONTERA PROPOSAT PER A LA CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ D'AUTOCONSUM COL·LECTIU

PROPOSTA UBICACIÓ NOU EQUIP DE MESURA
UBICACIÓ PROPOSADA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE L'EQUIP DE MESURA DE L'ENERGIA NETA GENERADA (ARMARI TIPUS TMF-10), AL COSTAT DE L'ESCOMESA DE L'AULA D'HOSTALERIA



DISTRIBUCIÓ I MIDES DE L'ARMARI DE PROTECCIÓ I MESURA TIPUS TMF-10 PER A LA MESURA DE L'ENERGIA NETA GENERADA





PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2023	M. Ortega	**A3**	**VARIS**
revisat	JULIOL 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**6**
projecte	p484 - FV AD Ripollès			

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

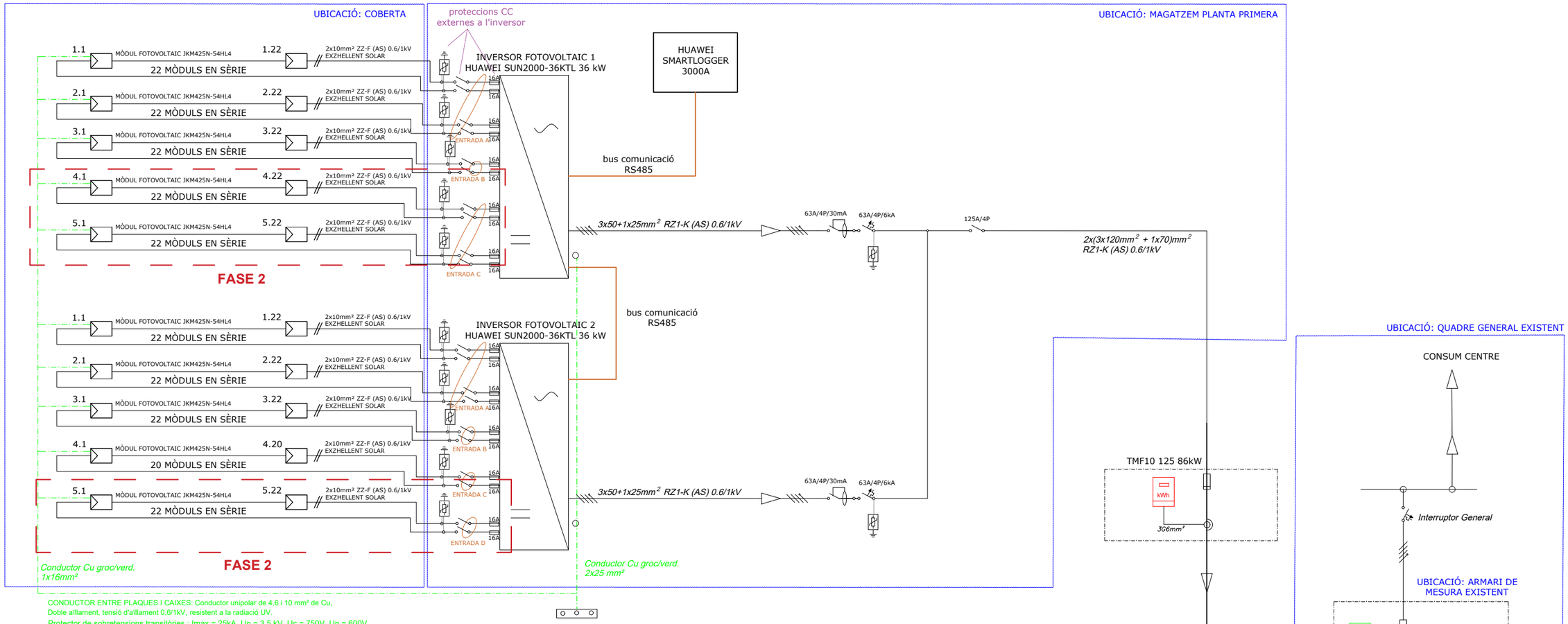
L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

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

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

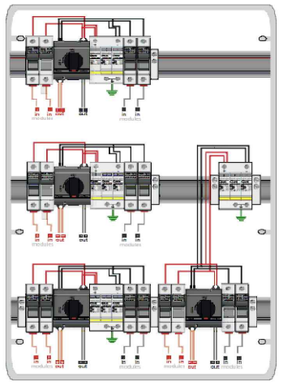
AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS
92.650 W INSTAL·LATS AMB 218 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 425 Wp



