co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 08140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



Enginyers Industrials de Catalunya G-96975 19/06/2023
Certificat d'Actuació Professional
Servei Certificat ISO 9001:2015
17010 - Juan Casademont, A.
18357 - Manich Codina, J.

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

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
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

ÍNDEX

1 RESUM DEL PROJECTE 7
2 ASPECTES GENERALS 8
2.1 ANTECEDENTS 8
2.1.1 OBJECTE 8
2.1.2 NECESSITAT 8
2.1.3 OPORTUNITAT 8
2.1.4 L'AUTOCONSUM COL·LECTIU 8
2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE 9
2.3 ABAST 10
2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR 10
2.5 TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE 10
2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA 10
2.7 NORMES I REFERENCIES 11
2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT 12
2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 13
2.10 COBERTA DE L'EDIFICI 14
2.11 SOLIDESA ESTRUCTURAL 14
3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 15
3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019 15
3.1.1 FASE 1 15
3.1.2 FASE 2 15
3.1.3 CONSIDERACIONS GENERALS 15
3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002) 16
3.2.1 ICT-BT-40 16
3.2.2 ICT-BT-04 16
3.2.3 ICT-BT-05 16
4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 17
4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT 17
4.2 FINALITAT 17
4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS 18
4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT 18
4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT 18
4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA 18
4.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY 19
4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS 21
4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS 21
4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS 21
4.4.2 INVERSOR 21

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 22
4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT 23
4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC 24
4.4.6 CAIXA DE CONNEXIÓ CA 24
4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA 24
4.4.8 EQUIP DE MESURA 25
4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL 25
4.4.10 CONDUCTORS I CANALITZACIONS 26
4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA 26
5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA 29
5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR 29
5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA 30
5.3 RESULTATS 30
5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA 31
6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL 32
7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T 33
7.1 AÏLLAMENTS 33
7.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES 33
7.3 CONNEXIÓ A TERRA 34
7.4 RESUM DE PROTECCIONS 34
8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR 35
8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA 35
8.2 FACTOR DE POTÈNCIA 35
8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA 35
9 POSADA EN SERVEI 37
10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 38
11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 39
12 TEMPORALITZACIÓ 41
12.1 FASE 1 41
12.2 FASE 2 41
13 ANÀLISIS ECONÒMIC 42
13.1 ESTALVI SIMPLE – FASE 1+2 42
13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ - FASE 1+2 42
14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS 44
15 CONCLUSIONS 45

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER AL CONTROL I AVALUACIÓ DE PORCÍ (CAP)	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	Trina Solar TSM-505DE18M(II) o equivalent
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	505 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	210 ut
Potència Pic total	106 kW
Potència nominal	100 kW
Tipus de connexió	Fase 1 Xarxa interior – Autoconsum individual sense excedents Fase 2 Autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents
Característiques constructives	
Control i Avaluació de Porcí (CAP)	Fase 1 45 mòduls fotovoltaics sobre coberta Nord-Oest Fase 2 165 mòduls fotovoltaics sobre cobertes Nord-Oest i Sud-Est Total 210 mòduls fotovoltaics sobre coberta inclinada, coplanar amb fixació a xapa.
Tipus de suports	Coberta inclinada metàl·lica - Estructura de fixació sobre coberta mitjançant perfilaria d'alumini, fixada a les greques
Balanç energètic	
Consum elèctric anual de les instal·lacions	84.420 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	147.535 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	39.003 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	Fase 1 (no inclou despeses generals ni benefici industrial) 42.403,06 € Fase 2 (no inclou despeses generals ni benefici industrial) 94.848,93 € Total 163.329,87 €
Despeses anuals de manteniment	800 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	7.914 €
Reducció de Tones de CO_2	36.824 kg CO_2 eq./any
Retorn complex de la inversió	14,7 anys

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

2.1.1 OBJECTE

L'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) 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 als seus centres, concretament en aquest cas, al Control i Avaluació de Porcí (CAP).

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

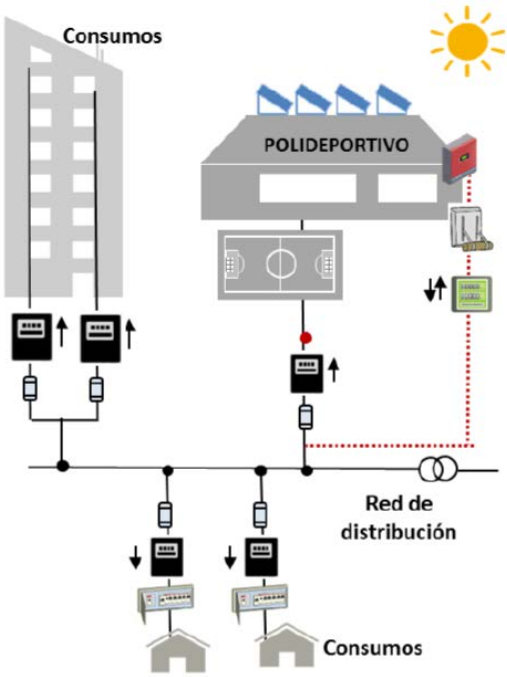


Fig. 1. Diagrama de flux d'una instal·lació solar fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa interior amb excedents acollida a compensació econòmica, amb al menys un consumidor en xarxa interna (Font: IDAE)

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb una potència de 106,1 kWp (100 kW nominals), situada a les cobertes del Control i Avaluació de Porcí (CAP). Aquest projecte es divideix en dues fases:

1. Fase 1: 20 kW - Autoconsum individual connectat a xarxa interior per tal de cobrir part dels consums propis de l'edifici, però sense bolcar excedents a xarxa.
2. Fase 2: 80 kW – Autoconsum col·lectiu acollit a compensació econòmica d'excedents, per tal de compartir l'energia generada amb altres usuaris/subministraments.

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 quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

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

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
- CIF/NIF: Q-5855049-B
- Direcció: Torre Marimon, C-59 km.12,1
- Població: Caldes de Montbui
- CP: 08140 Província: Barcelona
- T: 934674040 @: irta@irta.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

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 Monells.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

El Centre d'Avaluació de Porcí es divideix en diferents edificis que donen ús a granges, oficines, sales tècniques auxiliars, magatzems, zones de personal, etc. Es troba ubicat en sòl rústic i té com a data de construcció l'any 1975.

Les dues cobertes de major superfície, ubicades a l'Est del centre, són actualment de fibrociment però es substituiran per xapa metàl·lica tipus sandvitx pel seu estat deficient. Aquestes cobertes són a dues aigües, amb un pendent aproximat d'uns 10º.



Fig. 1. Vista aèria del centre i fotografies de les cobertes

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació generadora estarà emplaçada sobre les cobertes de major superfície del Control i Avaluació de Porcí (CAP), centre propietat del mateix promotor. Es tracta d'un edifici amb una superfície total d'uns 2.245 m² construïts, dins una parcel·la de 20.004 m².

- Altres dades de l'edifici:
  - Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
  - Referència Cadastral: 17064A001000940000BB
  - Coordenades UTM: X: 499253 / Y: 4647572



Fig. 2. Emplaçament i situació del Control i Avaluació de Porcí (CAP)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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. Ambdues cobertes seleccionades disposen de dues vessants i actualment són de fibrociment. Degut a l'estat deficient del material de coberta, se'n durà terme la seva total substitució per panell metàl·lic tipus sandvitx. Aquesta substitució serà prèvia a l'execució del present projecte. Les cobertes tenen una inclinació d'uns 10º i estan orientades a 145º Sud-Est.

Per al sistema solar fotovoltaic, s'ocuparan les vessants Sud d'ambdós coberts, excepte les zones que, per algun obstacle o similar, pateixen una afectació significativa d'ombres.

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 SOLIDESA ESTRUCTURAL

Com s'ha indicat a l'apartat anterior, la propietat ha encarregat un projecte de reforma i substitució de la coberta actual de fibrociment per panell sandvitx. En aquest projecte es duran a terme els càlculs i justificacions necessàries per garantir la correcta solidesa estructural de la coberta i de l'estructura portant pel sobrepès de la instal·lació solar fotovoltaica. Per aquest motiu, no s'inclouen càlculs ni estudi detallat al respecte al present projecte.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

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

3.1.1 FASE 1

La instal·lació que es planteja en la fase 1, segons els RDL 15/2018 i RD 244/2019 és de tipus:

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum individual en règim de compensació d'excedents de menys de 100 kW en sòl rural

En aquesta configuració la instal·lació és per autoconsum individual, és a dir, només hi ha el propi edifici com a consumidor. S'abocaran excedents a la xarxa elèctrica, motiu pel qual caldrà sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora i signar contracte d'accés a la xarxa.

3.1.2 FASE 2

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 en règim de compensació d'excedents de menys de 100 kW en sòl rural

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 en el contracte de repartiment. En aquest cas, hi haurà un consumidor connectat a xarxa interior, el propi CAP. 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. També serà necessari instal·lar un equip de comptatge de l'energia neta generada.

Es podran acollir a aquest autoconsum col·lectiu consumidors que s'ubiquin en un radi de 2.000 m de la instal·lació solar fotovoltaica (distància entre punts de mesura).

3.1.3 CONSIDERACIONS GENERALS

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 les cobertes principals del centre de Control i Avaluació de Porcí (CAP).

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.

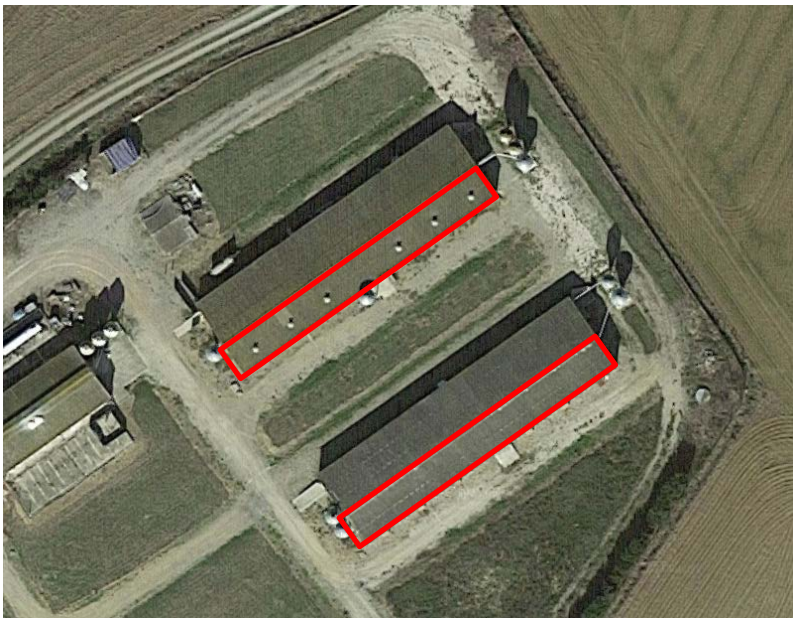


Fig. 4. Ubicació de les instal·lacions generadores sobre els edificis afectats

4.2 FINALITAT

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

La unió de 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

El centre d'IRTA CAP disposa d'una tarifa 3.0TD amb una potència contractada de 1 kW en P1, 15 kW en P2, 16 kW en P3-P5 i 30 kW en P6.

4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat de l'edifici va ser de 84.420 kWh al 2022. El consum tendeix a augmentar lleugerament en els mesos d'estiu, segurament degut a una major demanda dels equips de climatització. En menor mesura, també es detecta un major consum als mesos d'hivern. Cal destacar un consum especialment elevat al mes d'abril de 2022.

4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

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

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ		
Concepte	Potència instal·lada total (kWp)	Potència nominal (kW)
Fase 1	22,7	20
Fase 2	83,3	80
Total (Fase 1 + Fase 2)	106,1	100

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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 seguirà la mateixa inclinació i orientació que les cobertes existents, les quals tenen una orientació de 145º Sud-Est.

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 no hi ha elements que puguin projectar ombres significatives sobre la instal·lació.

S'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

4.3.4.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911



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.

Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Fase 2-2	10.0°	144.9°	105	53.0 kWp	1,721.5kWh/m²	73.8 MWh[1]	89.1%	100.0%	89.1%
Fase 2-1	10.0°	144.9°	60	30.3 kWp	1,720.7kWh/m²	42.1 MWh[1]	89.1%	100.0%	89.0%
Fase 1	10.0°	144.7°	45	22.7 kWp	1,721.1kWh/m²	31.6 MWh[1]	89.0%	100.0%	89.0%
Totals, weighted by kWp			210	106.1 kWp	1,721.2kWh/m²	147.5 MWh	89.1%	100.0%	89.0%

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 1,933.0kWh/m² at 38.5° tilt and 181.5° azimuth

Fig. 6. Resultats de la simulació per ombres anual

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà formada per:

- *Fase 1: 45 mòduls de 505 Wp que totalitzaran 22,7 kWp de potència instal·lada, i un inversor de 20 kWn.*
- *Fase 2: 165 mòduls de 505 Wp que totalitzaran 83,3 kWp de potència instal·lada, un inversor de 30 kWn i un de 50 kWn.*
- *Total: 210 mòduls amb una potencia unitària de 505 Wp que totalitzaran 106,1 kWp de potència instal·lada.*

La instal·lació disposarà de 3 inversors a 400V AC: Huawei SUN2000-20KTL de 20 kW, Huawei SUN2000-30KTL de 30 kW i Huawei SUN2000-50KTL de 50 kW, o equivalent que permetran convertir el corrent continu a corrent altern. Els inversors disposen de grau de protecció IP66 i estaran ubicats a la façana dels edificis als quals corresponen.

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: Trina Solar TSM-505DE18M(II) o equivalent
Potència Nominal (Wp)	505
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	43,0
Corrent nominal Impp (A)	11,75
Tensió a circuit obert Voc (V)	51,9
Corrent curtcircuit Isc (A)	12,35
Eficiència del mòdul (%)	21,0 %
Garantia de producte	15 anys
Garantia de producció	25 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400V 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Es disposarà de 3 inversors tipus Huawei SUN2000 o equivalent, de 20, 30 i 50 kWn respectivament. Disposen d'un índex de protecció IP66. Disposen de proteccions per garantir la transferència de corrent, certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011. Aquests equips s'instal·laran fixats a la façana de l'edifici Nord (inversors de 20 i 30 kWn) i a la de l'edifici Sud (inversor de 50 kWn), sota una marquesina de protecció.

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

Paràmetres Elèctrics	Huawei SUN2000-20KTL-M3 o equivalent	Huawei SUN2000-30KTL-M3 o equivalent	Huawei SUN2000-50KTL-M3 o equivalent
Potència màx. generador fotovoltaic (nominal)	20 kW	30 kW	50 kW
Tensió entrada màx. (V)	1.100 V	1.100 V	1.100 V
Corrent màx. entrada per MPPT (A)	30 A	26 A	30 A
Nombre de MPPTs	2	4	4
Potència assignada (230 V i 50 Hz)	20 kW	30 kW	50 kW
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400	3x230 / 400	3x230 / 400
Eficiència (%)	98%	98%	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 3 strings en paral·lel en el cas de l'inversor de 20 kWn, 4 strings en paral·lel en el cas de l'inversor de 30 kWn, i 6 strings en paral·lel en el cas de l'inversor de 50 kWn. Els mòduls queden distribuïts de la següent manera:

Fase 1:

Inversor SUN2000-20KTL:

- Entrada A: 2x String de 15 mòduls de 505W
- Entrada B: 1x String de 15 mòduls de 505W

Fase 2:

Inversor SUN2000-30KTL:

- Entrada A: 2x String de 15 mòduls de 505W
- Entrada B: 2x String de 15 mòduls de 505W

Inversor SUN2000-50KTL:

- Entrada A: 2x String de 17 mòduls de 505W
- Entrada B: 1x String de 17 mòduls de 505W
- Entrada C: 2x String de 18 mòduls de 505W
- Entrada D: 1x String de 18 mòduls de 505W

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 inclinat ancorat a la coberta de planxa tipus microrail. 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 de 21 mòduls.

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, pels seus laterals. D'aquesta manera s'evita perforar la teulada i possibles filtracions.

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

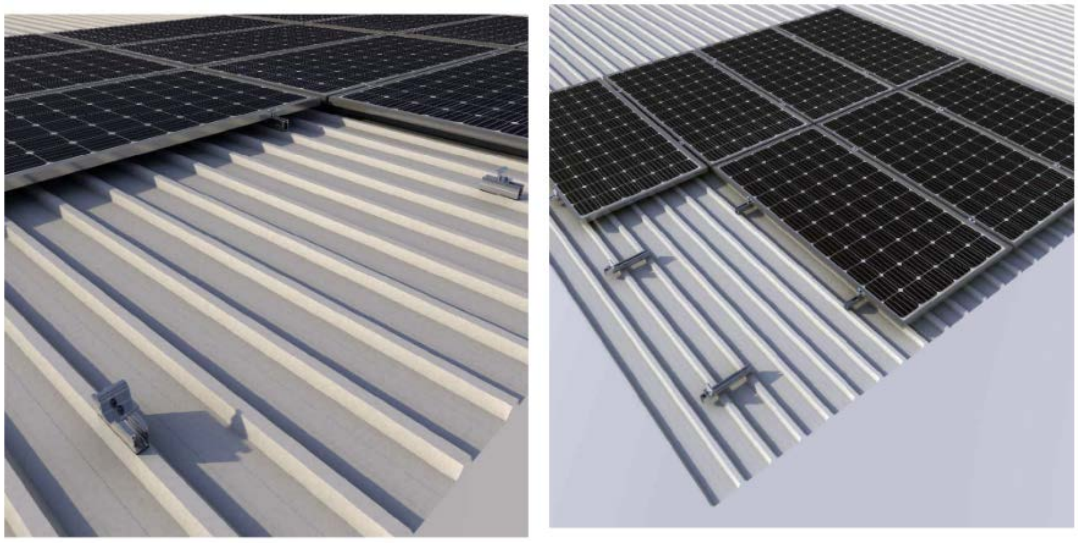


Fig. 8. Estructura ancorada a les greques de la xapa de la coberta.

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 es derivaran les línies de CA de cadascun d'ells fins al Quadre General de Distribució, sota nova canalització de tub corbable enrasat. Al Quadre General de Distribució, arribarà la sortida de CA dels tres inversors i es disposarà de protecció magneto tèrmica i diferencial per a cadascun dels equips. A la fase 2, es disposarà, a més, d'un interruptor-seccionador per a la línia unificada. Aquestes proteccions s'instal·laran a l'espai disponible del mateix QGD.

4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

La interconnexió de la instal·lació fotovoltaica serà diferent per a la fase 1 i la fase 2:

- Fase 1: es connectarà aigües avall de l'Interruptor General Automàtic, en xarxa interna.
- Fase 2: a continuació de l'interruptor-seccionador de la línia unificada, es derivarà a un equip de comptatge de l'energia neta generada, i es connectarà al punt frontera de la instal·lació existent. Implicarà la modificació del punt de connexió de la fase 1.

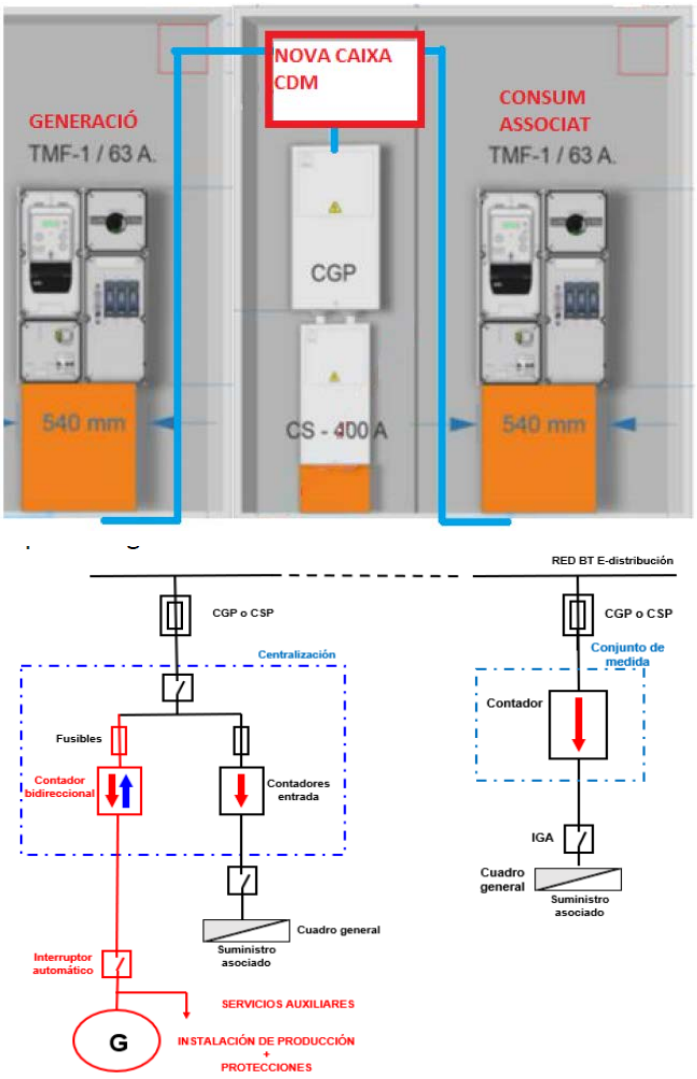
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

4.4.8 EQUIP DE MESURA

L'equip de mesura d'energia neta, s'instal·larà en una envolupant homologada tipus TMF10 per una potència mínima de 111 kW amb equip de comptatge homologat i comunicació TCP/IP. S'ubicarà en un nou nínxol per al punt de connexió de generació, al costat de l'escomesa de consum existent.

A continuació es presenta l'esquema de connexió, segons indicacions de l'empresa distribuïdora:



4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a traves d'una plataforma web accessible a traves de navegador web. 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), juntament amb un comptador elèctric Huawei DTSU666-H amb pinces amperimètriques Huawei CT de 250A/50mA, o equivalents. 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.

També permet la gestió de la injecció zero de la instal·lació i la configuració dels inversors en cascada. Per la connexió del sistema de gestió a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent.

4.4.10 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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 300 mA.
- 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:

Fase 1 - Inversor 20 kW:

Control i Avaluació de Porcí (CAP) - Interruptor Magnetotèrmic UNE 20.317	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	32 A
Intensitat nominal	32 A
Poder de tall Icc	10 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Control i Avaluació de Porcí (CAP) - Interruptor diferencial classe A UNE 61.008 (IEC 1008)	
Protecció	IP20
Tensió nominal	230 V/400 V (AC)
Tipus	Classe A
Intensitat nominal	40 A
Transformador toroïdal Sensibilitat	300 mA

Taula 3. Característiques mínimes dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 20 kW

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Fase 2 - Inversor 30 kW:

Control i Avaluació de Porcí (CAP) - Interruptor Magnetotèrmic UNE 20.317	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	50 A
Intensitat nominal	50 A
Poder de tall Icc	10 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Control i Avaluació de Porcí (CAP) - 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 mínimes dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 30 kW

Fase 2 - Inversor 50 kW:

Control i Avaluació de Porcí (CAP) - Interruptor Magnetotèrmic amb bloc diferencial UNE-EN 60947-2	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	80 A
Intensitat nominal	80 A
Poder de tall Icc	36 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Intensitat nominal bloc diferencial	80 A
Transformador toroïdal bloc diferencial sensibilitat	0,03 – 10 A
Tipus diferencial	Classe A

Taula 3. Característiques mínimes dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 50 kW

Fase 2 - Interruptor Seccionador Agrupació:

Control i Avaluació de Porcí (CAP) - Interruptor Seccionador	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat nominal	160 A
Nº de contactes	4

Taula 5. Característiques mínimes de l'interruptor-seccionador de l'agrupació de línies

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

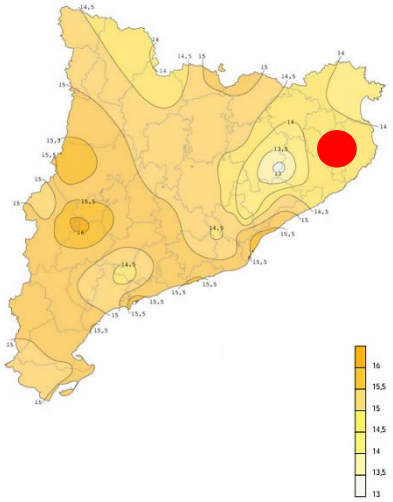


Fig. 9. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

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 (Wh/m²)	T_{24h} (ºC)
Gener	60,13	12,7
Febrer	85,8	11,8
Març	119,28	12
Abril	149,43	14,1
Maig	172,47	16,7
Juny	190,33	21,2
Juliol	222,65	24,2
Agost	205,1	24,3
Setembre	147,57	23,1
Octubre	94,45	19,2
Novembre	69,42	15
Desembre	62,71	12,6
Mitjana Anual	131,61	17,2

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 HelioScope. A partir de la modelització en 3D de la instal·lació 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 permetrà una generació de fins a 147.535 kWh anuals.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT AL CONTROL I AVALUACIÓ DE PORCÍ (CAP)			
	FASE 1	FASE 2	TOTAL
Potència pic de la instal·lació (kWp)	22,7	83,3	106
Energia consumida anual (kWh/any)	84.218		
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	31.780	115.755	147.535
Energia autoconsumida (kWh/any)	27.340	39.003	
Estalvi econòmic per autoconsum (€/any)*	2.074	2.933	
Energia excedentària (kWh/any)	4.388	108.291	
Estalvi econòmic per compensació d'excedents (€/any)*	202	7.914	
Percentatge d'autoconsum	86%	26%	
Percentatge de cobertura solar	32%	46%	

**Es considera un preu elèctric mitjà en base a les factures disponibles, i un preu de compensació d'excedents de 0,05 €/kWh.*

En base a les dades horàries disponibles de consum, i de la simulació de producció solar anual, s'estima un percentatge d'autoconsum del 86% en la fase 1 de la instal·lació. Això permetria cobrir el 32% de l'energia consumida al centre.

Al no disposar-se dels consums dels centres amb els quals es compartiria l'energia generada a la fase 2 de la instal·lació, no es pot dur a terme una simulació detallada de l'estalvi per cada subministrament adherit. Així i tot, es disposaria de, al menys, 108.291 kWh/any per a repartir entre els diferents subministraments.

Atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, l'usuari pot anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 (dades corresponents a la instal·lació completa fase 1 + fase 2):

	ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	a	-	-	-	16	587	983	1.193	1.237	1.176	1.001	728	321	13	-	-	-	7.255
2	-	-	-	0	221	638	942	1.255	1.319	1.380	1.176	842	484	132	1	-	-	8.390
3	-	-	0	151	632	1.057	1.421	1.631	1.713	1.675	1.451	1.228	802	362	42	-	-	12.164
4	-	-	50	507	1.042	1.415	1.690	1.828	1.870	1.813	1.667	1.355	944	512	124	2	-	14.821
5	-	3	308	791	1.251	1.594	1.856	1.898	1.976	1.881	1.737	1.520	1.147	699	262	45	-	16.969
6	-	14	359	831	1.278	1.618	1.821	1.840	1.855	1.835	1.775	1.549	1.185	805	369	92	1	17.227
7	-	4	314	817	1.295	1.712	1.972	2.086	2.100	2.084	1.982	1.664	1.294	842	376	78	1	18.622
8	-	-	109	586	1.067	1.527	1.873	1.805	1.837	1.826	1.681	1.424	1.061	647	210	23	-	15.677
9	-	-	5	376	835	1.245	1.524	1.661	1.697	1.673	1.491	1.202	781	343	48	0	-	12.881
10	-	-	0	122	665	1.087	1.316	1.508	1.460	1.407	1.143	837	458	80	0	-	-	10.083
11	-	-	-	1	344	732	1.034	1.221	1.260	1.193	947	613	217	3	-	-	-	7.565
12	-	-	-	-	22	544	894	1.127	1.209	1.144	914	586	184	0	-	-	-	6.624
Total	-	21	1.144	4.183	8.667	13.755	17.326	19.052	19.535	19.089	16.966	13.548	8.878	4.438	1.433	241	1	148.276

	ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,5	18,9	31,7	38,5	39,9	37,9	32,3	23,5	10,3	0,4	-	-	-	13,8
2	-	-	-	0,0	7,9	22,8	33,6	44,8	47,1	49,3	42,0	30,1	17,3	4,7	0,0	-	-	17,6
3	-	-	0,0	4,9	20,4	34,1	45,8	52,6	55,3	54,0	46,8	39,6	25,9	11,7	1,4	-	-	23,1
4	-	-	1,7	16,9	34,7	47,2	56,3	60,9	62,3	60,4	55,6	45,2	31,5	17,1	4,1	0,1	-	29,1
5	-	0,1	9,9	25,5	40,4	51,4	59,9	61,2	63,7	60,7	56,0	49,0	37,0	22,5	8,5	1,4	-	32,2
6	-	0,5	12,0	27,7	42,6	53,9	60,7	61,3	61,8	61,2	59,2	51,6	39,5	26,8	12,3	3,1	0,0	33,8
7	-	0,1	10,1	26,4	41,8	55,2	63,6	67,3	67,7	67,2	63,9	53,7	41,8	27,2	12,1	2,5	0,0	35,3
8	-	-	3,5	18,9	34,4	49,3	60,4	58,2	59,3	58,9	54,2	45,9	34,2	20,9	6,8	0,7	-	29,7
9	-	-	0,2	12,5	27,8	41,5	50,8	55,4	56,6	55,8	49,7	40,1	26,0	11,4	1,6	0,0	-	25,3
10	-	-	0,0	3,9	21,5	35,1	42,5	48,6	47,1	45,4	36,9	27,0	14,8	2,6	0,0	-	-	19,1
11	-	-	-	0,0	11,5	24,4	34,5	40,7	42,0	39,8	31,6	20,4	7,2	0,1	-	-	-	14,8
12	-	-	-	-	0,7	17,5	28,8	36,3	39,0	36,9	29,5	18,9	5,9	0,0	-	-	-	12,6
Total	-	0,1	3,1	11,5	23,7	37,7	47,5	52,2	53,5	52,3	46,5	37,1	24,3	12,2	3,9	0,7	0,0	23,9

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

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

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

ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA MILLORA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
ENERGIA GENERADA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ANUAL (kWh) – FASE 1	31.780
ENERGIA GENERADA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ANUAL (kWh) – FASE 1+2	147.535
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO2/kWh	0,250
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO_2 anuals – FASE 1	7.945
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO_2 anuals – FASE 1+2	36.884

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

L'inversor proposat (Huawei SUN2000-40KTL-M3) 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.

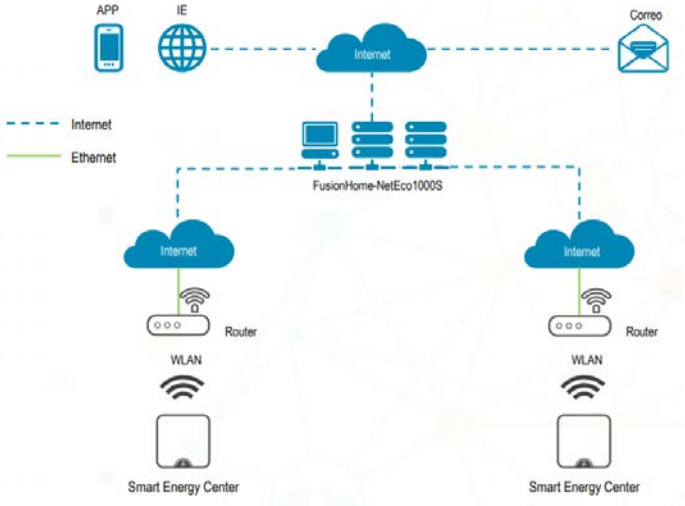
8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

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.





Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 15 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 .

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

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

1 FASE 1	
1.1 Actuacions prèvies	
1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	724,91
Total 1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	724,91
1.1.2 Obra Civil	
1.1.2.1 Rases .	8.912,63
Total 1.1.2 Obra Civil .....:	8.912,63
Total 1.1 Actuacions prèvies .....:	9.637,54
1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
1.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	12.917,10
1.2.1.2 Proteccions elèctriques .	1.951,99
1.2.1.3 Cables i accessoris .	7.981,75
1.2.1.4 Canalitzacions .	3.444,75
1.2.1.5 Connexió a terra dela instal·lació fotovoltaica .	756,75
Total 1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	27.052,34
1.2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.750,00
Total 1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	28.802,34
1.3 Seguretat .	3.963,18
Total 1 FASE 1 .....:	42.403,06
2 FASE 2	
2.1 Actuacions prèvies	
2.1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
2.1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	724,91
Total 2.1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	724,91
2.1.2 Obra Civil	
2.1.2.1 Rases .	5.102,11
Total 2.1.2 Obra Civil .....:	5.102,11
Total 2.1 Actuacions prèvies .....:	5.827,02
2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	36.302,62
2.2.1.2 Proteccions elètriques .	6.949,65
2.2.1.3 Cables i accessoris .	31.658,15
2.2.1.4 Canalitzacions .	1.171,95
2.2.1.5 Connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica .	620,00
Total 2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	76.702,37
2.2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	750,00

Total 2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	77.452,37
2.3 Seguretat .	11.569,54
Total 2 FASE 2 .....:	94.848,93
Pressupost d'execució material	137.251,99
13% de despeses generals	17.842,76
6% de benefici industrial	8.235,12
Suma	163.329,87
21% IVA	34.299,27
Pressupost d'execució per contracta	197.629,14

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT NORANTA-SET MIL SIS-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS.

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

Monells, 24 maig de 2023
Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

12 TEMPORALITZACIÓ

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

12.1 FASE 1

	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						

12.2 FASE 2

	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						

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

13 ANÀLISIS ECONÒMIC

13.1 ESTALVI SIMPLE – FASE 1+2

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA INSTANTÀNIAMENT	39.003 kWh
ENERGIA EXCEDENTÀRIA	108.291 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	7.914 €

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

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: 800 €
- PEM de la instal·lació: 163.329,87 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

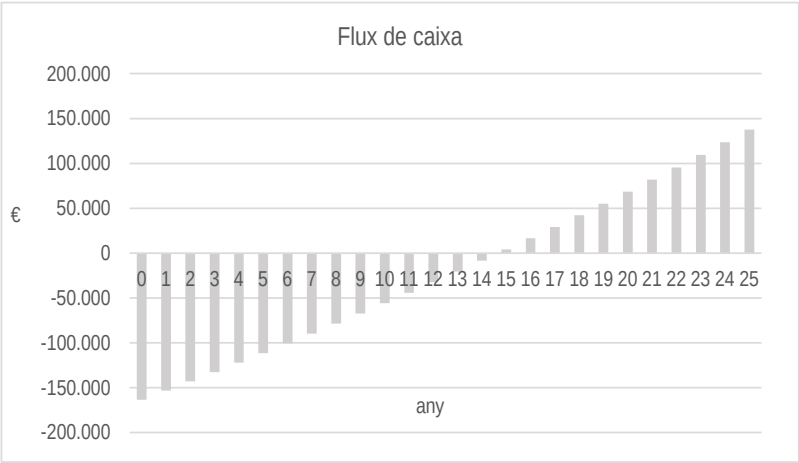
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Dades:	Vida útil (anys)	Pressupost (sense IVA)	IPC	Depreciació anual FV	Variació preu elèctric	Taxa descompte
	25	163.329,87 €	1,82%	-0,5%	2%	1,27%

Any	Estalvis autoconsum	Ingressos excedents	Ingressos totals	Inversió	Costos de manteniment	Costos totals	**Estalvi real**	**Flux de caixa**
0				163.330		163.330	-163.330	-163.330
1	2.933	7.914	10.847		800	800	10.047	-153.283
2	2.977	8.033	11.010		815	815	10.195	-143.088
3	3.022	8.153	11.175		829	829	10.345	-132.742
4	3.067	8.275	11.342		844	844	10.498	-122.244
5	3.113	8.400	11.513		860	860	10.653	-111.592
6	3.160	8.526	11.685		875	875	10.810	-100.782
7	3.207	8.654	11.861		891	891	10.969	-89.813
8	3.255	8.783	12.038		908	908	11.131	-78.682
9	3.304	8.915	12.219		924	924	11.295	-67.387
10	3.354	9.049	12.402		941	941	11.461	-55.925
11	3.404	9.185	12.588		958	958	11.630	-44.295
12	3.455	9.322	12.777		976	976	11.802	-32.494
13	3.507	9.462	12.969		993	993	11.976	-20.518
14	3.559	9.604	13.163		1.011	1.011	12.152	-8.366
15	3.613	9.748	13.361		1.030	1.030	12.331	3.965
16	3.667	9.894	13.561		1.049	1.049	12.513	16.478
17	3.722	10.043	13.765		1.068	1.068	12.697	29.175
18	3.778	10.193	13.971		1.087	1.087	12.884	42.059
19	3.834	10.346	14.181		1.107	1.107	13.074	55.133
20	3.892	10.501	14.393		1.127	1.127	13.266	68.399
21	3.950	10.659	14.609		1.147	1.147	13.462	81.861
22	4.010	10.819	14.828		1.168	1.168	13.660	95.521
23	4.070	10.981	15.051		1.190	1.190	13.861	109.382
24	4.131	11.146	15.277		1.211	1.211	14.065	123.448
25	4.193	11.313	15.506		1.233	1.233	14.272	137.720
	88.175	237.919	326.094	163.330	25.043	188.373	137.720	

TIR	5%
VAN	90.779,44 €
PRI (anys)	14,68



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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 per la qual és d'aplicació

Firmat

A Monells, 24 maig de 2023





Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

ANNEX Nº 1 CÀLCULS

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

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

1.1 FASE 1 2

1.2 FASE 1+2 7

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS 12

2.1 BASES DE CÀLCUL 12

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES 12

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS 16

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA 20

2.1 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN – FASE 1 1

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN – FASE 2 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 les cobertes del Control i Avaluació de Porcí (CAP) a Monells.

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

1.1 FASE 1

V2_fase 1 P490 - IRTA Porcí (CAP), IRTA Monells

Report

Project Name	P490 - IRTA Porcí (CAP)
Project Address	IRTA Monells
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

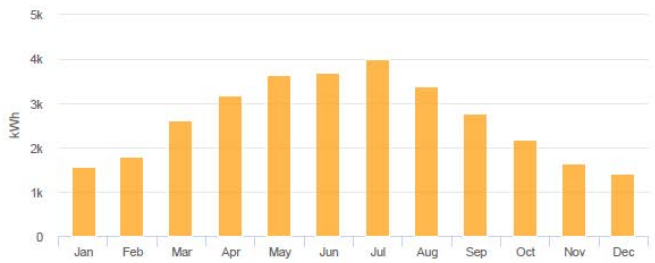
System Metrics

Design	V2_fase 1
Module DC Nameplate	22.7 kW
Inverter AC Nameplate	20.0 kW Load Ratio: 1.14
Annual Production	31.78 MWh
Performance Ratio	81.2%
kWh/kWp	1,398.5
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	7fcfed6b7f-c73bc584e3-60fabe3f4f-3e4a7ea9f7

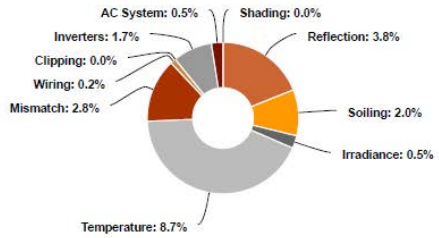
Project Location



Monthly Production



Sources of System Loss



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,600.2	
	POA Irradiance	1,721.5	7.6%
	Shaded Irradiance	1,721.5	0.0%
	Irradiance after Reflection	1,655.4	-3.8%
	Irradiance after Soiling	1,622.3	-2.0%
	Total Collector Irradiance	**1,622.3**	**0.0%**
Energy (kWh)	Nameplate	36,884.8	
	Output at Irradiance Levels	36,682.8	-0.5%
	Output at Cell Temperature Derate	33,495.6	-8.7%
	Output After Mismatch	32,568.6	-2.8%
	Optimal DC Output	32,492.2	-0.2%
	Constrained DC Output	32,492.1	0.0%
	Inverter Output	31,939.7	-1.7%
	Energy to Grid	**31,780.0**	**-0.5%**
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		18.3 °C
	Avg. Operating Cell Temp		36.7 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4630
	Solved Hours		4630

Condition Set

Description	Condition Set 1											
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)											
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng											
Transposition Model	Perez Model											
Temperature Model	Sandia Model											
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta								
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C								
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C								
	East-West	-3.56	-0.075	3°C								
	Carport	-3.56	-0.075	3°C								
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Irradiation Variance	5%											
Cell Temperature Spread	4° C											
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%											
AC System Derate	0.50%											
Trackers	Maximum Angle			Backtracking								
	60°			Enabled								
Module Characterizations	Module		Uploaded By	Characterization								
	TSM-505DE18M(II) (Trina Solar)		HelioScope	Spec Sheet Characterization, PAN								
Component Characterizations	Device		Uploaded By	Characterization								
	SUN2000-20KTL-M2 (Huawei)		HelioScope	Spec Sheet								

Components

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-20KTL-M2 (Huawei)	1 (20.0 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	3 (30.9 m)
Module	Trina Solar, TSM-505DE18M(II) (505W)	45 (22.7 kW)

Wiring Zones

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	4-19	Along Racking

Field Segments

Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	144.89543°	0.0 m	1x1			0
Field Segment 1 (copy)	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	324.89545°	0.0 m	1x1			0
Field Segment 1 (copy 1)	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	144.89543°	0.0 m	1x1	45	45	22.7 kW
Field Segment 1 (copy 2)	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	324.89545°	0.0 m	1x1			0



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

V2_fase 1 P490 - IRTA Porcí (CAP), IRTA Monells

Shading Heatmap



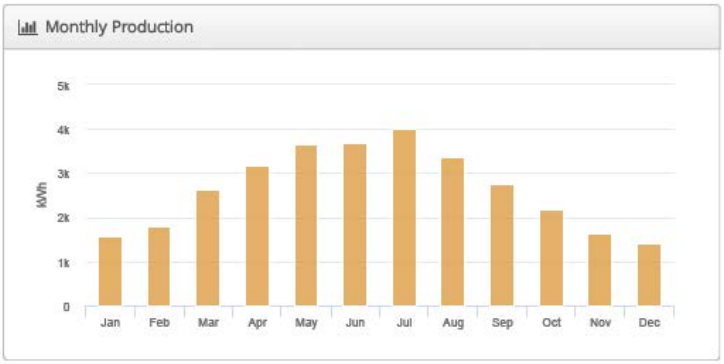
Shading by Field Segment

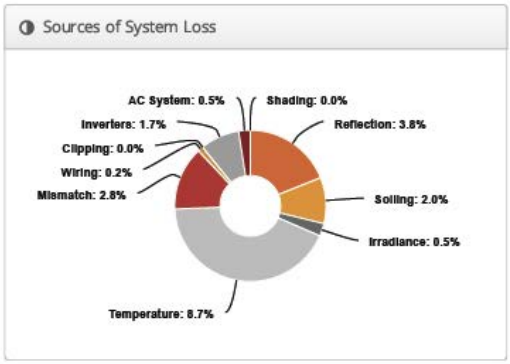
Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF[2]
Field Segment 1 (copy 1)	10.0°	144.9°	45	22.7 kWp	1,721.5 kWh/m²	31.8 MWh[1]	89.1%	100.0%	89.1%
Totals, weighted by kWp			45	22.7 kWp	1,721.5 kWh/m²	31.8 MWh	89.1%	100.0%	89.1%

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 1,933.0 kWh/m² at 38.2° tilt and 181.3° azimuth

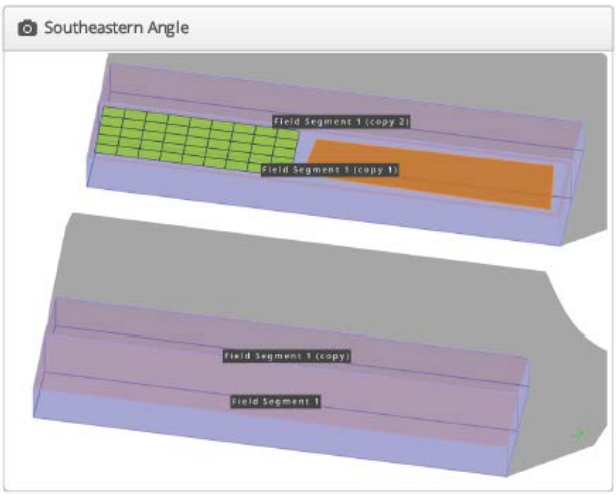
Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 1 (copy 1)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Solar Access, weighted by kWp	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
AC Power (kWh)	1,556.0	1,798.7	2,607.2	3,177.2	3,635.8	3,691.2	3,989.0	3,359.9	2,759.5	2,161.3	1,624.0	1,420.3









Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

1.2 FASE 1+2

V2_fase 2 P490 - IRTA Porcí (CAP), IRTA Monells

Report

Project Name	P490 - IRTA Porcí (CAP)
Project Address	IRTA Monells
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

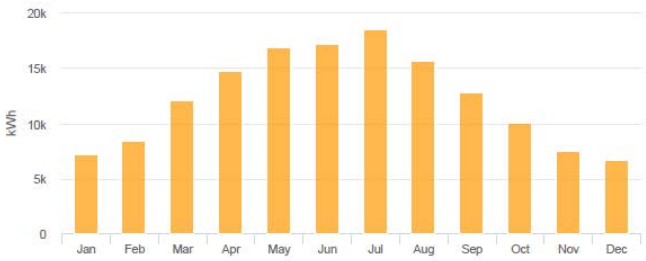
System Metrics

Design	V2_fase 2
Module DC Nameplate	106.1 kW
Inverter AC Nameplate	100.0 kW Load Ratio: 1.06
Annual Production	147.5 MWh
Performance Ratio	80.8%
kWh/kWp	1,391.2
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	7fcfed6b7f-c73bc584e3-60fabe3f4f-3e4a7ea9f7

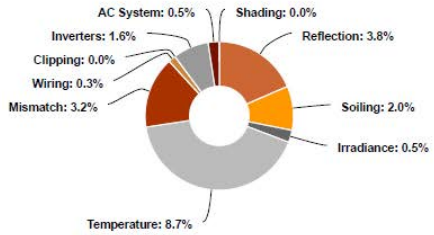
Project Location



Monthly Production



Sources of System Loss



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,600.2	
	POA Irradiance	1,721.4	7.6%
	Shaded Irradiance	1,721.2	0.0%
	Irradiance after Reflection	1,655.2	-3.8%
	Irradiance after Soiling	1,622.1	-2.0%
	Total Collector Irradiance	**1,622.1**	**0.0%**
Energy (kWh)	Nameplate	172,105.1	
	Output at Irradiance Levels	171,162.7	-0.5%
	Output at Cell Temperature Derate	156,290.9	-8.7%
	Output After Mismatch	151,220.6	-3.2%
	Optimal DC Output	150,720.8	-0.3%
	Constrained DC Output	150,720.4	0.0%
	Inverter Output	148,276.4	-1.6%
	Energy to Grid	**147,535.0**	**-0.5%**
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		18.3 °C
	Avg. Operating Cell Temp		36.7 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4630
	Solved Hours		4630

Condition Set

Description	Condition Set 1											
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)											
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng											
Transposition Model	Perez Model											
Temperature Model	Sandia Model											
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta								
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3° C								
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0° C								
	East-West	-3.56	-0.075	3° C								
	Carport	-3.56	-0.075	3° C								
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Irradiation Variance	5%											
Cell Temperature Spread	4° C											
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%											
AC System Derate	0.50%											
Trackers	Maximum Angle	Backtracking										
	60°	Enabled										
Module Characterizations	Module	Uploaded By	Characterization									
	TSM-505DE18M(II) (Trina Solar)	HelioScope	Spec Sheet Characterization, PAN									
Component Characterizations	Device	Uploaded By	Characterization									
	SUN2000-20KTL-M2 (Huawei)	HelioScope	Spec Sheet									
	SUN2000-40KTL-M3 (400V) (2022) (Huawei)	HelioScope	Spec Sheet									

Components

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-20KTL-M2 (Huawei)	1 (20.0 kW)
Inverters	SUN2000-40KTL-M3 (400V) (2022) (Huawei)	2 (80.0 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	13 (462.1 m)
Module	Trina Solar, TSM-505DE18M(II) (505W)	210 (106.1 kW)

Wiring Zones

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Fase 1	-	4-19	Along Racking
Fase 2	-	5-19	Along Racking

Field Segments

Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Fase 2-2	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	144.89543°	0.0 m	1x1	105	105	53.0 kW
Field Segment 1 (copy)	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	324.89545°	0.0 m	1x1			0
Fase 2-1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	144.89543°	0.0 m	1x1	60	60	30.3 kW
Field Segment 1 (copy 2)	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	324.89545°	0.0 m	1x1			0
Fase 1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	10°	144.68878°	0.0 m	1x1	45	45	22.7 kW



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Shading Heatmap



Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Fase 2-2	10.0°	144.9°	105	53.0 kWp	1,721.5kWh/m²	73.8 MWh[1]	89.1%	100.0%	89.1%
Fase 2-1	10.0°	144.9°	60	30.3 kWp	1,720.7kWh/m²	42.1 MWh[1]	89.1%	100.0%	89.0%
Fase 1	10.0°	144.7°	45	22.7 kWp	1,721.1kWh/m²	31.6 MWh[1]	89.0%	100.0%	89.0%
Totals, weighted by kWp			210	106.1 kWp	1,721.2kWh/m²	147.5 MWh	89.1%	100.0%	89.0%

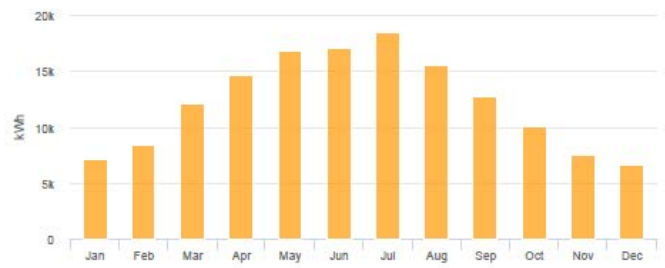
[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 1,933.0kWh/m² at 38.5° tilt and 181.5° azimuth

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

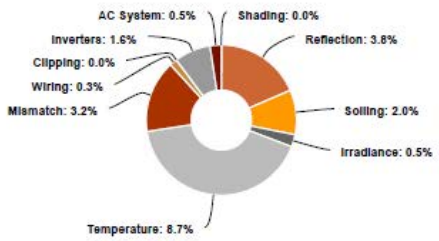
Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Fase 2-2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fase 2-1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fase 1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Solar Access, weighted by kWp	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
AC Power (kWh)	7,218.7	8,348.0	12,103.3	14,746.7	16,884.1	17,141.0	18,528.6	15,598.3	12,816.2	10,032.2	7,527.1	6,590.8

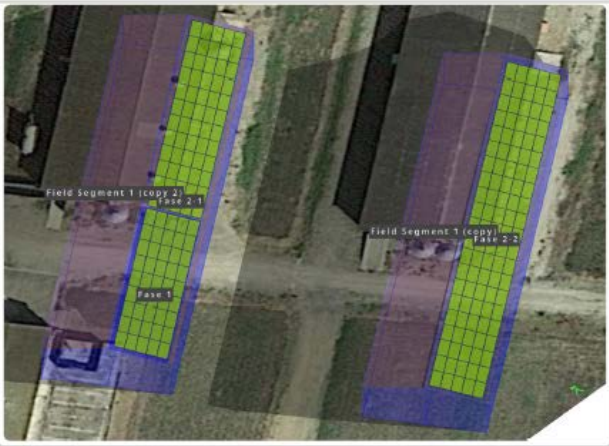
Monthly Production



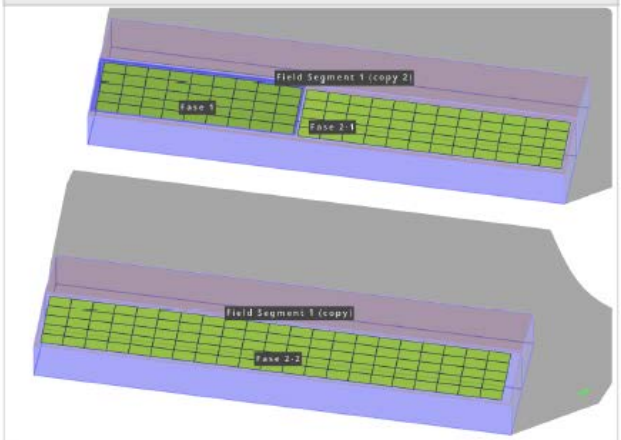
Sources of System Loss



Southwestern Angle



Southeastern Angle



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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:

$$I_B \le I_n \le I_z$$

$$I_2 \le 1.45 \cdot I_z$$

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:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 – FASE 1

CÀLCUL CC

PANELL 1

Model panell FV	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)		
Potència pic	505		W
Vmp	43		V
Isc	12,35		A
Factor sobredimensionat cablej	125%		s/ITC BT40- PUNT 5
Aillament 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	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	43	6	0,155	15,44	36,84	0,49%	645	4,77	0,74%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 1.2	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	51	6	0,181	15,44	43,23	0,57%	645	5,60	0,87%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 1.3	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	58	6	0,208	15,44	49,62	0,66%	645	6,43	1,00%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
TOTAL STRINGS	3		45	22,725	151,8				129,69	0,57%			1,00%									

CÀLCUL CA

Inversor	TRIFÀSIC	
Aillament cable	XLPE/EPR	
Factor sobredimensionat cablej	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 - QGD	20	150	1	Cu	0,02	50	0,065	28,9	53,78	0,27%	400	3,23	0,81%	3x50+2x25mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	F	0,9	0,9	11	188	152,28	**36,08**
													0,81%									

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

2.3 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN – FASE 2

CÀLCUL CC

	PANELL 1		
Model panell FV	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)		
Potència pic	505		W
Vmp	43		V
Isc	12,35		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	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	43	6	0,155	15,44	36,84	0,49%	645	4,77	0,74%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 1.2	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	51	6	0,181	15,44	43,23	0,57%	645	5,60	0,87%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 1.3	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	58	6	0,208	15,44	49,62	0,66%	645	6,43	1,00%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 2.1	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	67	6	0,241	15,44	57,48	0,76%	645	7,45	1,15%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 2.2	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	75	6	0,270	15,44	64,35	0,85%	645	8,34	1,29%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 2.3	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	83	6	0,297	15,44	70,74	0,93%	645	9,16	1,42%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 2.4	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	15	7,575	90,28	6	0,324	15,44	77,13	1,02%	645	9,99	1,55%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 3.1	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	18	9,09	90,97	6	0,326	15,44	77,72	0,85%	774	10,07	1,30%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 3.2	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	18	9,09	73,72	6	0,264	15,44	62,98	0,69%	774	8,16	1,05%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 3.3	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	18	9,09	55,32	6	0,198	15,44	47,26	0,52%	774	6,12	0,79%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 3.4	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	17	8,585	82,69	6	0,296	15,44	70,64	0,82%	731	9,15	1,25%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 3.5	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	17	8,585	64,29	6	0,230	15,44	54,92	0,64%	731	7,12	0,97%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	19,30
STRING 3.6	s a inverter	Trina Solar TSM-505DE18M(II) (Vertex)	17	8,585	45,31	6	0,162	15,44	38,71	0,45%	731	5,02	0,69%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	#¡REF!	#¡REF!	#¡REF!	19,30
TOTAL STRINGS	13		210	106,05	879,8				751,63	0,71%			1,55%									

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

CÀLCUL CA

Inversor	TRIFÀSIC	
Aïllament cable	XLPE/EPR	
Factor sobredimensionat cables	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	20	150	1	Cu	0,02	50	0,065	28,9	53,78	0,27%	400	3,23	0,81%	3x50+2x25mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	F	0,9	0,9	11	188	152,28	**36,08**
Inversor 2 - subquadre agrupació	30	150	1	Cu	0,02	70	0,046	43,3	86,42	0,29%	400	3,46	0,86%	3x70+2x35mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	F	0,9	0,9	11	243	196,83	**54,13**
Inversor 3 - subquadre agrupació	50	150	1	Cu	0,02	95	0,034	72,2	176,89	0,35%	400	4,25	1,06%	3x95+2x50mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	F	0,9	0,9	11	298	241,38	**90,21**
TOTAL	100												1,06%									

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	100	50	1	Cu	0,02	150	0,007	144,3	149,38	0,15%	400	1,79	0,45%	3x150+2x95mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	F	0,9	0,9	11	401	324,81	**180,42**
													1,51%									

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA 47

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA 49

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 210 plaques fotovoltaiques a la coberta del Control i Avaluació de Porcí (CAP)

Emplaçament: Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)

Promotor: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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: Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

<u>Escales de ma d'un sol cos</u>

- 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.

<u>Escales de ma telescòpiques</u>

- 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.

<u>Escales de tisores</u>

- 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 .

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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):

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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 :

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

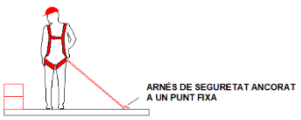
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

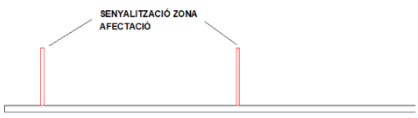
RISCOS PRINCIPALS						
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Cremades	B	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M
	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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

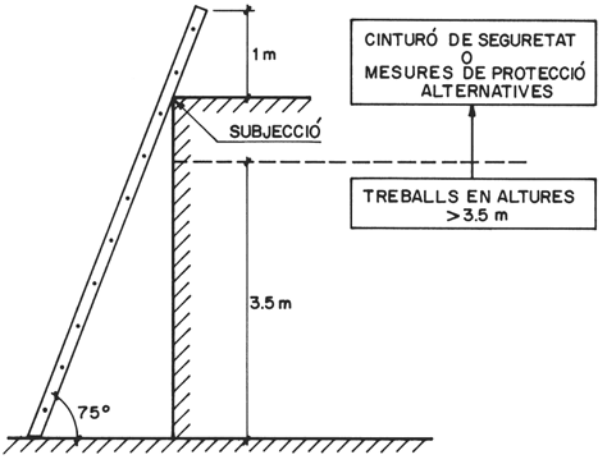
- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplements amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

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 dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



el part

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

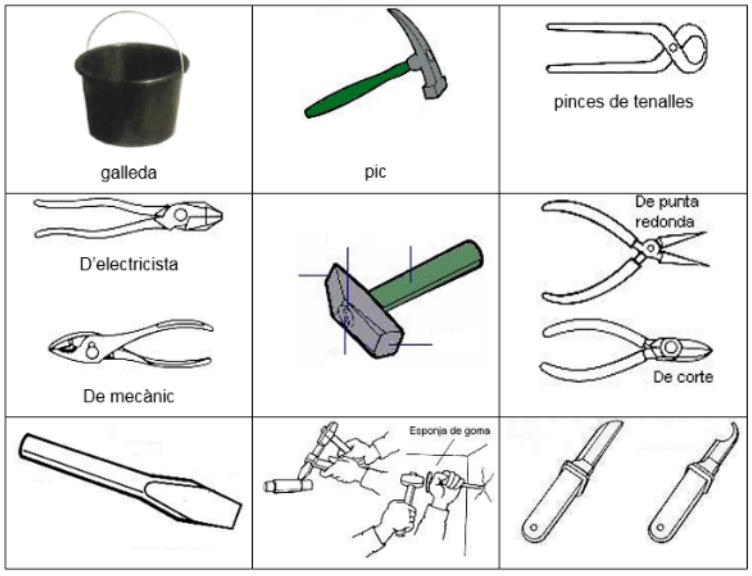
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

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.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

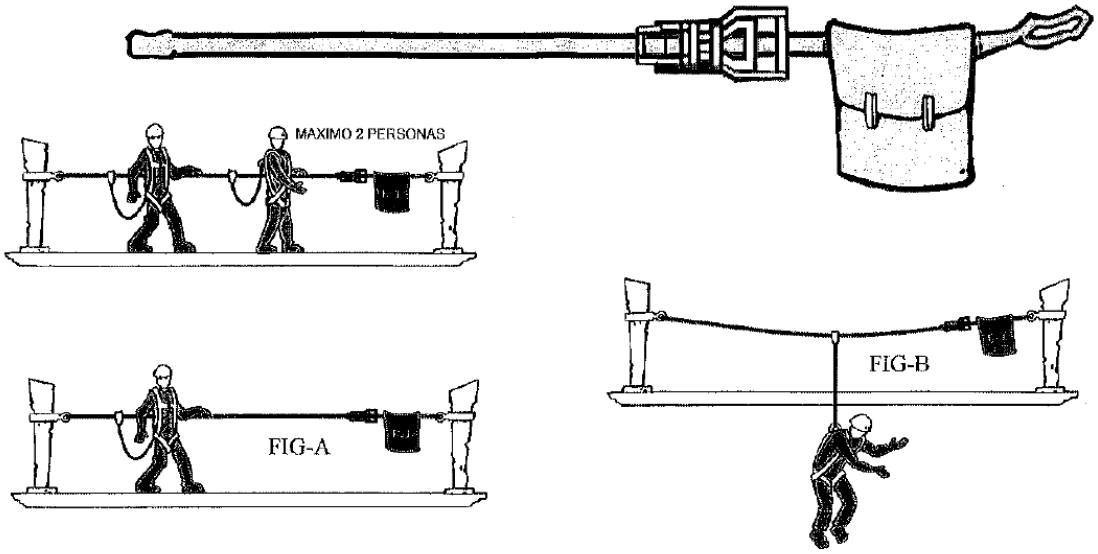
Elements que composaran les línies de vida horitzontals.
Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

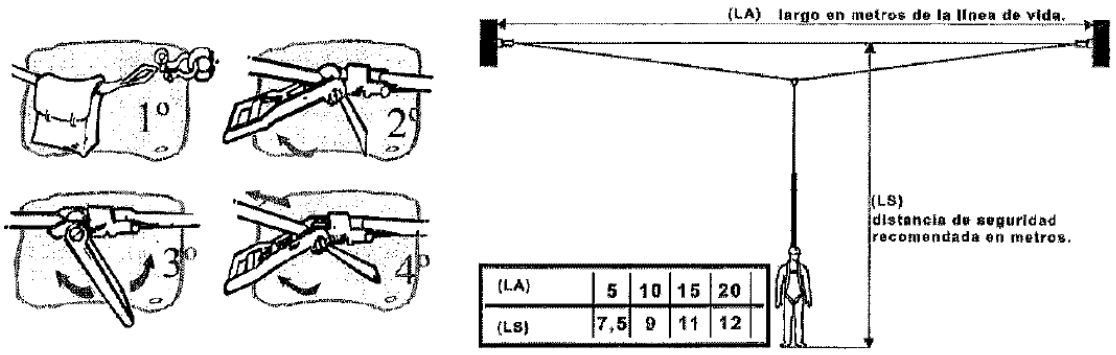
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

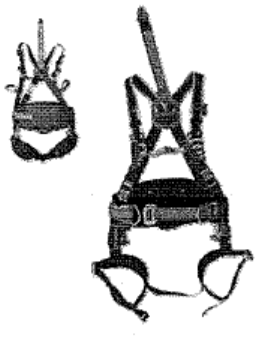
MODO DE EMPLEO

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.

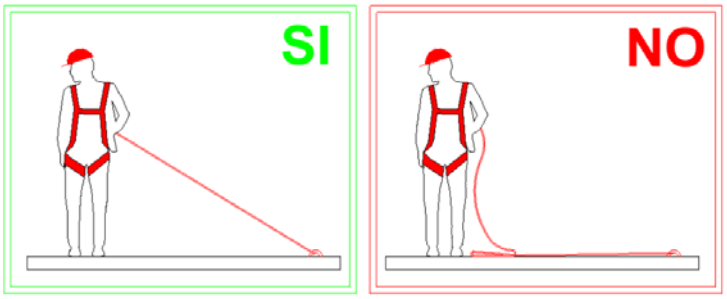


- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362



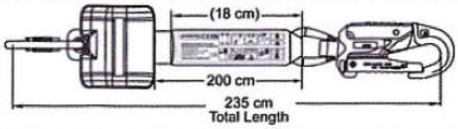
- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360





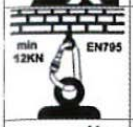
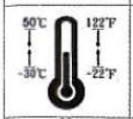
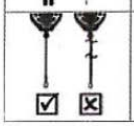
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

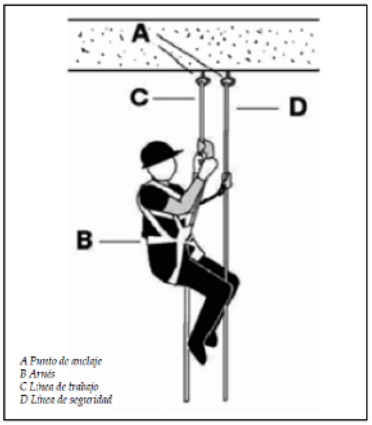


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

- 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.


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)*

- 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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

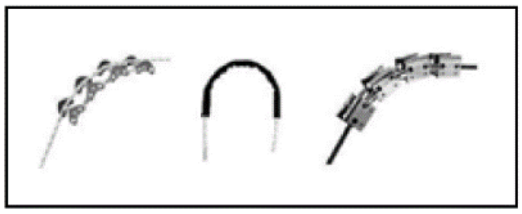
- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complerts amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE



com

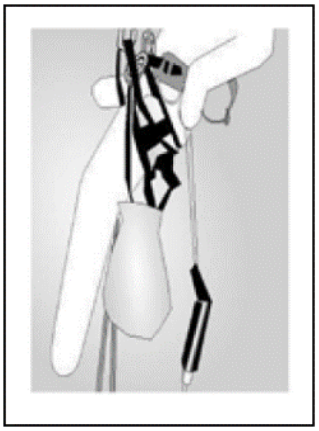
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions

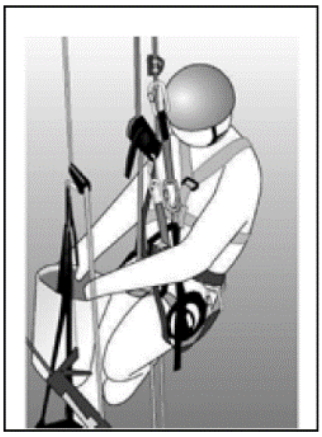
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, … s'han d'utilitzar elements de protección.com fundes o cobertes protectores.



- 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

- 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 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.

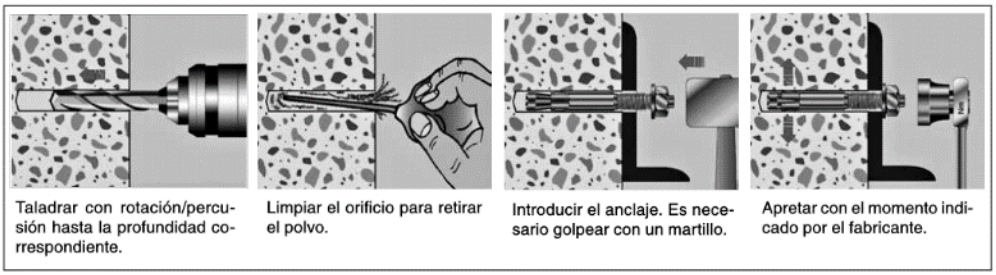


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

- 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)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Firmat

A Monells, 24 maig de 2023

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

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

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNIQUES

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

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 – 20 kW
4. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR – 30 kW
5. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR – 50 kW
6. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE GESTIÓ I MONITORITZACIÓ
7. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Vertex

MÓDULO MONOCRISTALINO BACKSHEET

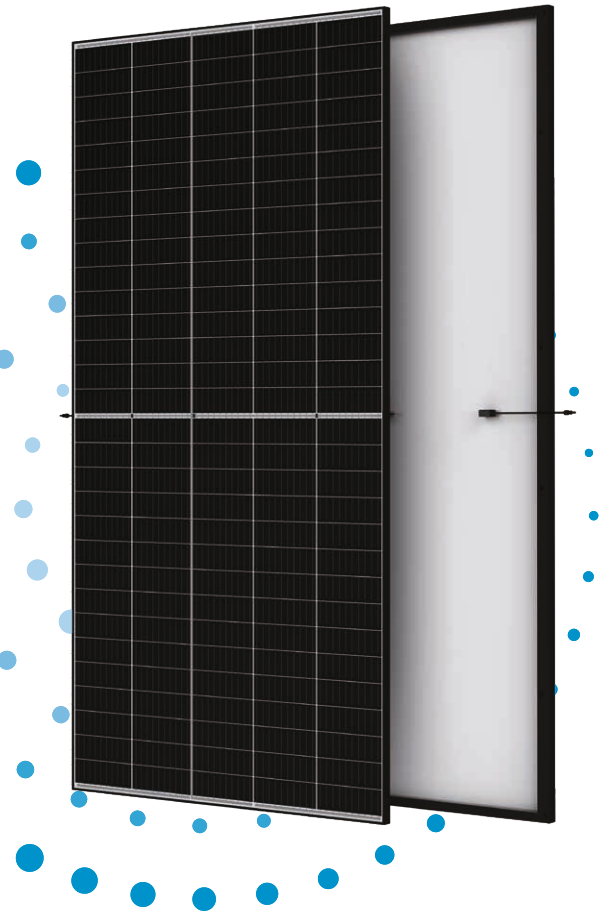
PRODUCTO: TSM-DE18M.08(II)

RANGO DE POTENCIA: 485-510 W

510 W
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

0/+5 W
TOLERANCIA POSITIVA

21,2 %
EFICIENCIA MÁXIMA



Gran potencia y rendimiento
- Máxima captación de energía en cubiertas
- 60 W más que la generación anterior

Tecnología avanzada
- Células solares de triple corte de 210 mm líderes del sector
- Ingeniería, proceso de fabricación y control de calidad avanzados
- Ensamblado en fábricas nuevas de última generación y totalmente automatizadas

Alta calidad
- 15 años de garantía de producto y 25 años de garantía de potencia
- Supera las pruebas de granizo más exigentes: impacto de granizo de 35 mm
- Cuidada selección de materiales para una fiabilidad óptima, incluso en climas extremos
- Carga de nieve máx. de 6000 Pa. Carga de viento máx. de 2400 Pa

Diseño e instalación sencillos
- Métodos de instalación validados para los principales tipos de tejado
- Gran compatibilidad con los principales inversores y optimizadores

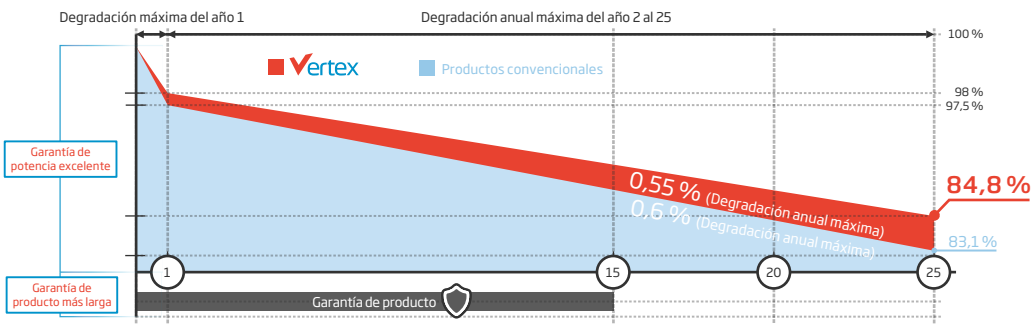
Costes de proyecto optimizados
- Menor coste por Wp de estructura, cableado y mano de obra
- Un solo artículo en stock para todos los escenarios posibles en tejados grandes

Garantía Ampliada del Vertex

2 %
Degradación máxima del año 1

0,55 %
Degradación anual máxima del año 2 al 25

15 Años
Garantía de producto



Certificados de productos y sistemas

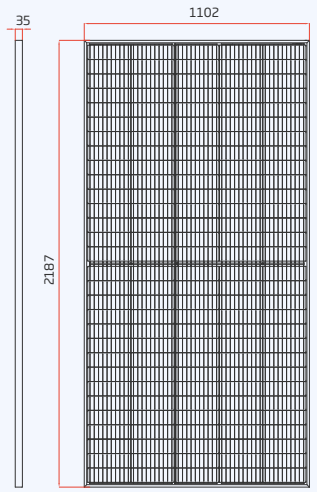
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad
ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
ISO 14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
ISO 45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Trinasolar

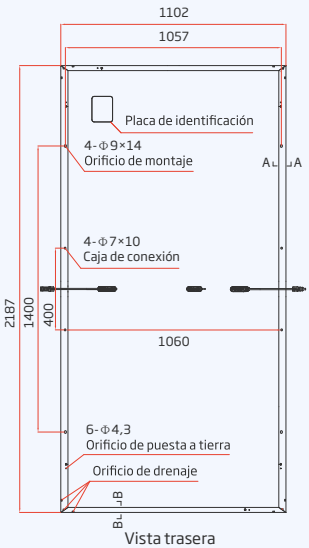
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Vertex

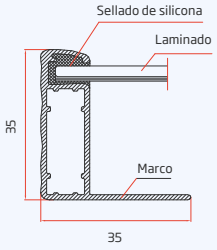
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



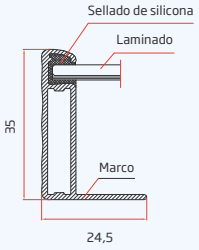
Vista frontal



Vista trasera

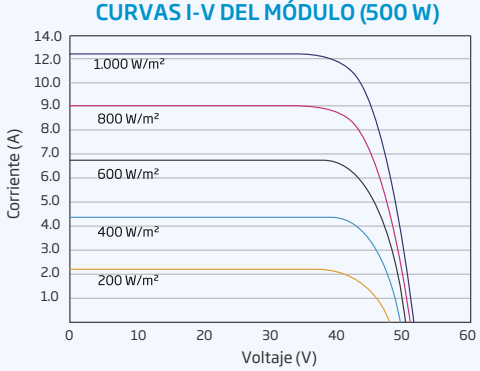


A-A

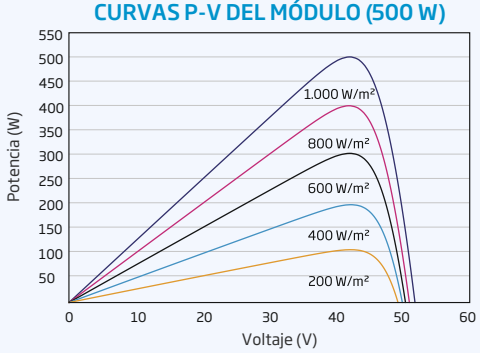


B-B

CURVAS I-V DEL MÓDULO (500 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (500 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

	TSM-485 DE18M.08	TSM-490 DE18M.08	TSM-495 DE18M.08	TSM-500 DE18M.08	TSM-505 DE18M.08	TSM-510 DE18M.08
Potencia Máxima-Pmax (Wp)*	485	490	495	500	505	510
Tolerancia de Potencia Nominal-Pmax (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en Máxima Potencia-Vmpp (V)	42,2	42,4	42,6	42,8	43,0	43,2
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	11,49	11,56	11,63	11,69	11,75	11,81
Tensión de Circuito Abierto-Voc (V)	51,1	51,3	51,5	51,7	51,9	52,1
Corriente de Cortocircuito-Isc (A)	12,07	12,14	12,21	12,28	12,35	12,42
Eficiencia η m (%)	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2

STC: Irradiancia de 1000 W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM1,5. *Tolerancia de medida de ±3 %.

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

	TSM-485 DE18M.08	TSM-490 DE18M.08	TSM-495 DE18M.08	TSM-500 DE18M.08	TSM-505 DE18M.08	TSM-510 DE18M.08
Potencia Máxima-Pmax (Wp)	365	369	373	377	381	385
Tensión en Máxima Potencia-Vmpp (V)	39,9	40,0	40,2	40,4	40,6	40,5
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	9,17	9,22	9,28	9,33	9,38	9,50
Tensión en Circuito Abierto-Voc (V)	48,1	48,2	48,4	48,6	48,8	49,0
Corriente de Cortocircuito-Isc (A)	9,73	9,78	9,84	9,90	9,95	10,01

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

DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	150 células
Dimensiones del módulo	2187 x 1102 x 35 mm
Peso	26,5 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm, alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 35 mm
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm², Instalación en horizontal: 280/280 mm, Instalación en vertical: 1400/1400 mm
Conector	TS4 / MC4 EVO2*

*Bajo pedido.

TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43 °C (±2 K)
Coeficiente de Temperatura de Pmax	−0,34%/K
Coeficiente de Temperatura de Voc	−0,25%/K
Coeficiente de Temperatura de Isc	0,04%/K

LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	−40 a +85°C
Tensión Máxima del Sistema	1500 V DC (IE
Capacidad Máxima del Fusible	20 A

GARANTÍA

15 años de garantía del Producto

25 años de garantía de Potencia

2% de degradación el primer año

0,55% de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja:	31 unidades
Módulos por contenedor 40':	620 unidades

Trinasolar

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

© 2021 Trina Solar Limitada. Todos los derechos reservados. Las especificaciones de esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso.

Versión número: TSM_ESP_2021_A

www.trinasolar.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911



R1-01/23

Ficha técnica

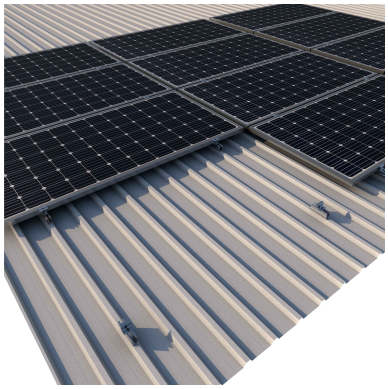
Soporte coplanar microrail fijación a chapa

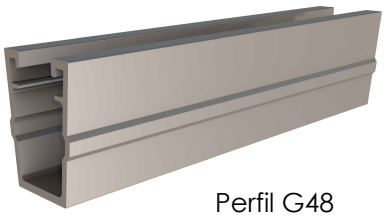
52H

Sistema k

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document, escaneja el QR o accedeix a https://e-visat.ddns.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

SUNFER

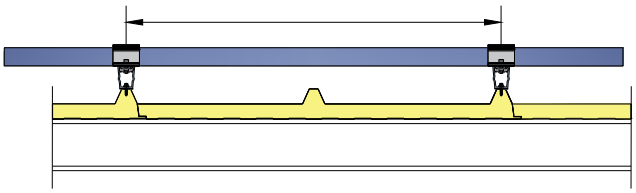




Perfil G48

Espesor mínimo de la chapa **0.5 mm**

Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



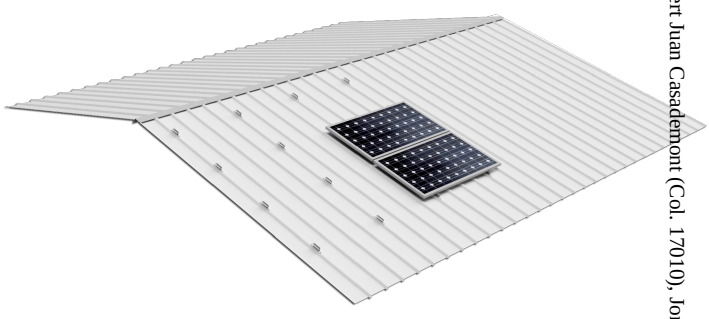
- Microrail para instalaciones coplanares para anclaje a chapa .
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Horizontal o vertical.
- Valido para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

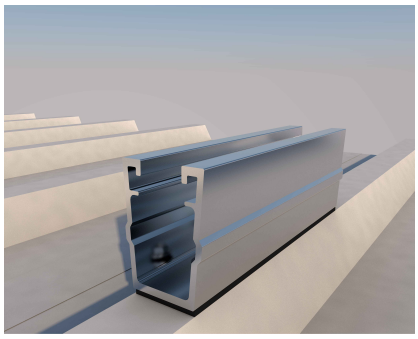
Viento: Hasta 250 Km/h

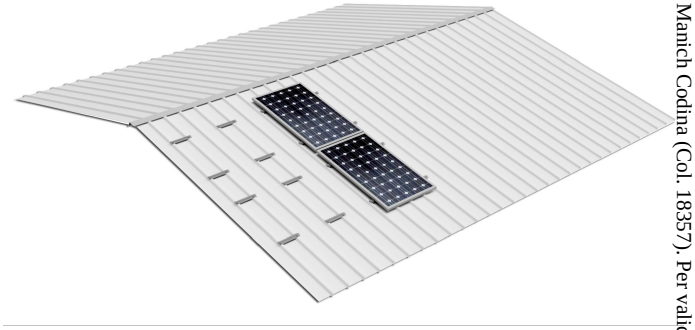
Nieve: Carga de nieve máxima 700 kg/m²
(Según distancia entre grecas)

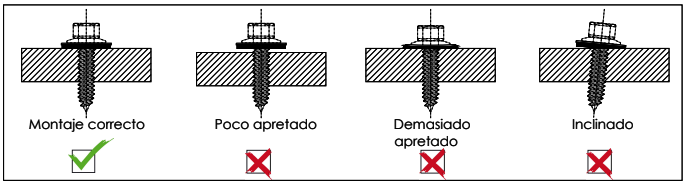
Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70
Tornillería fijación: S42

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

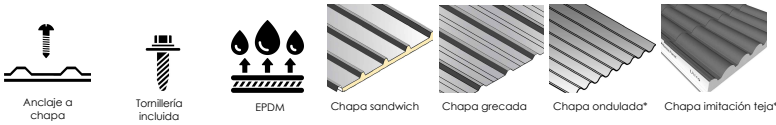
Par de apriete:
Tornillo Presor *7 Nm*
Tornillo SW8
Velocidad máxima de rotación para instalar: *1800 rpm*

Herramientas necesarias:



Seguridad:





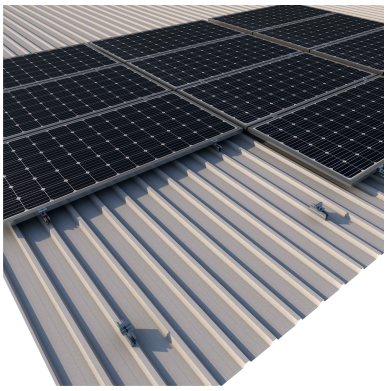
Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

52H

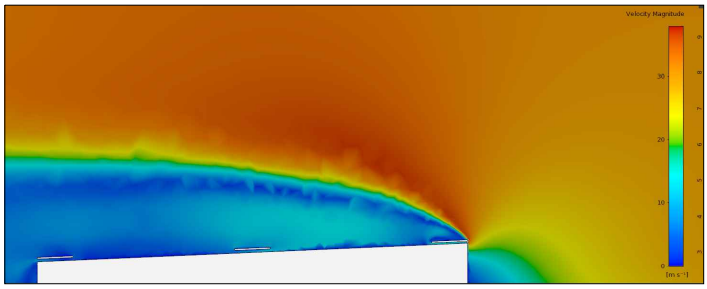
Sistema k



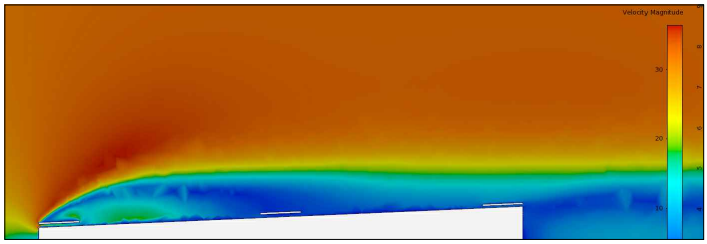
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

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 ES19/86524 CE

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es per accedir a https://visat.eic.cat/validacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

Smart PV Controller

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911



Active Safety

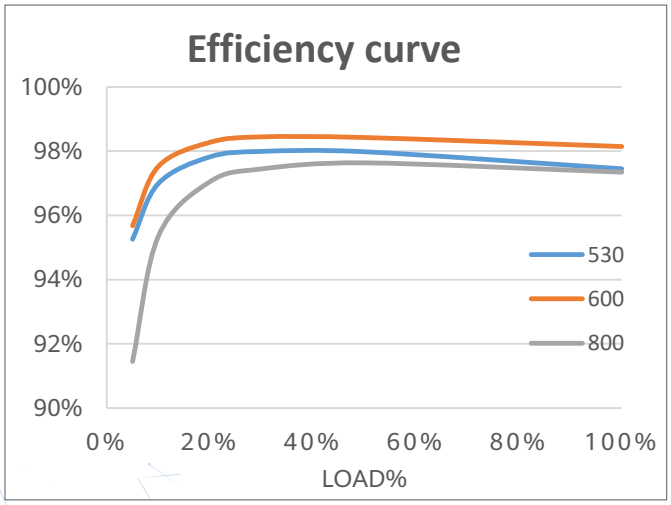
AI Powered Arcing Protection

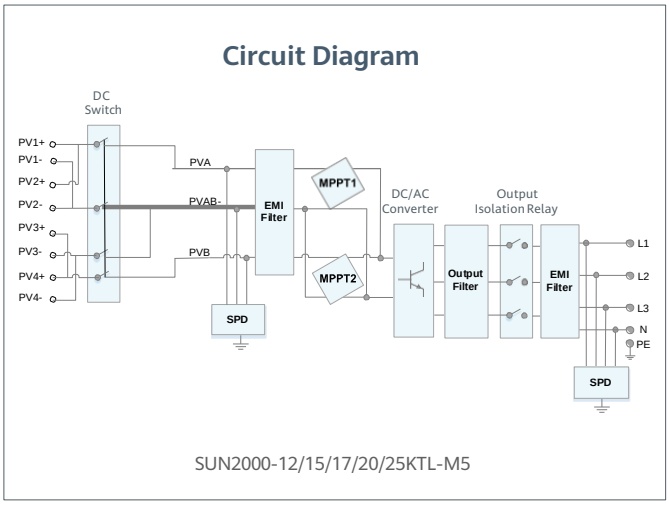
Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer

Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported





SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M5	SUN2000 -15KTL-M5	SUN2000 -17KTL-M5	SUN2000 -20KTL-M5	SUN2000 -25KTL-M5
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
Input					
Recommended max. PV power [1]	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage [2]	1100 V				
Full-load MPPT voltage range	370V~800V	410V~800V	440V~800V	480V~800V	530~800V
MPPT Operating voltage range [3]	200 V ~ 1000 V				
Start-up voltage	200 V				
Rated input voltage	600 V				
Max. input current per MPPT	30 A (two string) / 20 A (single string)				
Max. short-circuit current	40 A				
Number of MPP trackers	2				
Max. number of inputs	4				
Output					
Grid connection	Three phase				
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 W	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE				
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz				
Max. output current	18.2A/380Vac 17.3A/400Vac 16.7A/415Vac	25.2A/380Vac 23.9A/400Vac 23.1A/415Vac	28.6A/380Vac 27.1A/400Vac 26.1A/415Vac	33.6A/380Vac 31.9A/400Vac 30.8A/415Vac	42.0A/380Vac 39.9A/400Vac 38.5A/415Vac
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %				
Features & Protections					
Overvoltage Category	PV Ⅱ/AC Ⅲ				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
AC over-current protection	Yes				
DC reverse-polarity protection	Yes				
String fault detection	Yes				
DC surge protection	TYPE II				
AC surge protection	CLASS II				
Residual current monitoring unit	Yes				
Arc fault protection	Yes				
Ripple control ripple control	Yes				
Integrated PID recovery [4]	Yes				
General Data					
Operation temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)				
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH				
Max. operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)				
Cooling	Smart air cooling				
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App				
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)				
Weight (with mounting plate)	21kg (46.4 lb)				
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)				
Degree of protection	IP66				
Optimizer Compatibility					
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P				
Standard Compliance (more available upon request)					
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2				
Grid connection standards	G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116				

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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

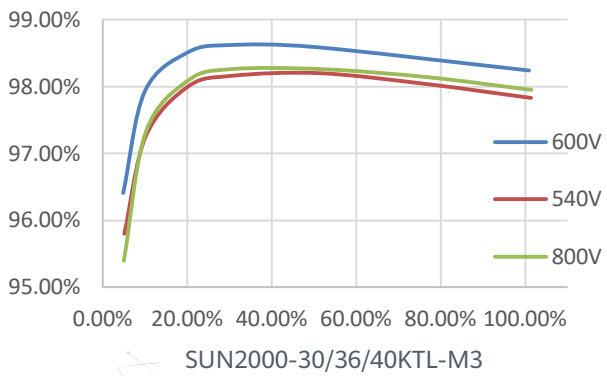
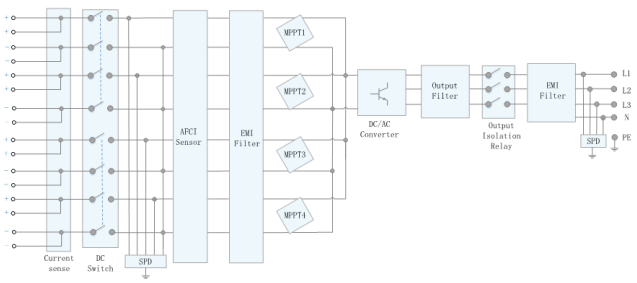


Diagrama de circuito



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Especificaciones técnicas

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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)

SUN2000-50KTL-M3

Smart PV Controller



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer

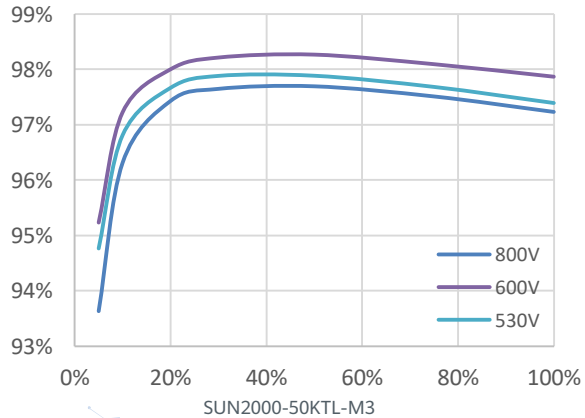
Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection