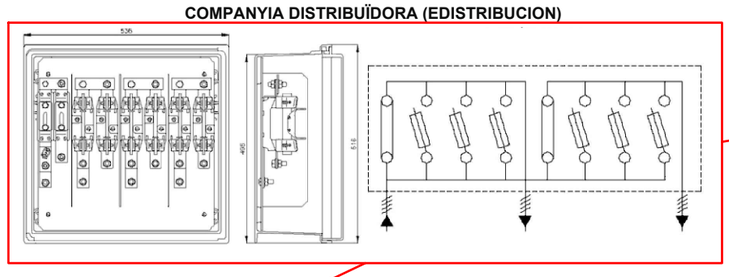
FASE 1: 64,60 kWpic
AMPLIACIÓ MÀXIMA

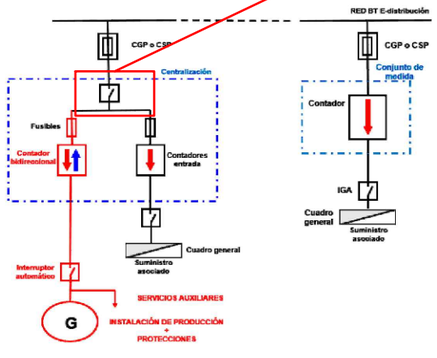
FASE 2: 28,05 kWpic

DISTRIBUCIÓ DE L'ARMARI DE PROTECCIONS EXTERNES EN CORRENT CONTÍNUA (UN ARMARI PER INVERSOR)

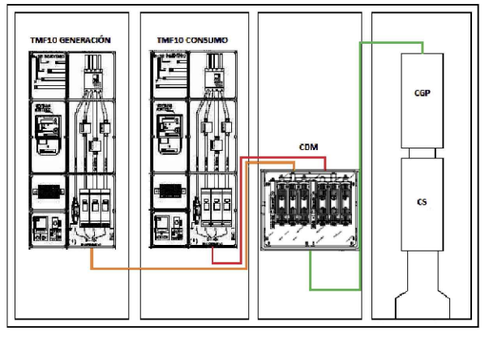


CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ CGP-12a-400-400 SEGONS EXIGÈNCIES DE LA COMPANYIA DISTRIBUÏDORA (EDISTRIBUCION)





ESQUEMA DE CONNEXIÓ DEL NOU COMPTADOR DE L'ENERGIA NETA GENERADA SEGONS INDICACIONS DE LA COMPANYIA DISTRIBUÏDORA (EDISTRIBUCION)



Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
IGA	Interruptor General Automàtic (IGA)		Placa fotovoltaica
	Interruptor magnetotèrmic	kWh	COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM
	Inversor trifàsic		

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès	format	escala
dibuixat	JULIOL 2023 M. Ortega	A3	VARIS
revisat	JULIOL 2023 A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)	fac. plot 10:1	plànol 7
projecte	p484 - FV AD Ripollès		