Flexible Communication

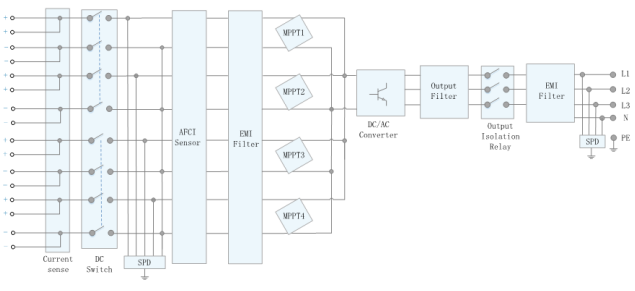
WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported

Efficiency Curve



SUN2000-50KTL-M3

Circuit Diagram



SUN2000-50KTL-M3

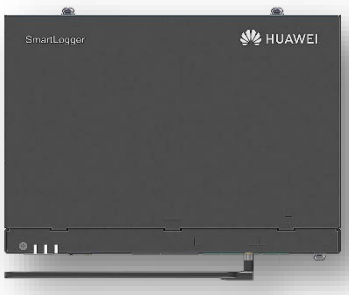
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Technical Specification	SUN2000-50KTL-M3
Efficiency	
Max. Efficiency	98.5%
European Efficiency	98.0%
Input	
Max. Input Voltage [1]	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	8
Number of MPP Trackers	4
Output	
Rated AC Active Power	50,000 W
Max. AC Apparent Power	55,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	55,000 W
Rated Output Voltage	400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current	79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Ripple Receiver Control	Yes
Integrated PID Recovery [3]	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)
Optimizer Compatibility	
DC MBUS Compatible Optimizer	MERC-1100/1300W-P
General Data	
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)	49 kg (108.1 lb)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	≤ 5.5W
Standard Compliance (more available upon request)	
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	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, DEWA

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. SUN2000-30~50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT)

SmartLogger3000A



Inteligente
Diseño de control de exportación inteligente cero

Seguro
Fácil de instalar en el sitio

Fiable
Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A
	Gestión de dispositivos
Max. Número de dispositivos manejables	80
	Interfaz de comunicación
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC
2G / 3G / 4G [1]	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz [2]
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)
	Protocolo de comunicación
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645
	Interacción
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G
WEB	Web incrustada
USB	USB 2.0 x 1
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio
	Ambiente
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%
Max. Altitud de operación	4,000 m
	Alimentación
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W
	Datos generales
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)
Peso	2 kg
Grado de protección	IP20
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa

*1 Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.
*2 Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

exZhellent SOLAR

CABLES CORRIENTE CONTINUA
Conexión para paneles fotovoltaicos



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

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

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

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

30 AÑOS
VIDA ÚTIL GARANTIZADA

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

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

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

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

EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC					
SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES,REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

Redactat per

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

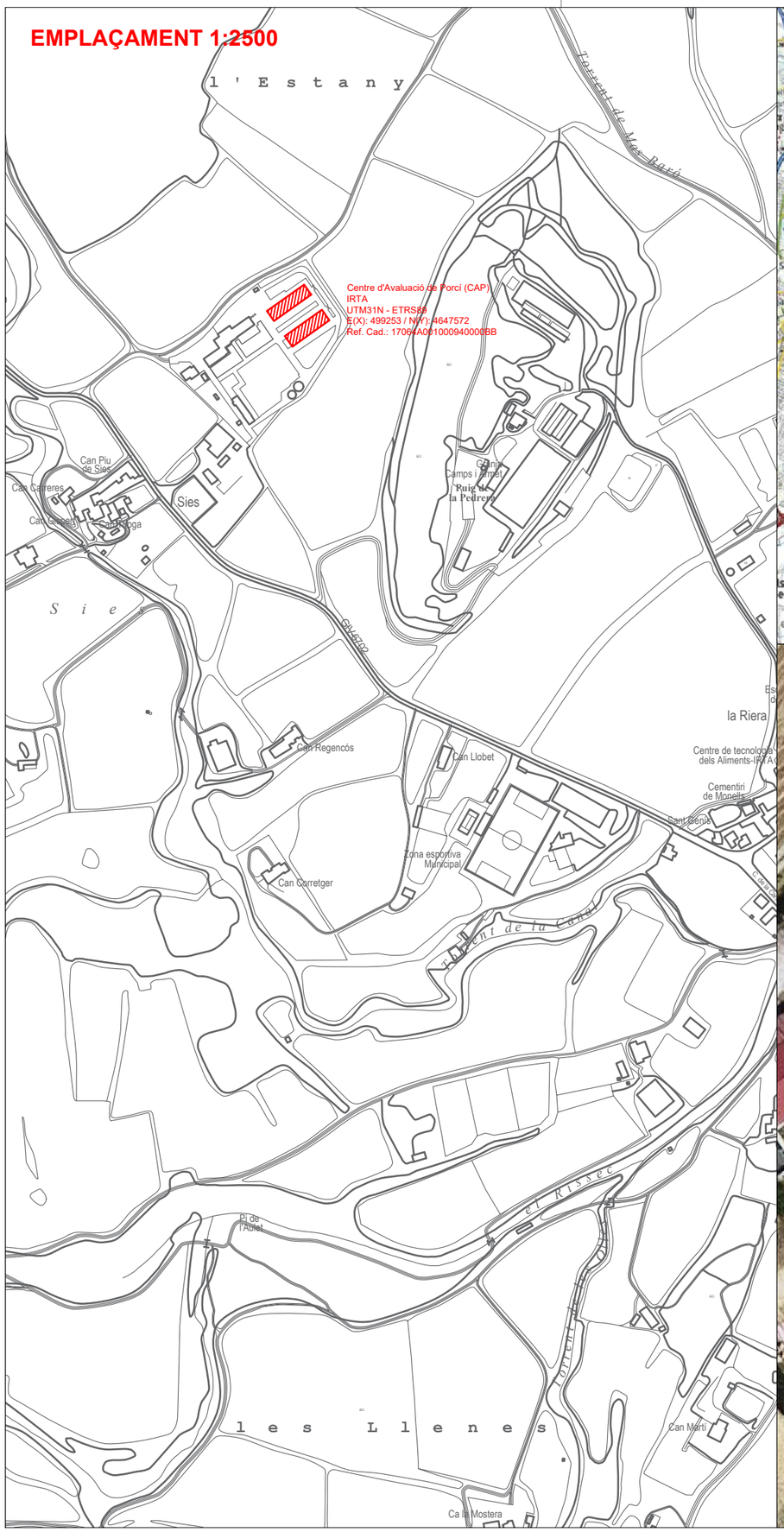
DOCUMENT Nº2 - PLÀNOLS

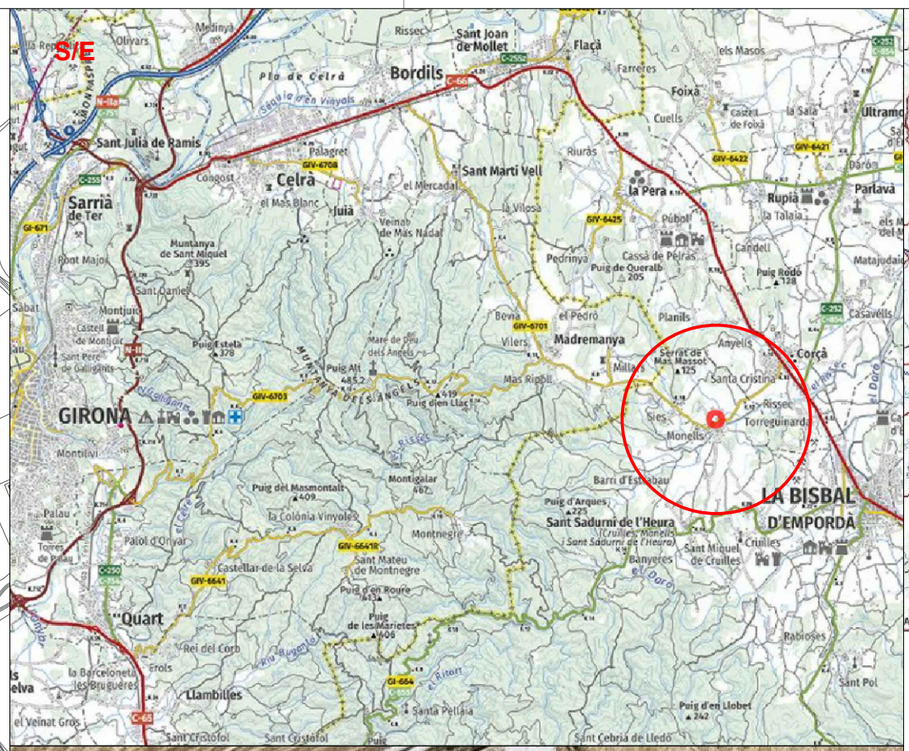
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 - CORRENT CONTÍNUA
4. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ - CORRENT ALTERNA
5. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA – FASE 1
6. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA – FASE 2
7. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
8. SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

EMPLAÇAMENT 1:2500









FASE 1
FASE 2

N

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**VARIS**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**1**
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

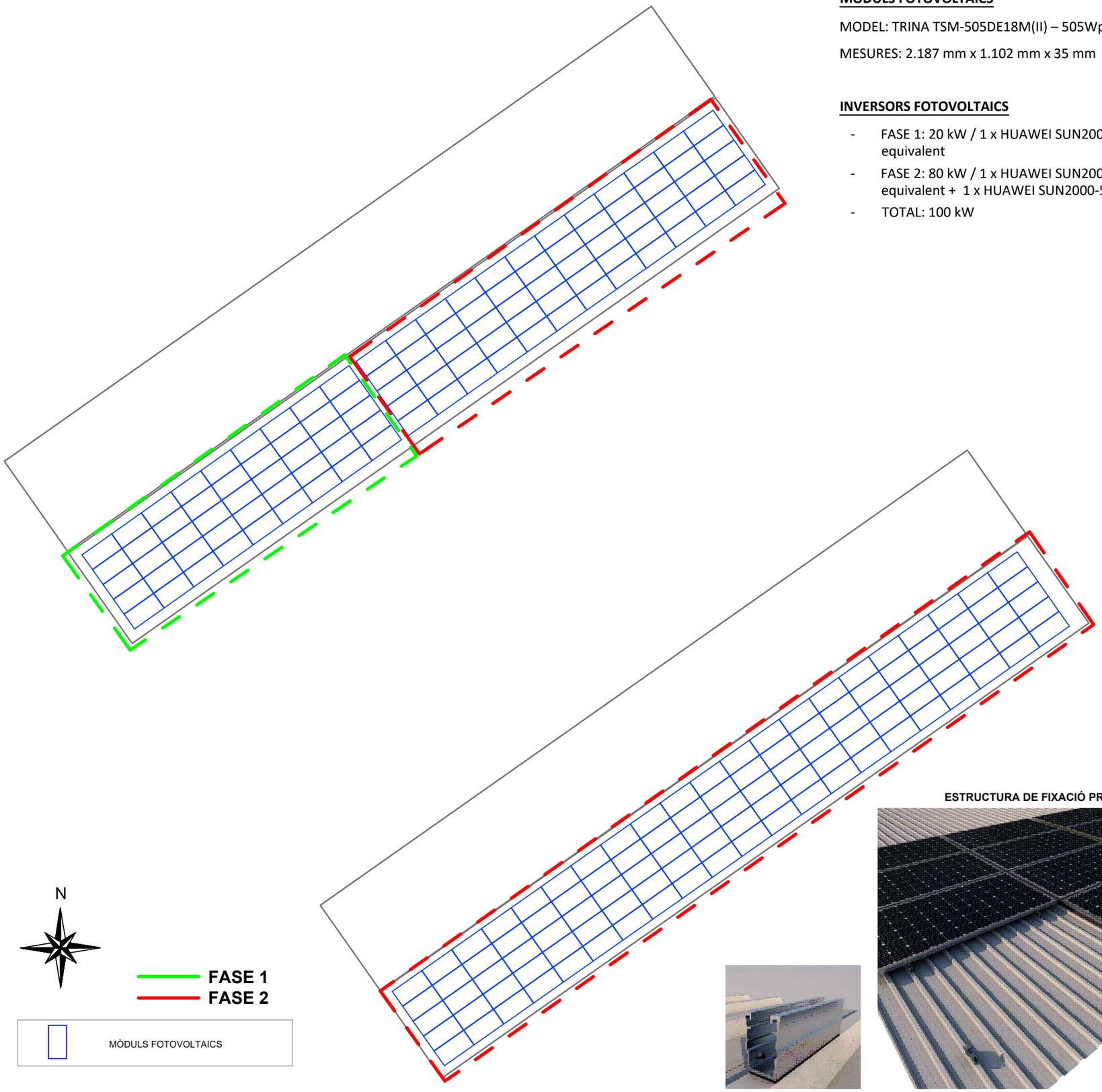
L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

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

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F561224911



INSTALACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 kW NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

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

MESURES: 2.187 mm x 1.102 mm x 35 mm

INVERSORS FOTOVOLTAICS

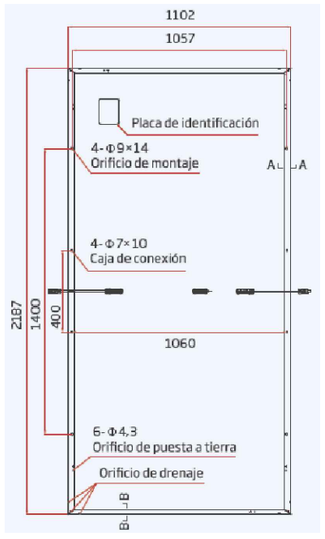
- FASE 1: 20 kW / 1 x HUAWEI SUN2000-20KTL o equivalent
- FASE 2: 80 kW / 1 x HUAWEI SUN2000-30KTL o equivalent + 1 x HUAWEI SUN2000-50KTL o equivalent
- TOTAL: 100 kW

INSTALACIÓ

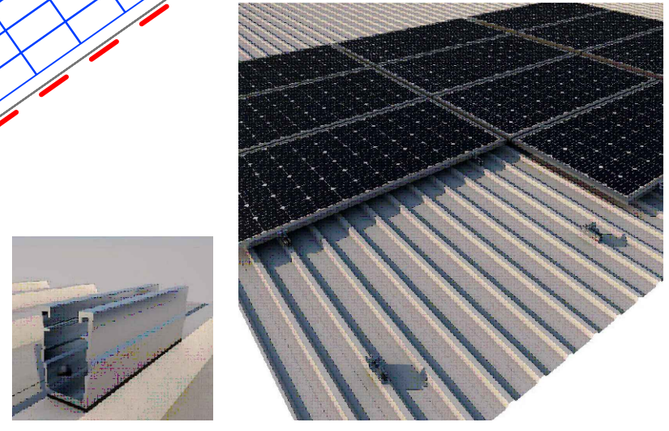
Estructura coplanar ancorada a la nova coberta de xapa sandvitx (posterior a la seva substitució - actualment és fibrociment). Mitjançant estructura d'alumini tipus microrrail.

- FASE 1: 45 mòduls coberta Nord-Oest (22,7 kWp)
- FASE 2: 165 mòduls cobertes Nord-Oest i Sud-Est (83,3 kWp)
- TOTAL: 210 mòduls (106 kWp)

MÒDUL FOTOVOLTAIC PROPOSAT



ESTRUCTURA DE FIXACIÓ PROPOSADA



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	A3	1:250
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	2
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

L'enginyer industrial:

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

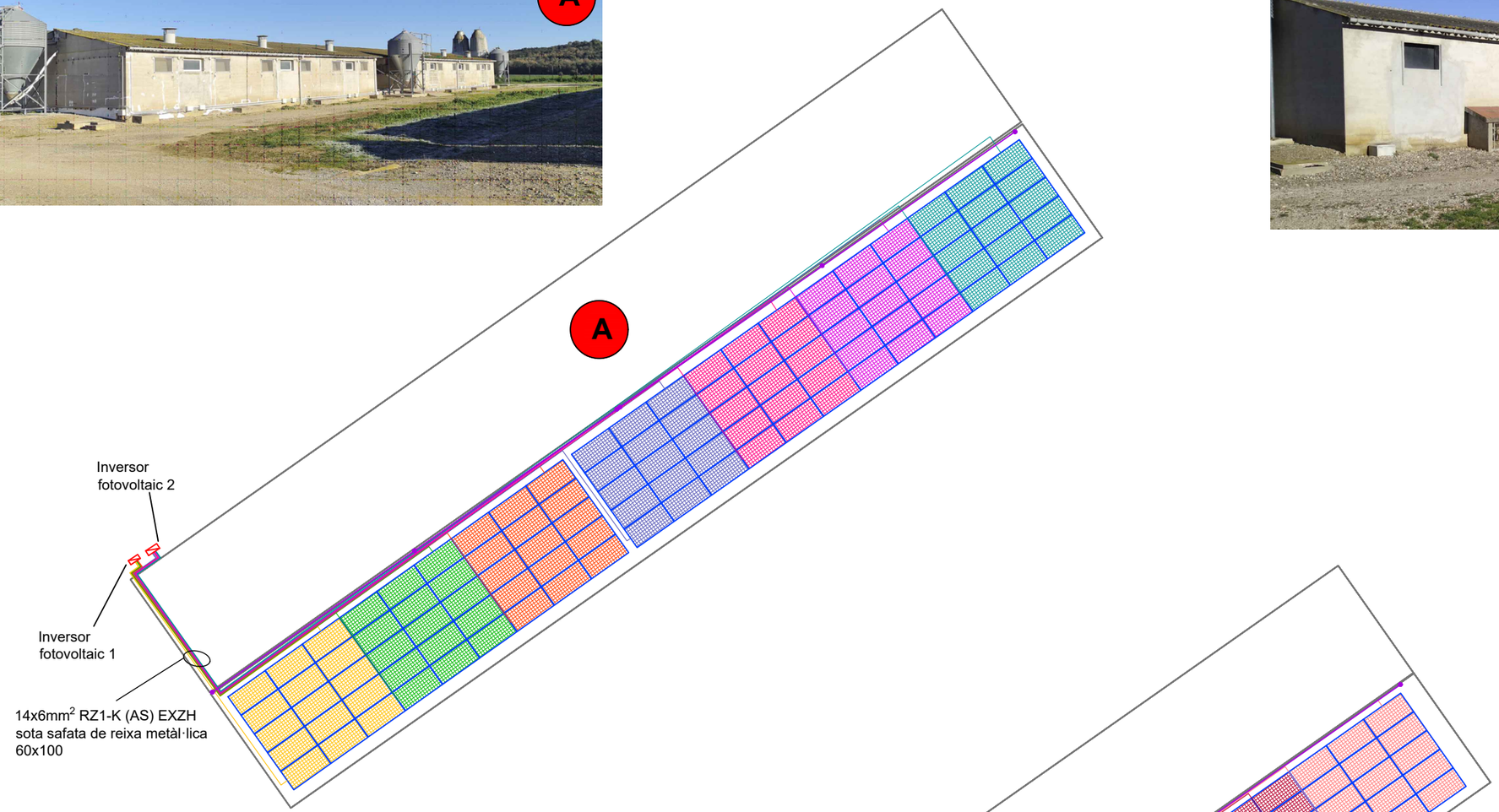
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

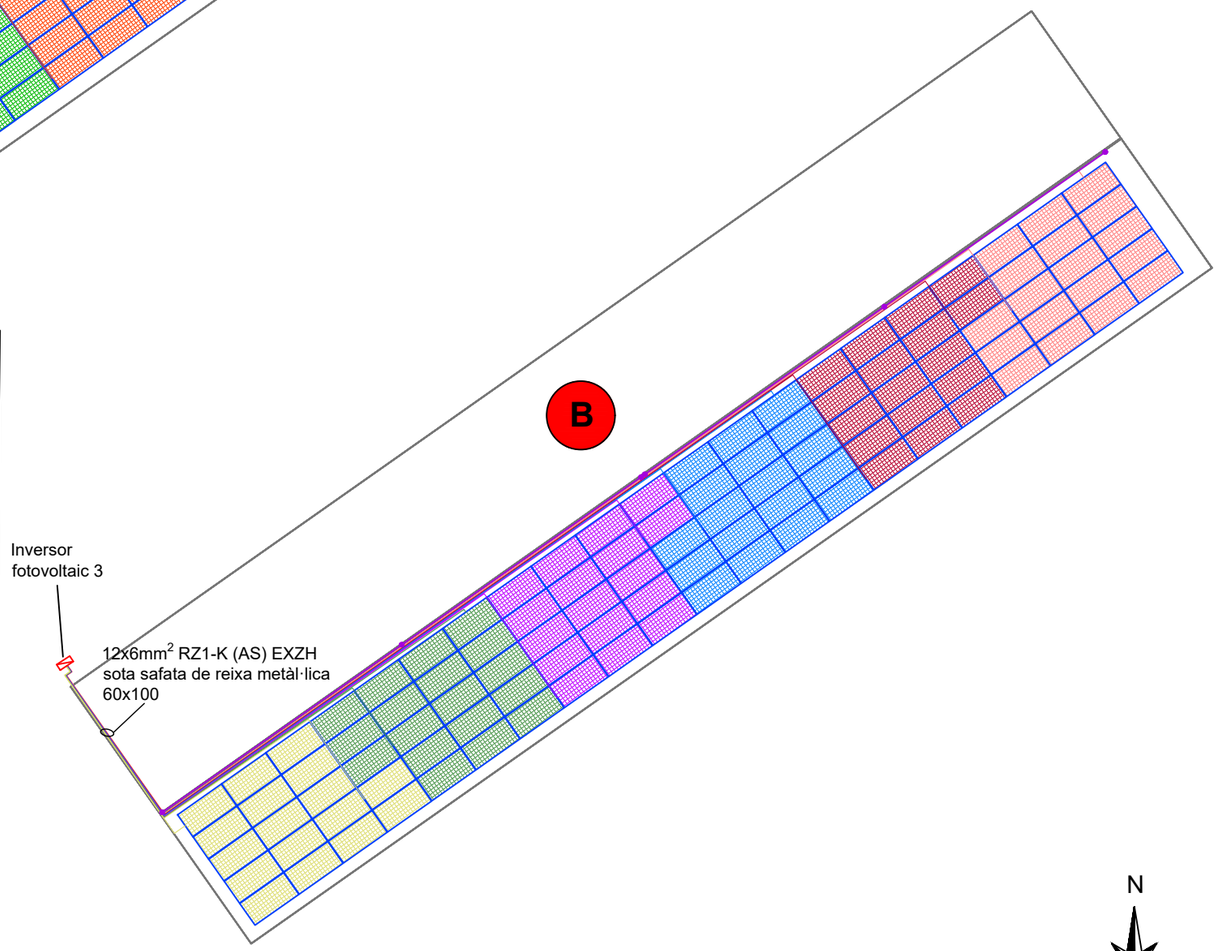
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F561122A911









FASE 1

INVERSOR 1: HUAWEI SUN2000-20KTL o equivalent

STRING 1.1 ENTRADA A	-	15 mòduls
STRING 1.2 ENTRADA A	-	15 mòduls
STRING 1.3 ENTRADA B	-	15 mòduls
TOTAL :		**45 mòduls**

FASE 2

INVERSOR 2: HUAWEI SUN2000-30KTL o equivalent

STRING 2.1 ENTRADA A	-	15 mòduls
STRING 2.2 ENTRADA A	-	15 mòduls
STRING 2.3 ENTRADA B	-	15 mòduls
STRING 2.4 ENTRADA B	-	15 mòduls
TOTAL :		**60 mòduls**

INVERSOR 3: HUAWEI SUN2000-50KTL o equivalent

STRING 3.1 ENTRADA A	-	17 mòduls
STRING 3.2 ENTRADA A	-	17 mòduls
STRING 3.3 ENTRADA B	-	17 mòduls
STRING 3.4 ENTRADA C	-	18 mòduls
STRING 3.5 ENTRADA C	-	18 mòduls
STRING 3.6 ENTRADA D	-	18 mòduls
TOTAL :		**105 mòduls**

MARQUESINA PER A LA PROTECCIÓ DELS INVERSORS



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**1:500**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot **10:1**	plànol **3**
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTÍNUA

N

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

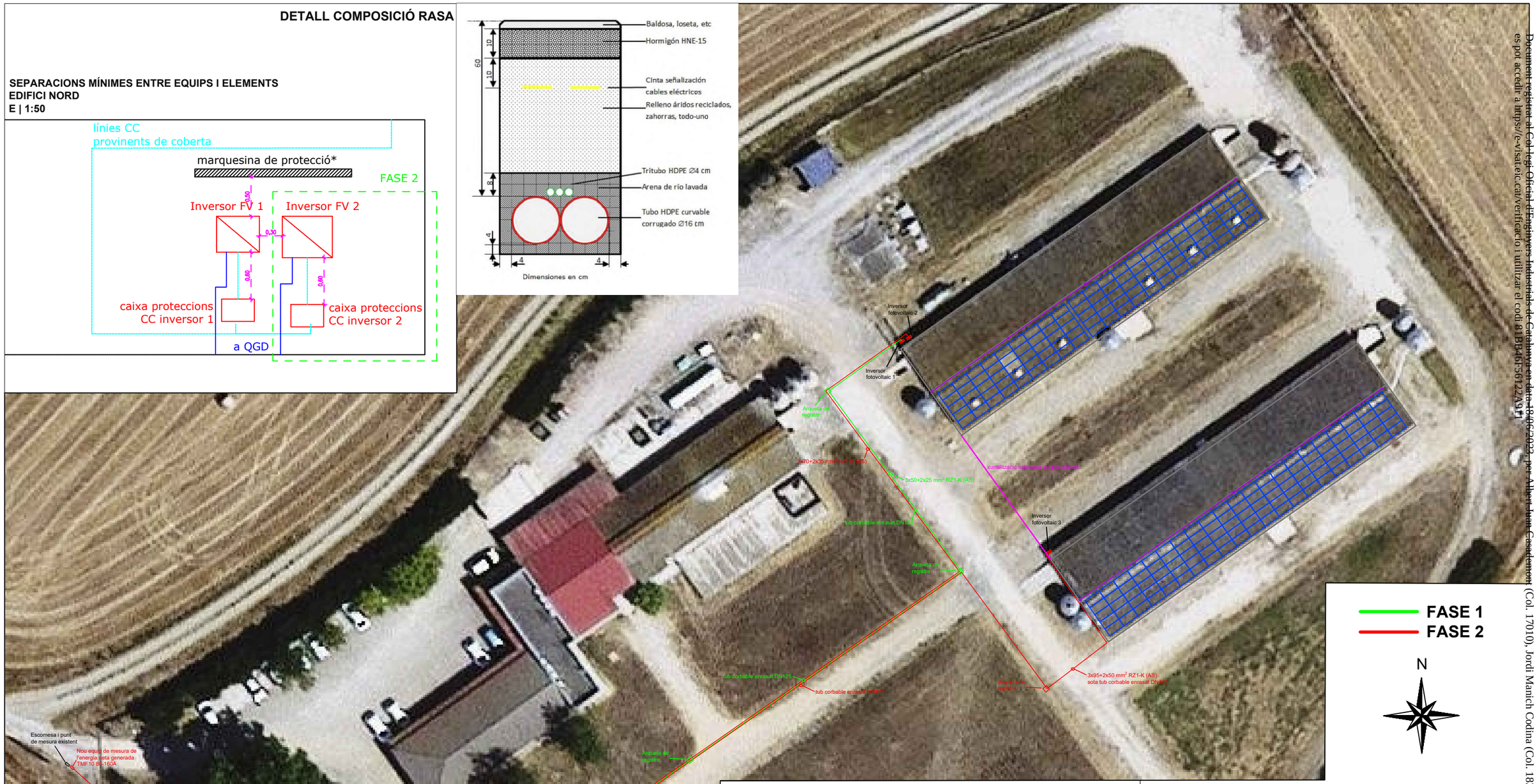
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

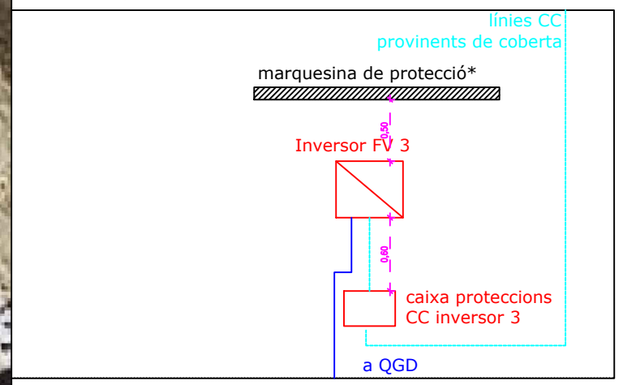
Document redactat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etsele.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB4615561222A911

DETALL COMPOSICIÓ RASA

SEPARACIONS MÍNIMES ENTRE EQUIPS I ELEMENTS
EDIFICI NORD
E | 1:50



SEPARACIONS MÍNIMES ENTRE EQUIPS I ELEMENTS
EDIFICI SUD | 1:50



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**1:500**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**4**
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERNA

L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

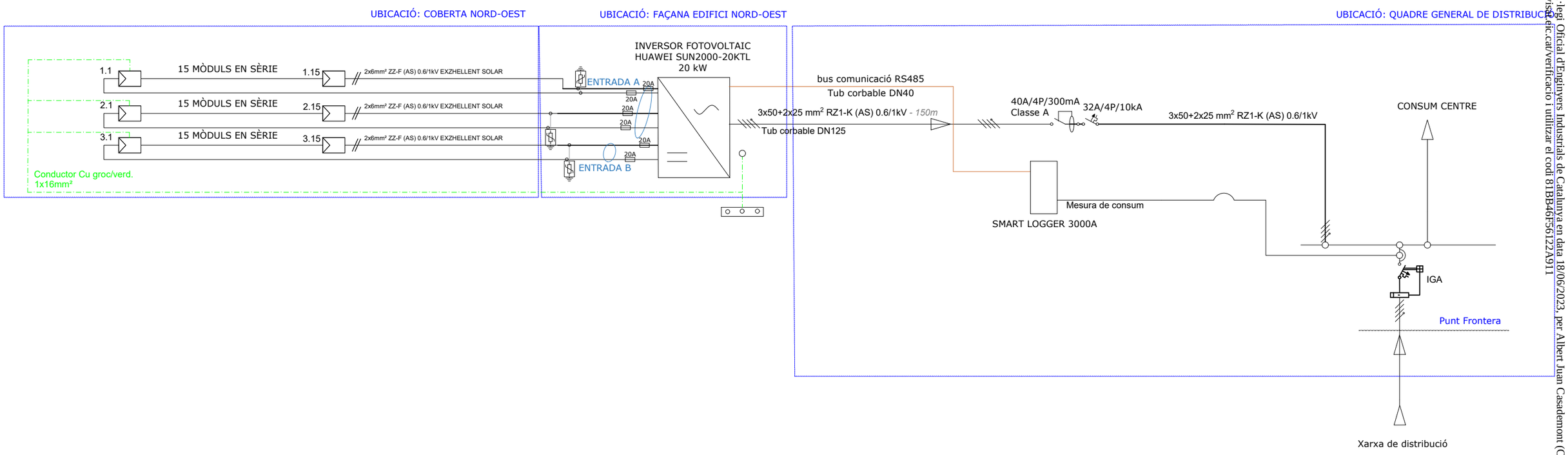
co2en engineering

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

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

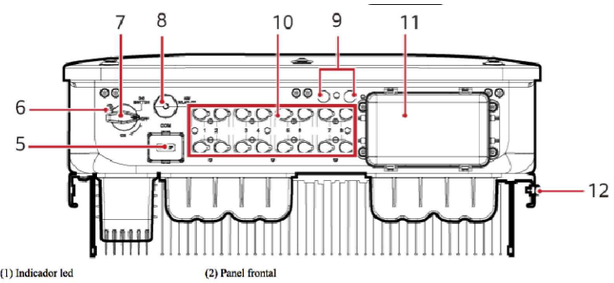
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81B34615612229A1

IRTA (INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES)
CENTRE D'AVALUACIÓ DE PORCÍ (CAP)
FASE 1: 22.725 W INSTAL·LATS AMB 45 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 505 Wp



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		

Detalls de connexionat de control i comunicacions



(1) Indicador led
(2) Panel frontal
(3) Disipador de calor
(4) Tornillos para fijar el toldo
(5) Puerto de comunicaciones (COM)
(6) Orificio para el tornillo de bloqueo del interruptor de CC
(7) Interruptor de CC (DC SWITCH)
(8) Puerto del Smart Dongle (4G/WLAN-FE)
(9) Válvula de ventilación
(10) Bornes de entrada de CC (PV1–PV8)
(11) Puerto de salida de CA
(12) Punto de puesta a tierra

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**S/E**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**5**
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - FASE 1

L'enginyer industrial:

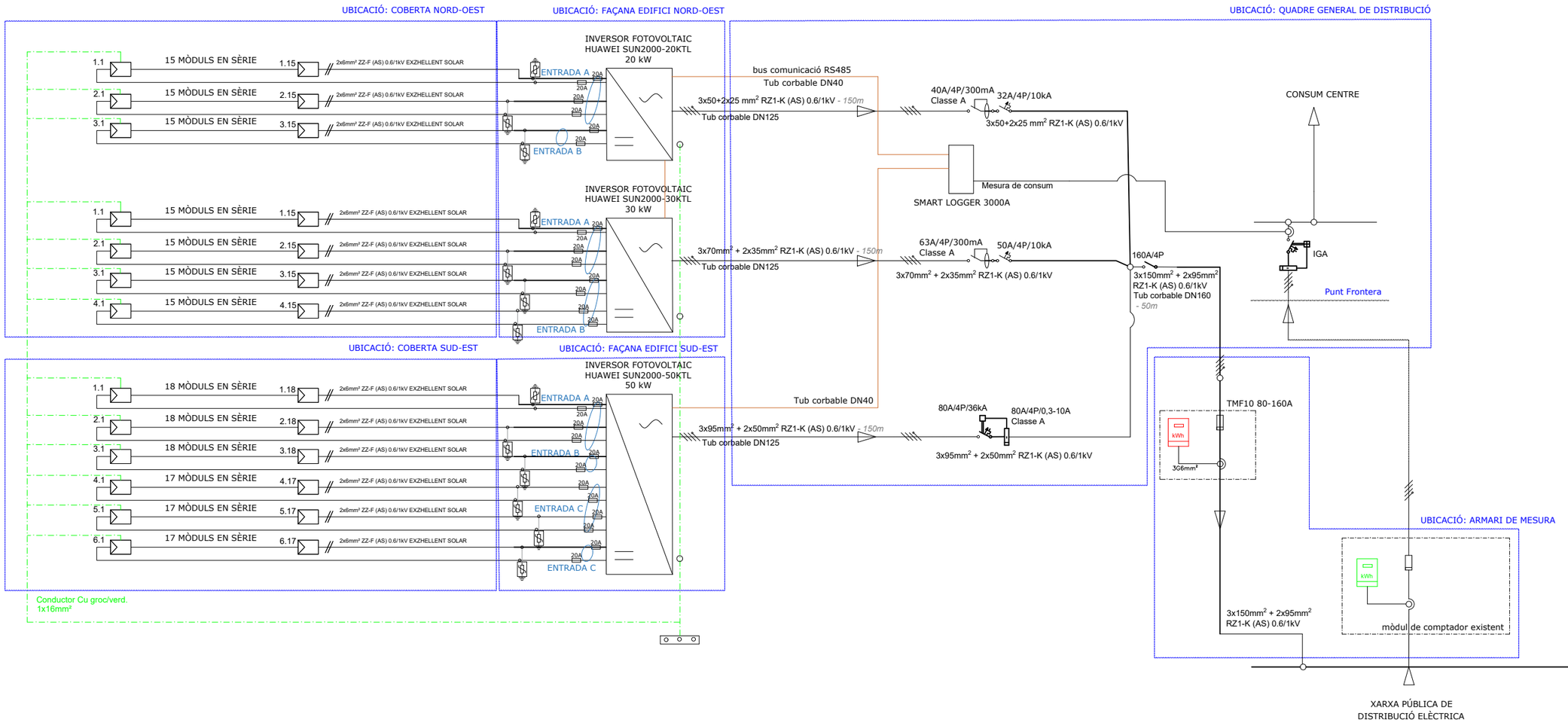
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

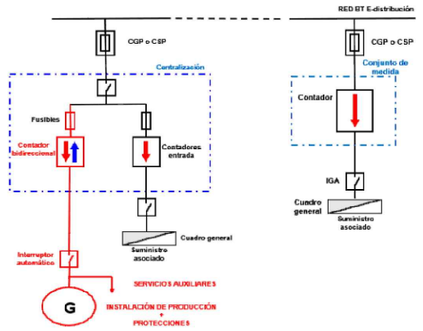
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

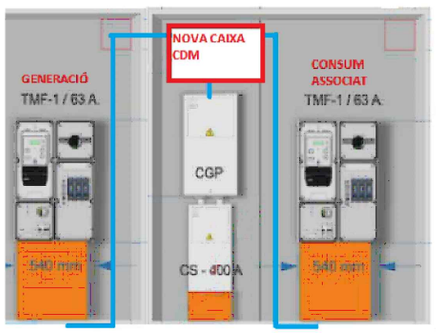
IRTA (INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES)
CENTRE D'AVALUACIÓ DE PORCÍ (CAP)
FASE 1 + FASE 2: 106.050 W INSTAL·LATS AMB 210 PLAQUES
FOTOVOLTAIQUES DE 505 Wp



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		

ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE L'EQUIP DE COMPTATGE DE L'ENERGIA NETA
segons indicacions de l'empresa distribuïdora





PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**S/E**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**6**
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA - FASE 2

L'enginyer industrial:

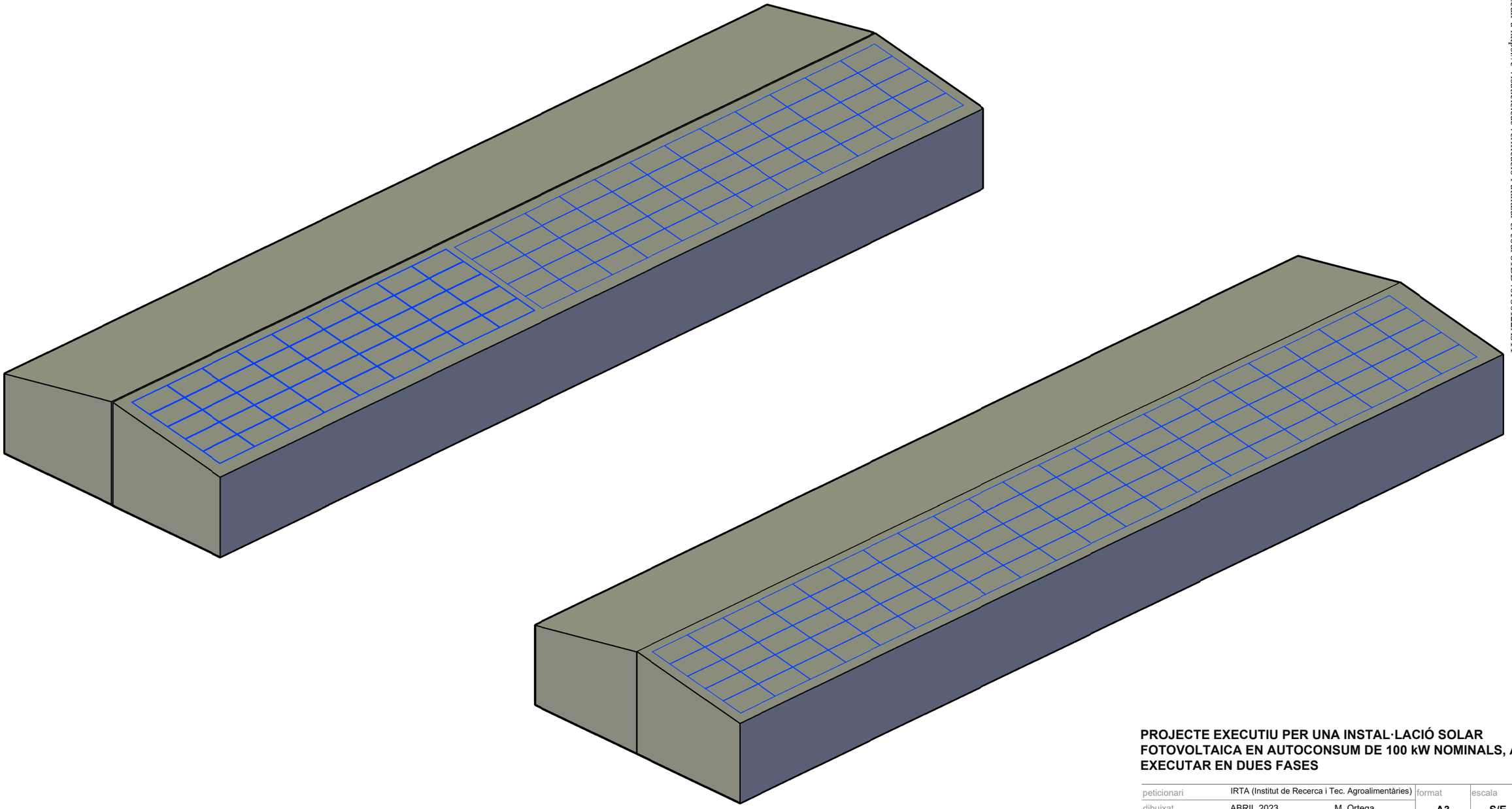
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al CoI·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (CoI. 17010), Jordi Manich Codina (CoI. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F561224A911



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**S/E**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot **10:1**	plànol **7**
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

3D

L'enginyer industrial:

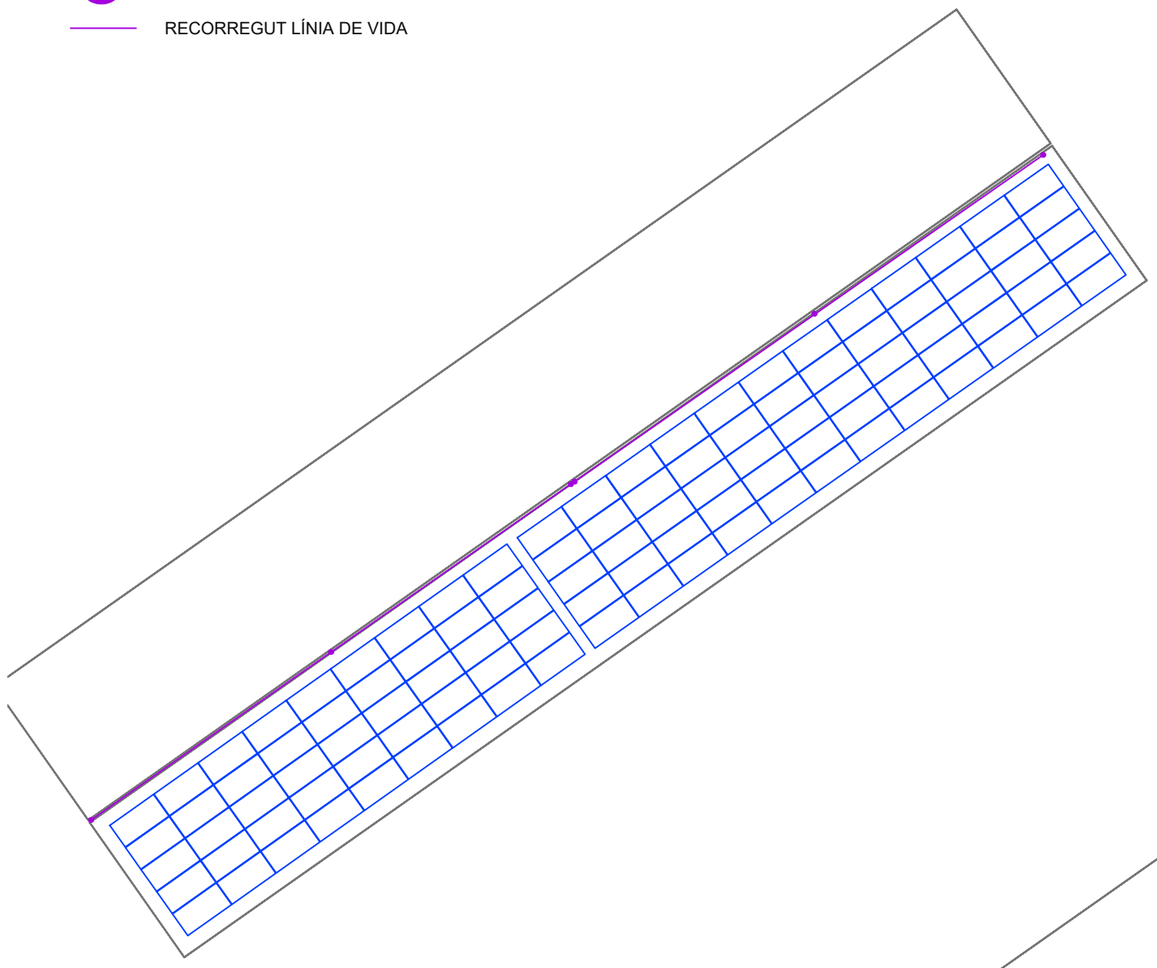
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

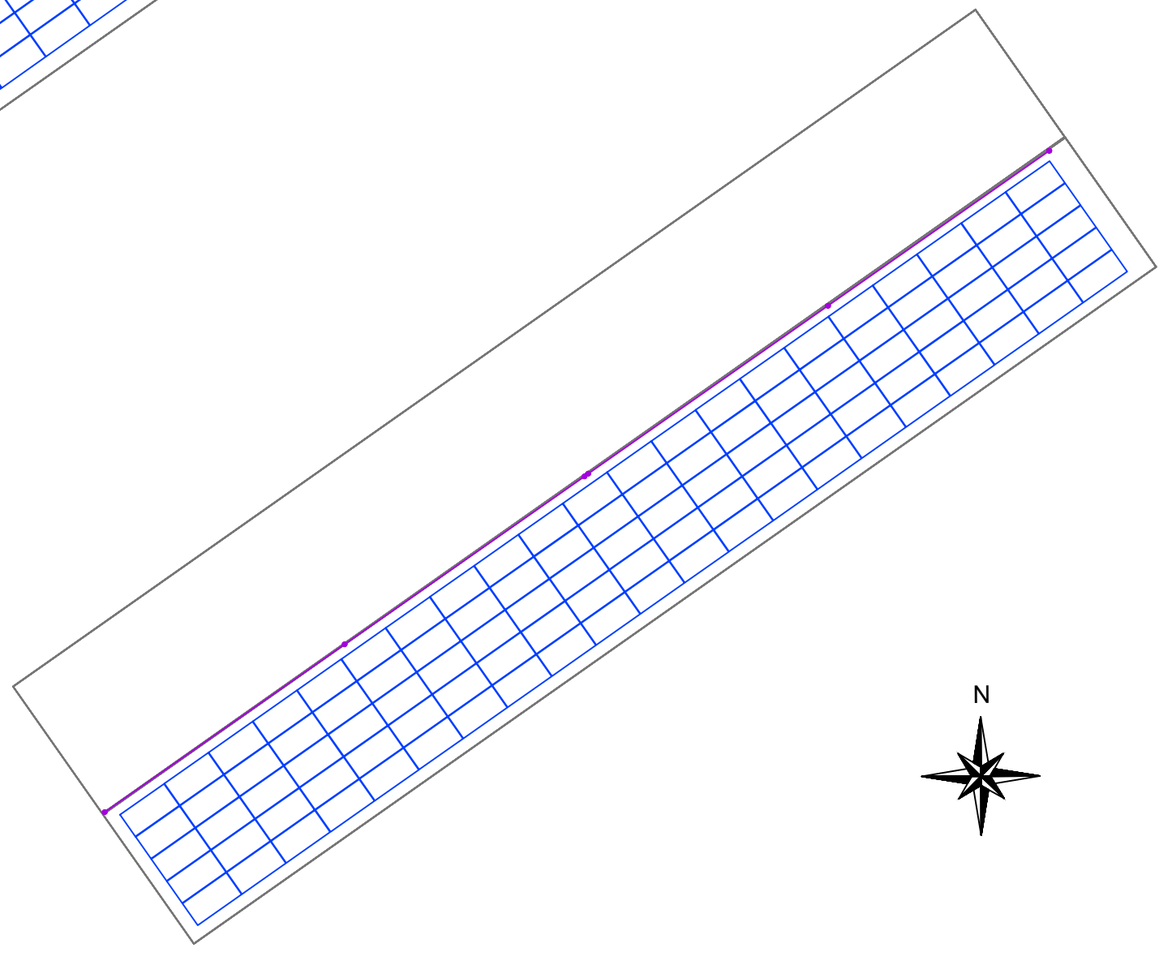
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

PUNT ANCORATGE LÍNIA DE VIDA

RECORREGUT LÍNIA DE VIDA





N

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.