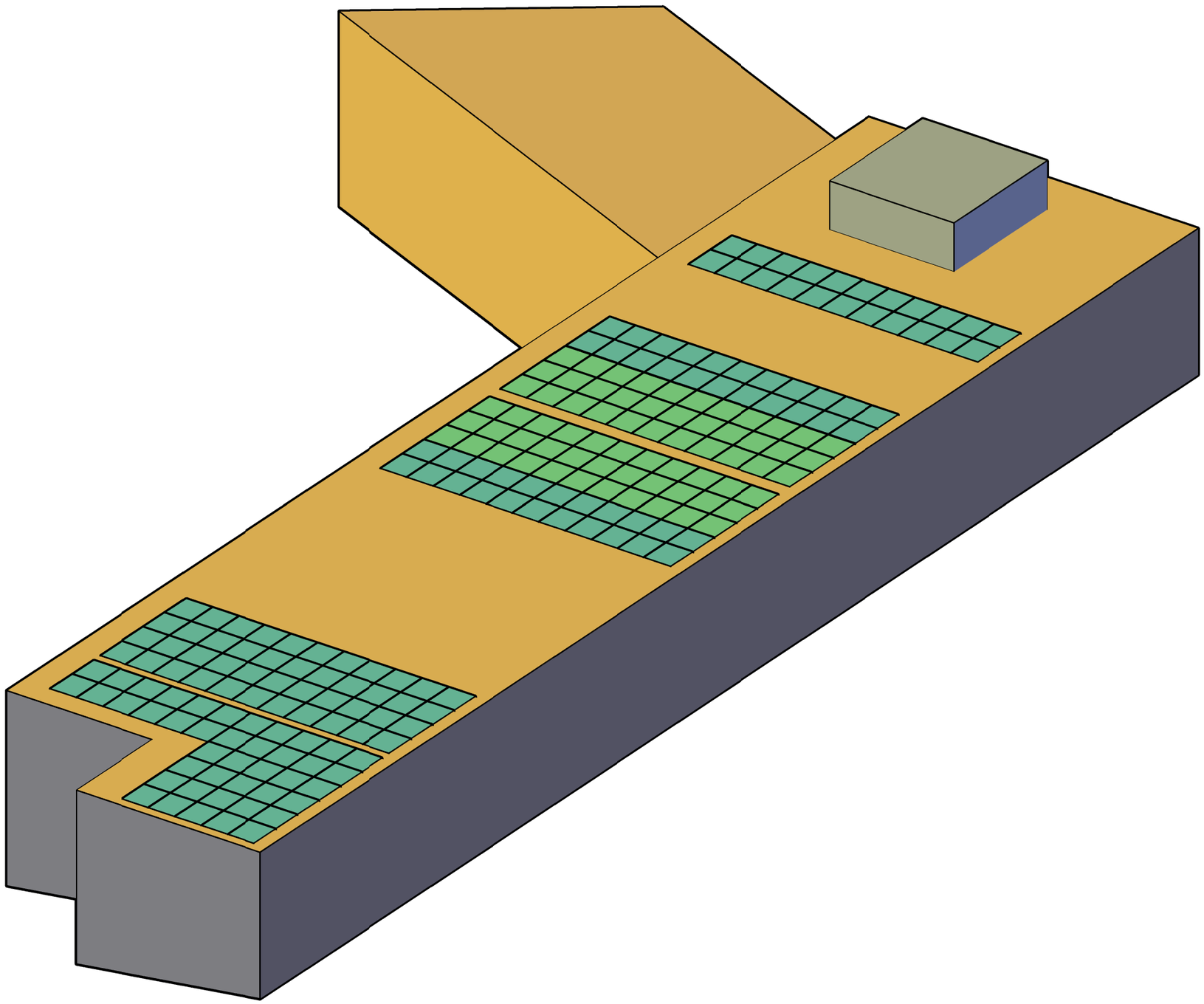
ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

L'enginyer industrial:

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

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE INDUSTRIAL A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JULIOL 2023	M. Ortega	**A3**	**VARIS**
revisat	JULIOL 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**8**
projecte	p484 - FV AD Ripollès			