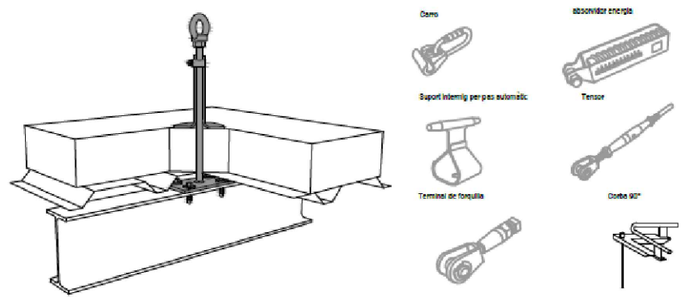
Estructura

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



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 100 kW NOMINALS, A EXECUTAR EN DUES FASES

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**1:175**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot **10:1**	plànol **8**
projecte	p490 - IRTA Porcí_CAP			

SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 para · 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 15 anys, per els inversors la garantia serà de 5 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 15 anys. Per els inversors la garantia serà de 5 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

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

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

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

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

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

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

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

5.13 TRAMITACIÓ

Seran per compta del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspassar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Industria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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 INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº4: AMIDAMENTS

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 1 FASE 1

Nº	U	Descripció	Amidament

1.1.- Actuacions prèvies

1.1.1.- Bastides i maquinària d'elevació

1.1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària

1.1.1.1.1 U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel

Total U .....: 1,000

1.1.2.- Obra Civil

1.1.2.1.- Rases

1.1.2.1.1 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
tram fase 1						
Connexió AC	1	150,000	0,600	0,750	67,500	
					67,500	*67,500*

Total M³ .....: 67,500

1.1.2.1.2 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
tram fase 1						
Connexió AC	1	150,000	0,600	0,750	67,500	
Subtotal					*67,500*	*67,500*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	150,000			45,000	
					45,000	*45,000*
					112,500	*112,500*

Total M³ .....: 112,500

1.1.2.1.3 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
tram FASE 1						
Connexió AC	1	150,000	0,600	0,750	67,500	
Subtotal					*67,500*	*67,500*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	150,000			45,000	
					45,000	*45,000*
					112,500	*112,500*

Total M³ .....: 112,500

1.1.2.1.4 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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 1 FASE 1

Nº	U	Descripció	Amidament				
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
tram FASE 1								
Connexió AC			1	150,000	0,600	0,400	36,000	
							36,000	*36,000*
							Total M³ .....:	**36,000**

1.1.2.1.5 M² Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
FASE 1	1	150,000	0,600		90,000	
					90,000	*90,000*
					Total M² .....:	**90,000**

1.1.2.1.6 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
	4				4,000	
					4,000	*4,000*
					Total Ut .....:	**4,000**

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

1.2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació

1.2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica

1.2.1.1.1 U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge

Total U .....: 5,000

1.2.1.1.2 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 .....: 5,000

1.2.1.1.3 U Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc

Total U .....: 1,000

1.2.1.1.4 U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35

Total U .....: 45,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 1 FASE 1

Nº	U	Descripció	Amidament
1.2.1.1.5	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
		Total ut .....:	1,000
1.2.1.1.6	U	Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 20kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G Dimensions 525x470x262 mm Grau d'estanquitat: IP-65	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.1.7	Ut	Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.	
		Total Ut .....:	1,000
1.2.1.1.8	U	Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Disposa de comptador 3PH 400V. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg. Comptador per sistemes Huawei: Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: -Comptador Huawei DTSU666-H 250A/50mA o similar. -Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal CT 250 A/50 mA o similar. Un sensor de corrent per fase (3 en total)	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.1.9	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
1.2.1.2.- Proteccions elèctriques			
1.2.1.2.1	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.2.2	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
1.2.1.2.3	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
1.2.1.2.4	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.2.5	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.2.6	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
		Total U .....:	2,000
1.2.1.3.- Cables i accessoris			
1.2.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	

Pressupost parcial nº 1 FASE 1

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total m .....:	**150,000**
1.2.1.3.2	**M**	**Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre**	
		Total m .....:	**150,000**
1.2.1.3.3	**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 .....:	**500,000**
1.2.1.3.4	**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 .....:	**350,000**
1.2.1.3.5	**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 .....:	**20,000**
1.2.1.3.6	**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 .....:	**150,000**
1.2.1.3.7	**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**
1.2.1.4.- Canalitzacions			
1.2.1.4.1	**M**	**Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7**	
		Total m .....:	**15,000**
1.2.1.4.2	**M**	**Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.**	
		Total m .....:	**270,000**
1.2.1.4.3	**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 .....:	**150,000**
1.2.1.5.- Connexió a terra dela instal·lació fotovoltaica			
1.2.1.5.1	**M**	**Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.**	
		Total m .....:	**25,000**
1.2.1.5.2	**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**

1.2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 1 FASE 1

Nº	U	Descripció	Amidament
1.2.2.1	**U**	**Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració**	
		Total U .....:	**1,000**

1.3.- Seguretat

1.3.1	**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.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes			1	20,000			20,000	
							20,000	*20,000*
		Total Ml .....:						**20,000**
1.3.2	**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.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes			2	2,000			4,000	
							4,000	*4,000*
		Total Ut .....:						**4,000**
1.3.3	**Ut**	**Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes c/10mts			1	2,000			2,000	
							2,000	*2,000*
		Total Ut .....:						**2,000**
1.3.4	**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**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 2 FASE 2

Nº	U	Descripció	Amidament

2.1.- Actuacions prèvies

2.1.1.- Bastides i maquinària d'elevació

2.1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària

2.1.1.1.1 U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel

Total U .....: 1,000

2.1.2.- Obra Civil

2.1.2.1.- Rases

2.1.2.1.1 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
tram fase 2						
Connexió AC	1	35,000	0,600	0,750	15,750	
Connexió nou equip de comptatge	1	50,000	0,600	0,750	22,500	
					38,250	*38,250*

Total M³ .....: 38,250

2.1.2.1.2 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
tram fase 2						
Connexió AC	1	35,000	0,600	0,750	15,750	
Connexió nou equip de comptatge	1	50,000	0,600	0,750	22,500	
Subtotal					*38,250*	*38,250*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	35,000			10,500	
	0,3	50,000			15,000	
					25,500	*25,500*
					63,750	*63,750*

Total M³ .....: 63,750

2.1.2.1.3 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
tram FASE 2						
Connexió AC	1	35,000	0,600	0,750	15,750	
Connexió nou equip de comptatge	1	50,000	0,600	0,750	22,500	
Subtotal					*38,250*	*38,250*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	35,000			10,500	
	0,3	50,000			15,000	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Nº	U	Descripció					Amidament
						25,500	*25,500*
						63,750	*63,750*
						Total M³ .....:	**63,750**

2.1.2.1.4 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
tram FASE 2						
Connexió AC	1	35,000	0,600	0,400	8,400	
Connexió nou equip de comptatge	1	50,000	0,600	0,400	12,000	
					20,400	*20,400*
					Total M³ .....:	**20,400**

2.1.2.1.5 M² Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
FASE 2	1	35,000	0,600		21,000	
	1	50,000	0,600		30,000	
					51,000	*51,000*
					Total M² .....:	**51,000**

2.1.2.1.6 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**

2.1.2.1.7 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	3				3,000	
					3,000	*3,000*
					Total Ut .....:	**3,000**

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

2.2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació

2.2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica

2.2.1.1.1 U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge

						Total U .....:	**1,000**

2.2.1.1.2 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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 2 FASE 2

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total U .....:	**20,000**
2.2.1.1.3	**U**	**Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc**	
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.1.4	**U**	**Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35**	
		Total U .....:	**165,000**
2.2.1.1.5	**Ut**	**Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc**	
		Total ut .....:	**1,000**
2.2.1.1.6	**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 .....:	**1,000**
2.2.1.1.7	**U**	**Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques** **Garantia: 5 anys** **Injecció trifàsica** **Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G, MBUS** **Dimensions 640x530x270 mm** **Grau d'estanquitat: IP-66**	
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.1.8	**Ut**	**Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.**	
		Total Ut .....:	**1,000**
2.2.1.1.9	**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**
2.2.1.2.- Proteccions elètriques			
2.2.1.2.1	**U**	**Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació**	
		Total U .....:	**3,000**
2.2.1.2.2	**U**	**Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings. Referència STM110NSP20/4 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació**	
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.2.3	**U**	**Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC".**	
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.2.4	**U**	**Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24463 "SCHNEIDER ELECTRIC".**	
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.2.5	**U**	**Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.**	

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.2.6	**U**	**Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.**	
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.2.7	**U**	**Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge**	
		Total U .....:	**1,000**
2.2.1.3.- Cables i accessoris			
2.2.1.3.1	**M**	**Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell**	
		Total m .....:	**1.200,000**
2.2.1.3.2	**M**	**Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre**	
		Total m .....:	**1.200,000**
2.2.1.3.3	**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 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 .....:	**500,000**
2.2.1.3.4	**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 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 .....:	**350,000**
2.2.1.3.5	**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 95 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 .....:	**500,000**
2.2.1.3.6	**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 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 .....:	**350,000**
2.2.1.3.7	**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 150 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 .....:	**160,000**
2.2.1.3.8	**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 95 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 .....:	**110,000**
2.2.1.3.9	**M**	**Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.**	
		Total m .....:	**150,000**
2.2.1.3.10	**Ut**	**Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc**	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 2 FASE 2

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total ut .....:	**1,000**
		2.2.1.4.- Canalitzacions	
2.2.1.4.1	**M**	**Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7**	
		Total m .....:	**15,000**
2.2.1.4.2	**M**	**Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.**	
		Total m .....:	**30,000**
2.2.1.4.3	**M**	**Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.**	
		Total m .....:	**50,000**
2.2.1.4.4	**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 .....:	**30,000**
		2.2.1.5.- Connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica	
2.2.1.5.1	**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**
		2.2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació	
2.2.2.1	**U**	**Legalització elèctrica de l'ampliació de la instal·lació. Inclou: modificació de la potència al RITSIC i registre autoconsum. Justificant i pagament de taxes (RITSIC i registre Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració**	
		Total U .....:	**1,000**
		2.3.- Seguretat	
2.3.1	**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.**	

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes	3	20,000			60,000	
					60,000	*60,000*

	Total Ml .....:	**60,000**

2.3.2	**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.**					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes		6	2,000			12,000	
						12,000	*12,000*

Pressupost parcial nº 2 FASE 2

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total Ut .....:	**12,000**
2.3.3	**Ut**	**Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.**	

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes c/10mts	3	2,000			6,000	
					6,000	*6,000*
					Total Ut .....:	**6,000**

2.3.4	**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**

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Pressupost parcial nº 2 FASE 2

Nº	U	Descripció	Amidament

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº5 PRESSUPOST

Situació:	Control i Avaluació de Porcí (CAP) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	24 maig de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL I COL·LECTIU PER A LA GRANJA CAP D'IRTA A MONELLS

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	724,91	SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
2	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	724,91	SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
3	Ut Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.	200,00	DOS-CENTS EUROS
4	U Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1.194,92	MIL CENT NORANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS
5	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)	23,69	VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS
6	M² Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	15,11	QUINZE EUROS AMB ONZE 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.	21,62	VINT-I-U EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
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.	696,62	SIS-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
9	Ut Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.	147,15	CENT QUARANTA-SET EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
10	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.	10,55	DEU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
11	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	44,17	QUARANTA-QUATRE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
12	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.	11,06	ONZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS
13	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.	300,02	TRES-CENTS EUROS AMB DOS CÈNTIMS
14	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	2,68	DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
15	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	2,68	DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
16	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	2,68	DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
17	U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	97,24	NORANTA-SET EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
18	U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	106,40	CENT SIS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
19	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	144,93	CENT QUARANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS
20	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	124,71	CENT VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS
21	U Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Disposa de comptador 3PH 400V. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg. Comptador per sistemes Huawei: Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: -Comptador Huawei DTSU666-H 250A/50mA o similar. -Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal CT 250 A/50 mA o similar. Un sensor de corrent per fase (3 en total)	1.174,46	MIL CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS
22	U Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 20kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G Dimensions 525x470x262 mm Grau d'estanquitat: IP-65	2.282,29	DOS MIL DOS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS
23	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	2.778,59	DOS MIL SET-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
24	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66	2.778,59	DOS MIL SET-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS
25	U Legalització elèctrica de l'ampliació de la instal·lació. Inclou: modificació de la potència al RITSIC i registre autoconsum. Justificant i pagament de taxes (RITSIC i registre Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	750,00	SET-CENTS CINQUANTA EUROS
26	U Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1.750,00	MIL SET-CENTS CINQUANTA EUROS
27	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	162,04	CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS
28	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	162,04	CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS
29	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	574,02	CINC-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
30	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings. Referència STM110NSP20/4 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	709,25	SET-CENTS NOU EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
31	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	238,42	DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
32	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
33	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
34	U Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	430,00	QUATRE-CENTS TRENTA EUROS
35	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	150,00	CENT CINQUANTA EUROS
36	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).	2,48	DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS
37	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	0,88	VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
38	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).	2,48	DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
39	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	159,65	CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
40	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	233,00	DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS
41	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.	9,41	NOU EUROS AMB QUARANTA-U CÈNTIMS
42	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 150 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.	22,68	VINT-I-DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
43	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 95 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.	14,17	CATORZE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
44	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 95 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.	14,17	CATORZE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
45	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.	5,62	CINC EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
46	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.	7,42	SET EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
47	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.	9,41	NOU EUROS AMB QUARANTA-U CÈNTIMS
48	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.	13,15	TRETZE EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
49	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	9,07	NOU EUROS AMB SET CÈNTIMS
50	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	5,35	CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
51	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 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.	10,92	DEU EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
52	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	5,35	CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
53	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	9,07	NOU EUROS AMB SET CÈNTIMS
54	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	12,89	DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
55	m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
56	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	138,17	CENT TRENTA-VUIT EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
57	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".	145,44	CENT QUARANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS
58	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC".	356,37	TRES-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
59	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	220,67	DOS-CENTS VINT EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
60	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24463 "SCHNEIDER ELECTRIC".	588,00	CINC-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS
61	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	396,85	TRES-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
62	U Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.	2.212,98	DOS MIL DOS-CENTS DOTZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS
63	U Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.	166,07	CENT SEIXANTA-SIS EUROS AMB SET CÈNTIMS
64	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.	70,51	SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS
65	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.	450,00	QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS
66	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1.030,00	MIL TRENTA EUROS

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel		
	Maquinària	690,00	
	Mitjans auxiliars	13,80	
	3 % Costos indirectes	21,11	
			724,91
2	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel		
	Maquinària	690,00	
	Mitjans auxiliars	13,80	
	3 % Costos indirectes	21,11	
			724,91
3	Ut de Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.		
	Sense descomposició	194,18	
	3 % Costos indirectes	5,82	
			200,00
4	U de Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge		
	Mà d'obra	384,70	
	Materials	730,80	
	Mitjans auxiliars	44,62	
	3 % Costos indirectes	34,80	
			1.194,92
5	M³ 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	23,00	
	3 % Costos indirectes	0,69	
			23,69
6	M² de Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	4,23	
	Materials	10,37	
	Mitjans auxiliars	0,07	
	3 % Costos indirectes	0,44	
			15,11

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
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	4,41	
	Materials	16,17	
	Mitjans auxiliars	0,41	
	3 % Costos indirectes	0,63	
			21,62
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	22,07	
	Materials	641,00	
	Mitjans auxiliars	13,26	
	3 % Costos indirectes	20,29	
			696,62
9	Ut de Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.		
	Mà d'obra	11,06	
	Materials	129,00	
	Mitjans auxiliars	2,80	
	3 % Costos indirectes	4,29	
			147,15
10	M³ 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	1,42	
	Maquinària	8,62	
	Mitjans auxiliars	0,20	
	3 % Costos indirectes	0,31	
			10,55
11	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	2,48	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Maquinària	7,09	
	Materials	32,47	
	Mitjans auxiliars	0,84	
	3 % Costos indirectes	1,29	
			44,17
12	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	10,53	
	Mitjans auxiliars	0,21	
	3 % Costos indirectes	0,32	
			11,06
13	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	162,43	
	Maquinària	0,13	
	Materials	123,00	
	Mitjans auxiliars	5,73	
	3 % Costos indirectes	8,74	
			300,02
14	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 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,86	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,68
15	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 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell		
	Mà d'obra	1,69	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Materials	0,86	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,68
16	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 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,86	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,68
17	U de Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge		
	Mà d'obra	38,47	
	Materials	54,09	
	Mitjans auxiliars	1,85	
	3 % Costos indirectes	2,83	
			97,24
18	U de Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge		
	Mà d'obra	38,47	
	Materials	62,80	
	Mitjans auxiliars	2,03	
	3 % Costos indirectes	3,10	
			106,40
19	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	57,71	
	Materials	80,24	
	Mitjans auxiliars	2,76	
	3 % Costos indirectes	4,22	
			144,93

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
20	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	38,47	
	Materials	80,24	
	Mitjans auxiliars	2,37	
	3 % Costos indirectes	3,63	
			124,71
21	U de Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Disposa de comptador 3PH 400V. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg. Comptador per sistemes Huawei: Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: -Comptador Huawei DTSU666-H 250A/50mA o similar. -Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal CT 250 A/50 mA o similar. Un sensor de corrent per fase (3 en total)		
	Mà d'obra	192,35	
	Materials	925,54	
	Mitjans auxiliars	22,36	
	3 % Costos indirectes	34,21	
			1.174,46
22	U de Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 20kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G Dimensions 525x470x262 mm Grau d'estanquitat: IP-65		
	Mà d'obra	307,76	
	Materials	1.864,61	
	Mitjans auxiliars	43,45	
	3 % Costos indirectes	66,47	
			2.282,29
23	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	307,76	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Materials	2.337,00	
	Mitjans auxiliars	52,90	
	3 % Costos indirectes	80,93	
			2.778,59
24	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66		
	Mà d'obra	307,76	
	Materials	2.337,00	
	Mitjans auxiliars	52,90	
	3 % Costos indirectes	80,93	
			2.778,59
25	U de Legalització elèctrica de l'ampliació de la instal·lació. Inclou: modificació de la potència al RITSIC i registre autoconsum. Justificant i pagament de taxes (RITSIC i registre Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
	Sense descomposició	728,16	
	3 % Costos indirectes	21,84	
			750,00
26	U de Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
	Sense descomposició	1.699,03	
	3 % Costos indirectes	50,97	
			1.750,00
27	U de Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35		
	Mà d'obra	19,24	
	Materials	135,00	
	Mitjans auxiliars	3,08	
	3 % Costos indirectes	4,72	
			162,04

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
28	U de Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35		
	Mà d'obra	19,24	
	Materials	135,00	
	Mitjans auxiliars	3,08	
	3 % Costos indirectes	4,72	
			162,04
29	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	115,41	
	Materials	430,96	
	Mitjans auxiliars	10,93	
	3 % Costos indirectes	16,72	
			574,02
30	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings. Referència STM110NSP20/4 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	115,41	
	Materials	559,68	
	Mitjans auxiliars	13,50	
	3 % Costos indirectes	20,66	
			709,25
31	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	76,94	
	Materials	150,00	
	Mitjans auxiliars	4,54	
	3 % Costos indirectes	6,94	
			238,42
32	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.		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Mà d'obra	0,66	
	Materials	1,43	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	
			2,19
33	m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	0,66	
	Materials	1,43	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	
			2,19
34	U de Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
	Sense descomposició	417,48	
	3 % Costos indirectes	12,52	
			430,00
35	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	145,63	
	3 % Costos indirectes	4,37	
			150,00
36	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	0,61	
	Materials	1,75	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,07	
			2,48
37	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	0,42	
	Materials	0,41	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Mitjans auxiliars	0,02	
	3 % Costos indirectes	0,03	
			0,88
38	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	0,61	
	Materials	1,75	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,07	
			2,48
39	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	155,00	
	3 % Costos indirectes	4,65	
			159,65
40	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	226,21	
	3 % Costos indirectes	6,79	
			233,00
41	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	2,65	
	Materials	6,31	
	Mitjans auxiliars	0,18	
	3 % Costos indirectes	0,27	
			9,41
42	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 150 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	4,69	
	Materials	16,90	
	Mitjans auxiliars	0,43	
	3 % Costos indirectes	0,66	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
			22,68
43	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 95 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	9,80	
	Mitjans auxiliars	0,27	
	3 % Costos indirectes	0,41	
			14,17
44	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 95 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	9,80	
	Mitjans auxiliars	0,27	
	3 % Costos indirectes	0,41	
			14,17
45	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	2,04	
	Materials	3,31	
	Mitjans auxiliars	0,11	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,62
46	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	2,65	
	Materials	4,41	
	Mitjans auxiliars	0,14	
	3 % Costos indirectes	0,22	
			7,42

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
47	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	2,65	
	Materials	6,31	
	Mitjans auxiliars	0,18	
	3 % Costos indirectes	0,27	
			9,41
48	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	8,83	
	Mitjans auxiliars	0,25	
	3 % Costos indirectes	0,38	
			13,15
49	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	3,53	
	Maquinària	0,40	
	Materials	4,71	
	Mitjans auxiliars	0,17	
	3 % Costos indirectes	0,26	
			9,07
50	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	2,70	
	Maquinària	0,35	
	Materials	2,04	
	Mitjans auxiliars	0,10	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,35
51	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 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	0,41	
	Materials	6,12	
	Mitjans auxiliars	0,21	
	3 % Costos indirectes	0,32	
			10,92
52	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	2,70	
	Maquinària	0,35	
	Materials	2,04	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,35
53	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	3,53	
	Maquinària	0,40	
	Materials	4,71	
	Mitjans auxiliars	0,17	
	3 % Costos indirectes	0,26	
			9,07
54	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Materials	7,74	
	Mitjans auxiliars	0,25	
	3 % Costos indirectes	0,38	
			12,89
55	m de Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.		
	Mà d'obra	2,28	
	Materials	2,93	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,47
56	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	41,52	
	Materials	90,00	
	Mitjans auxiliars	2,63	
	3 % Costos indirectes	4,02	
			138,17
57	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	130,69	
	Mitjans auxiliars	2,77	
	3 % Costos indirectes	4,24	
			145,44
58	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	331,47	
	Mitjans auxiliars	6,78	
	3 % Costos indirectes	10,38	
			356,37
59	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	83,04	
	Materials	127,00	
	Mitjans auxiliars	4,20	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	6,43	
			220,67
60	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24463 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	551,94	
	Mitjans auxiliars	11,19	
	3 % Costos indirectes	17,13	
			588,00
61	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	370,00	
	Mitjans auxiliars	7,55	
	3 % Costos indirectes	11,56	
			396,85
62	U de Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.		
	Mà d'obra	15,47	
	Materials	2.090,92	
	Mitjans auxiliars	42,13	
	3 % Costos indirectes	64,46	
			2.212,98
63	U de Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.		
	Mà d'obra	15,47	
	Materials	142,60	
	Mitjans auxiliars	3,16	
	3 % Costos indirectes	4,84	
			166,07
64	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	35,40	
	Maquinària	31,72	
	Mitjans auxiliars	1,34	
	3 % Costos indirectes	2,05	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			70,51
65	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	436,89	
	3 % Costos indirectes	13,11	
			450,00
66	U de Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		
	Sense descomposició	1.000,00	
	3 % Costos indirectes	30,00	
			1.030,00

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Annex de justificació de preus

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
1	0XP010	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel			
	mq07ple010bgbb	1,000 U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	690,000		690,00
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	690,000		13,80
		3,000 %	Costos indirectes	703,800		21,110
			Total per U .....:			724,91
			Són SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.			
2	0XP010bbb	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel			
	mq07ple010bgbb	1,000 U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	690,000		690,00
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	690,000		13,80
		3,000 %	Costos indirectes	703,800		21,110
			Total per U .....:			724,91
			Són SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.			
3	ACC_MARQ2x1	Ut	Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.			
			Sense descomposició			194,175
		3,000 %	Costos indirectes	194,175		5,825
			Total per Ut .....:			200,00
			Són DOS-CENTS EUROS per Ut.			
4	COMPT_111	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	TMF10-111	1,000 U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (111kW), inclou Comptador TMF10-160/L 111 kW de Cahors o similar de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 200/5	730,800		730,80
	mo003	10,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		207,60
	mo102	10,000 h	Ajudant electricista.	17,710		177,10
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	1.115,500		44,62
		3,000 %	Costos indirectes	1.160,120		34,800
				Total per U .....:		1.194,92

Són MIL CENT NORANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS per U.

5	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	23,000		23,00
		3,000 %	Costos indirectes	23,000		0,690
				Total per M³ .....:		23,69

Són VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS per M³.

6	E3Z112R0Z	M²	Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
	B06NLA2B	0,155 M³	Formigó neteja HL-150/B/20	66,890		10,37
	MO113	0,150 h	Peó ordinari construcció.	17,700		2,66
	MO020	0,075 h	Oficial 1ª construcció.	20,980		1,57
	%ZZ	0,500 %	Costos directes complementaris	14,600		0,07
		3,000 %	Costos indirectes	14,670		0,440
				Total per M² .....:		15,11

Són QUINZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per M².

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
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		0,200 h	Oficial 1a montador	22,070	4,41
	B147UC10		1,050 Ml	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida	15,400	16,17
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	20,580	0,41
			3,000 %	Costos indirectes	20,990	0,630
				Total per Ml .....:		21,62
			Són VINT-I-U EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per Ml.			
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		1,000 h	Oficial 1a montador	22,070	22,07
	B147UE30		1,000 Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	605,000	605,00
	B06A63H00		8,000 Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	4,500	36,00
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	663,070	13,26
			3,000 %	Costos indirectes	676,330	20,290
				Total per Ut .....:		696,62
			Són SIS-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per Ut.			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
9	EB71UH20	Ut	Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.				
	A0137000		0,600	Ut	Ajudant col.locador	18,440	11,06
	B147UH20		1,000	Ut	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargo	120,000	120,00
	B0A63H00		2,000	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	4,500	9,00
	%ZZ		2,000	%	Costos directes complementaris	140,060	2,80
			3,000	%	Costos indirectes	142,860	4,290
					Total per Ut .....:		147,15
			Són CENT QUARANTA-SET EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS per Ut.				
10	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	52,250	8,62
	MO113		0,080	h	Peó ordinari construcció.	17,700	1,42
	%ZZ		2,000	%	Costos directes complementaris	10,040	0,20
			3,000	%	Costos indirectes	10,240	0,310
					Total per M³ .....:		10,55
			Són DEU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per M³.				
11	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	17,550	32,47
	C133A0K0		0,140	h	Safata vibrant amb placa de 60cm	5,480	0,77
	C1313330		0,121	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	52,250	6,32
	MO113		0,140	h	Peó ordinari construcció.	17,700	2,48

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	42,040		0,84
			3,000 %	Costos indirectes	42,880		1,290
				Total per M³ .....:			44,17
			Són QUARANTA-QUATRE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS per M³.				
12	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	41,470		10,53
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	10,530		0,21
			3,000 %	Costos indirectes	10,740		0,320
				Total per M³ .....:			11,06
			Són ONZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS per M³.				
13	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	1,610		0,00
	B0512401		0,007 T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	113,860		0,80
	B0F1K2A1		96,000 Ut	Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,210		20,16
	MO020		4,000 h	Oficial 1ª construcció.	20,980		83,92
	MO113		4,000 h	Peó ordinari construcció.	17,700		70,80
	FDKZHEC4		1,000 Ut	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 500x500	92,570		92,57
	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,	173,220		17,32
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	285,570		5,71

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			3,000 %	Costos indirectes	291,280	8,740
				Total per Ut .....:		300,02

Són TRES-CENTS EUROS AMB DOS CÈNTIMS per Ut.

14	FV_CAB_SOLN	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre			
	mt35cun010e1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,860	0,86
	mo003		0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102		0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,550	0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,600	0,080
				Total per m .....:		2,68

Són DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

15	FV_CAB_SOLV	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,860	0,86
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,550	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,600	0,080
			Total per m .....:		2,68

Són DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

16 FV_CAB_SOLVbb m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell

	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,860	0,86
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,550	0,05

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
		3,000	%	Costos indirectes	2,600	0,080
				Total per m .....:		2,68

Són DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

17	FV_EST_SUNF52H5	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
	SUNF_52H5	1,000	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	54,088	54,09
	mo009	1,000	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	20,76
	mo108	1,000	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	17,71
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	92,560	1,85
		3,000	%	Costos indirectes	94,410	2,830
				Total per U .....:		97,24

Són NORANTA-SET EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS per U.

18	FV_EST_SUNF52H6	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
	SUNF_52H6	1,000	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	62,800	62,80
	mo009	1,000	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	20,76
	mo108	1,000	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	17,71
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	101,270	2,03

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			3,000 %	Costos indirectes	103,300	3,100
				Total per U .....:		106,40
			Són CENT SIS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per U.			
19	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			
	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	80,240	80,24
	mo009		1,500 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	31,14
	mo108		1,500 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	26,57
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	137,950	2,76
			3,000 %	Costos indirectes	140,710	4,220
				Total per U .....:		144,93
			Són CENT QUARANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per U.			
20	FV_EST_SUNF52H8b	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			
	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	80,240	80,24
	mo009		1,000 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	20,76
	mo108		1,000 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	17,71
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	118,710	2,37

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			3,000 %	Costos indirectes	121,080	3,630
					Total per U .....:	124,71

Són CENT VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS per U.

21	FV_GES_HUW	U	Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Disposa de comptador 3PH 400V. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg. Comptador per sistemes Huawei: Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: -Comptador Huawei DTSU666-H 250A/50mA o similar. -Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal CT 250 A/50 mA o similar. Un sensor de corrent per fase (3 en total)			
	GES_HUW		1,000 U	Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	721,540	721,54
	COMP_HUW		1,000 U	Comptador elèctric model Huawei DTSU666-H 250A/50mA o similar + 3 transformadors de corrent Huawei CT 250 A/50 mA. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	204,000	204,00
	mo003		5,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	103,80
	mo102		5,000 h	Ajudant electricista.	17,710	88,55
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	1.117,890	22,36
			3,000 %	Costos indirectes	1.140,250	34,210
					Total per U .....:	1.174,46

Són MIL CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS per U.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
22	FV_INV_HUAW20	U	Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 20kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G Dimensions 525x470x262 mm Grau d'estanquitat: IP-65			
	INV_HUAW20		1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1.864,610	1.864,61
	mo003		8,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	166,08
	mo102		8,000 h	Ajudant electricista.	17,710	141,68
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2.172,370	43,45
			3,000 %	Costos indirectes	2.215,820	66,470
				Total per U .....:		2.282,29
			Són DOS MIL DOS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS per U.			
23	FV_INV_HUAW30	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			
	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%.	2.337,000	2.337,00
	mo003		8,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	166,08
	mo102		8,000 h	Ajudant electricista.	17,710	141,68
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2.644,760	52,90

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
			3,000 %	Costos indirectes	2.697,660		80,930
					Total per U .....:		2.778,59
			Són DOS MIL SET-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS per U.				
24	FV_INV_HUAW50	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66				
	INV_HUAW50		1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW.	2.337,000		2.337,00
	mo003		8,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		166,08
	mo102		8,000 h	Ajudant electricista.	17,710		141,68
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2.644,760		52,90
			3,000 %	Costos indirectes	2.697,660		80,930
					Total per U .....:		2.778,59
			Són DOS MIL SET-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS per U.				
25	FV_LEG_AM	U	Legalització elèctrica de l'ampliació de la instal·lació. Inclou: modificació de la potència al RITSIC i registre autoconsum. Justificant i pagament de taxes (RITSIC i registre Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració				
				Sense descomposició			728,155
			3,000 %	Costos indirectes	728,155		21,845
					Total per U .....:		750,00
			Són SET-CENTS CINQUANTA EUROS per U.				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
26	FV_LEG_SE	U	Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració			
				Sense descomposició		1.699,029
			3,000 %	Costos indirectes	1.699,029	50,971
				Total per U .....:		1.750,00
			Són MIL SET-CENTS CINQUANTA EUROS per U.			
27	FV_MOD_TRI505	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35			
	TRI505		1,000 1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	135,000	135,00
	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	154,240	3,08
			3,000 %	Costos indirectes	157,320	4,720
				Total per U .....:		162,04
			Són CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS per U.			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
28	FV_MOD_TRI505b	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35				
	TRI505		1,000	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	135,000	135,00
	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	154,240	3,08
			3,000	%	Costos indirectes	157,320	4,720
					Total per U .....:		162,04
			Són CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS per U.				
29	FV_PROT_3STRb	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació				
	GAVE3		1,000	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings.	430,960	430,96
	mo003		3,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	62,28
	mo102		3,000	h	Ajudant electricista.	17,710	53,13

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	546,370		10,93
			3,000 %	Costos indirectes	557,300		16,720
				Total per U .....:			574,02
			Són CINC-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB DOS CÈNTIMS per U.				
30	FV_PROT_4STR	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings. Referència STM110NSP20/4 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació				
	GAVE4		1,000 U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings.	559,680		559,68
	mo003		3,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		62,28
	mo102		3,000 h	Ajudant electricista.	17,710		53,13
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	675,090		13,50
			3,000 %	Costos indirectes	688,590		20,660
				Total per U .....:			709,25
			Són SET-CENTS NOU EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS per U.				
31	FV_PROT_CX	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació				
	PROT_CX		1,000 U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	150,000		150,00
	mo003		2,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		41,52

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mo102	2,000	h	Ajudant electricista.	17,710	35,42
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	226,940	4,54
		3,000	%	Costos indirectes	231,480	6,940
				Total per U .....:		238,42

Són DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per U.

32 IAF070 m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.

	mt40cpt010c	1,000	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001	0,016	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35
	mo056	0,016	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,090	0,04
		3,000	%	Costos indirectes	2,130	0,060
				Total per m .....:		2,19

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

33 IAF070b m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt40cpt010c	1,000	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001	0,016	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35
	mo056	0,016	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,090	0,04
		3,000	%	Costos indirectes	2,130	0,060
				Total per m .....:		2,19
				Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.		
34	IEF059	U		Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
				Sense descomposició		417,476
		3,000	%	Costos indirectes	417,476	12,524
				Total per U .....:		430,00
				Són QUATRE-CENTS TRENTA EUROS per U.		
35	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		145,631
		3,000	%	Costos indirectes	145,631	4,369
				Total per U .....:		150,00
				Són CENT CINQUANTA EUROS per U.		
36	IEH010b	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).		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	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.	1,750	1,75
	mo003	0,016	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,33
	mo102	0,016	h	Ajudant electricista.	17,710	0,28
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,360	0,05
		3,000	%	Costos indirectes	2,410	0,070
				Total per m .....:		2,48

Són DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

37 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.	0,410	0,41
	mo003	0,011	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,23
	mo102	0,011	h	Ajudant electricista.	17,710	0,19
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	0,830	0,02
		3,000	%	Costos indirectes	0,850	0,030
				Total per m .....:		0,88

Són VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

38 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).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	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.	1,750	1,75
	mo003	0,016	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,33
	mo102	0,016	h	Ajudant electricista.	17,710	0,28
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,360	0,05
		3,000	%	Costos indirectes	2,410	0,070
				Total per m .....:		2,48

Són DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

39 IEH011FV ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc

		Sense descomposició		155,000
3,000	%	Costos indirectes	155,000	4,650
		Total per ut .....:		159,65

Són CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per ut.

40 IEH011FVb ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc

		Sense descomposició		226,214
3,000	%	Costos indirectes	226,214	6,786
		Total per ut .....:		233,00

Són DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS per ut.

41 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 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	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.	6,310	6,31
	mo003	0,069	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,43
	mo102	0,069	h	Ajudant electricista.	17,710	1,22
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	8,960	0,18
		3,000	%	Costos indirectes	9,140	0,270
				Total per m .....:		9,41

Són NOU EUROS AMB QUARANTA-U CÈNTIMS per m.

42 IEH012b 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 150 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.

	mt35cun010n1	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 150 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.	16,900	16,90
	mo003	0,122	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,53
	mo102	0,122	h	Ajudant electricista.	17,710	2,16
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	21,590	0,43
		3,000	%	Costos indirectes	22,020	0,660
				Total per m .....:		22,68

Són VINT-I-DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
43	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 95 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.			
	mt35cun010l1		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 95 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.	9,800	9,80
	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	13,490	0,27
			3,000 %	Costos indirectes	13,760	0,410
				Total per m .....:		14,17
			Són CATORZE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS per m.			
44	IEH012db	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 95 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.			
	mt35cun010l1		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 95 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.	9,800	9,80
	mo003		0,096 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,99

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mo102		0,096 h	Ajudant electricista.	17,710	1,70
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	13,490	0,27
			3,000 %	Costos indirectes	13,760	0,410
				Total per m .....:		14,17

Són CATORZE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS per m.

45 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.

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.	3,310	3,31
mo003	0,053 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,10
mo102	0,053 h	Ajudant electricista.	17,710	0,94
%	2,000 %	Costos directes complementaris	5,350	0,11
	3,000 %	Costos indirectes	5,460	0,160
		Total per m .....:		5,62

Són CINC EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per m.

46 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 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.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35cun010i1	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-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.	4,410	4,41
	mo003	0,069	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,43
	mo102	0,069	h	Ajudant electricista.	17,710	1,22
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	7,060	0,14
		3,000	%	Costos indirectes	7,200	0,220
				Total per m .....:		7,42

Són SET EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per m.

47 IEH012h 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.	6,310	6,31
	mo003	0,069	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,43
	mo102	0,069	h	Ajudant electricista.	17,710	1,22
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	8,960	0,18
		3,000	%	Costos indirectes	9,140	0,270
				Total per m .....:		9,41

Són NOU EUROS AMB QUARANTA-U CÈNTIMS per m.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
48	IEH012j	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.	8,834	8,83
	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	12,520	0,25
		3,000	%	Costos indirectes	12,770	0,380
				Total per m .....:		13,15
				Són TRETZE EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS per m.		
49	IEO010	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.			
	mt01ara010	0,070	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	1,01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35aia070ag	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	3,440	3,44
	mt35www030	1,000	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,007	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,07
	mq02rop020	0,053	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,21
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,059	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,39
	mo113	0,059	h	Peó ordinari construcció.	17,700	1,04
	mo003	0,035	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,73
	mo102	0,021	h	Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	8,640	0,17
		3,000	%	Costos indirectes	8,810	0,260
				Total per m .....:		9,07

Són NOU EUROS AMB SET CÈNTIMS per m.

50	IEO010c	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.

	mt01ara010	0,056	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	0,81

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35aia070aa	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	0,970	0,97
	mt35www030	1,000	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,006	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,06
	mq02rop020	0,042	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,17
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,043	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,01
	mo113	0,043	h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,76
	mo003	0,027	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,56
	mo102	0,021	h	Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	5,090	0,10
		3,000	%	Costos indirectes	5,190	0,160
				Total per m .....:		5,35

Són CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per m.

51	IEO010d	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 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	0,073	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	1,06

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35aia070ah	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 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.	4,800	4,80
	mt35www030	1,000	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,007	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,07
	mq02rop020	0,055	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,22
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	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	10,390	0,21
		3,000	%	Costos indirectes	10,600	0,320
				Total per m .....:		10,92

Són DEU EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS per m.

52	IEO010e	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.	14,460	0,81

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35aia070aa	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	0,970	0,97
	mt35www030	1,000	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,006	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,06
	mq02rop020	0,042	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,17
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,043	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,01
	mo113	0,043	h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,76
	mo003	0,027	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,56
	mo102	0,021	h	Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	5,090	0,10
		3,000	%	Costos indirectes	5,190	0,160
				Total per m .....:		5,35

Són CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per m.

53	IEO010f	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.

	mt01ara010	0,070	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	1,01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35aia070ag	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	3,440	3,44
	mt35www030	1,000	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,007	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,07
	mq02rop020	0,053	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,21
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,059	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,39
	mo113	0,059	h	Peó ordinari construcció.	17,700	1,04
	mo003	0,035	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,73
	mo102	0,021	h	Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	8,640	0,17
		3,000	%	Costos indirectes	8,810	0,260
				Total per m .....:		9,07

Són NOU EUROS AMB SET CÈNTIMS per m.

54	IEO036	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
	60x100	1,000	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	3,340	3,34
	tap100	1,000	m	Tapa recta xapa 100	4,400	4,40
	mo003	0,152	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102	0,077	h	Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	12,260	0,25
		3,000	%	Costos indirectes	12,510	0,380
				Total per m .....:		12,89

Són DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per m.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
55	IEP025	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.			
	mt35ttc010b	1,000	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	2,81
	mt35www020	0,100	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	0,12
	mo003	0,110	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,28
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	5,210	0,10
		3,000	%	Costos indirectes	5,310	0,160
				Total per m .....:		5,47
			Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.			
56	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.	90,000	90,00
	mo003	2,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	41,52
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	131,520	2,63
		3,000	%	Costos indirectes	134,150	4,020
				Total per U .....:		138,17
			Són CENT TRENTA-VUIT EUROS AMB DISSET CÈNTIMS per U.			
57	IEX050b	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".			
	mt35ase805ff	1,000	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	130,690	130,69
	mo003	0,373	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	138,430	2,77
			3,000 %	Costos indirectes	141,200	4,240
				Total per U .....:		145,44

Són CENT QUARANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

58 IEX050c U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC".

mt35ase805hh	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	331,470	331,47
mo003	0,373 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
%	2,000 %	Costos directes complementaris	339,210	6,78
	3,000 %	Costos indirectes	345,990	10,380
		Total per U .....:		356,37

Són TRES-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per U.

59 IEX060b U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.

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.	127,000	127,00
mo003	4,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	83,04
%	2,000 %	Costos directes complementaris	210,040	4,20
	3,000 %	Costos indirectes	214,240	6,430
		Total per U .....:		220,67

Són DOS-CENTS VINT EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS per U.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
60	IEX064	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24463 "SCHNEIDER ELECTRIC".			
	mt35ase315wp	1,000	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	551,940	551,94
	mo003	0,373	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	559,680	11,19
		3,000	%	Costos indirectes	570,870	17,130
				Total per U .....:		588,00
	Són CINC-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS per U.					
61	IEX064b	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".			
	mt35ase315vo	1,000	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	370,000	370,00
	mo003	0,373	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	377,740	7,55
		3,000	%	Costos indirectes	385,290	11,560
				Total per U .....:		396,85
	Són TRES-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per U.					

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
62	IEX207	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.			
	mt35ase416gg		1,000 U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.	2.090,920	2.090,92
	mo003		0,745 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	15,47
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2.106,390	42,13
			3,000 %	Costos indirectes	2.148,520	64,460
				Total per U .....:		2.212,98
			Són DOS MIL DOS-CENTS DOTZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS per U.			
63	IEX210c	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.			
	mt35amc551hh		1,000 U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.	142,600	142,60
	mo003		0,745 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	15,47
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	158,070	3,16
			3,000 %	Costos indirectes	161,230	4,840
				Total per U .....:		166,07
			Són CENT SEIXANTA-SIS EUROS AMB SET CÈNTIMS per U.			
64	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.			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	C1101200	2,000	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	15,860	31,72
	MO113	2,000	h	Peó ordinari construcció.	17,700	35,40
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	67,120	1,34
		3,000	%	Costos indirectes	68,460	2,050
				Total per Ut .....:		70,51

Són SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS per Ut.

65 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		436,893
3,000	%	Costos indirectes	436,893	13,107
		Total per U .....:		450,00

Són QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

66 YCX010b U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.

		Sense descomposició		1.000,000
3,000	%	Costos indirectes	1.000,000	30,000
		Total per U .....:		1.030,00

Són MIL TRENTA EUROS per U.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Núm.	Codi	U	Descripció	Total

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Obra: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la granja de Control i Avaluació de Porcí d'IRTA a Monells

Pressupost % C.I. 3

Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P490-IRTA_CAP	**Capítol**		**Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la granja de Control i Avaluació de Porcí d'IRTA a Monells**		**137.251,99**	**137.251,99**
F1	**Capítol**		**FASE 1**		**42.403,06**	**42.403,06**
F1_0	**Capítol**		**Actuacions prèvies**		**9.637,54**	**9.637,54**
0X	**Capítol**		**Bastides i maquinària d'elevació**		**724,91**	**724,91**
0XP	**Capítol**		**Plataformes elevadores i Maquinària**		**724,91**	**724,91**
0XP010bbb	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	1,000	724,91	724,91
			Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel			
mq07ple010bgbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000	690,000	690,00
%		%	Costos directes complementaris	2,000	690,000	13,80
			0XP010bbb	**1,000**	**724,91**	**724,91**
			0XP		**724,91**	**724,91**
			0X		**724,91**	**724,91**
0Y	**Capítol**		**Obra Civil**		**8.912,63**	**8.912,63**
0YP	**Capítol**		**Rases**		**8.912,63**	**8.912,63**
F222512X	Partida	M³	Excavació rasa, fins 1mts	67,500	10,55	712,13
			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.			
				67,500		
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,165	52,250	8,62
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,080	17,700	1,42
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,040	0,20
			F222512X	**67,500**	**10,55**	**712,13**
F2R5426X	Partida	M³	Transport residus	112,500	11,06	1.244,25
			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	41,470	10,53
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,530	0,21
			F2R5426X	**112,500**	**11,06**	**1.244,25**
E2RA73G1	Partida	M³	Disposició controlada	112,500	23,69	2.665,13
			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	23,000	23,00
			E2RA73G1	**112,500**	**23,69**	**2.665,13**
F228ASR0	Partida	M³	Rebliment i piconatge rasa	36,000	44,17	1.590,12
			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			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

B0310500	Material	t	Sorra 0-3,5 mm	1,850	17,550	32,47
C133A0K0	Maquinària	h	Safata vibrant amb placa de 60cm	0,140	5,480	0,77
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,121	52,250	6,32
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,140	17,700	2,48
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	42,040	0,84
			F228ASR0	**36,000**	**44,17**	**1.590,12**
E3Z112R0Z	Partida	M²	Capa de protecció	90,000	15,11	1.359,90
			Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
B06NLA2B	Material	M³	Formigó neteja HL-150/B/20	0,155	66,890	10,37
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,150	17,700	2,66
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,075	20,980	1,57
%ZZ		%	Costos directes complementaris	0,500	14,600	0,07
			E3Z112R0Z	**90,000**	**15,11**	**1.359,90**
FDK28000	Partida	Ut	Arqueta registrable	4,000	300,02	1.200,08
			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	1,610	0,00
B0512401	Material	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,007	113,860	0,80
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	0,210	20,16
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	4,000	20,980	83,92
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	4,000	17,700	70,80
FDKZHEC4	Auxiliar	Ut	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 500x500	1,000	92,570	92,57
BDKZHEC0	Material	Ut	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 5	1,000	86,410	86,41
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,150	20,980	3,15
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,150	17,700	2,66
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	173,220	0,35
			FDKZHEC4	1,000	92,570	92,57
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	173,220	17,32
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	1,050	17,700	18,59
%NAAA		%	Despeses auxiliars	1,000	18,590	0,19
B0512401	Material	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	113,860	22,77
B0310020	Material	T	Sorra p/morters	1,530	17,030	26,06
B0532310	Material	Kg	Calç aèria CL90, en sacs	400,000	0,260	104,00
B0111000	Material	M²	Aigua	0,200	1,610	0,32
C1705600	Maquinària	H	Formigonera de 165l	0,725	1,780	1,29
			D070A4D1	0,100	173,220	17,32
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	285,570	5,71
			FDK28000	**4,000**	**300,02**	**1.200,08**
KY03U005	Partida	Ut	Obertura forats	2,000	70,51	141,02

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

			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	15,860	31,72
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	2,000	17,700	35,40
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	67,120	1,34
			KY03U005	**2,000**	**70,51**	**141,02**
			0YP		**8.912,63**	**8.912,63**
			0Y		**8.912,63**	**8.912,63**
			F1_0		**9.637,54**	**9.637,54**
F1_I_01	**Capítol**		**Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**		**28.802,34**	**28.802,34**
IEI_01	**Capítol**		**Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació**		**27.052,34**	**27.052,34**
IEF01	**Capítol**		**Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica**		**12.917,10**	**12.917,10**
FV_EST_SUNF52H6	Partida	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	5,000	106,40	532,00
SUNF_52H6	Material	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1,000	62,800	62,80
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	1,000	20,760	20,76
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	1,000	17,710	17,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	101,270	2,03
			FV_EST_SUNF52H6	**5,000**	**106,40**	**532,00**
FV_EST_SUNF52H8b	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 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	5,000	124,71	623,55
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	80,240	80,24
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	1,000	20,760	20,76
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	1,000	17,710	17,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	118,710	2,37
			FV_EST_SUNF52H8b	**5,000**	**124,71**	**623,55**
IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaiques Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	1,000	430,00	430,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

FV_MOD_TRI505b	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35 Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	45,000	162,04	7.291,80
TRI505	Material	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	1,000	135,000	135,00
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	154,240	3,08
			FV_MOD_TRI505b	**45,000**	**162,04**	**7.291,80**
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	233,00	233,00
FV_INV_HUAW20	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 20kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 20kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G Dimensions 525x470x262 mm Grau d'estanquitat: IP-65	1,000	2.282,29	2.282,29
INV_HUAW20	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor monofàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-20KTL, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1,000	1.864,610	1.864,61
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	8,000	17,710	141,68
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.172,370	43,45
			FV_INV_HUAW20	**1,000**	**2.282,29**	**2.282,29**
ACC_MARQ2x1	Partida	Ut	Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret. Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.	1,000	200,00	200,00
FV_GES_HUW	Partida	U	Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Inclou el comptador i els transformadors d'intensitat. Correctament instal·lat i operatiu	1,000	1.174,46	1.174,46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

			Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Disposa de comptador 3PH 400V. Dimensions: 225x160x44 mm. Pes: 2 kg. Comptador per sistemes Huawei: Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: -Comptador Huawei DTSU666-H 250A/50mA o similar. -Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal CT 250 A/50 mA o similar. Un sensor de corrent per fase (3 en total)			
GES_HUW	Material	U	Subministre i instal·lació del mesurador d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	1,000	721,540	721,54
COMP_HUW	Material	U	Comptador elèctric model Huawei DTSU666-H 250A/50mA o similar + 3 transformadors de corrent Huawei CT 250 A/50 mA. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	1,000	204,000	204,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	5,000	20,760	103,80
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	5,000	17,710	88,55
%		%	Costos directes complementaris	2,000	1.117,890	22,36
			FV_GES_HUW	**1,000**	**1.174,46**	**1.174,46**
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	150,00	150,00
			IEF01		**12.917,10**	**12.917,10**
IEI01	**Capítol**		**Proteccions elèctriques**		**1.951,99**	**1.951,99**
FV_PROT_3STRb	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	574,02	574,02
GAVE3	Material	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings.	1,000	430,960	430,96
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	3,000	20,760	62,28
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	3,000	17,710	53,13
%		%	Costos directes complementaris	2,000	546,370	10,93
			FV_PROT_3STRb	**1,000**	**574,02**	**574,02**
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	138,17	138,17
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	90,000	90,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	2,000	20,760	41,52
%		%	Costos directes complementaris	2,000	131,520	2,63
			IEX050	**1,000**	**138,17**	**138,17**
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	220,67	220,67
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	127,000	127,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	4,000	20,760	83,04
%		%	Costos directes complementaris	2,000	210,040	4,20
			IEX060b	**1,000**	**220,67**	**220,67**
IEX050b	Partida	U	Protecció individual inversor: Interruptor automàtic magnetotèrmic, modular. 32A Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	145,44	145,44
mt35ase805ff	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	1,000	130,690	130,69
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74
%		%	Costos directes complementaris	2,000	138,430	2,77
			IEX050b	**1,000**	**145,44**	**145,44**
IEX064b	Partida	U	Protecció individual inversor: Interruptor diferencial modular, "SCHNEIDER ELECTRIC". 40A Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	396,85	396,85
mt35ase315vo	Material	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,000	370,000	370,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74
%		%	Costos directes complementaris	2,000	377,740	7,55
			IEX064b	**1,000**	**396,85**	**396,85**
FV_PROT_CX	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	2,000	238,42	476,84
PROT_CX	Material	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	150,000	150,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	2,000	20,760	41,52
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	2,000	17,710	35,42

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

%		%	Costos directes complementaris	2,000	226,940	4,54
			FV_PROT_CX	**2,000**	**238,42**	**476,84**
			IEI01		**1.951,99**	**1.951,99**
IEH01	**Capítol**		**Cables i accessoris**		**7.981,75**	**7.981,75**
FV_CAB_SOLVbb	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, 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 Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	150,000	2,68	402,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,860	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,550	0,05
			FV_CAB_SOLVbb	**150,000**	**2,68**	**402,00**
FV_CAB_SOLN	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, 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 cl Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	150,000	2,68	402,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,860	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,550	0,05
			FV_CAB_SOLN	**150,000**	**2,68**	**402,00**
IEH012	Partida	m	Interconnexió inversor 1 a agrupació (fases): 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.	500,000	9,41	4.705,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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	6,310	6,31
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,069	20,760	1,43
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,069	17,710	1,22
%		%	Costos directes complementaris	2,000	8,960	0,18
			IEH012	**500,000**	**9,41**	**4.705,00**
IEH012e	Partida	m	Interconnexió inversor 1 a agrupació (neutre): 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.	350,000	5,62	1.967,00
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	3,310	3,31
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,053	20,760	1,10
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,053	17,710	0,94
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,350	0,11
			IEH012e	**350,000**	**5,62**	**1.967,00**
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, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	20,000	0,88	17,60
mt35cun020a	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	1,000	0,410	0,41
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,011	20,760	0,23
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,011	17,710	0,19
%		%	Costos directes complementaris	2,000	0,830	0,02
			IEH010c	**20,000**	**0,88**	**17,60**
IAF070	Partida	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	150,000	2,19	328,50

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

			Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.			
mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000	1,430	1,43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	0,016	21,900	0,35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016	19,190	0,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,090	0,04
			IAF070	**150,000**	**2,19**	**328,50**
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	159,65	159,65
			IEH01		**7.981,75**	**7.981,75**
IEO01	**Capítol**		**Canalitzacions**		**3.444,75**	**3.444,75**
IEO036	Partida	m	Canalització CC. Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	15,000	12,89	193,35
60x100	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	3,340	3,34
tap100	Material	m	Tapa recta xapa 100	1,000	4,400	4,40
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,152	20,760	3,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,077	17,710	1,36
%		%	Costos directes complementaris	2,000	12,260	0,25
			IEO036	**15,000**	**12,89**	**193,35**
IEO010	Partida	m	Canalització CA soterrada. DN125 Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	270,000	9,07	2.448,90
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,070	14,460	1,01
mt35aia070ag	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	3,440	3,44
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	10,430	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,053	3,940	0,21
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,059	23,560	1,39

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,059	17,700	1,04
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,035	20,760	0,73
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	8,640	0,17
			IEO010	**270,000**	**9,07**	**2.448,90**
IEO010c	Partida	m	Canalització comunicacions soterrada. DN40	150,000	5,35	802,50
			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	14,460	0,81
mt35aia070aa	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	0,970	0,97
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,006	10,430	0,06
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,042	3,940	0,17
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,043	23,560	1,01
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,043	17,700	0,76
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,027	20,760	0,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,090	0,10
			IEO010c	**150,000**	**5,35**	**802,50**
			IEO01		**3.444,75**	**3.444,75**
IEP01	**Capítol**		**Connexió a terra dela instal·lació fotovoltaica**		**756,75**	**756,75**
IEP025	Partida	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	25,000	5,47	136,75
			Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.			
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	1,000	2,810	2,81
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,100	1,150	0,12
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,110	20,760	2,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,210	0,10
			IEP025	**25,000**	**5,47**	**136,75**
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).	250,000	2,48	620,00
			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).			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

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	1,750	1,75
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	20,760	0,33
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,016	17,710	0,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,360	0,05
			IEH010e	**250,000**	**2,48**	**620,00**
			IEP01		**756,75**	**756,75**
			IEI_01		**27.052,34**	**27.052,34**
IET01	**Capítol**		**Legalització i inscripció de la instal·lació**		**1.750,00**	**1.750,00**
FV_LEG_SE	Partida	U	Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1,000	1.750,00	1.750,00
			IET01		**1.750,00**	**1.750,00**
			F1_I_01		**28.802,34**	**28.802,34**
F1_Y_01	**Capítol**		**Seguretat**		**3.963,18**	**3.963,18**
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.	20,000	21,62	432,40
A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	0,200	22,070	4,41
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	15,400	16,17
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	20,580	0,41
			EB71UC10	**20,000**	**21,62**	**432,40**
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.	4,000	696,62	2.786,48
A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	1,000	22,070	22,07
B147UE30	Material	Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	1,000	605,000	605,00
B06A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	4,500	36,00
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	663,070	13,26
			EB71UE30	**4,000**	**696,62**	**2.786,48**
EB71UH20	Partida	Ut	Element suport intermedi Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.	2,000	147,15	294,30
A0137000	Mà d'obra	Ut	Ajudant col.locador	0,600	18,440	11,06

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

B147UH20	Material	Ut	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargo	1,000	120,000	120,00
B0A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	2,000	4,500	9,00
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	140,060	2,80
			EB71UH20	**2,000**	**147,15**	**294,30**
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. 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. 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	450,00	450,00
			F1_Y_01		**3.963,18**	**3.963,18**
			F1		**42.403,06**	**42.403,06**
F2	**Capítol**		**FASE 2**		**94.848,93**	**94.848,93**
F2_0	**Capítol**		**Actuacions prèvies**		**5.827,02**	**5.827,02**
0X-2	**Capítol**		**Bastides i maquinària d'elevació**		**724,91**	**724,91**
0XP-2	**Capítol**		**Plataformes elevadores i Maquinària**		**724,91**	**724,91**
0XP010	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	1,000	724,91	724,91
mq07ple010bgbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000	690,000	690,00
%		%	Costos directes complementaris	2,000	690,000	13,80
			0XP010	**1,000**	**724,91**	**724,91**
			0XP-2		**724,91**	**724,91**
			0X-2		**724,91**	**724,91**
0Y-2	**Capítol**		**Obra Civil**		**5.102,11**	**5.102,11**
0YP-F2	**Capítol**		**Rases**		**5.102,11**	**5.102,11**
F222512X	Partida	M³	Excavació rasa, fins 1mts 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.	38,250	10,55	403,54
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,165	52,250	8,62
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,080	17,700	1,42
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,040	0,20
			F222512X	**38,250**	**10,55**	**403,54**
F2R5426X	Partida	M³	Transport residus 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.	63,750	11,06	705,08
C1501800	Maquinària	t	Camió per a transport de 12t	0,254	41,470	10,53
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,530	0,21
			F2R5426X	**63,750**	**11,06**	**705,08**
E2RA73G1	Partida	M³	Disposició controlada 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)	63,750	23,69	1.510,24

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

B2RA73G1	Material	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus	1,000	23,000	23,00
			E2RA73G1	**63,750**	**23,69**	**1.510,24**
F228ASR0	Partida	M³	Rebliment i piconatge rasa	20,400	44,17	901,07
			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	17,550	32,47
C133A0K0	Maquinària	h	Safata vibrant amb placa de 60cm	0,140	5,480	0,77
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,121	52,250	6,32
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,140	17,700	2,48
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	42,040	0,84
			F228ASR0	**20,400**	**44,17**	**901,07**
E3Z112R0Z	Partida	M²	Capa de protecció	51,000	15,11	770,61
			Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
B06NLA2B	Material	M³	Formigó neteja HL-150/B/20	0,155	66,890	10,37
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,150	17,700	2,66
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,075	20,980	1,57
%ZZ		%	Costos directes complementaris	0,500	14,600	0,07
			E3Z112R0Z	**51,000**	**15,11**	**770,61**
FDK28000	Partida	Ut	Arqueta registrable	2,000	300,02	600,04
			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	1,610	0,00
B0512401	Material	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,007	113,860	0,80
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	0,210	20,16
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	4,000	20,980	83,92
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	4,000	17,700	70,80
FDKZHEC4	Auxiliar	Ut	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 500x500	1,000	92,570	92,57
BDKZHEC0	Material	Ut	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 5	1,000	86,410	86,41
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,150	20,980	3,15
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,150	17,700	2,66
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	173,220	0,35
			FDKZHEC4	1,000	92,570	92,57
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	173,220	17,32
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	1,050	17,700	18,59
%NAAA		%	Despeses auxiliars	1,000	18,590	0,19
B0512401	Material	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	113,860	22,77
B0310020	Material	T	Sorra p/morters	1,530	17,030	26,06
B0532310	Material	Kg	Calç aèria CL90, en sacs	400,000	0,260	104,00
B0111000	Material	M²	Aigua	0,200	1,610	0,32

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

C1705600	Maquinària	H	Formigonera de 165l	0,725	1,780	1,29
			D070A4D1	0,100	173,220	17,32
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	285,570	5,71
			FDK28000	**2,000**	**300,02**	**600,04**
KY03U005	Partida	Ut	Obertura forats	3,000	70,51	211,53
			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	15,860	31,72
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	2,000	17,700	35,40
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	67,120	1,34
			KY03U005	**3,000**	**70,51**	**211,53**
			0YP-F2		**5.102,11**	**5.102,11**
			0Y-2		**5.102,11**	**5.102,11**
			F2_0		**5.827,02**	**5.827,02**
F2_I_01	**Capítol**		**Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**		**77.452,37**	**77.452,37**
IEI_02	**Capítol**		**Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació**		**76.702,37**	**76.702,37**
IEF02	**Capítol**		**Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica**		**36.302,62**	**36.302,62**
FV_EST_SUNF52H5	Partida	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1,000	97,24	97,24
			Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
SUNF_52H5	Material	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 5 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H5, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1,000	54,088	54,09
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	1,000	20,760	20,76
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	1,000	17,710	17,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	92,560	1,85
			FV_EST_SUNF52H5	**1,000**	**97,24**	**97,24**
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	20,000	144,93	2.898,60
			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	80,240	80,24
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	1,500	20,760	31,14
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	1,500	17,710	26,57
%		%	Costos directes complementaris	2,000	137,950	2,76
			FV_EST_SUNF52H8	**20,000**	**144,93**	**2.898,60**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaiques Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	1,000	430,00	430,00
FV_MOD_TRI505	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35 Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	165,000	162,04	26.736,60
TRI505	Material	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	1,000	135,000	135,00
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	154,240	3,08
			FV_MOD_TRI505	**165,000**	**162,04**	**26.736,60**
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	233,00	233,00
FV_INV_HUAW30	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-30KTL-M3 del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 30kW, 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	1,000	2.778,59	2.778,59
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	2.337,000	2.337,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	8,000	17,710	141,68
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.644,760	52,90
			FV_INV_HUAW30	**1,000**	**2.778,59**	**2.778,59**
FV_INV_HUAW50	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW.	1,000	2.778,59	2.778,59

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

			Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, WLAN/ethernet, 4G/3G/2G, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66			
INV_HUAW50	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 , del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW.	1,000	2.337,000	2.337,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	8,000	17,710	141,68
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.644,760	52,90
			FV_INV_HUAW50	**1,000**	**2.778,59**	**2.778,59**
ACC_MARQ2x1	Partida	Ut	Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret. Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.	1,000	200,00	200,00
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	150,00	150,00
			IEF02		**36.302,62**	**36.302,62**
IEI02	**Capítol**		**Proteccions elèctriques**		**6.949,65**	**6.949,65**
FV_PROT_3STRb	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	3,000	574,02	1.722,06
GAVE3	Material	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings.	1,000	430,960	430,96
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	3,000	20,760	62,28
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	3,000	17,710	53,13
%		%	Costos directes complementaris	2,000	546,370	10,93
			FV_PROT_3STRb	**3,000**	**574,02**	**1.722,06**
FV_PROT_4STR	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings. Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings. Referència STM110NSP20/4 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	709,25	709,25
GAVE4	Material	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 4 strings.	1,000	559,680	559,68
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	3,000	20,760	62,28
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	3,000	17,710	53,13

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

%		%	Costos directes complementaris	2,000	675,090	13,50
			FV_PROT_4STR	**1,000**	**709,25**	**709,25**
IEX050c	Partida	U	Protecció individual inversor 30 kW: Interruptor automàtic magnetotèrmic, modular. 50A Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	356,37	356,37
mt35ase805hh	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	1,000	331,470	331,47
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74
%		%	Costos directes complementaris	2,000	339,210	6,78
			IEX050c	**1,000**	**356,37**	**356,37**
IEX064	Partida	U	Protecció individual inversor 30 kW: Interruptor diferencial modular, "SCHNEIDER ELECTRIC". 63A Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24463 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	588,00	588,00
mt35ase315wp	Material	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,000	551,940	551,94
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74
%		%	Costos directes complementaris	2,000	559,680	11,19
			IEX064	**1,000**	**588,00**	**588,00**
IEX207	Partida	U	Protecció individual inversor 50 kW: Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial. 80A Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.	1,000	2.212,98	2.212,98
mt35ase416gg	Material	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.	1,000	2.090,920	2.090,92
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,745	20,760	15,47
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.106,390	42,13
			IEX207	**1,000**	**2.212,98**	**2.212,98**
IEX210c	Partida	U	Comandament FV: Interruptor-seccionador. 160A Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.	1,000	166,07	166,07
mt35amc551hh	Material	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.	1,000	142,600	142,60
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,745	20,760	15,47
%		%	Costos directes complementaris	2,000	158,070	3,16
			IEX210c	**1,000**	**166,07**	**166,07**
COMPT_111	Partida	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1,000	1.194,92	1.194,92

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

TMF10-111	Material	U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (111kW), inclou Comptador TMF10-160/L 111 kW de Cahors o similar de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 200/5	1,000	730,800	730,80
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	10,000	20,760	207,60
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	10,000	17,710	177,10
%		%	Costos directes complementaris	4,000	1.115,500	44,62
			COMPT_111	**1,000**	**1.194,92**	**1.194,92**
			IEI02		**6.949,65**	**6.949,65**
IEH02	**Capítol**		**Cables i accessoris**		**31.658,15**	**31.658,15**
FV_CAB_SOLV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, 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 Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	1.200,000	2,68	3.216,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,860	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,550	0,05
			FV_CAB_SOLV	**1.200,000**	**2,68**	**3.216,00**
FV_CAB_SOLN	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, 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 cl Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	1.200,000	2,68	3.216,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,860	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,550	0,05
			FV_CAB_SOLN	**1.200,000**	**2,68**	**3.216,00**
IEH012j	Partida	m	Interconnexió inversor 2 a agrupació (fases): Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 70 mm2	500,000	13,15	6.575,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

			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	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	8,834	8,83
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	12,520	0,25
			IEH012j	**500,000**	**13,15**	**6.575,00**
IEH012f	Partida	m	Interconnexió inversor 2 a agrupació (fases): 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.	350,000	7,42	2.597,00
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	4,410	4,41
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,069	20,760	1,43
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,069	17,710	1,22
%		%	Costos directes complementaris	2,000	7,060	0,14
			IEH012f	**350,000**	**7,42**	**2.597,00**
IEH012d	Partida	m	Interconnexió inversor 3 a agrupació (fases): Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 95 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 95 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.	500,000	14,17	7.085,00
mt35cun010l1	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 95 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	9,800	9,80
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	13,490	0,27
			IEH012d	**500,000**	**14,17**	**7.085,00**
IEH012h	Partida	m	Interconnexió inversor 3 a agrupació (neutre): Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 50 mm2	350,000	9,41	3.293,50

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

			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	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	6,310	6,31
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,069	20,760	1,43
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,069	17,710	1,22
%		%	Costos directes complementaris	2,000	8,960	0,18
			IEH012h	**350,000**	**9,41**	**3.293,50**
IEH012b	Partida	m	Agrupació a nou equip de comptatge (fases): Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 150 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 150 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.	160,000	22,68	3.628,80
mt35cun010n1	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 150 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	16,900	16,90
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,122	20,760	2,53
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,122	17,710	2,16
%		%	Costos directes complementaris	2,000	21,590	0,43
			IEH012b	**160,000**	**22,68**	**3.628,80**
IEH012db	Partida	m	Agrupació a nou equip de comptatge (neutre): Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 95 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 95 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.	110,000	14,17	1.558,70
mt35cun010l1	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 95 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	9,800	9,80
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	13,490	0,27
			IEH012db	**110,000**	**14,17**	**1.558,70**
IAF070b	Partida	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	150,000	2,19	328,50

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

			Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.			
mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000	1,430	1,43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	0,016	21,900	0,35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016	19,190	0,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,090	0,04
			IAF070b	**150,000**	**2,19**	**328,50**
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	159,65	159,65
			IEH02		**31.658,15**	**31.658,15**
IEO02	**Capítol**		**Canalitzacions**		**1.171,95**	**1.171,95**
IEO036	Partida	m	Canalització CC. Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	15,000	12,89	193,35
60x100	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	3,340	3,34
tap100	Material	m	Tapa recta xapa 100	1,000	4,400	4,40
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,152	20,760	3,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,077	17,710	1,36
%		%	Costos directes complementaris	2,000	12,260	0,25
			IEO036	**15,000**	**12,89**	**193,35**
IEO010f	Partida	m	Canalització CA soterrada. DN125 Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	30,000	9,07	272,10
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,070	14,460	1,01
mt35aia070ag	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 125 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	3,440	3,44
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	10,430	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,053	3,940	0,21
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,059	23,560	1,39

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,059	17,700	1,04
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,035	20,760	0,73
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	8,640	0,17
			IEO010f	**30,000**	**9,07**	**272,10**
IEO010d	Partida	m	Canalització CA soterrada. DN160 Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	50,000	10,92	546,00
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,073	14,460	1,06
mt35aia070ah	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 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	4,800	4,80
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	10,430	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,055	3,940	0,22
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
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	10,390	0,21
			IEO010d	**50,000**	**10,92**	**546,00**
IEO010e	Partida	m	Canalització comunicacions soterrada. DN40 Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	30,000	5,35	160,50
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,056	14,460	0,81
mt35aia070aa	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	0,970	0,97
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,006	10,430	0,06
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,042	3,940	0,17

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,043	23,560	1,01
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,043	17,700	0,76
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,027	20,760	0,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,090	0,10
			IEO010e	**30,000**	**5,35**	**160,50**
			IEO02		**1.171,95**	**1.171,95**
IEP02	**Capítol**		**Connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica**		**620,00**	**620,00**
IEH010b	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	2,48	620,00
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	1,750	1,75
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	20,760	0,33
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,016	17,710	0,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,360	0,05
			IEH010b	**250,000**	**2,48**	**620,00**
			IEP02		**620,00**	**620,00**
			IEI_02		**76.702,37**	**76.702,37**
IET02	**Capítol**		**Legalització i inscripció de la instal·lació**		**750,00**	**750,00**
FV_LEG_AM	Partida	U	Legalització elèctrica de l'ampliació de la instal·lació. Legalització elèctrica de l'ampliació de la instal·lació. Inclou: modificació de la potència al RITSIC i registre autoconsum. Justificant i pagament de taxes (RITSIC i registre Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1,000	750,00	750,00
			IET02		**750,00**	**750,00**
			F2_I_01		**77.452,37**	**77.452,37**
F2_Y_01	**Capítol**		**Seguretat**		**11.569,54**	**11.569,54**
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.	60,000	21,62	1.297,20
A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	0,200	22,070	4,41
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	15,400	16,17
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	20,580	0,41
			EB71UC10	**60,000**	**21,62**	**1.297,20**
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.	12,000	696,62	8.359,44

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	1,000	22,070	22,07
B147UE30	Material	Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	1,000	605,000	605,00
B06A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	4,500	36,00
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	663,070	13,26
			EB71UE30	**12,000**	**696,62**	**8.359,44**
EB71UH20	Partida	Ut	Element suport intermedi	6,000	147,15	882,90
			Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.			
A0137000	Mà d'obra	Ut	Ajudant col.locador	0,600	18,440	11,06
B147UH20	Material	Ut	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargo	1,000	120,000	120,00
B0A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	2,000	4,500	9,00
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	140,060	2,80
			EB71UH20	**6,000**	**147,15**	**882,90**
YCX010b	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. 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. Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1,000	1.030,00	1.030,00
			F2_Y_01		**11.569,54**	**11.569,54**
			F2		**94.848,93**	**94.848,93**
			P490-IRTA_CAP		**137.251,99**	**137.251,99**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la granja de Control i Avaluació de Porcí d'IRTA a Monells

Capítol	Import
1 FASE 1	
1.1 Actuacions prèvies	
1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	724,91
Total 1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	724,91
1.1.2 Obra Civil	
1.1.2.1 Rases .	8.912,63
Total 1.1.2 Obra Civil .....:	8.912,63
Total 1.1 Actuacions prèvies .....:	9.637,54
1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
1.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	12.917,10
1.2.1.2 Proteccions elèctriques .	1.951,99
1.2.1.3 Cables i accessoris .	7.981,75
1.2.1.4 Canalitzacions .	3.444,75
1.2.1.5 Connexió a terra dela instal·lació fotovoltaica .	756,75
Total 1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	27.052,34
1.2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.750,00
Total 1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	28.802,34
1.3 Seguretat .	3.963,18
Total 1 FASE 1 .....:	**42.403,06**
2 FASE 2	
2.1 Actuacions prèvies	
2.1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
2.1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	724,91
Total 2.1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	724,91
2.1.2 Obra Civil	
2.1.2.1 Rases .	5.102,11
Total 2.1.2 Obra Civil .....:	5.102,11
Total 2.1 Actuacions prèvies .....:	5.827,02
2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	36.302,62
2.2.1.2 Proteccions elètriques .	6.949,65
2.2.1.3 Cables i accessoris .	31.658,15
2.2.1.4 Canalitzacions .	1.171,95
2.2.1.5 Connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica .	620,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la granja de Control i Avaluació de Porcí d'IRTA a Monells

Capítol	Import
Total 2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	76.702,37
2.2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	750,00
Total 2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	77.452,37
2.3 Seguretat .	11.569,54
Total 2 FASE 2 .....:	**94.848,93**
Pressupost d'execució material	**137.251,99**
13% de despeses generals	17.842,76
6% de benefici industrial	8.235,12
Suma	**163.329,87**
21% IVA	34.299,27
Pressupost d'execució per contracta	**197.629,14**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT NORANTA-SET MIL SIS-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS.

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la granja de Control i Avaluació de Porcí d'IRTA a Monells

Capítol	Import

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 18/06/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 81BB46F56122A911

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 08140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



www.co2en.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

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
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

ÍNDEX

1 RESUM DEL PROJECTE 8

2 ASPECTES GENERALS 9

2.1 ANTECEDENTS 9

2.1.1 OBJECTE 9

2.1.2 NECESSITAT 9

2.1.3 OPORTUNITAT 9

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE 9

2.3 ABAST 10

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR 10

2.5 TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE 10

2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA 10

2.7 NORMES I REFERENCIES 11

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT 12

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 13

2.10 COBERTA DE L'EDIFICI 14

2.11 SOLIDESA ESTRUCTURAL 14

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 15

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

3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002) 15

3.2.1 ICT-BT-40 15

3.2.2 ICT-BT-04 15

3.2.3 ICT-BT-05 15

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 16
4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT 16
4.2 FINALITAT 17
4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS 17
4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT 17
4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT 17
4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA 17
4.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY 18
4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS 20
4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS 20
4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS 20
4.4.2 INVERSOR 21
4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 22
4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT 23
4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC 23
4.4.6 CAIXA DE CONNEXIÓ CA 24
4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA 24
4.4.8 EQUIP DE MESURA 24
4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL 24
4.4.10 CONDUCTORS I CANALITZACIONS 25
4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA 26
5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA 28
5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR 28
5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA 29

5.3 RESULTATS 29
5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA 30
6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL 31
7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T 32
7.1 AÏLLAMENTS 32
7.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES 32
7.3 CONNEXIÓ A TERRA 33
7.4 RESUM DE PROTECCIONS 33
8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR 34
8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA 34
8.2 FACTOR DE POTÈNCIA 34
8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA 34
9 POSADA EN SERVEI 36
10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 37
11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 38
12 TEMPORALITZACIÓ 39
13 ANÀLISIS ECONÒMIC 40
13.1 ESTALVI SIMPLE 40
13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ 40
14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS 42
15 CONCLUSIONS 43

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER AL ESTACIÓ DE VACUM DE MONELLS (EVAM)	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	Trina Solar TSM-505DE18M(II) o equivalent
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	505 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	100 ut
Potència Pic total	51 kW
Potència nominal	40 kW
Tipus de connexió	Xarxa interior – Autoconsum individual amb excedents
Característiques constructives	
Estació de Vacum de Monells (EVAM)	100 mòduls fotovoltaics sobre coberta inclinada, coplanar amb fixació a xapa.
Tipus de suports	Coberta inclinada metàl·lica - Estructura de fixació sobre coberta mitjançant perfilaria d'alumini, fixada a les greques
Balanç energètic	
Consum elèctric anual de les instal·lacions	296.180 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	66.300 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	53.000 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	58.456,03 €
Despeses anuals de manteniment	500 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	6.000 €
Reducció de Tones de CO_2	13.250 kg CO_2 eq./any
Retorn complex de la inversió	10,0 anys

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

2.1.1 OBJECTE

L'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) 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 als seus centres, concretament en aquest cas, a l'Estació de Vacum de Monells (EVAM).

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.

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb una potència de 50,5 kWp (40 kW nominals), situada a la coberta de l'Estació de Vacum de Monells (EVAM). Aquest projecte contempla l'autoconsum individual connectat a xarxa interior per tal de cobrir part dels consums propis de l'edifici, sense bolcar excedents a xarxa però sí compartint energia amb l'edifici IRTA Monells A, d'on prové el subministrament elèctric de l'EVAM.

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 quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

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

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
- CIF/NIF: Q-5855049-B
- Direcció: Torre Marimon, C-59 km.12,1
- Població: Caldes de Montbui
- CP: 08140 Província: Barcelona
- T: 934674040 @: irta@irta.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

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

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 Monells.

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

En aquest projecte s'aprofitaran les vessants Sud dels dos coberts de l'extrem Nord de l'estació de vacum. El centre es troba ubicat en sòl rústic i té com a data de construcció l'any 1960. Les cobertes són actualment de fibrociment, però es substituiran amb xapa metàl·lica previ a l'execució del present projecte. Les cobertes es troben inclinades a dues aigües amb un pendent aproximat d'un 10%.





Fig. 1. Vista aèria de l'edifici i fotografia de les cobertes objecte del present estudi (previ a la substitució del fibrociment)

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació generadora estarà emplaçada sobre la coberta del Estació de Vacum de Monells (EVAM), edifici propietat del mateix promotor. Es tracta d'un edifici amb una superfície total d'uns 4.492 m^2 construïts, dins una parcel·la de 247.377 m^2.

- Altres dades de l'edifici:
  - Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
  - Referència Cadastral: 17064A001000840000BE
  - Coordenades UTM: X: 499541 / Y: 4647455



Fig. 2. Emplaçament i situació de l'Estació de Vacum de Monells (EVAM)

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. Ambdós coberts disposen de dues vessants i actualment són de fibrociment. Degut a l'estat deficient del material de coberta, se'n durà terme la seva total substitució per panell metàl·lic tipus sandvitx. Aquesta substitució serà prèvia a l'execució del present projecte. Les cobertes tenen una inclinació d'uns 10º i estan orientades a 125º Sud-Est.

Per al sistema solar fotovoltaic, s'ocuparan les vessants Sud d'ambdós coberts, excepte les zones que, per algun obstacle o similar, pateixen una afectació significativa d'ombres. Com ara la zona del cobert Nord més propera al cobert Sud, al haver-hi una diferència d'alçada suficient entre ambdós per projectar-se ombres.

Cal destacar també, que el cobert principal de l'EVAM s'ubica al Sud dels coberts i disposa d'una alçada significativament superior. Per aquest motiu, pot produir ombres a l'edifici, malgrat serà generalment fora de 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.



Fig. 3. Fotografies de les diferents seccions de la sobre les quals es disposaran les plaques.

2.11 SOLIDESA ESTRUCTURAL

Com s'ha indicat a l'apartat anterior, la propietat ha encarregat un projecte de reforma i substitució de la coberta actual de fibrociment per panell sandvitx. En aquest projecte es duran a terme els càlculs i justificacions necessàries per garantir la correcta solidesa estructural de la coberta i de l'estructura portant pel sobrepès de la instal·lació solar fotovoltaica. Per aquest motiu, no s'inclouen càlculs ni estudi detallat al respecte al present projecte.

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 individual sense excedents de menys de 100 kW en sòl rural

En aquesta configuració la instal·lació és per autoconsum individual, és a dir, només hi ha el propi edifici com a consumidor (incloent IRTA Monells A, d'on prové el subministrament elèctric per xarxa interior). No s'abocaran excedents a la xarxa elèctrica, motiu pel qual NO caldrà sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora ni signar 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'Estació de Vacum de Monells (EVAM).

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 els edificis afectats.

4.2 FINALITAT

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

La unió de 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

El centre d'IRTA Monells A disposa d'una tarifa 6.1A amb una potència contractada de 180 kW en cadascun dels períodes P1 a P5, i una potència de 451 kW en P6. El subministrament elèctric de l'EVAM prové d'aquest centre, mitjançant una línia trifàsica de 240 mm^2 de secció i aproximadament 500 metres de longitud.

4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat de l'edifici va ser de 296.180 kWh al 2022. El consum tendeix a augmentar en els mesos d'estiu i d'hivern, segurament degut a una major demanda dels equips de climatització. En menor mesura, també es detecta un major consum als mesos d'hivern degut a les necessitats de calefacció.

4.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Donats els consums elèctrics del centre, 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)
Instal·lació Fotovoltaica Estació de Vacum de Monells (EVAM)	50,5	40

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 seguirà la mateixa orientació que els coberts (125º Sud-Est).

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, la diferència d'alçada entre els edificis afectats i altres que envolten la instal·lació.

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

4.3.4.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

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.

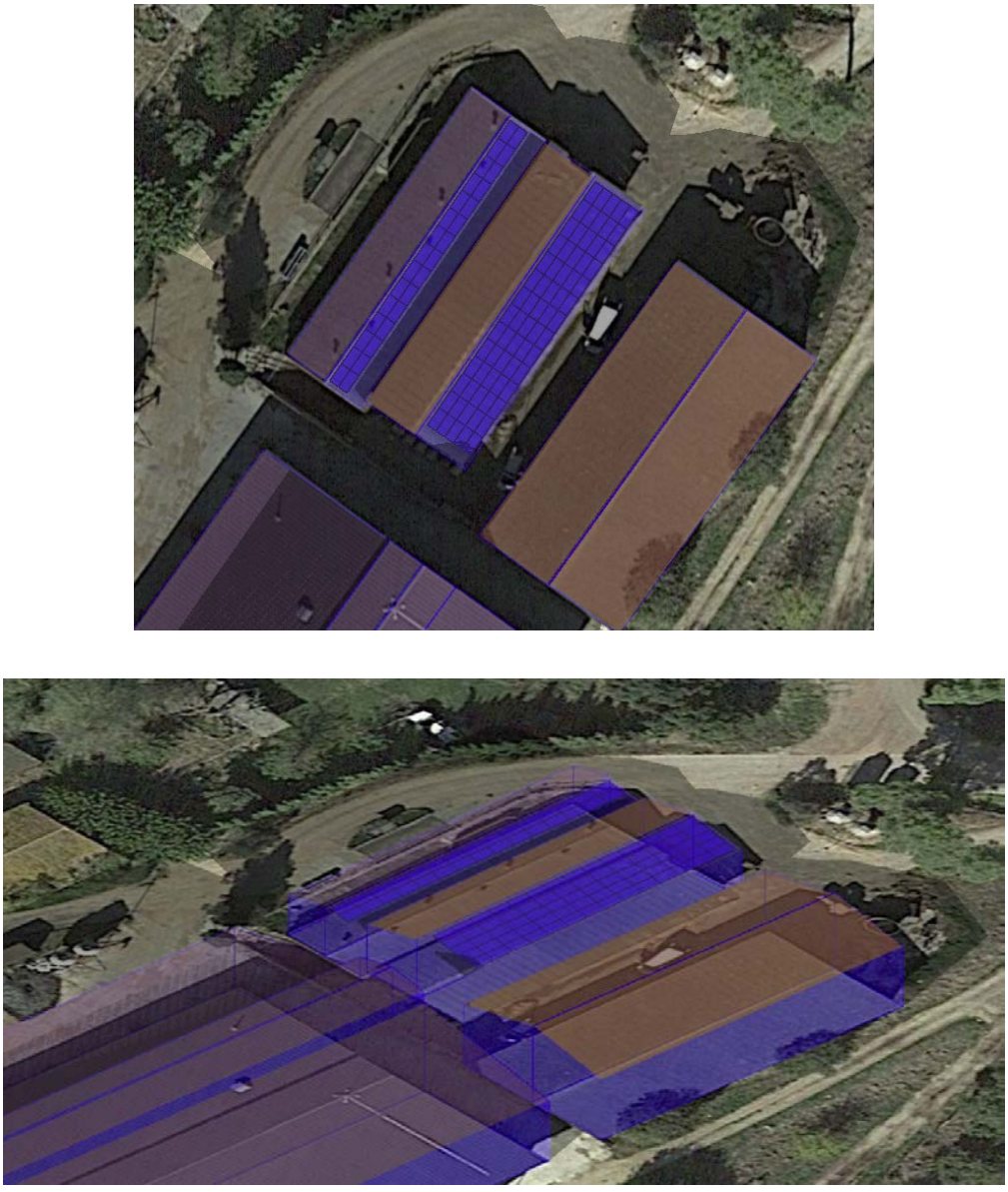


Fig. 5. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 0,9% anual.

Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Field Segment 3	10.0°	124.6°	70	35.4 kWp	1,668.5kWh/m²	46.4 MWh[1]	87.1%	99.1%	86.3%
Field Segment 5	10.0°	124.7°	30	15.2 kWp	1,668.5kWh/m²	19.9 MWh[1]	87.1%	99.1%	86.3%
Totals, weighted by kWp			**100**	**50.5 kWp**	**1,668.5kWh/m²**	**66.3 MWh**	**87.1%**	**99.1%**	**86.3%**

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 1,933.0kWh/m² at 38.5° tilt and 181.5° azimuth

Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 3	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	98%
Field Segment 5	99%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	99%
Solar Access, weighted by kWp	**98.8%**	**98.7%**	**99.2%**	**99.2%**	**99.3%**	**99.3%**	**99.4%**	**99.2%**	**99.3%**	**98.9%**	**98.0%**	**98.4%**
AC Power (kWh)	**3,065.6**	**3,643.8**	**5,426.4**	**6,709.3**	**7,759.8**	**7,907.6**	**8,533.9**	**7,129.1**	**5,779.5**	**4,433.7**	**3,207.4**	**2,726.8**

Fig. 6. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà formada *per 100 mòduls amb una potencia unitària de 505 Wp que totalitzaran 50,5 kWp de potència instal·lada.*

La instal·lació disposarà de 2 inversors SMA Sunny Tripower X 20 de 20 kW a 400V AC, o equivalent que permetrAN convertir el corrent continu a corrent altern. Els inversors disposen de grau de protecció IP65 i estaran ubicats a la façana del cobert Nord.

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: Trina Solar TSM-505DE18M(II) o equivalent
Potència Nominal (Wp)	505
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	43,0
Corrent nominal Impp (A)	11,75
Tensió a circuit obert Voc (V)	51,9
Corrent curtcircuit Isc (A)	12,35
Eficiència del mòdul (%)	21,0 %
Garantia de producte	15 anys
Garantia de producció	25 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400V 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 20 kWn, tipus SMA Sunny Tripower X 20 o equivalent amb un índex de protecció IP65. 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 fixats a la façana del cobert Nord, sota una marquesina de protecció.

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

Paràmetres Elèctrics	SMA Sunny Tripower X 20 o equivalent
Potència màx. generador fotovoltaic (nominal)	20 kW
Tensió entrada màx. (V)	1.000 V
Corrent màx. entrada per MPPT (A)	24 A
Nombre de MPPTs	3
Potència assignada (230 V i 50 Hz)	20 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 6 strings en paral·lel (3 a cada inversor). Els mòduls queden distribuïts de la següent manera:

Inversor 1:

- Entrada A: 1x String de 15 mòduls de 505W
- Entrada B: 1x String de 18 mòduls de 505W
- Entrada C: 1x String de 17 mòduls de 505W

Inversor 2:

- Entrada A: 1x String de 15 mòduls de 505W
- Entrada B: 1x String de 18 mòduls de 505W
- Entrada C: 1x String de 17 mòduls de 505W

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 inclinat ancorat a la coberta de planxa tipus microrail. 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 de 15 mòduls en el cas del cobert Nord, i de 14 mòduls en el cas del cobert Sud.

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, pels seus laterals. D'aquesta manera s'evita perforar la teulada i possibles filtracions.

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

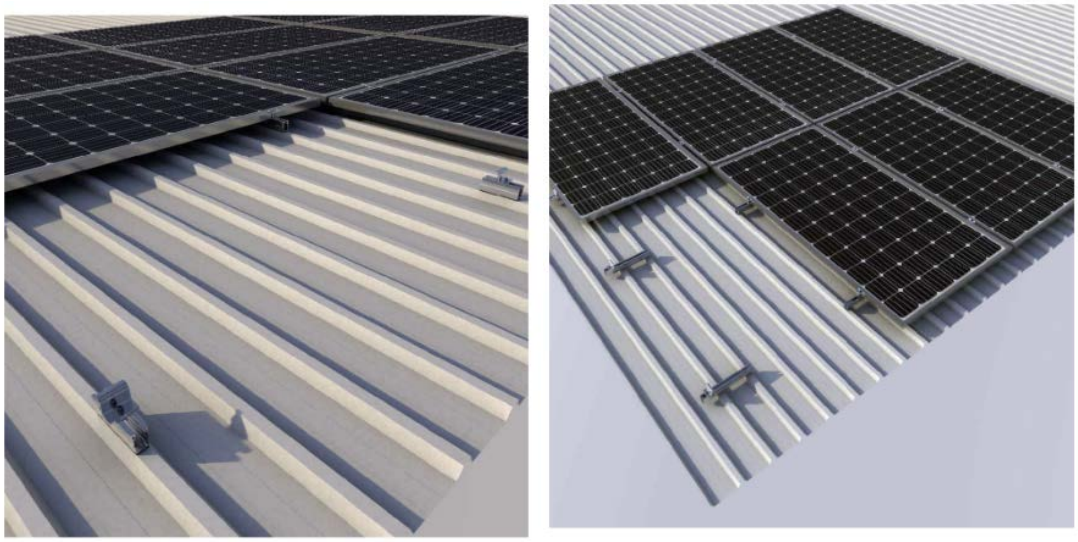


Fig. 8. Estructura ancorada a les greques de la xapa de la coberta.

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, que es derivarà posteriorment al Quadre General de Distribució. 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 quadre destinat a aquest ús a la façana del cobert Nord, al costat dels mateixos inversors.

4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

A la sortida del quadre de connexions en corrent alterna, la línia d'AC es derivarà a la caseta elèctrica de l'EVAM. Aquí es connectarà al quadre general de baixa tensió. La línia discorrerà sota un tub corbable DN90 en una nova rasa que discorrerà des dels coberts fins a la caseta elèctrica.

El subministrament elèctric de l'EVAM prové d'IRTA Monells A, mitjançant una línia soterrada de 240 mm^2 de secció i uns 500 metres de longitud. La gestió de la injecció zero de la instal·lació es durà a terme al Quadre General de Distribució d'IRTA Monells A. Per tant, l'energia que no s'autoconsumeixi instantàniament a l'EVAM podrà derivar-se a IRTA Monells A. Així i tot, aquesta potència es veurà limitada per la caiguda de tensió de la línia existent. Segons els càlculs presentats a l'annex 1, la potència màxima que es podrà derivar serà de 30 kW. Per aquest motiu, es limitarà la potència exportada a 30 kW mitjançant la gestió de potència del mateix inversor.

4.4.8 EQUIP DE MESURA

En aquest cas, no és necessari instal·lar un equip de mesura degut a que es tracta d'una instal·lació en autoconsum sense excedents ni autoconsum col·lectiu.

4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a traves d'una plataforma web accessible a traves de navegador web.

Degut a la ubicació del Quadre General de Distribució principal (sala elèctrica IRTA Monells A) i la dificultat d'establir una nova línia de comunicació entre els inversors i el sistema de gestió, es proposa l'ús d'un sistema Renesys Prisma 310A o equivalent juntament amb un SMA Data Manager o equivalent, els quals permetran la comunicació entre ambdós dispositius a través de la infraestructura d'ethernet existent. La mesura del consum d'IRTA Monells A es durà a terme mitjançant pinces amperimètriques de 1600A sèrie Circutor TP-812A o equivalent.

A continuació es presenta el diagrama de connexió:

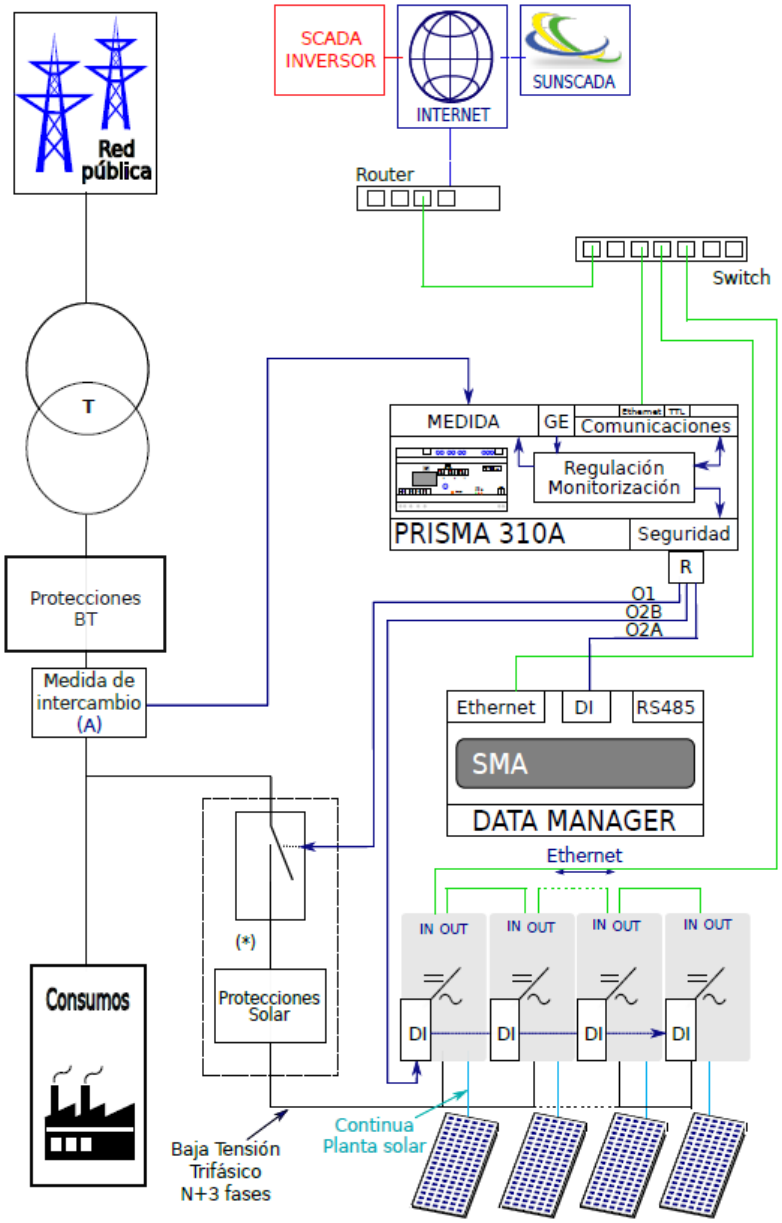


Fig. 8. Estructura ancorada a les greques de la xapa de la coberta.

SMA disposa d'una plataforma en línia i una aplicació mòbil des d'on es permet monitoritzar les dades de la instal·lació solar. El sistema Renesys permet la gestió de la injecció zero de la instal·lació i la configuració dels inversors en cascada. Per la connexió del sistema de gestió a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent.

4.4.10 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 amb una sensibilitat de 300 mA classe 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:

Inversor 20 kW:

Estació de Vacum de Monells (EVAM) - Interruptor Magnetotèrmic UNE 20.317	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	32 A
Intensitat nominal	32 A
Poder de tall Icc	10 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Estació de Vacum de Monells (EVAM) - Interruptor diferencial classe A UNE 61.008 (IEC 1008)	
Protecció	IP20
Tensió nominal	230 V/400 V (AC)
Intensitat nominal	40 A
Tipus	Classe A
Transformador toroïdal Sensibilitat	300 mA

Taula 3. Característiques mínimes dels aparells de protecció elèctrica de cada inversor de 20 kW

Comandament instal·lació:

Estació de Vacum de Monells (EVAM) – Interruptor-Seccionador	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat nominal	63 A
Nº de contactes	4

Taula 3. Característiques mínimes 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.

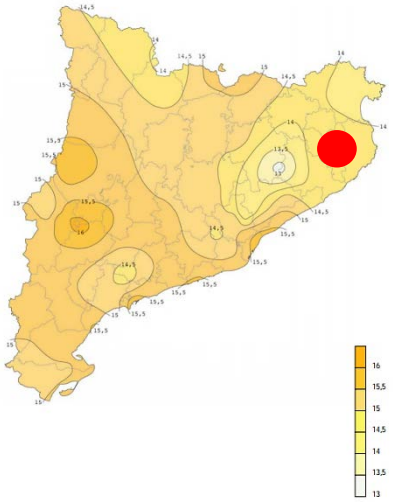


Fig. 9. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

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 (Wh/m²)	T_{24h} (ºC)
Gener	60,13	12,7
Febrer	85,8	11,8
Març	119,28	12
Abril	149,43	14,1
Maig	172,47	16,7
Juny	190,33	21,2
Juliol	222,65	24,2
Agost	205,1	24,3
Setembre	147,57	23,1
Octubre	94,45	19,2
Novembre	69,42	15
Desembre	62,71	12,6
Mitjana Anual	131,61	17,2

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 HelioScope. A partir de la modelització en 3D de la instal·lació 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 permetrà una generació de fins a 66.300 kWh anuals.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT AL ESTACIÓ DE VACUM DE MONELLS (EVAM)	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	50,5
Energia consumida anual (kWh/any)	296.180
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	66.300
Energia autoconsumida (kWh/any)	53.000
Estalvi econòmic per autoconsum (€/any)	10.600 €
Percentatge d'autoconsum	80%
Energia excedentària (kWh/any)	13.300
Estalvi econòmic per venda d'excedents (€/any)*	1.300 €
Percentatge de cobertura solar	18%

En base a les dades mensuals disponibles de consum, i de la simulació de producció solar anual, s'estima un percentatge d'autoconsum del 80%. D'aquesta manera, una instal·lació fotovoltaica de 50,5 kWp col·locada a la coberta del Estació de Vacum de Monells (EVAM) permetria un estalvi del 18% de l'energia elèctrica consumida anualment en aquest centre. Tanmateix, atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, l'usuari pot anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació.

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:

	ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	7	265	446	532	543	507	404	271	101	5	-	-	-	3.081
2	-	-	-	0	83	298	431	567	588	606	506	350	189	44	0	-	-	3.662
3	-	-	0	68	307	497	657	744	776	750	640	530	332	135	19	-	-	5.454
4	-	-	24	255	503	668	785	839	850	818	743	594	405	209	49	1	-	6.743
5	-	1	168	396	603	753	867	876	903	856	781	675	499	296	103	20	-	7.799
6	-	6	193	416	619	768	853	851	851	836	801	691	522	346	152	42	0	7.947
7	-	2	174	412	626	813	924	966	965	947	894	741	567	358	150	35	0	8.577
8	-	-	57	296	517	722	874	830	841	828	751	629	460	269	82	10	-	7.165
9	-	-	2	187	402	583	705	761	768	750	658	519	325	129	21	0	-	5.809
10	-	-	0	40	319	506	601	681	649	619	493	347	172	29	0	-	-	4.456
11	-	-	-	0	121	337	469	545	553	513	385	234	66	1	-	-	-	3.224
12	-	-	-	-	9	243	402	498	526	486	331	197	48	0	-	-	-	2.740
Total	-	9	619	2.071	4.114	6.452	8.014	8.690	8.814	8.515	7.388	5.778	3.685	1.821	576	109	1	66.656

	ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,2	8,6	14,4	17,2	17,5	16,4	13,0	8,7	3,3	0,2	-	-	-	5,8
2	-	-	-	0,0	3,0	10,6	15,4	20,2	21,0	21,6	18,1	12,5	6,7	1,6	0,0	-	-	7,7
3	-	-	0,0	2,2	9,9	16,0	21,2	24,0	25,0	24,2	20,6	17,1	10,7	4,4	0,6	-	-	10,3
4	-	-	0,8	8,5	16,8	22,3	26,2	28,0	28,3	27,3	24,8	19,8	13,5	7,0	1,6	0,0	-	13,2
5	-	0,0	5,4	12,8	19,5	24,3	28,0	28,3	29,1	27,6	25,2	21,8	16,1	9,5	3,3	0,7	-	14,8
6	-	0,2	6,4	13,9	20,6	25,6	28,4	28,4	28,4	27,9	26,7	23,0	17,4	11,5	5,1	1,4	0,0	15,6
7	-	0,1	5,6	13,3	20,2	26,2	29,8	31,2	31,1	30,6	28,8	23,9	18,3	11,5	4,8	1,1	0,0	16,3
8	-	-	1,8	9,6	16,7	23,3	28,2	26,8	27,1	26,7	24,2	20,3	14,8	8,7	2,6	0,3	-	13,6
9	-	-	0,1	6,2	13,4	19,4	23,5	25,4	25,6	25,0	21,9	17,3	10,8	4,3	0,7	0,0	-	11,4
10	-	-	0,0	1,3	10,3	16,3	19,4	22,0	20,9	20,0	15,9	11,2	5,6	0,9	0,0	-	-	8,5
11	-	-	-	0,0	4,0	11,2	15,6	18,2	18,4	17,1	12,8	7,8	2,2	0,0	-	-	-	6,3
12	-	-	-	-	0,3	7,9	13,0	16,1	17,0	15,7	10,7	6,4	1,6	0,0	-	-	-	5,2
Total	-	0,0	1,7	5,7	11,3	17,7	22,0	23,8	24,1	23,3	20,2	15,8	10,1	5,0	1,6	0,3	0,0	10,7

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

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 AUTOCONSUMIDA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ANUAL (kWh)	53.000
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO_2/kWh	0,250
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO_2 anuals	13.250

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 = 300 mA classe 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 mm^2.

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 300 mA classe 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 SUN2000-40KTL-M3) 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.

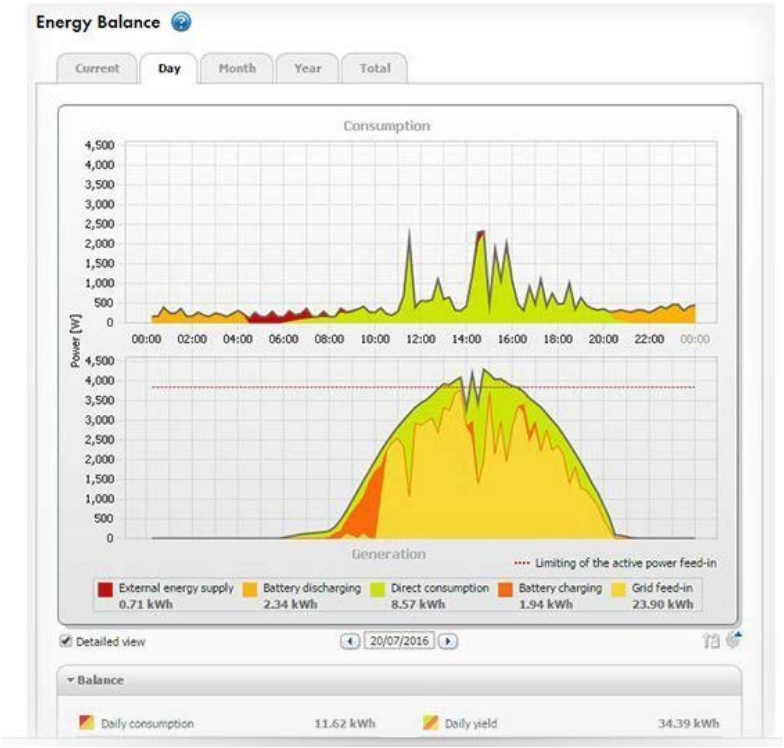
8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA

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.

Degut a la ubicació del Quadre General de Distribució principal (sala elèctrica IRTA Monells A) i la dificultat d'establir una nova línia de comunicació entre els inversors i el sistema de gestió, es proposa l'ús d'un sistema Renesys Prisma 310A o equivalent juntament amb un SMA Data Manager o equivalent, els quals permetran la comunicació entre ambdós dispositius a través de la infraestructura d'ethernet existent. La mesura del consum d'IRTA Monells A es durà a terme mitjançant pinces amperimètriques de 1600A sèrie Circutor TP-812A o equivalent.

SMA disposa d'una plataforma per PC, que permet dur a terme una monitorització dels principals valors de la instal·lació: energia generada, consumida, injecció a xarxa, potència generada i emissions de CO_2 estalviades.




Energy Balance
Current
Day
Month
Year
Total
Consumption
Power [W]
4,500
4,000
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
500
0
00:00
02:00
04:00
06:00
08:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
00:00
Generation
Limiting of the active power feed-in
External energy supply
0.71 kWh
Battery discharging
2.34 kWh
Direct consumption
8.57 kWh
Battery charging
1.94 kWh
Grid feed-in
23.90 kWh
Detailed view
20/07/2016
Balance
Daily consumption
11.62 kWh
Daily yield
34.39 kWh

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 15 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.

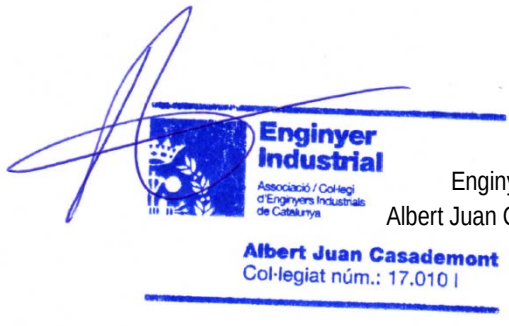
La instal·lació haurà de disposar d'un llibre d'incidències on quedin registrades totes les actuacions i anomalies que es presentin en aquesta durant la seva operació. Tant els informes dels manteniments preventius com els dels correctius s'hauran de guardar conjuntament amb el llibre d'incidències.

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 .		724,91
	Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	724,91
1.2 Obra Civil		
1.2.1 Rases .		5.516,28
	Total 1.2 Obra Civil .....:	5.516,28
	Total 1 Actuacions prèvies .....:	6.241,19
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 .		27.569,95
2.1.2 Proteccions elèctriques .		2.682,58
2.1.3 Cables i accessoris .		4.241,17
2.1.4 Canalitzacions .		1.147,40
2.1.5 Connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica .		756,75
	Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	36.397,85
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .		1.550,00
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:		37.947,85
3 Seguretat .		4.933,68
Pressupost d'execució material		49.122,72
13% de despeses generals		6.385,95
6% de benefici industrial		2.947,36
Suma		58.456,03
21% IVA		12.275,77
Pressupost d'execució per contracta		70.731,80

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SETANTA MIL SET-CENTS TRENTA-U EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS.



Monells, 18 maig de 2023
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	53.000 kWh
ENERGIA EXCEDENTÀRIA	13.300 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	6.000 €

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ

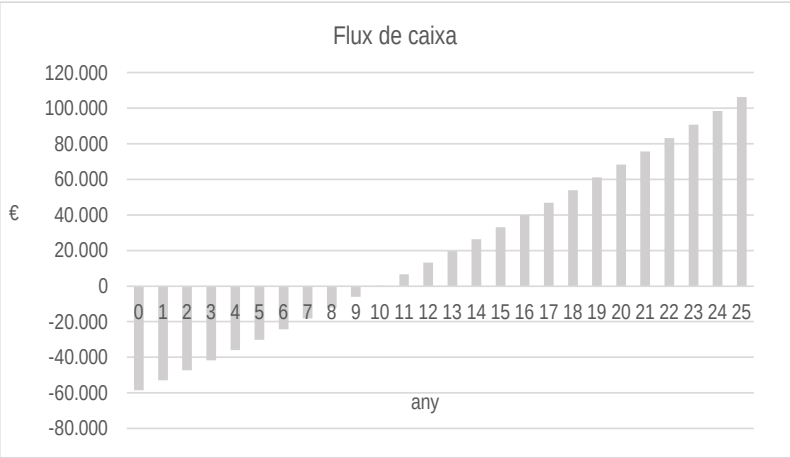
Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 500 €
- PEM de la instal·lació: 58.456,03 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

Dades:	Vida útil (anys)	Pressupost (sense IVA)	IPC	Depreciació anual FV	Variació preu elèctric	Taxa descompte
	25	58.456,03 €	1,82%	-0,5%	2%	1,27%

Any	Estalvis autoconsum	Ingressos excedents	Ingressos totals	Inversió	Costos de manteniment	Costos totals	**Estalvi real**	**Flux de caixa**
0				58.456		58.456	-58.456	-58.456
1	6.000	0	6.000		500	500	5.500	-52.956
2	6.090	0	6.090		509	509	5.581	-47.375
3	6.181	0	6.181		518	518	5.663	-41.712
4	6.274	0	6.274		528	528	5.746	-35.966
5	6.368	0	6.368		537	537	5.831	-30.135
6	6.464	0	6.464		547	547	5.917	-24.219
7	6.561	0	6.561		557	557	6.004	-18.215
8	6.659	0	6.659		567	567	6.092	-12.123
9	6.759	0	6.759		578	578	6.181	-5.942
10	6.860	0	6.860		588	588	6.272	330
11	6.963	0	6.963		599	599	6.364	6.695
12	7.068	0	7.068		610	610	6.458	13.153
13	7.174	0	7.174		621	621	6.553	19.706
14	7.281	0	7.281		632	632	6.649	26.355
15	7.391	0	7.391		644	644	6.747	33.102
16	7.501	0	7.501		655	655	6.846	39.948
17	7.614	0	7.614		667	667	6.947	46.894
18	7.728	0	7.728		679	679	7.049	53.943
19	7.844	0	7.844		692	692	7.152	61.095
20	7.962	0	7.962		704	704	7.257	68.353
21	8.081	0	8.081		717	717	7.364	75.717
22	8.202	0	8.202		730	730	7.472	83.189
23	8.325	0	8.325		744	744	7.582	90.771
24	8.450	0	8.450		757	757	7.693	98.464
25	8.577	0	8.577		771	771	7.806	106.270
	180.378	0	180.378	58.456	15.652	74.108	106.270	

TIR	9%
VAN	80.588,65 €
PRI (anys)	9,95



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 per la qual és d'aplicació

Firmat

A Monells, 18 maig de 2023





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 INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

ANNEX Nº 1 CÀLCULS

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

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

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

2.2 CÀLCUL DE LA POTÈNCIA MÀXIMA PER A LA LÍNIA D'ESCOMESA DE L'EVAM EN CAS D'EXCEDENTS 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'Estació de Vacum de Monells (EVAM) a Monells.

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

Report

Project Name	P489 - IRTA Boví (EVAM)
Project Address	IRTA Monells
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

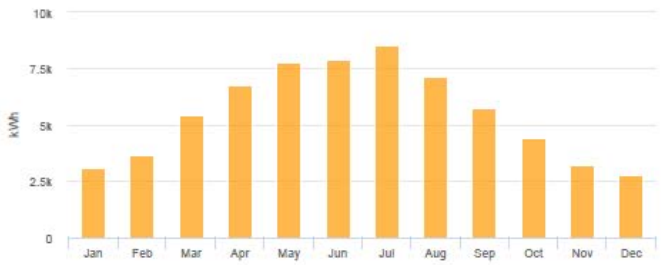
System Metrics

Design	V3
Module DC Nameplate	50.5 kW
Inverter AC Nameplate	40.0 kW Load Ratio: 1.26
Annual Production	66.32 MWh
Performance Ratio	78.0%
kWh/kWp	1,313.3
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	0d27a6099b-50519a2d82-0789180870-6b85b19541

Project Location

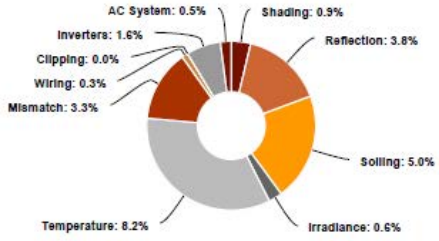


Monthly Production



Month	GHI (kWh/m²)	POA (kWh/m²)	Shaded (kWh/m²)	Nameplate (kWh)	Grid (kWh)
January	65.4	76.0	75.1	3,391.1	3,065.6
February	80.6	89.1	87.9	4,024.2	3,643.8
March	126.4	134.2	133.1	6,147.7	5,426.4
April	160.5	166.7	165.4	7,675.7	6,709.3
May	194.1	197.5	196.1	9,115.5	7,759.8
June	202.9	204.5	203.0	9,443.6	7,907.6
July	219.5	221.9	220.5	10,262.8	8,533.9
August	179.2	185.2	183.8	8,528.4	7,129.1
September	140.4	147.7	146.7	6,788.9	5,779.5
October	101.9	111.5	110.2	5,058.5	4,433.7
November	70.5	80.5	78.9	3,575.7	3,207.4
December	58.8	68.9	67.8	3,040.9	2,726.8

Sources of System Loss



HelioScope

Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,600.2	
	POA Irradiance	1,683.7	5.2%
	Shaded Irradiance	1,668.5	-0.9%
	Irradiance after Reflection	1,605.3	-3.8%
	Irradiance after Soiling	1,525.1	-5.0%
	Total Collector Irradiance	**1,525.1**	**0.0%**
Energy (kWh)	Nameplate	77,053.1	
	Output at Irradiance Levels	76,566.9	-0.6%
	Output at Cell Temperature Derate	70,276.0	-8.2%
	Output After Mismatch	67,935.9	-3.3%
	Optimal DC Output	67,740.2	-0.3%
	Constrained DC Output	67,740.0	0.0%
	Inverter Output	66,656.1	-1.6%
	Energy to Grid	**66,322.8**	**-0.5%**
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		18.3 °C
	Avg. Operating Cell Temp		35.6 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4630
	Solved Hours		4630

Condition Set

Description	Condition Set 1											
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)											
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng											
Transposition Model	Perez Model											
Temperature Model	Sandia Model											
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta								
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C								
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C								
	East-West	-3.56	-0.075	3°C								
	Carport	-3.56	-0.075	3°C								
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Irradiation Variance	5%											
Cell Temperature Spread	4° C											
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%											
AC System Derate	0.50%											
Trackers	Maximum Angle			Backtracking								
	60°			Enabled								
Module Characterizations	Module		Uploaded By	Characterization								
	TSM-505DE18M(II) (Trina Solar)		HelioScope	Spec Sheet Characterization, PAN								
Component Characterizations	Device			Uploaded By	Characterization							
	SUN2000-40KTL-M3 (Huawei)			HelioScope	Spec Sheet							

Components

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-40KTL-M3 (Huawei)	1 (40.0 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	6 (173.5 m)
Module	Trina Solar, TSM-505DE18M(II) (505W)	100 (50.5 kW)

HelioScope Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT



HelioScope

Shading Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

V3 P489 - IRTA Boví (EVAM), IRTA Monells

Shading Heatmap



Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Field Segment 3	10.0°	124.6°	70	35.4 kWp	1,668.5kWh/m²	46.4 MWh[1]	87.1%	99.1%	86.3%
Field Segment 5	10.0°	124.7°	30	15.2 kWp	1,668.5kWh/m²	19.9 MWh[1]	87.1%	99.1%	86.3%
Totals, weighted by kWp			100	50.5 kWp	1,668.5kWh/m²	66.3 MWh	87.1%	99.1%	86.3%

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 1,933.0kWh/m² at 38.5° tilt and 181.5° azimuth

Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 3	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	98%
Field Segment 5	99%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	99%
Solar Access, weighted by kWp	98.8%	98.7%	99.2%	99.2%	99.3%	99.3%	99.4%	99.2%	99.3%	98.9%	98.0%	98.4%
AC Power (kWh)	3,065.6	3,643.8	5,426.4	6,709.3	7,759.8	7,907.6	8,533.9	7,129.1	5,779.5	4,433.7	3,207.4	2,726.8

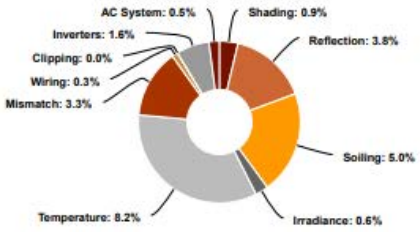
HelioScope

Shading Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Monthly Production



Sources of System Loss



Southwestern Angle



Southeastern Angle



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	

2.1 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN

CÀLCUL CABLEJAT INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

CÀLCUL CC

Model panell FV	Hyundai HiE-S410VG	
Potència pic	410	W
Vmp	38,8	V
Isc	11,07	A
Factor sobredimensionat cable	125%	s/ITC BT40- PUNT 5
Aïllament cable	XLPE/EPR	

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

IMPORTANT!

IDENTIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ	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 UNE)	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	15	6,15	68,25	6	0,245	13,84	46,85	0,76%	582	6,77	1,16%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	17,30
STRING 1.2	s a inverter	17	6,97	89,87	6	0,322	13,84	61,69	0,89%	659,6	8,92	1,35%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	17,30
STRING 1.3	s a inverter	18	7,38	85,16	6	0,305	13,84	58,45	0,79%	698,4	8,45	1,21%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	17,30
STRING 2.1	s a inverter	15	6,15	70,55	6	0,253	13,84	48,43	0,79%	582	7,00	1,20%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	17,30
STRING 2.2	s a inverter	18	7,38	75,38	6	0,270	13,84	51,74	0,70%	698,4	7,48	1,07%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	17,30
STRING 2.3	s a inverter	17	6,97	89,87	6	0,322	13,84	61,69	0,89%	659,6	8,92	1,35%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	17,30
TOTAL STRINGS	6	100	41	479,08				328,86	0,80%			1,23%									

CÀLCUL CA

Inversor	TRIFÀSIC	
Material conductor	Coure	
Aïllament cable	XLPE/EPR	
Resistivitat conductor 70ºC	0,02151	s/ITC BT40- PUNT 5
Factor sobredimensionat cable	125%	

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	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 - agrupació	20	5	1	10	0,011	28,9	8,96	0,04%	400	0,54	0,13%	5G10mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,9	7b	54	43,74	**36,08**
Inversor 2 - agrupació	20	5	1	10	0,011	28,9	8,96	0,04%	400	0,54	0,13%	5G10mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,9	7b	54	43,74	**36,08**
Agrupació - punt de connexió	40	50	1	25	0,043	57,7	143,40	0,36%	400	4,30	1,08%	3x25+2x16mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,9	7b	91	73,71	**72,17**
											1,21%									

2.2 CÀLCUL DE LA POTÈNCIA MÀXIMA PER A LA LÍNIA D'ESCOMESA DE L'EVAM EN CAS D'EXCEDENTS

A continuació es presenta el càlcul de la potència màxima que es podrà exportar de l'EVAM a IRTA Monells A en cas de produir-se excedents. Aquest càlcul s'ha dut a terme en base a les indicacions de la propietat quant a les característiques de la línia existent (línia d'alumini de 240 mm² de secció, soterrada):

Inversor	TRIFÀSIC	
Material conductor	Alumini	
Aïllament cable	XLPE/EPR	
Resistivitat conductor 70ºC	0,0348435	s/ITC BT40- PUNT 5
Factor sobredimensionat cablejat	125%	

Corrent alterna. Monofàsic	Corrent alterna trifàsic
$\delta = \frac{2 * \rho * L * I * \cos\varphi}{s}$	$\delta = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos\varphi}{s}$

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Línies	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	%									
Escomesa EVAM	30	500	1	240	0,073	43,3	136,11	0,45%	400	5,44	1,36%	3x240+2x120mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,9	7b	300	243	**54,13**

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

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 100 plaques fotovoltaiques a la coberta del Estació de Vacum de Monells (EVAM)

Emplaçament: Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)

Promotor: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)

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: Finca Camps i Armet, 17121 Monells (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 4 operaris

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

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

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

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

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

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

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

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

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

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

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

1.3.2.2 Ma d'obra

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

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - SÍ
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

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

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

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

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

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

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS

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

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

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

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 .Senyalització

Senyalització de seguretat.

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

Senyals de prohibició

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

Senyals d'indicació de perill

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

Senyals d'informació de seguretat

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

Senyals d'obligació

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

Senyals d'informació

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

Senyalització i localització equips contra incendis

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

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

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

Cinta de senyalització.

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

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

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

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

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

1.3.6.4 Senyals Óptica-acústiques de vehicles d'obra

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

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

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

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

1.3.6.6 Prevenció d'incendis, ordre i neteja

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

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

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

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

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

1.3.7.1.2 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

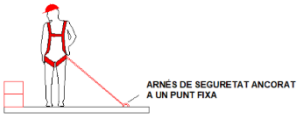
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

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

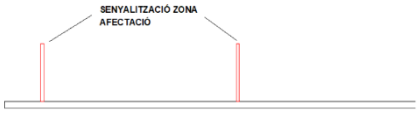
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

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

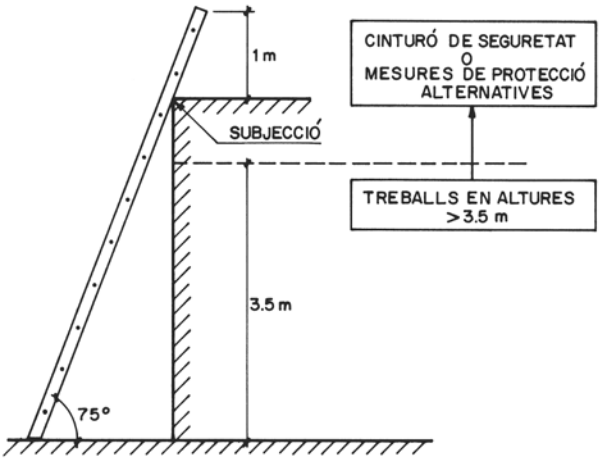
- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplements amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

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

- Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius
- Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...)

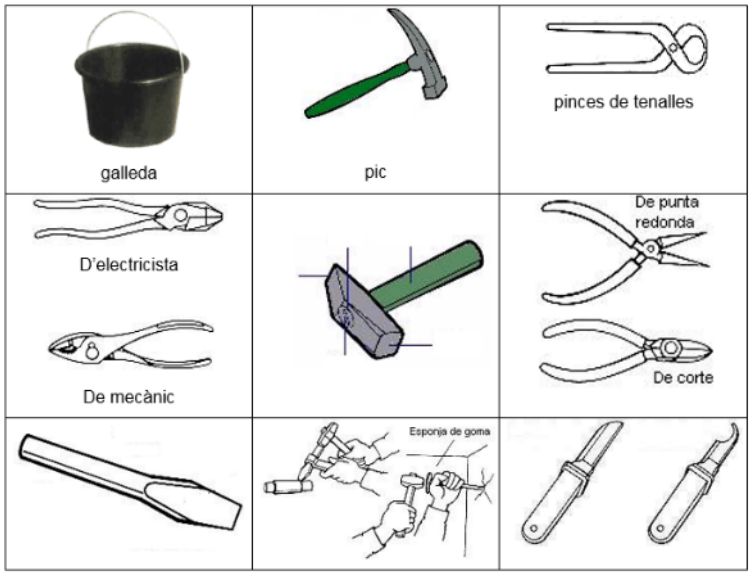
PROTECCIONS INDIVIDUALS

- 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.

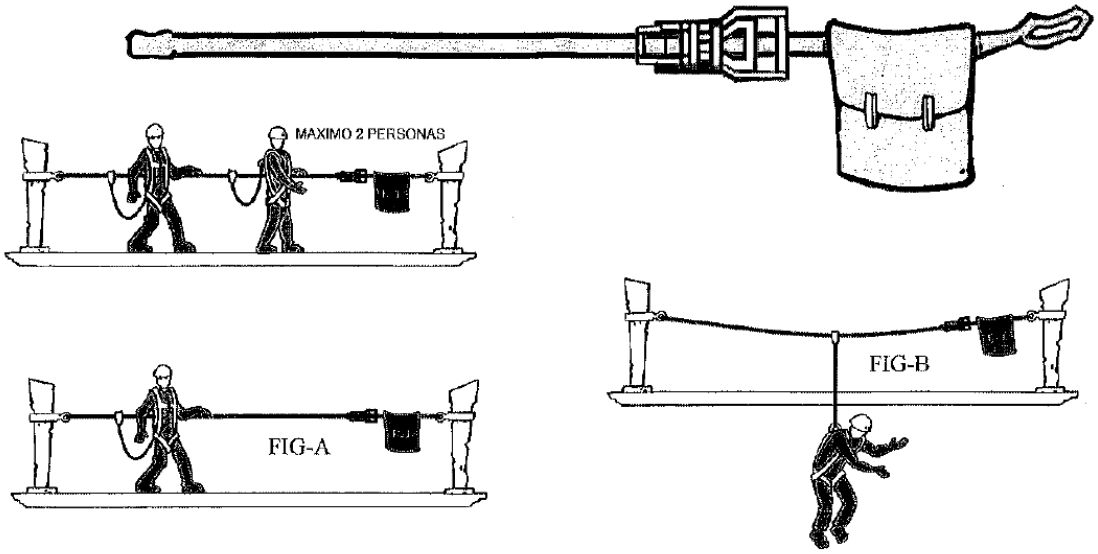
LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

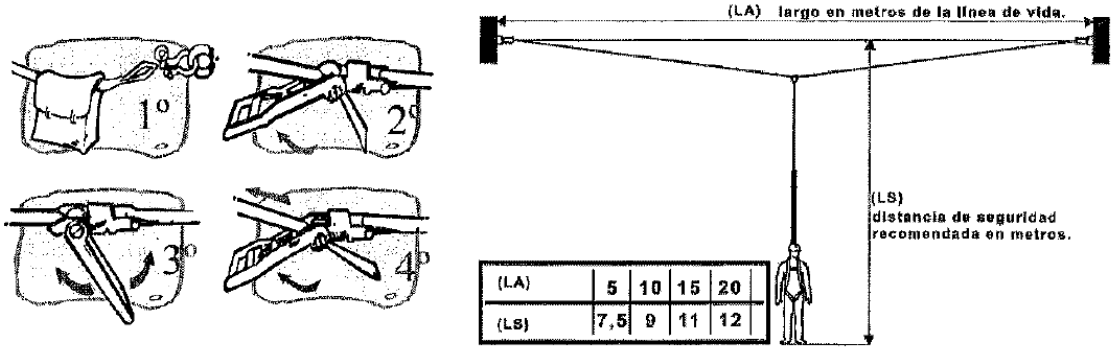
Elements que composaran les línies de vida horitzontals.
Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

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.





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.

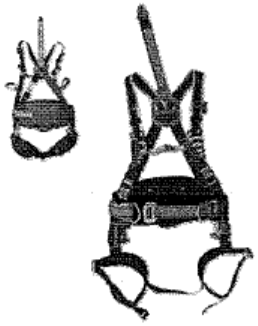
MODO DE EMPLEO

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.

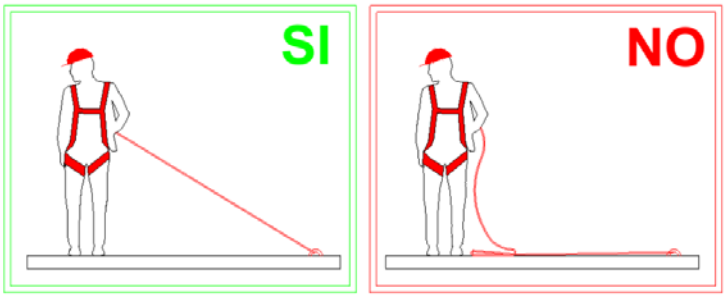


- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362

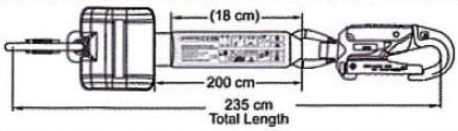


- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360



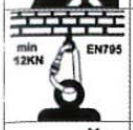
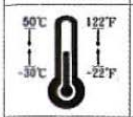
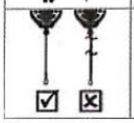


SISTEMA RETRACTIL:

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.

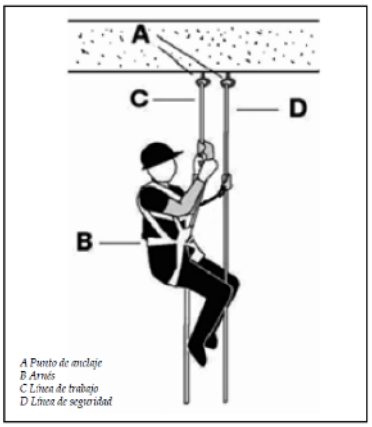


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

- 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.


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)*

- 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

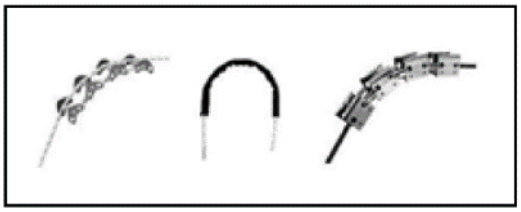
i, per tant, evita un descens incontrolat o una caiguda, si l'usuari es deixa portar pel pànic i acciona el dispositiu de regulació de corda més enllà dels paràmetres de control del descens previstos.

- 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

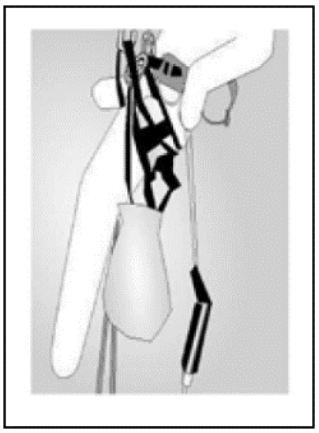


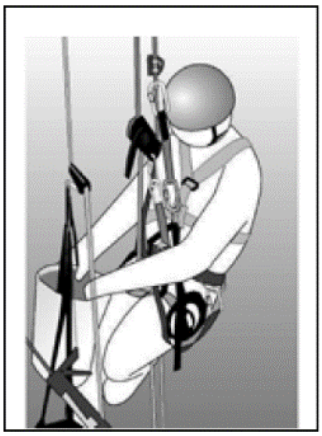
com

- 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 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.