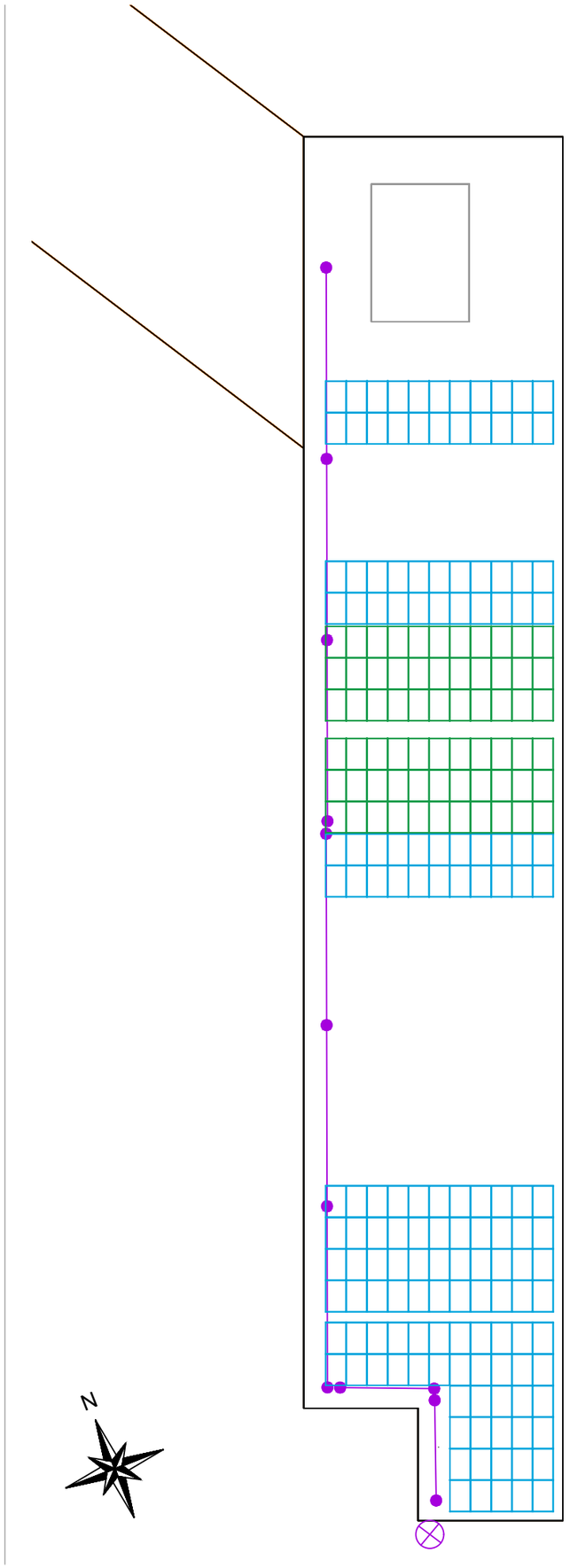
3D

L'enginyer industrial:

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

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



PUNT ANCORATGE LÍNIA DE VIDA

RECORREGUT LÍNIA DE VIDA

ESCALA D'ACCÉS A LA COBERTA

ACTUACIONS COBERTA

General

- Sempre utilitzar línea de vida
- Sempre trepitjar dues teules cobertones per repartir el pes i minimitzar desperfectes
- Quan es treballi a la coberta es posaran tanques al carrer on es treballi per evitar desperfectes en cas de caiguda d'objectes.

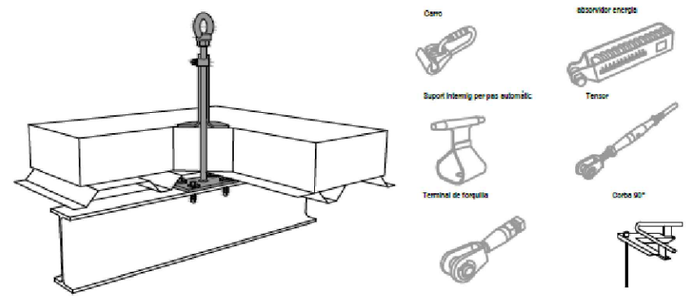
Estructura

1. Replanteig.
2. Anclatge. Posar espiga a través teula cobertona. Foradar teula amb M16, Foradar forjat amb M12, posar tac químic, posar espiga M12, omplir espai buit sota teula amb espuma PU, posar cinta butilo i collar.
3. col·locar carrileres amb els suports pertinents

- *Tota l'estructura es muntarà d'acord a les especificacions del fabricant
- *En el cas que no hi hagués capa de compressió de formigó per ancorar amb tac químic caldria utilitzar sistema amb espigues passants a forjat i fixar amb rosca a part resistent (bloc) per sobre i per sota amb volandera

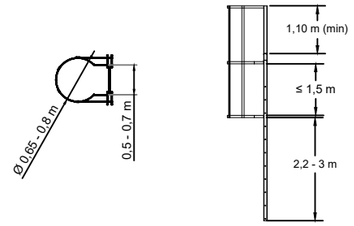
Posta a Terra

1. Connectar a terra l'estructura
2. Connectar les plaques entre elles amb terminal de connexió d'acer inoxidable
3. Connectar plaques amb estructura mitjançant cable



COMPOSICIÓ I ÚS DE LA LÍNIA DE VIDA

EXEMPLE ESCALA D'ACCÉS A COBERTA



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN INDUSTRIAL AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A LA CREACIÓ D'UNA CE A L'AGÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT DEL RIPOLLÈS

peticionari	Agència de Desenvolupament del Ripollès		format	escala
dibuixat	JUNY 2023	M. Ortega	A3	1:300
revisat	JUNY 2023	A. Juan		
situació	C/ Joan Miró, 2 - P.I. Els Pintors 17500 - Ripoll (Girona)		fac. plot 10:1	plànol 9
projecte	p484 - FV AD Ripollès			

SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010