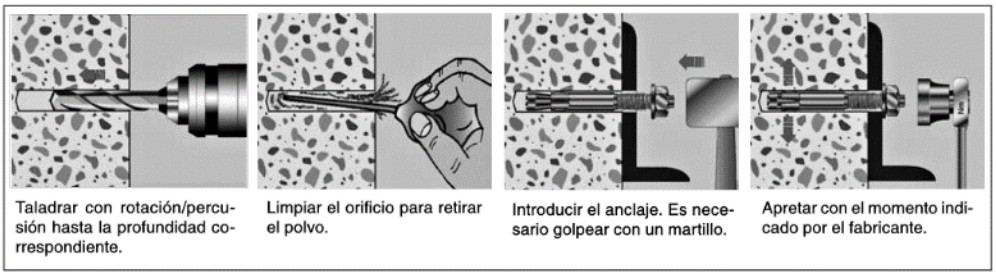


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

- 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 Monells, 18 maig de 2023





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 INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNIQUES

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

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 DE L'ENERGIA – PRISMA 310A
5. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE GESTIÓ DE L'ENERGIA – SMA DATA MANAGER
6. ESQUEMA DE CONNEXIÓ DEL SISTEMA DE GESTIÓ DE L'ENERGIA
7. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR

Vertex

MÓDULO MONOCRISTALINO BACKSHEET

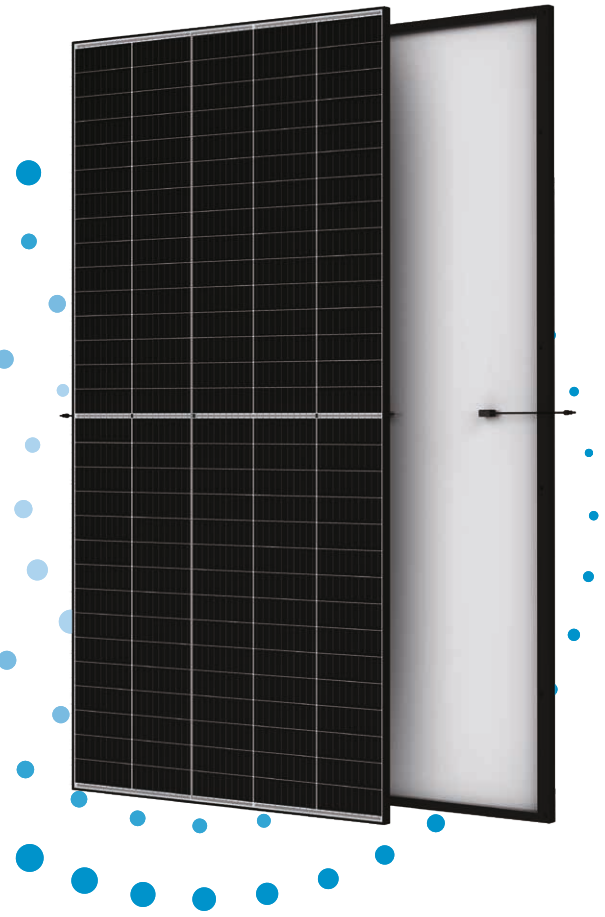
PRODUCTO: TSM-DE18M.08(II)

RANGO DE POTENCIA: 485-510 W

510 W
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

0/+5 W
TOLERANCIA POSITIVA

21,2 %
EFICIENCIA MÁXIMA



Gran potencia y rendimiento
- Máxima captación de energía en cubiertas
- 60 W más que la generación anterior

Tecnología avanzada
- Células solares de triple corte de 210 mm líderes del sector
- Ingeniería, proceso de fabricación y control de calidad avanzados
- Ensamblado en fábricas nuevas de última generación y totalmente automatizadas

Alta calidad
- 15 años de garantía de producto y 25 años de garantía de potencia
- Supera las pruebas de granizo más exigentes: impacto de granizo de 35 mm
- Cuidada selección de materiales para una fiabilidad óptima, incluso en climas extremos
- Carga de nieve máx. de 6000 Pa. Carga de viento máx. de 2400 Pa

Diseño e instalación sencillos
- Métodos de instalación validados para los principales tipos de tejado
- Gran compatibilidad con los principales inversores y optimizadores

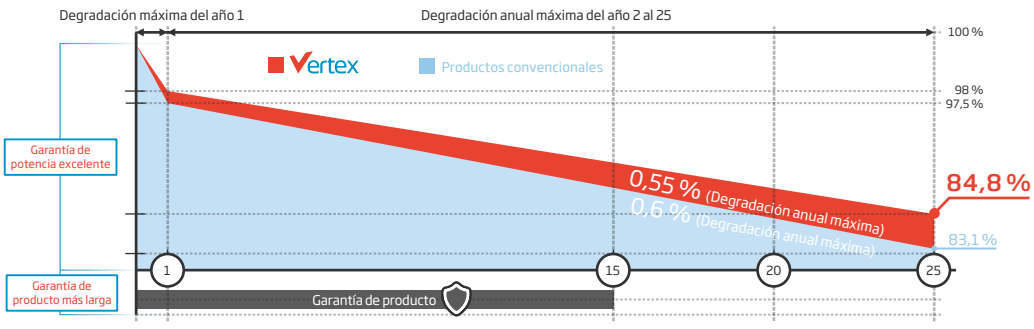
Costes de proyecto optimizados
- Menor coste por Wp de estructura, cableado y mano de obra
- Un solo artículo en stock para todos los escenarios posibles en tejados grandes

Garantía Ampliada del Vertex

2 %
Degradación máxima del año 1

0,55 %
Degradación anual máxima del año 2 al 25

15 Años
Garantía de producto



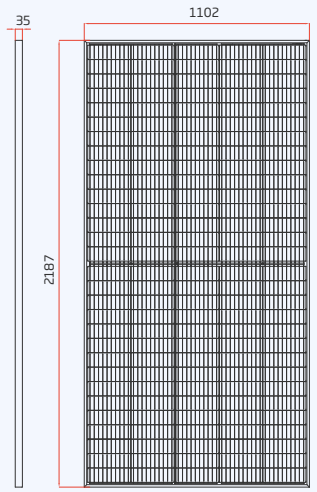
Certificados de productos y sistemas

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad
ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
ISO 14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
ISO 45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

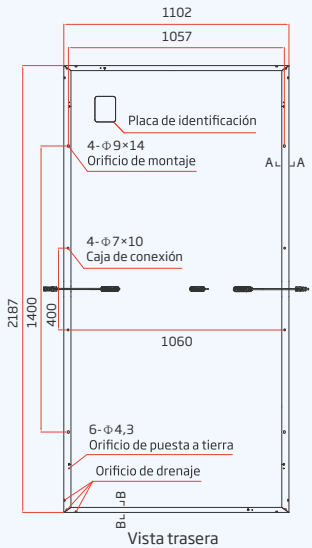
Trinasolar

Vertex

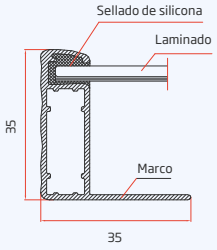
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



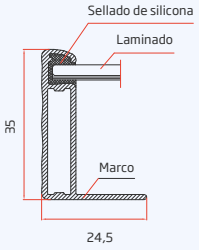
Vista frontal



Vista trasera

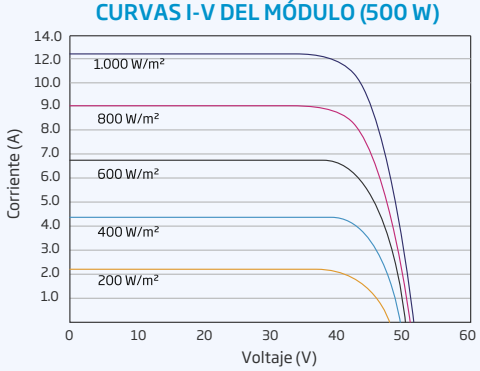


A-A

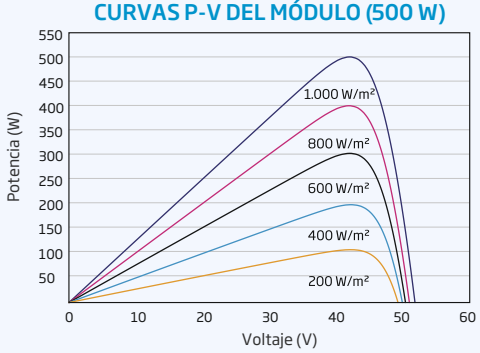


B-B

CURVAS I-V DEL MÓDULO (500 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (500 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

	TSM-485 DE18M.08	TSM-490 DE18M.08	TSM-495 DE18M.08	TSM-500 DE18M.08	TSM-505 DE18M.08	TSM-510 DE18M.08
Potencia Máxima-Pmax (Wp)*	485	490	495	500	505	510
Tolerancia de Potencia Nominal-Pmax (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en Máxima Potencia-Vmpp (V)	42,2	42,4	42,6	42,8	43,0	43,2
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	11,49	11,56	11,63	11,69	11,75	11,81
Tensión de Circuito Abierto-Voc (V)	51,1	51,3	51,5	51,7	51,9	52,1
Corriente de Cortocircuito-Isc (A)	12,07	12,14	12,21	12,28	12,35	12,42
Eficiencia η m (%)	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2

STC: Irradiancia de 1000 W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM1,5. *Tolerancia de medida de ±3 %.

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

	TSM-485 DE18M.08	TSM-490 DE18M.08	TSM-495 DE18M.08	TSM-500 DE18M.08	TSM-505 DE18M.08	TSM-510 DE18M.08
Potencia Máxima-Pmax (Wp)	365	369	373	377	381	385
Tensión en Máxima Potencia-Vmpp (V)	39,9	40,0	40,2	40,4	40,6	40,5
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	9,17	9,22	9,28	9,33	9,38	9,50
Tensión en Circuito Abierto-Voc (V)	48,1	48,2	48,4	48,6	48,8	49,0
Corriente de Cortocircuito-Isc (A)	9,73	9,78	9,84	9,90	9,95	10,01

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

DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	150 células
Dimensiones del módulo	2187 x 1102 x 35 mm
Peso	26,5 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm, alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 35 mm
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm², Instalación en horizontal: 280/280 mm, Instalación en vertical: 1400/1400 mm
Conector	TS4 / MC4 EVO2*

*Bajo pedido.

TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43 °C (±2 K)
Coeficiente de Temperatura de Pmax	−0,34%/K
Coeficiente de Temperatura de Voc	−0,25%/K
Coeficiente de Temperatura de Isc	0,04%/K

LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	−40 a +85°C
Tensión Máxima del Sistema	1500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	20 A

GARANTÍA

15 años de garantía del Producto
25 años de garantía de Potencia
2% de degradación el primer año
0,55% de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja:	31 unidades
Módulos por contenedor 40':	620 unidades

Trinasolar

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

© 2021 Trina Solar Limitada. Todos los derechos reservados. Las especificaciones de esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso.

Versión número: TSM_ESP_2021_A

www.trinasolar.com



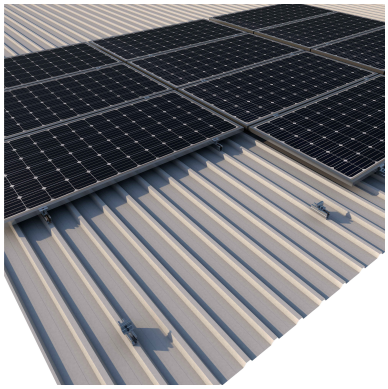
R1-01/23

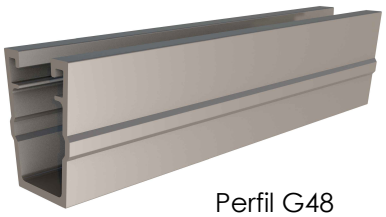
Ficha técnica

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

52H
Sistema kit

SUNFER

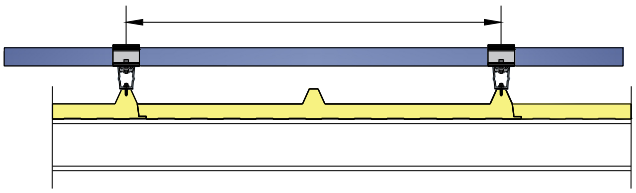




Perfil G48

Espesor mínimo de la chapa **0.5 mm**

Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



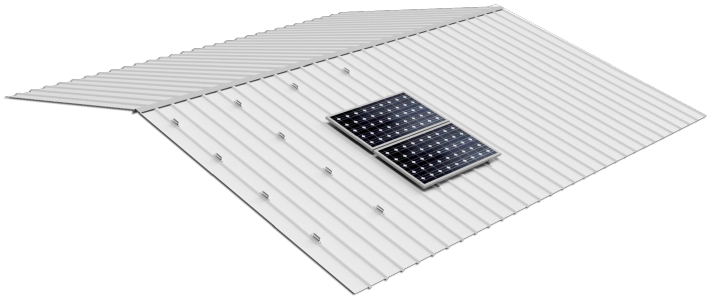
- Microrail para instalaciones coplanares para anclaje a chapa .
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Horizontal o vertical.
- Valido para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

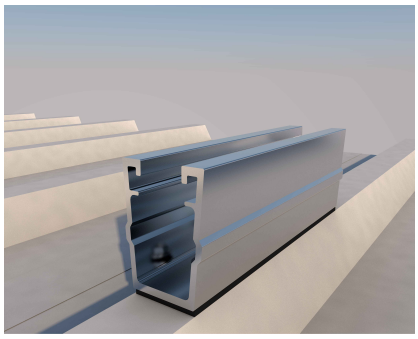
Viento: Hasta 250 Km/h

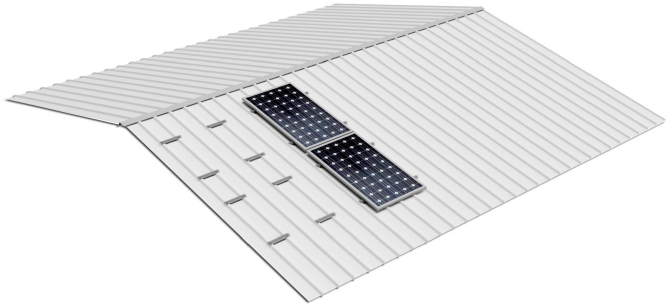
Nieve: Carga de nieve máxima 700 kg/m²
(Según distancia entre grecas)

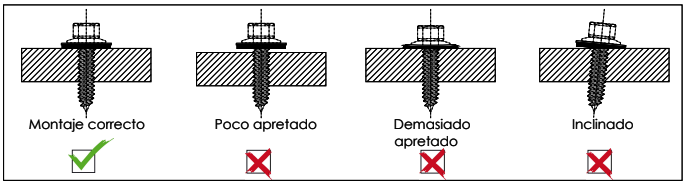
Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70
Tornillería fijación: S42

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

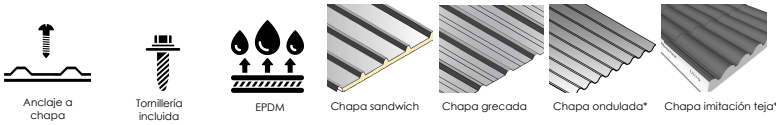
Marcado CE
ES19/86524

Herramientas necesarias:



Seguridad:



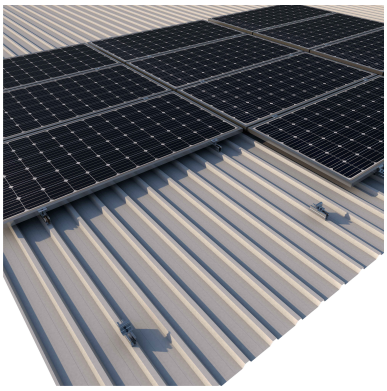


Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

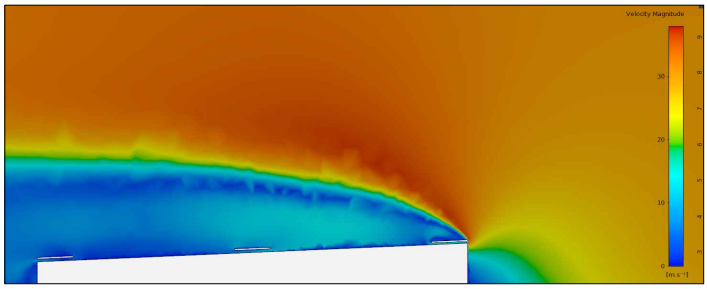
52H
Sistema kit



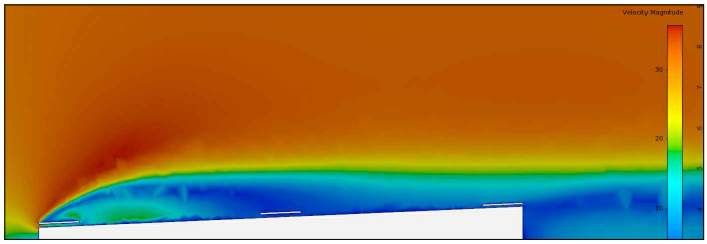
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

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.

SUNNY TRIPOWER X 12 / 15 / 20 / 25
powered by ennexOS

STP 12-50 / STP 15-50 / STP 20-50 / STP 25-50



Integrated system manager
- Monitoring and control for up to 5 inverters (max. 135 kVA) included
- Direct access to Sunny Portal powered by ennexOS
- SMA Dynamic Power Control

Safety included
- SMA ArcFix arc-fault circuit interrupter
- DC overvoltage protection
- Simplified grid and PV system protection

Maximum yields
- Yield increase through integrated SMA ShadeFix
- I-V generator diagnostics
- Direct selling with SMA SPOT
- SMA Smart Connected

More flexibility
- 3 MPP trackers
- High input current for high-performance PV modules
- Modular design allowing expansion for future energy management functions

SUNNY TRIPOWER X 12 / 15 / 20 / 25

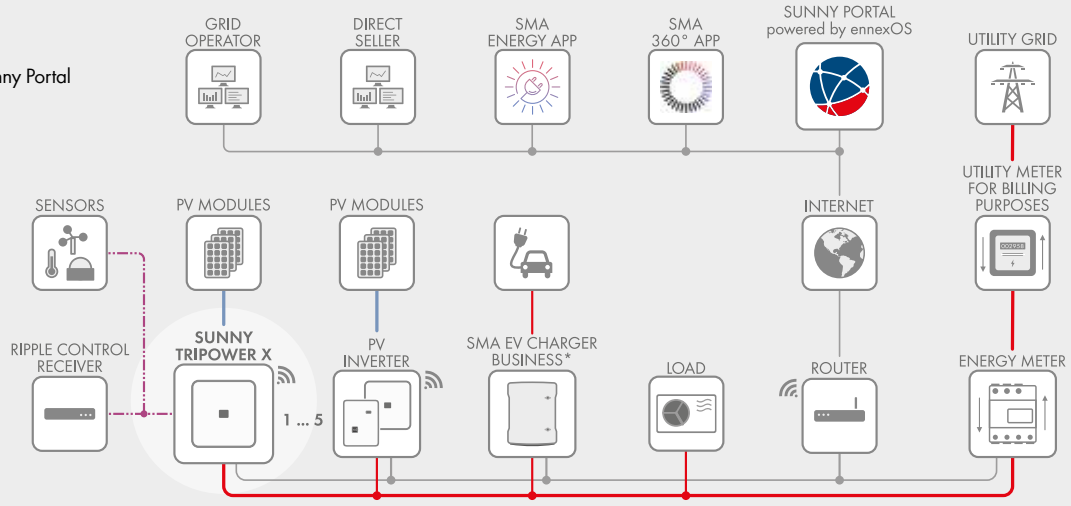
Integrated intelligence for future-proof system design

The new Sunny Tripower X is the innovative system solution for commercial and large home PV systems. The integrated System Manager function with direct access to Sunny Portal powered by ennexOS monitors up to five SMA inverters and one energy meter. This enables the dynamic closed-loop control of active and reactive power via SMA Dynamic Power Control. Thanks to the wide input voltage range and the high input current capability, it is compatible with the latest generation of high-performance PV modules. The innovative enclosure design ensures efficient cooling of the electronic components and thus guarantees maximum lifetime of the Sunny Tripower X.

Commissioning can be performed quickly and easily as well as centrally for all devices in the system. During operation, users benefit from integrated software solutions: SMA ShadeFix increases PV yields even in the event of partial shading, while SMA ArcFix detects electric arcs effectively and can reliably reduce the risk of fire.

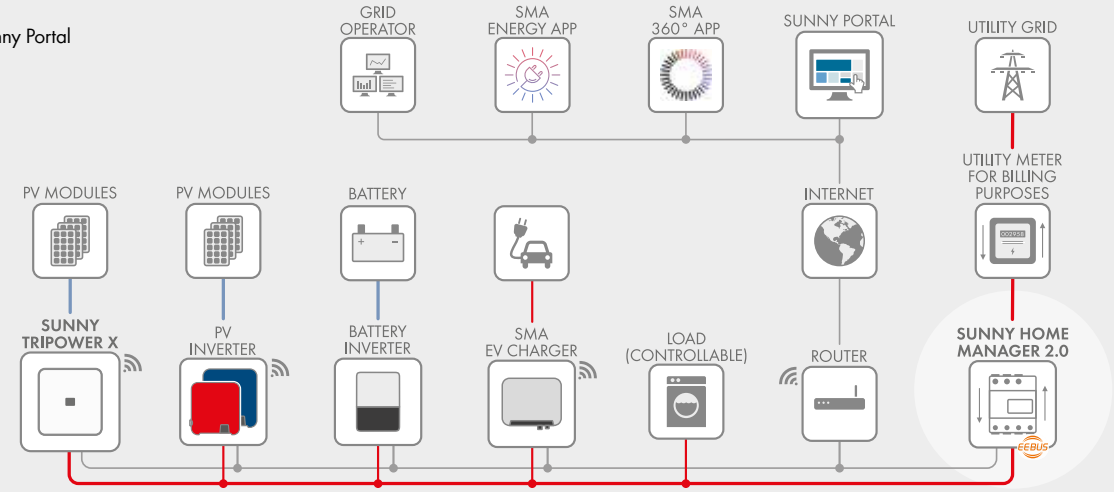
SUNNY TRIPOWER X as system manager

- Up to 5 inverters and 1 energy meter
- Direct connection to Sunny Portal powered by ennexOS



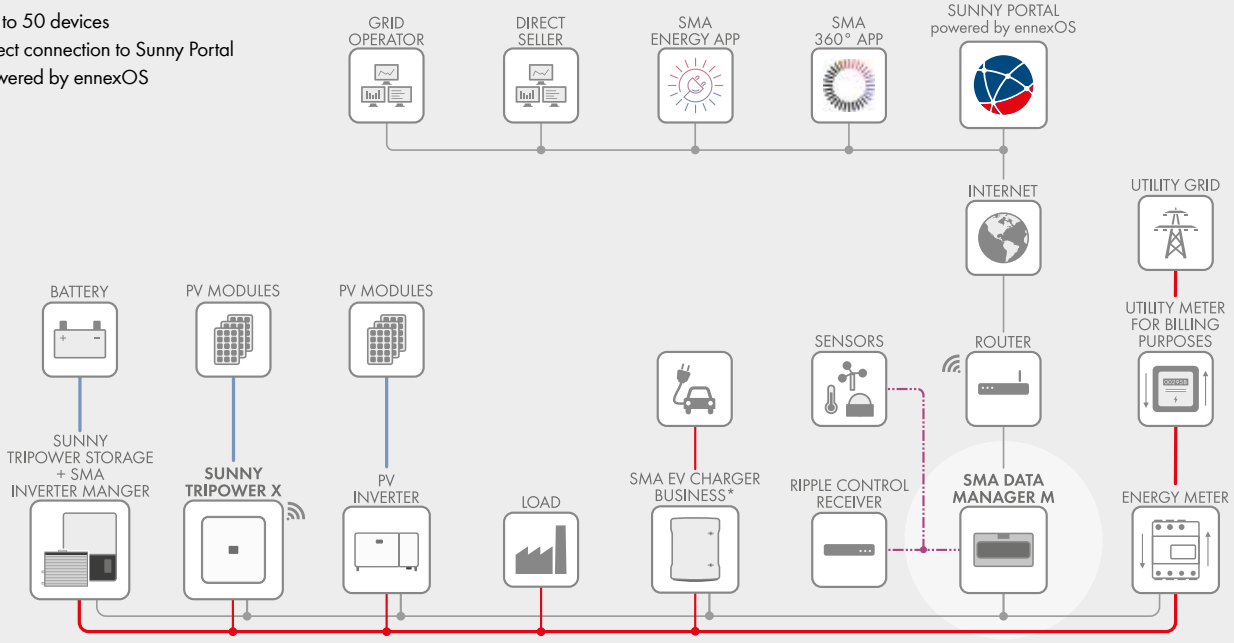
SUNNY TRIPOWER X with Sunny Home Manager 2.0 as system manager

- Up to 24 devices
- Direct connection to Sunny Portal



SUNNY TRIPOWER X with SMA DATA MANAGER M as system manager

- Up to 50 devices
- Direct connection to Sunny Portal powered by ennexOS



*) available from 2023

DC — AC — Ethernet/Internet — Radio — Extern signals

Technical Data	Sunny Tripower X 12	Sunny Tripower X 15	Sunny Tripower X 20	Sunny Tripower X 25
Input (DC)				
Max. PV array power	18000 Wp, STC	22500 Wp, STC	30000 Wp, STC	37500 Wp, STC
Max. input voltage	1000 V			
MPP voltage range	206 V to 800 V	275 V to 800 V	340 V to 800 V	430 V to 800 V
Rated input voltage	570 V			
Min. input voltage / initial input voltage	150 V / 188 V			
Max. input current per MPP tracker	24 A			
Max. short-circuit current per MPP tracker	35 A			
Number of independent MPP trackers / strings per MPP tracker	3 / 2			
Output (AC)				
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	12000 W	15000 W	20000 W	25000 W
Rated apparent power / max. apparent power	12000 VA / 12000 VA	15000 VA / 15000 VA	20000 VA / 20000 VA	25000 VA / 25000 VA
Nominal AC voltage	220 V / 380 V; **230 V / 400 V**; 240 V / 415 V			
Voltage range	176 V to 275 V / 304 V to 477 V			
Grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 56 Hz 60 Hz / 54 Hz to 66 Hz			
Rated grid frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V			
Rated output current / max. output current	17.4 A / 36.6 A	21.7 A / 36.6 A	29 A / 36.6 A	36.2 A / 36.6 A
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-(N)-PE			
Power factor at rated power / adjustable displacement power factor	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited			
Harmonic (THD)	< 3 %			
Efficiency				
Max. efficiency / European efficiency*	98.3 % / 97.7 %*	98.3 % / 97.7 %*	98.3 % / 97.9 %*	98.3 % / 98.0 %*
Protective devices				
Input-side disconnection point	●			
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●			
DC reverse polarity protection / AC short-circuit current capability	● / ●			
All-pole sensitive residual-current monitoring unit	●			
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II			
Arc-fault circuit interrupter (AFCI) / I-V generator diagnostics	● / ●**			
DC surge arrester (type 2, type 1/2)	○			
General data				
Dimensions (W/H/D)	728 mm / 762 mm / 266 mm (28.7 in / 30.0 in / 10.5 in)			
Weight	35 kg (77 lbs)			
Operating temperature range	-25°C to +60°C (-13°F to +140°F)			
Noise emission, maximum (1 m)	< 65 db(A)			
Self-consumption (night)	< 5 W			
Topology / cooling concept	No galvanic isolation / OptiCool			
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP65			
Climatic category (according to IEC 60721-3-4)	4K26			
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100 %			
Features / functions / accessories				
DC connection / AC connection	SUNCLIX / spring-cage terminal			
LED display (Status / Fault / Communication)	●			
Interface: Ethernet / Wi-Fi / RS485	● (2 ports) / ● / ○**			
Data protocols: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire	● / ● / ●			
Multi-function relay / slot for expansion module	● / ● (1 port)			
Number of digital inputs	6			
Mounting type	Wall mounting			
SMA ShadeFix / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●			
Off-grid capable / SMA Hybrid Controller compatible	● / ●			
Warranty: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○			
Certificates and approvals (more available upon request)	VDE AR-N 4105/4110:2018, EN 50549-1/-2:2018, CE, UKCA			
System manager function				
Total number of supported devices – of which:	6			
Maximum number of supported SMA inverters	5			
Maximum number of supported energy meters	1			
Maximum nominal system power of PV inverters (nominal AC power)	135 kVA			
Centralized commissioning of all devices in the system	●			
Remote parameterization of SMA devices with Sunny Portal powered by ennexOS	●			
Direct selling via SMA SPOT (Germany)	●			
SMA Dynamic Power Control (e.g., zero export / Q(U))	○			
Type designation	STP 12-50	STP 15-50	STP 20-50	STP 25-50

● Standard features ○ Optional – Not available "STC" Standard test conditions Data in nominal conditions Last revision: 03/2022 *) Preliminary **) Support from Q3 of 2022

Accessories



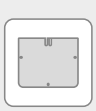
SMA
Sensor Module
MD.SEN-40



SMA
RS485 modules
MD.485-40



DC surge arrester
(Type I+II): DC_SPD_KIT7_T1T2
(Type II): DC_SPD_KIT6-10



DC terminal cover
DC-TERM-COVER

SUNNY TRIPOWER X 12 / 15 / 20 / 25
powered by ennexOS



SMA ShadeFix – Intelligent energy yield optimization

Established product features and integrated software solutions will provide yield optimization throughout the system's entire service life. Even in the shade. SMA ShadeFix is a proprietary inverter software that optimizes energy yield in nearly every situation. SMA Smart Connected inverter monitoring offers enhanced safety by detecting errors at an early stage and automatically reporting them to the installer.



SMA ArcFix – Effectively preventing electric arcs

The arc-fault circuit interrupter (AFCI) effectively detects possible electric arcs in the PV system and the inverter stops feed-in operation before a fire can develop. SMA was one of the pioneers when AFCIs were introduced in the U.S. and has kept steadily improving this solution over the last decade. We will be equipping all our string inverters worldwide with our AFCI solution SMA ArcFix in the future. In this way, we will consistently raise the already high safety standard of PV systems yet further.



SMA Smart Connected – Proactive communication in the event of faults

SMA Smart Connected* allows you to monitor your inverter via the SMA Sunny Portal for free. If an inverter fails, SMA will proactively inform the system operator and the installer. This saves valuable working time and costs.

With SMA Smart Connected, the installer benefits from rapid diagnostics by SMA. This allows the installer to rectify the fault quickly and offer customers a range of additional and highly attractive services.

* For details, see document "Description of Services - SMA SMART CONNECTED"

STPxx-50-DS-en-10 SMA and Sunny Tripower are registered trademarks of SMA Solar Technology AG. SUNCLIX is a registered trademark of PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG. Printed on FSC paper.
All products and services described, as well as technical data, are subject to change, including for reasons of country-specific requirements, at any time without notice. SMA assumes no liability for mistakes or printing errors. For the latest information, please visit www.SMA-Solar.com
Solar inverters made in Germany by SMA Solar Technology AG.

PRISMA 310A

Hoja de producto

Regulador de potencia para el autoconsumo

Con cumplimiento de los criterios de la UNE 217001-IN y RD 244/2019



Figura 1 PRISMA 310A - un controlador dinámico de potencia con inyección CERO compacto

Autoconsumo de electricidad sin excedentes

PRISMA 310A permite regular la potencia obtenida de fuentes renovables y aportar garantías físicas y lógicas para decidir qué potencia debemos o deseamos consumir de la red.

Integra en el mismo dispositivo un contador para la regulación instantánea y elimina la necesidad de otros componentes externos en la regulación de la potencia

Descripción

El PRISMA 310A es un controlador dinámico de potencia que permite regular el nivel de generación de los inversores de una instalación de producción (fotovoltaica, eolica,...) en función del consumo instantáneo. El objetivo final es limitar o eliminar la exportación de energía, de la manera más eficiente, consiguiendo maximizar la producción cumpliendo las restricciones normativas y técnicas.

Características

Equipo multifunción con capacidad de:

- Gestionar múltiples modelos de inversores de distintos fabricantes.:
  - Comunicación TCP (Sunspec/Modbus).
  - Comunicación RS485 RTU (Modbus+...). (Requiere pasarela REN-TTL-485)
- Ajustado según legislación local (Ej: España fase de mínimo consumo, media de consumos, ...)
- Aplicable a instalaciones monofásicas y trifásicas.
- Proporciona Servidor Modbus/TCP para monitorización
- Datos instantáneos en pantalla y mediante señalización luminosa y acústica.
- En modalidad autoconsumo sin excedentes:
  - Evita la inyección de energía a la red (doble control físico y lógico).
  - Con cumplimiento de norma UNE 217001-IN
- En modalidades más complejas:
  - Con distintos contadores o consumos para instalaciones próximas (hasta 6 instalaciones trifásicas)
  - Con grupos electrógenos (doble control de no inyección y protección de grupo integrada).
  - Controles independientes para cada fase (balanceo dinámico de fases mediante inversores monofásicos), etc.

Las capacidades de comunicación permiten virtualmente el control de cualquier inversor (*) con capacidad de regulación externa que disponga de los protocolos/mapas de regulación publicados.

** consultar la lista de equipos homologados*

Datos técnicos

Características físicas

Declaración de conformidad	CE
Alimentación	90-265 VAC, 50-60Hz
Condiciones de trabajo	-20..+50ºC // 5-95% HR sin condensación
Dimensiones	90x158x58
Peso	400gr.
Grado de protección	IP20
Material caja	Plástico PC/ABS autoextinguible UL94-V0
Montaje	Sobre Carril DIN EN 60715
Fabricado en	España. Union Europea
Conexiones de Voltaje Primario	3x (85-265VAC) (50/60Hz)
Clase térmica	Ta70C/B
Denominación de la electrónica	E310A
Relé de desconexión/contactor	Contacto seco (sin tensión) Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC. Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V

Otras funciones:

- Pantalla integrada OLED 1.3" con pulsador.
- Ethernet RJ45
- 3 lecturas de voltaje + 3 lecturas de intensidad (5A)
- Salida digital (relé).
  - Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC.
  - Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V
- Fuente de alimentación continua integrada (se alimenta externamente con 220V)
- Entrada digital (Señalización de encendido de grupo).
- Bus de comunicaciones TTL (5V). Permite comunicación con equipos 485 (accesorio REN TTL-485) u ordenador USB (Cable REN TTL/USB).
- Leds de señalización (2 verdes/2 naranja/2 rojos)
- Buzzer interno para notificación sonora.
- Reloj interno integrado
- *Permite instalación sobre rack-DIN*

Comunicaciones

Comunicación inversores	RS-485 Ethernet
Protocolos	ComLynx Modbus TCP Modbus RTU (Configurable, incluye Sunspec)
Contaje directo	Transformador XXX/5A
Comunicación Contadores externos	Ethernet
Comunicación externa	Servidor Modbus TCP
Denominación del firmware	PRISMA 310A

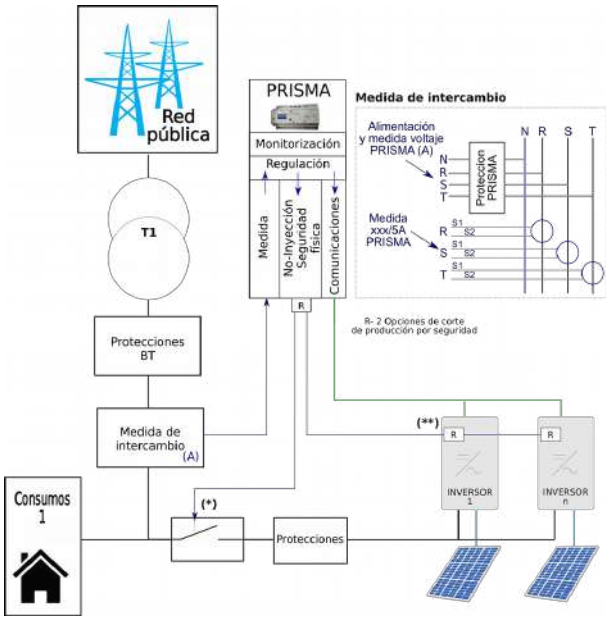
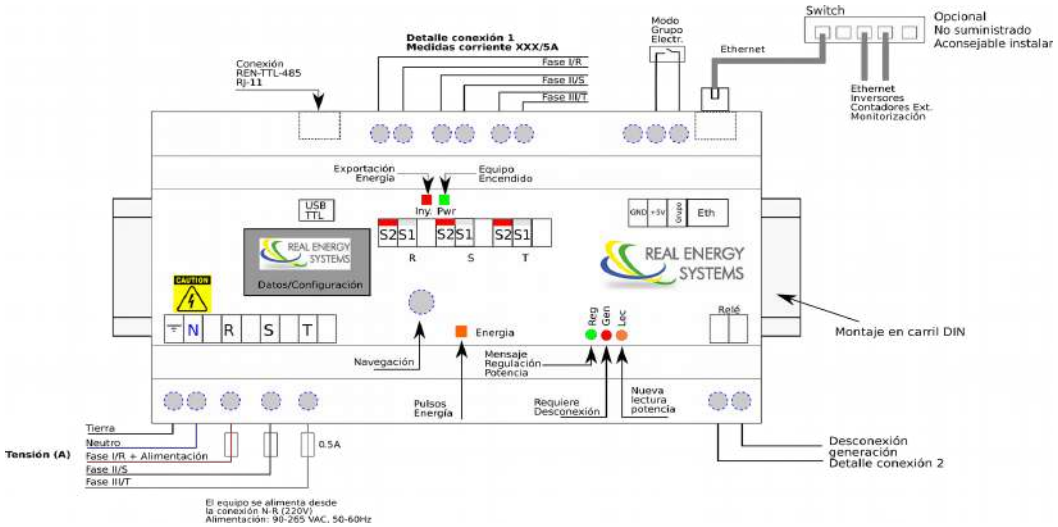


Figura 2 Esquema unifilar

Esquema de conexión





Sencillo y rápido

- Integración de equipos sencilla
- Puesta en marcha centralizada de todos los componentes integrados

Flexible y con visión de futuro

- Ampliación flexible en todo momento
- Acceso al mercado energético del futuro a partir de ennexOS

Funcional

- Cumplimiento de los requisitos internacionales de integración de redes
- Combinación de sistemas de baterías, equipos generadores y movilidad eléctrica

Fiable y cómodo

- Posibilidad de monitorización remota y parametrización
- Análisis detallados, mensajes de error e informes a través del Sunny Portal

SMA DATA MANAGER M LITE / SMA DATA MANAGER M

Un sistema. Múltiples posibilidades. Para adaptarse a las necesidades individuales.

En combinación con el Sunny Portal powered by ennexOS, el Data Manager M se encarga de la supervisión, el control y la regulación de la potencia apta para la red en plantas fotovoltaicas descentralizas. Gracias a las posibilidades de ampliación flexibles que presenta, el Data Manager M ya está equipado para encajar en los modelos comerciales del mercado energético del futuro. Ya sea como variante económica Lite para plantas más pequeñas con hasta 5 equipos y 30 kVA o como solución ampliada para hasta 50 equipos y 2,5 MVA de potencia instalada del inversor en modo de regulación o 7,5 MVA en modo de control o para la pura supervisión - el Data Manager es la interfaz profesional de sistemas para empresas suministradoras de energía, comercializadores directos, técnicos de servicio y operadores de planta.
Las interfaces de usuario personalizadas y las funciones de asistencia intuitivas simplifican su manejo, parametrización y puesta en marcha. Ambas variantes son ampliables por módulos para incorporar muchas otras funciones e interfaces.

SMA DATA MANAGER M Lite

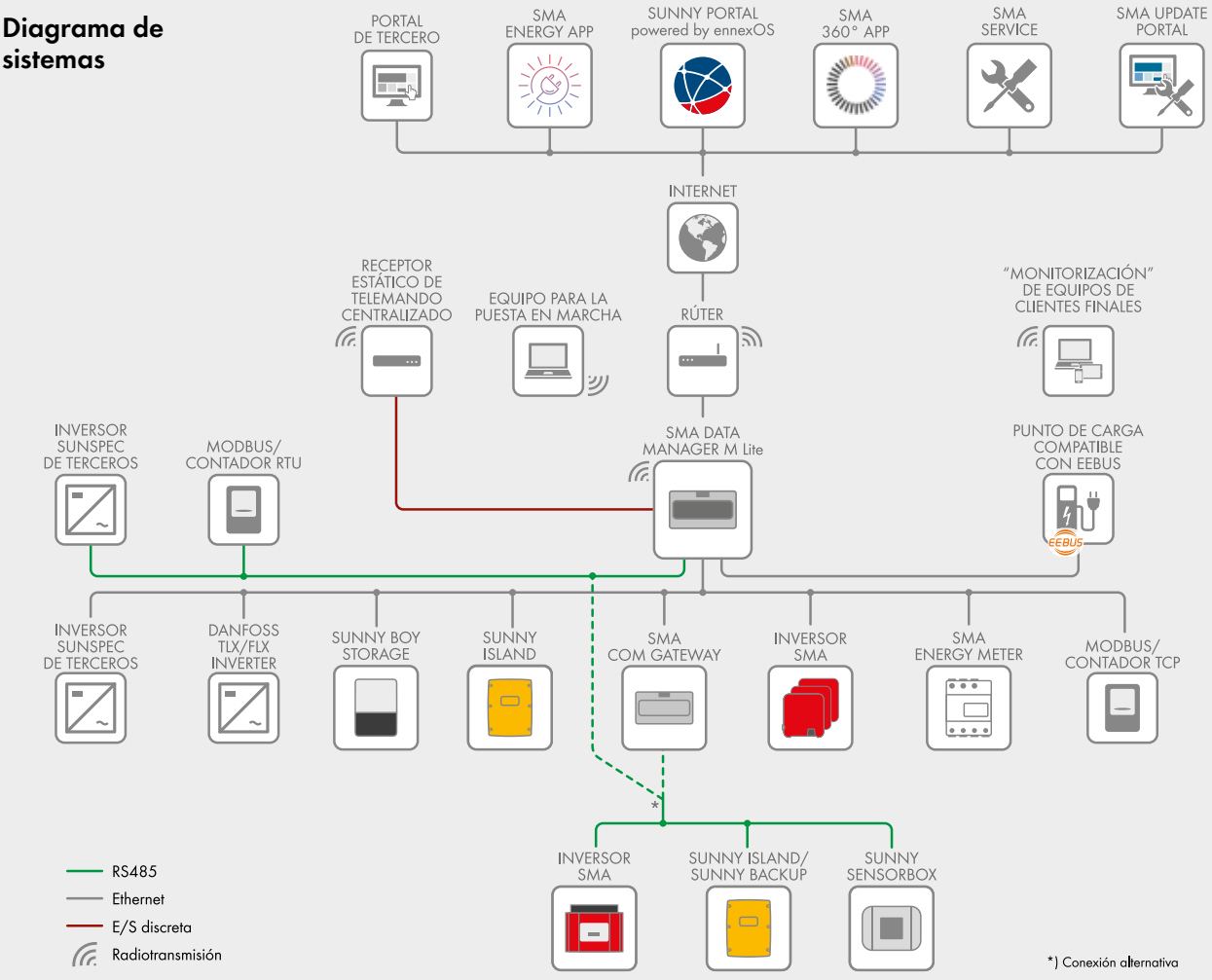
Monitorice y controle fácilmente aplicaciones fotovoltaicas, sistemas de baterías y movilidad eléctrica.

El Data Manager M Lite monitoriza, controla y regula hasta cinco equipos en una única aplicación con un máximo de 30 kVA cumpliendo todos los requisitos actuales de los operadores de red para regular la potencia activa y reactiva. Basándonos en las necesidades de nuestros clientes, desarrollamos continuamente posibilidades personalizadas de ampliación de software. Las actualizaciones automáticas de firmware hacen que el equipo cumpla en todo momento con las normas de seguridad y funcionamiento más actuales.

Resumen de las ventajas:

- La parametrización a distancia ahorra tiempo y dinero
- Informes de eventos e informativos para un rápido análisis de errores
- Monitorización automática de los componentes fotovoltaicos mediante SMA Smart Connected
- Numerosas opciones para el control y la regulación de la potencia activa y reactiva, como Zero Feed In o Q(U)
- Compatible con la aplicación 360° (para instaladores) y la aplicación Energy (para clientes finales)
- Ampliación para EEBUS, compatible con movilidad eléctrica (p. ej., con el sistema de carga connect para Audi e-tron)
- Obtención del coeficiente de rendimiento basado en satélite para 24 meses

Diagrama de sistemas



SMA DATA MANAGER M

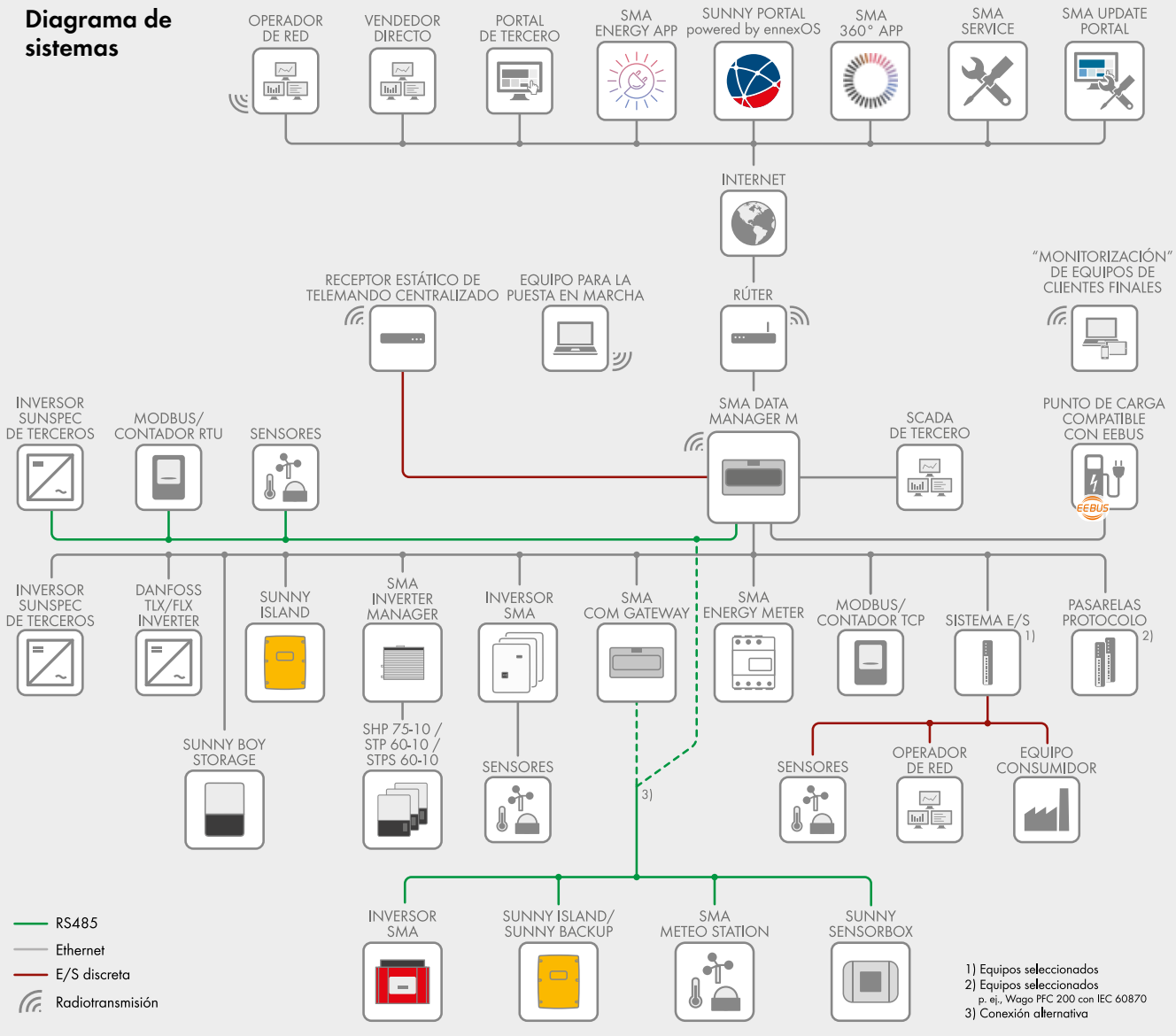
Control y monitorización profesional de sistemas energéticos descentralizados hasta el rango de los megavatios.

El Data Manager M es la solución de monitorización y control para plantas descentralizadas de gran tamaño con hasta 50 equipos y una potencia de inversor instalada de 2,5 MVA en modo de regulación o 7,5 MVA en modo de control o monitorización pura. Gracias a las interfaces RS485 y Ethernet, así como a los sistemas de entrada y salida analógicos y digitales, los usuarios disponen de muy diversas posibilidades de conexión. El Data Manager M es la interfaz profesional de sistemas para empresas suministradoras de energía, comercializadores directos, técnicos de servicio y operadores de planta.

Resumen de las ventajas:

- Gestión centralizada para plantas fotovoltaicas de gran tamaño descentralizadas gracias a datos obtenidos por satélite; posibilidad de solución clúster con varios Data Manager (aplicación maestro-esclavo)
- La parametrización a distancia ahorra tiempo y dinero
- Posibilidades flexibles de integración para sistemas de almacenamiento
- Comercialización directa con SMA SPOT
- Monitorización automática de los componentes fotovoltaicos mediante SMA Smart Connected

Diagrama de sistemas





La tecnología de carga inteligente de SMA hace posible una movilidad eléctrica ecológica y económica: el Data Manager M Lite procura que el vehículo eléctrico se cargue preferentemente cuando la planta fotovoltaica genera suficiente energía fotovoltaica o la corriente de la red es realmente económica.
Si se combina con un punto de carga compatible con EEBUS, el SMA Data Manager M Lite planifica el proceso de carga de los vehículos eléctricos de forma automática y adaptándolo al máximo a las necesidades individuales de los usuarios. Con la aplicación Energy y el Sunny Portal para la monitorización de plantas tendrá siempre la energía de su hogar bajo control y detectará nuevas posibilidades de ahorro energético.

Datos técnicos	SMA DATA MANAGER M Lite	SMA DATA MANAGER M
Datos maestros		
Número de equipos compatibles en total, de los cuales:	5	50
Número máximo de inversores fotovoltaicos compatibles	5	50
Número máximo de inversores fotovoltaicos compatibles a través del Modbus Sunspec (p.ej. SMA CORE2)	5	20
Número máximo de inversores de batería compatibles	1	50
Número máximo de contadores de energía compatibles (electricidad y gas), generadores de contadores de energía, sistemas de E/S, sensores	5	50
Potencia nominal de la planta máxima de los inversores fotovoltaicos (potencia nominal de CA)	30 kVA	2,5 MVA (Modo de regulación) 7,5 MVA (Modo de control o pura monitorización)
Potencia nominal de la planta máxima de los inversores de batería (potencia nominal de CA)		
Registro de datos automático para generadores virtuales de contadores de energía (inversor fotovoltaico, planta de cogeneración, contador de gas, generador diésel, central hidroeléctrica)	●	●
Conexiones		
Suministro de tensión	Conexión de 2 polos, MINI COMBICON	
RS485	Conexión de 6 polos, MINI COMBICON	
Red (LAN)	2 x RJ45, conmutados, 10BASE-T/100BASE-T	
USB (para actualizaciones de producto)	1 x USB 2.0, tipo A	
Punto de acceso WLAN para la puesta en marcha y el acceso a la interfaz de usuario	▲	
Suministro de tensión		
Suministro de tensión	Fuente de alimentación externa (disponible como accesorio)	
Tensión de entrada	De 10 V a 30 V CC	
Consumo de potencia	Tipo 4 W	
Condiciones ambientales durante el funcionamiento		
Entorno	Clase 3K7 limitada según IEC60721-3-3	
Temperatura ambiente	De –20 °C a +60 °C	
Rango permitido para la humedad relativa del aire (sin condensación)	Del 5 % al 95 %	
Altitud de funcionamiento máxima sobre el nivel del mar	De 0 m a 3000 m (≥70 kPa)	
Tipo de protección según IEC 60529	IP20 (NEMA 1)	
Datos generales		
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	161,1 mm/89,7 mm/67,2 mm	
Peso	220 g	
Lugar de montaje	Interiores	
Tipo de montaje	Montaje en carril DIN/montaje mural	
Indicación de estado	LED para estado del sistema y de la comunicación	
Equipamiento		
Garantía	2 años	
Certificados y autorizaciones (otros a petición)	www.SMA-Solar.com	
Accesorios (opcional)		
Fuente de alimentación para carril DIN	Entrada: 100 V a 240 V CA/45 Hz a 65 Hz; salida: 24 V	
Fuente de alimentación enchufable	●	
Sistema de E/S de Moxa Europe GmbH	ioLogik E1214 (6DI/6 salidas de relé), con el número de pedido de SMA: 124179-00.01	
	ioLogik E1241 (4AO), con el número de pedido de SMA: eIO-E1241	
	ioLogik E1242 (4AI/4DI/4DIO), con el número de pedido de SMA: eIO-E1242	
	ioLogik E1260 (6 PT-100), con el número de pedido de SMA: eIO-E1260	
Sistema de E/S de WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG	WAGO-I/O-SYSTEM 750 (8DI, 8DO, 4AI, 4AO, 2 PT-100), con el número de pedido de SMA: 115214-00.01	
Comunicación/protocolos		
FTP-Push (cada día/cada hora)	● / –	● / ●
Acceso a través de WLAN a la red del cliente	–	–
SMA Data2+/SMA Data	● / ●	● / ●
EtherLynx para Danfoss para TLX y FLX	●	
Cliente: Modbus/RTU, Modbus/TCP (también Sunspec)	●	
Servidor: Modbus/TCP	●	

Datos técnicos	SMA DATA MANAGER M Lite	SMA DATA MANAGER M
Puesta en marcha		
Asistente para la puesta en marcha local de equipos conectados	●	
Asistente para la parametrización de productos de SMA conectados vía Speedwire	●	
Parametrización remota de equipos de SMA con el Sunny Portal	●	
Actualizaciones		
Autoactualización y equipos Speedwire conectados por USB	●	
Autoactualización y equipos Speedwire conectados a través del SMA Update Portal	●	
Gestión de red		
Regulación y control de otros SMA Data Manager (maestro/esclavo)	–	●
Configuración libre de un contador de la conexión a la red (medición del punto de conexión a la red)	●	●
Comercialización directa a través de SMA SPOT (Alemania)	–	●
Numerosas opciones para el control y la regulación de la potencia activa y reactiva	●	
Especificaciones manuales o transmitidas a través de Modbus	●	
Especificaciones a través de entradas digitales y analógicas	vía sistemas de E/S externos	
Control y regulación de la potencia activa (entradas digitales)	●	
Regulación de la potencia activa (P(f))	en el inversor de SMA	
Control y regulación de la potencia reactiva (Q(U))	●	
Parada rápida mediante la entrada digital	●	
Parametrización		
Parametrización remota de productos de SMA conectados a través del Sunny Portal	●	
Ajuste de parámetros entre equipos de SMA conectados vía Speedwire (en local y remoto)	●	
Gestión de la energía		
Regulación del autoconsumo con sistemas de baterías (en combinación con SBS2.5, SBS3.7-6.0, Sunny Island)	●	●
Regulación del autoconsumo con sistemas de baterías (en combinación con STPS60-10)	–	●
Bloqueo de carga máxima (Peak Load Shaving) (en combinación con SBS3.7-6.0)	●	●
Bloqueo de carga máxima (Peak Load Shaving) (en combinación con STPS60-10)	–	●
Optimización de sistemas de baterías con tarifa de corriente por tiempo de uso (en combinación con SBS3.7-6.0)	●	●
Optimización de sistemas de baterías con tarifa de corriente por tiempo de uso (en combinación con STPS60-10)	–	●
EEBUS, compatible con movilidad eléctrica (p. ej., con el sistema de carga connect para Audi e-tron)	○	○
Conmutación a partir de valores límite de las salidas digitales (se necesita hardware adicional)	●	●
Monitorización de plantas y equipos		
Amplia visualización de valores energéticos y de potencia, estados y eventos	●	
Sunny Portal powered by ennnexOS en combinación con el SMA Data Manager M		
Parametrización		
Parametrización remota de Data Manager y equipos adecuados conectados	●	
Monitorización de plantas y equipos, análisis		
Amplia visualización de valores energéticos y de potencia, estados y eventos	●	
Monitorización de energía de múltiples plantas en una cuenta de usuario	●	
Visualización del balance energético (diversos equipos generadores, consumo de la red e inyección a red)	●	
Registro de datos manual para generadores virtuales de contadores de energía (inversor fotovoltaico, planta de cogeneración, contador de gas, generador diésel, central hidroeléctrica)	●	
Evaluación del valor medido de todos los canales de datos de equipos y plantas	●	
Comparación de inversores automática con aviso	●	
Datos meteorológicos basados en satélite para la valoración del rendimiento (para países seleccionados)	durante los primeros 24 meses	●
Generación de informes		
Aviso en caso de errores de comunicación entre el portal y la planta	●	
Informes preconfigurados por email	●	
Servicio técnico		
SMA Smart Connected	●	
Asistencia remota mediante el servicio técnico de SMA	●	
Comercialización directa a través de SMA SPOT (Alemania)	–	●
Uso de la aplicación SMA 360°	●	
Uso de la aplicación Energy (a partir del 3T/2020)	●	
API de monitorización de SMA	○	
Modelo comercial	EDMM-10.A	EDMM-10

● Equipamiento de serie ○ Opcional – No disponible ▲ Según la disponibilidad Actualizado: 1/2022

ENERGY
THAT
CHANGES



SMA-Solar.com

SMA Solar Technology

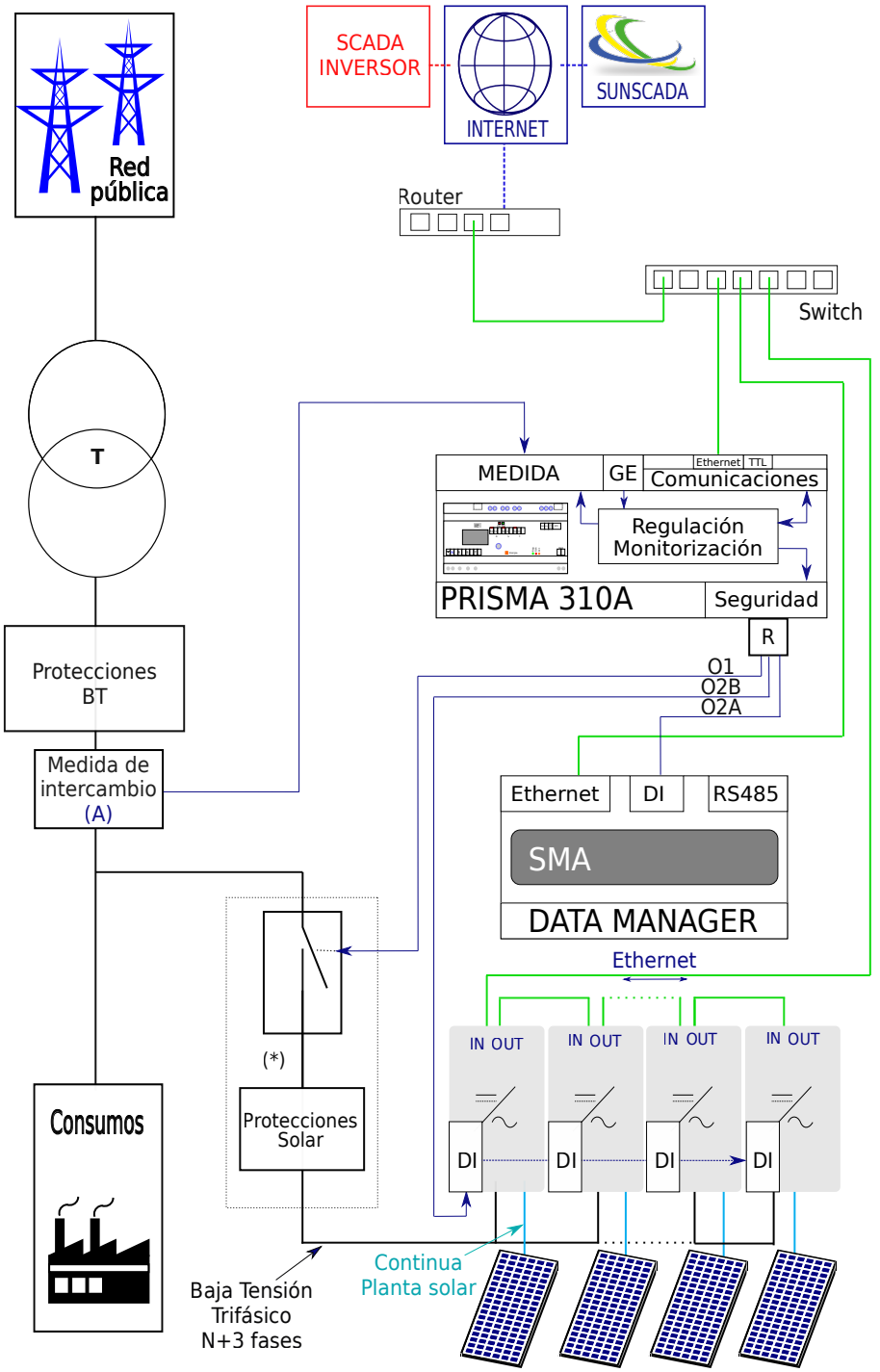
EDMM-10DS-es-36 SMA y ennexOS son marcas registradas de SMA Solar Technology AG. Impreso en papel FSC.
Nos reservamos el derecho de realizar cambios en productos y servicios, incluyendo los mahoados por requisitos específicos de cada país, así como modificaciones en los datos técnicos. SMA no asume responsabilidad alguna por errores o fallos de impresión. Para obtener información actualizada, consulte www.SMA-Solar.com

Esquema_11111_ SMA_1PM-1PI

Esquema 1 punto de medida - 1 punto de inyección
Contaje en baja tensión
PRISMA 310A comunicación por Ethernet con DataLogger (DataManager)

- Contaje de potencia y limitación de generación PRISMA 310A
- Publicación datos PRISMA 310A SUNSCADA y publicación SCADA SMA

REAL ENERGY SYSTEMS



Desconexión generación

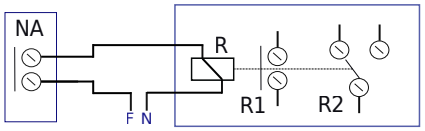
(**) Para la uitilización en distintas maniobras ó para maniobras de tipo:
- AC1 más de 16A/250 VAC
- AC15 Máx 1,5A/240V

(R) **Relé auxiliar al contacto orden conexión PRISMA**

(**) Para la uitilización en distintas maniobras ó para maniobras de tipo conmutado

NA - Posición en ALARMA / NC - Posición ESTADO SIN INYECCIÓN

Relé Orden Conexión PRISMA



Tensión maniobra

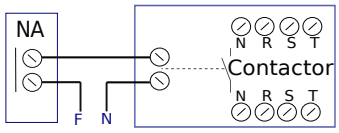
Opciones de seguridad: Elegir entre: O1/O2A/O2B

OPCIÓN O1 ACTUACIÓN EN CONTACTOR PRODUCCIÓN FV

Contactor

(*) El contactor puede estar integrado en la protección diferencial o en de cualquier solución de corte de la producción FV

Relé R1 Orden Conexión PRISMA



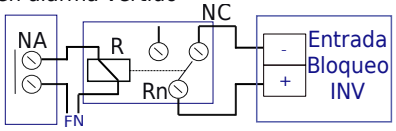
Tensión maniobra

OPCIÓN O2A y O2B BLOQUEO DE INVERSORES

Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores 0%

Posición en alarma vertido

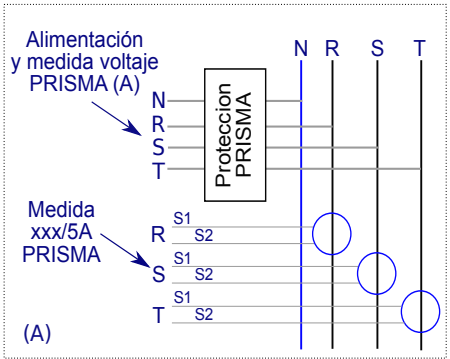
Orden Conexión PRISMA



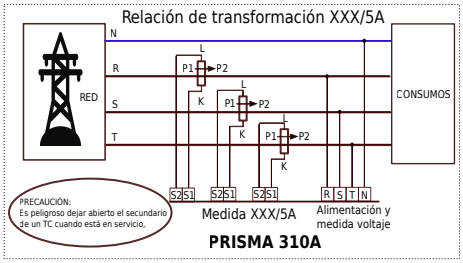
Nota: Ver esquemas de seguridad de SMA

MEDIDAS

Medida de intercambio



DETALLE 1
Conexión transformadores de intensidad



EQUIPOS RENESYS:

- 1 PRISMA 310A

COMUNICACIONES

Ethernet

Bus RS485

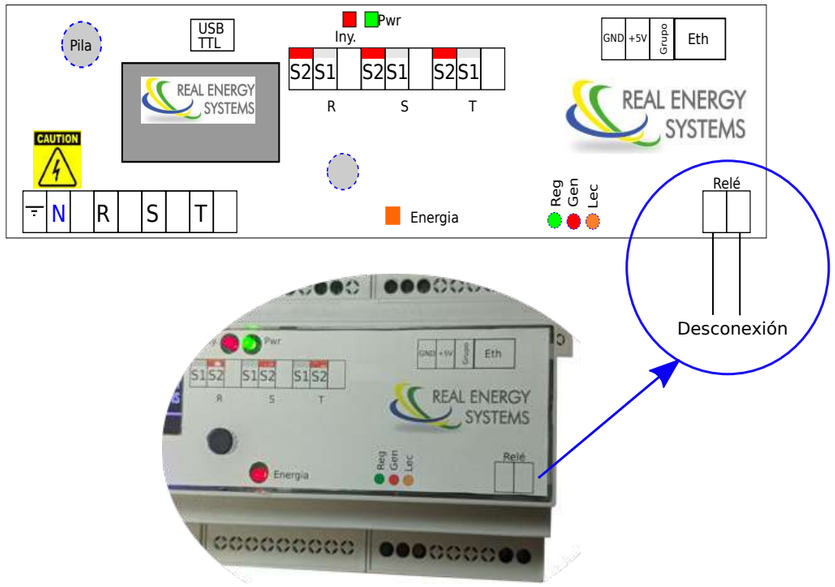
Esquema SEGURIDADES SMA

Opciones de utilización de salida del relé de alarma de vertido más de 2 seg. PRISMA

OPCIÓN O1: Actuación sobre contactor producción FV o sobre seguridades motorizadas

OPCIÓN O2: Actuación sobre entrada digital de bloqueo de seguridad de inversores

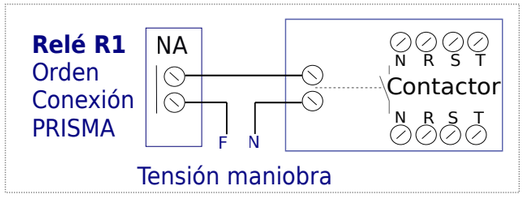
CONEXIÓN RELÉ ANTIVERTIDO MÁS de 2seg
Disponible en PRISMA 310A, PRISMA 310AL y PRISMA 210A



Opciones de actuación del relé de seguridad del PRISMA para evitar el vertido de energía a la red > 2 seg.

OPCIÓN O1
ACTUACIÓN EN CONTACTOR PRODUCCIÓN FV

Contactor



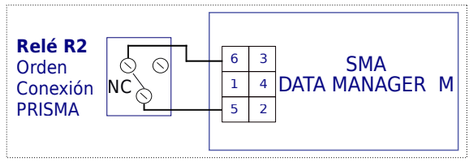
- Actuación sobre disparo de corte de la generación
- Utilización de contactor, protección diferencial motorizada o cualquier solución de corte de la producción FV
- El contactor puede ser único o varias unidades, como ejemplo un contactor por inversor, o uno por grupo de inyección.

OPCIÓN O2A
BLOQUEO DE INVERSORES EN SMA DATA MANAGER M

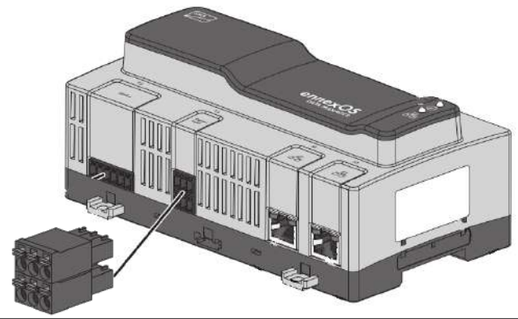
DI como alarma normalmente cerrada
PARADA RAPIDA

1	DI1	Entrada digital
2	DI2	Entrada digital
3	DI3	Entrada digital
4	DI4	Entrada digital
5	DI5	Parada rapida
6	24 V	Salida del suministro de tensión

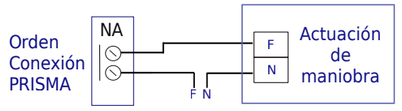
Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores 0%







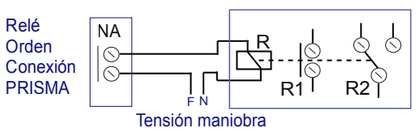
Opciones de conexión del relé de seguridad del PRISMA



Orden de alarma de bloqueo PRISMA
Esquema de CONTACTO CON TENSIÓN

Para la actuación de relés de maniobra o para bobinas de contactores de pequeña potencia:
- AC1 Máx de 16A/250 VAC
- AC15 Máx 1,5A/240V

NA- Posición en ALARMA
NC- Posición ESTADO SIN INYECCIÓN RED

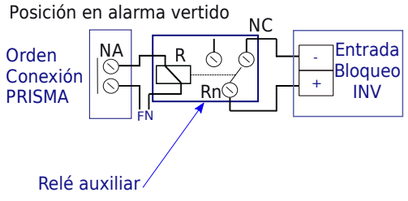


Orden de alarma de bloqueo PRISMA
UTILIZACIÓN de Relé auxiliar

Para la actuación de:
- Contactores de potencias superiores al soportado
- Realización de maniobras conmutadas (R2)
- Cierre de contactos a grandes distancias
- Actuación sobre varios contactos
- Datos circuito seco (sin tensión) del PRISMA:
  - AC1 Máx de 16A/250 VAC
  - AC15 Máx 1,5A/240V

NA- Posición en ALARMA
NC- Posición ESTADO SIN INYECCIÓN RED

Montaje relé auxiliar en opciones O2A/O2B



Conexión en las opciones O2A/O2B

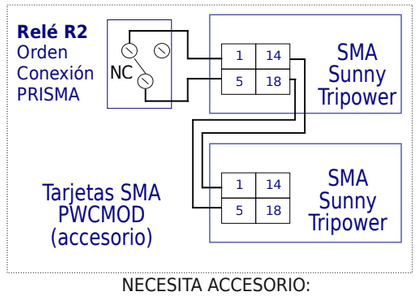
Para la activación de la entrada de bloqueo de inversores se necesita instalar un relé de conmutación, ya que la función se activa al cerrar el contacto de los equipos SMA, mientras que la alarma en el equipo PRISMA es con el contacto del relé abierto.

Nota: La distancia máxima del cableado entre el relé auxiliar y el inversor es aconsejable no superar a 10m.

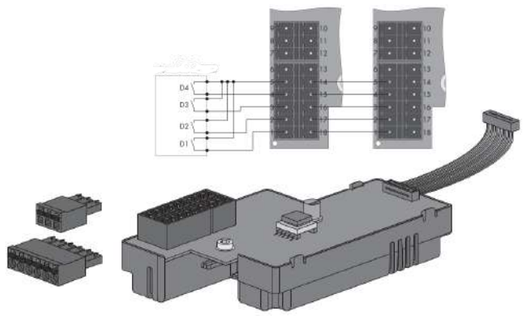
OPCIÓN O2B
BLOQUEO EN CONTACTO DE INVERSORES

Distancia máxima entre relé auxiliar y DI 10 m.
DI como alarma normalmente cerrada

Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores 0%

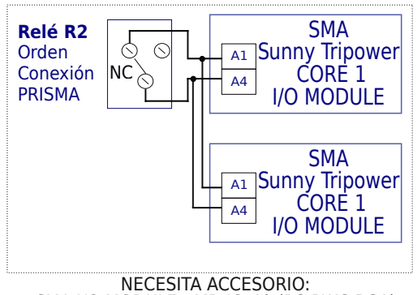


NECESITA ACCESORIO:
SMA POWER CONTROL MODULE (PWCMOD)

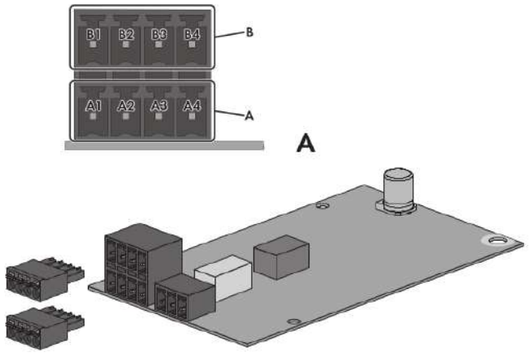


Sunny Boy - SB 2500TLST-21 a 3000
Sunny Boy - SB 3000TL-21 a SB 5000SE-10
Sunny Tripower -
STP 8000TL-10 a STP 25000TL-JP-30

Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores 0%

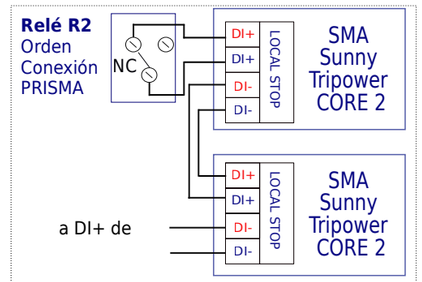


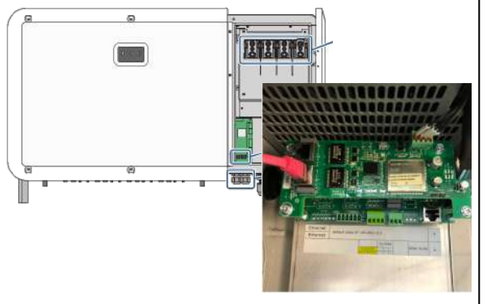
NECESITA ACCESORIO:
SMA I/O MODULE - MD.IO-40 (PC-PWC.BG1)



STP 50-40 (Sunny Tripower CORE1)

Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores 0%





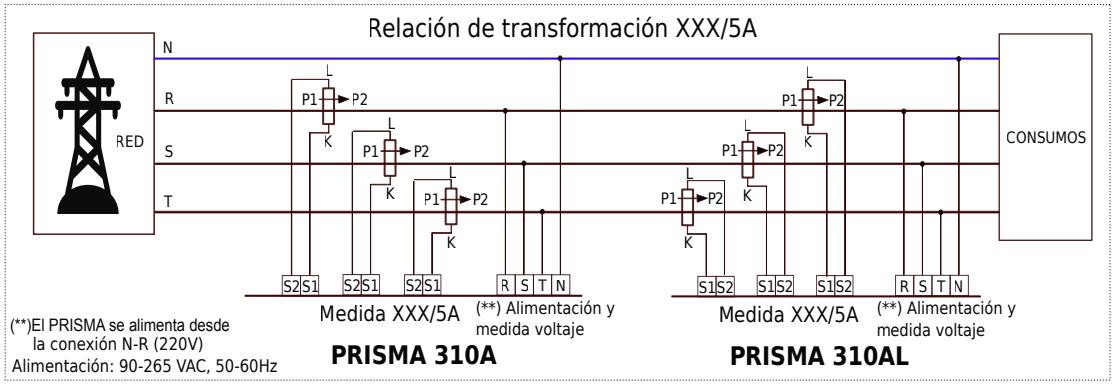
Sunny Tripower CORE2

Esquema de CONEXION DE MEDIDA EN INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO SIN VERTIDO A RED (RD244/2019)

I.2.1 Instalaciones con equipo de medida de intercambio de energía con la red
Figura 1 - Esquema con equipo de medida de intercambio de energía con la red en instalaciones conectadas a redes de baja tensión
Figura 2 - Esquema con equipo de medida de intercambio de energía con la red en instalaciones conectadas a redes de alta tensión
I.2.2 Instalaciones con equipo de medida de consumo
Figura 3: Esquema de medida del consumo de energía en instalaciones conectadas a redes de baja tensión
Figura 4: Esquema de medida del consumo de energía en instalaciones conectadas a redes de alta tensión

REAL ENERGY SYSTEMS

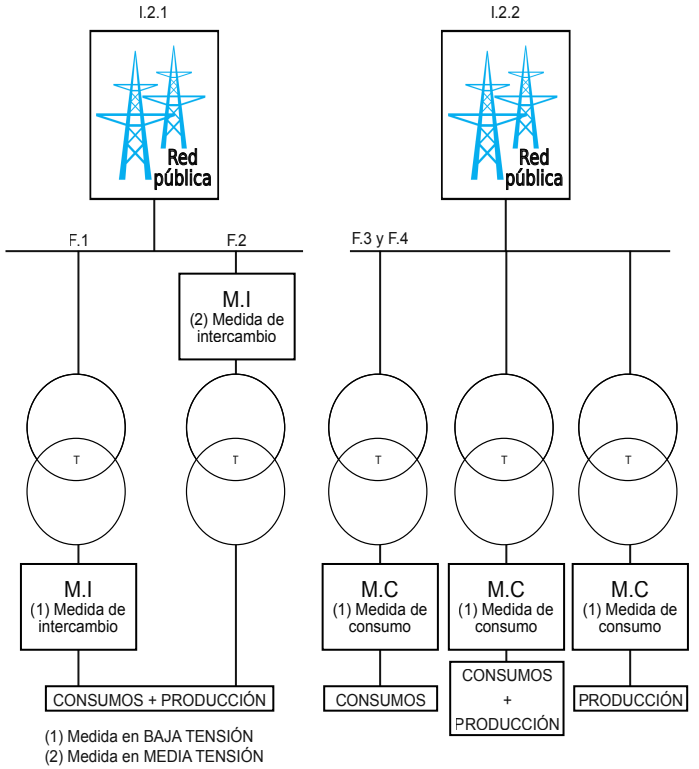
Conexión transfomadores de intensidad



(**)El PRISMA se alimenta desde la conexión N-R (220V)
Alimentación: 90-265 VAC, 50-60Hz

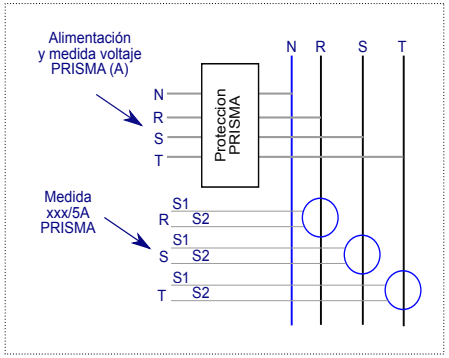
PRECAUCIÓN: Es peligroso dejar abierto el secundario de un TC cuando está en servicio. La conexión al PRISMA de un TC en servicio puede dañar el equipo

Ubicaciones posibles del punto de medida de energía

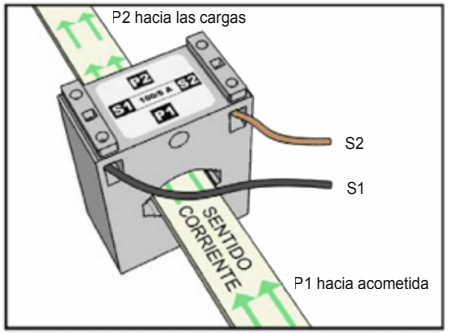


(1) Medida en BAJA TENSIÓN
(2) Medida en MEDIA TENSIÓN

Medida de intercambio



(A) Para la conexión de las tensiones de medida deben utilizarse cables conformes a la norma IEC60227 o IEC60245, con una sección mínima de 1,5mm² (máxima 2,5mm²)

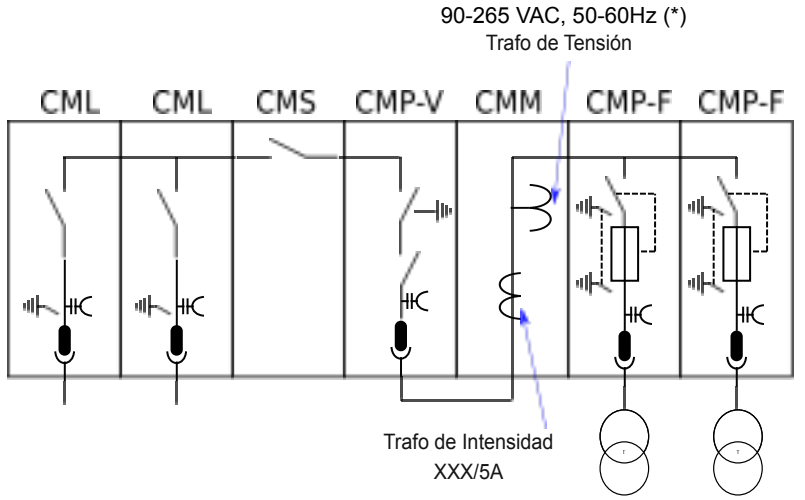


EJEMPLO de instalación de Trafo de corriente BT

Medida en MEDIA TENSIÓN

Celda de Medida:
Solamente en el caso en que la medida se realice en media tensión, es necesario disponer de una celda de medida. Se utilizan transformadores de tensión e intensidad para conectar los contadores de activa y reactivas a 4 cables. Los C.T. de Compañia no suelen disponer de esta celda.

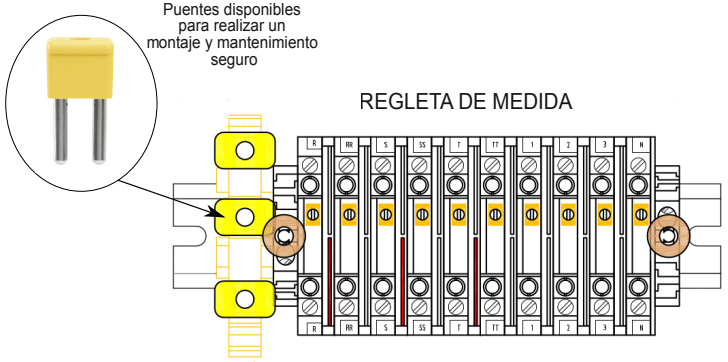
En el caso de que no se disponga de una medida de Tensión (TT) con 3 F+N, se puede utilizar como contador: PRISMA 310 AL-3F/PRISMA 310 A-3F o una toma de BT y el PRISMA se configura con la relación de transformación y índice horario (ej: Dy11) del Trafo utilizado



CT de cliente

CML: Celda Modular de Línea
CMS: Celda Modular de Seccionamiento
CMP-V: Celda Modular de Protección con Interruptor Automático en Vacio (V)
CMM: Celda Modular de Medida
CMP-F: Celda Modular de Protección con Fusible

(*) Para otro rango de tensiones consultar



REGLETA DE MEDIDA - MUY aconsejada para conexión segura de lecturas

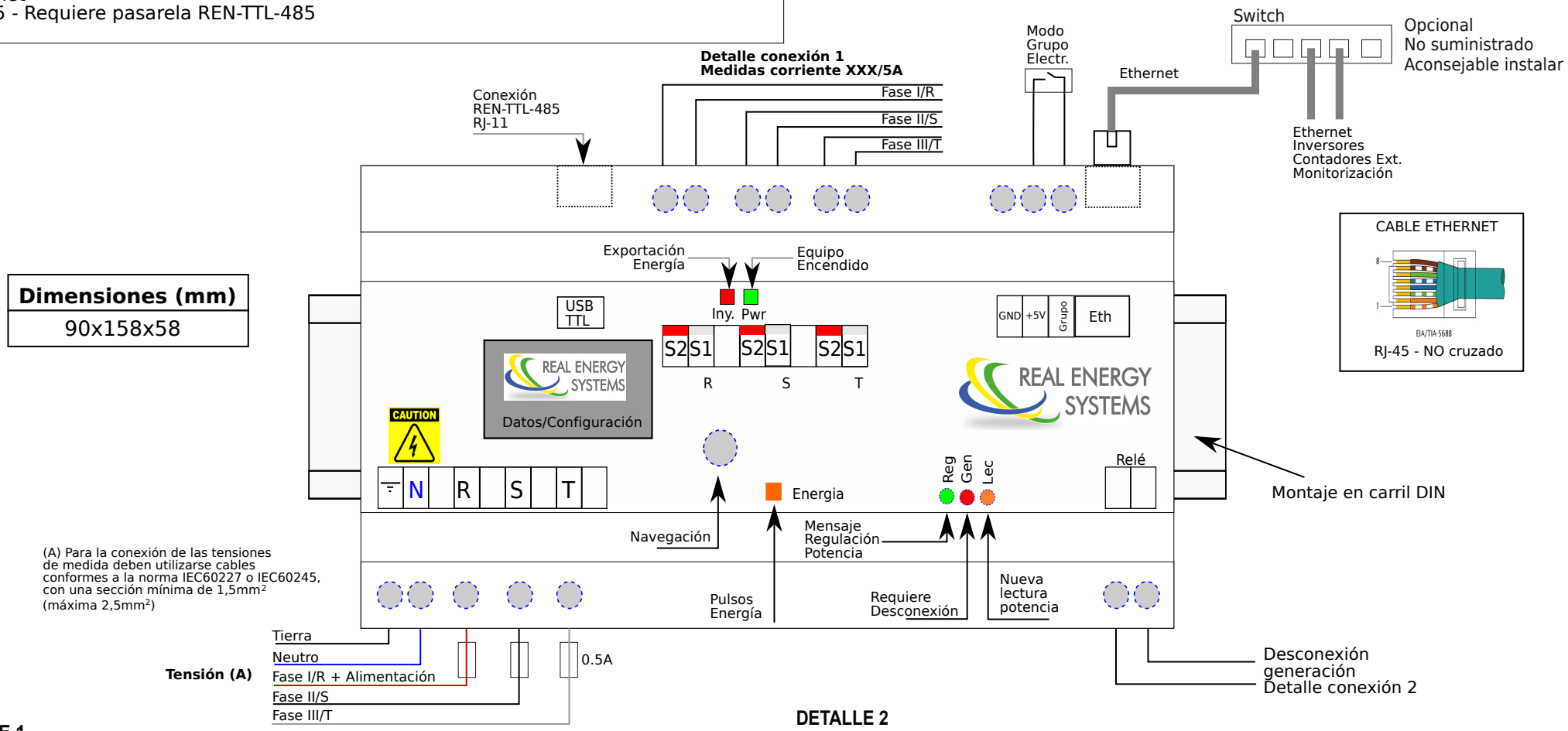
Esquema CONEXIÓN PRISMA 310A v3

Conexión TRIFÁSICA - posibilidad de conexión MONOFÁSICA
Contaje directo Transformador XXX/5A - mínimo TIPO 1 (no suministrados)
Comunicación Contadores externos: Ethernet con protocolo Modbuss
y frecuencia de muestreo mínimo 2 Hz (aconsejable 10 Hz)

Comunicación inversores:
- Ethernet
- RS485 - Requiere pasarela REN-TTL-485

REAL ENERGY SYSTEMS

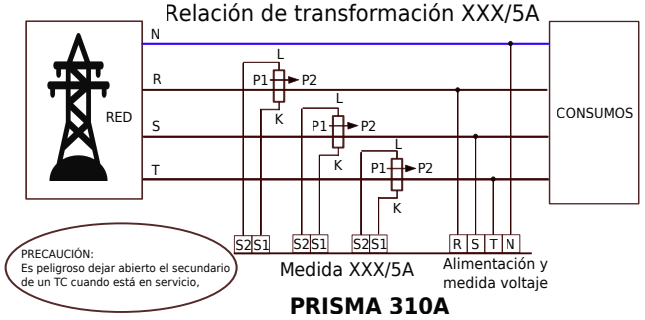
Dimensiones (mm)
90x158x58



(A) Para la conexión de las tensiones de medida deben utilizarse cables conformes a la norma IEC60227 o IEC60245, con una sección mínima de 1,5mm² (máxima 2,5mm²)

El equipo se alimenta desde la conexión N-R (220V)
Alimentación: 90-265 VAC, 50-60Hz

DETALLE 1
Conexión transformadores de intensidad



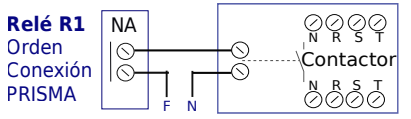
DETALLE 2
Conexión relé de desconexión de generación

Relé de desconexión/contactor - Contacto seco (sin tensión)
- Tipo AC1 más de 16A/250 VAC
- Tipo AC15 Máx 1,5A/240V

NA - Posición en ALARMA Y SIN TENSIÓN
NC - Posición ESTADO SIN INYECCIÓN

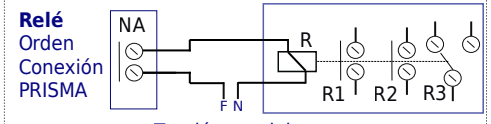
Conexión directa a Contactor

(*) El contactor puede estar integrado en la protección diferencial o en de cualquier solución de corte de la producción FV



Conexión mediante Relé auxiliar

(**) Para la uitilización en distintas maniobras ó para maniobras de tipo conmutado



exZhellent SOLAR

CABLES CORRIENTE CONTINUA
Conexión para paneles fotovoltaicos



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

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

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

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

30 AÑOS
VIDA ÚTIL GARANTIZADA

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

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

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

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

EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC					
SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES,REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 08140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

Redactat per

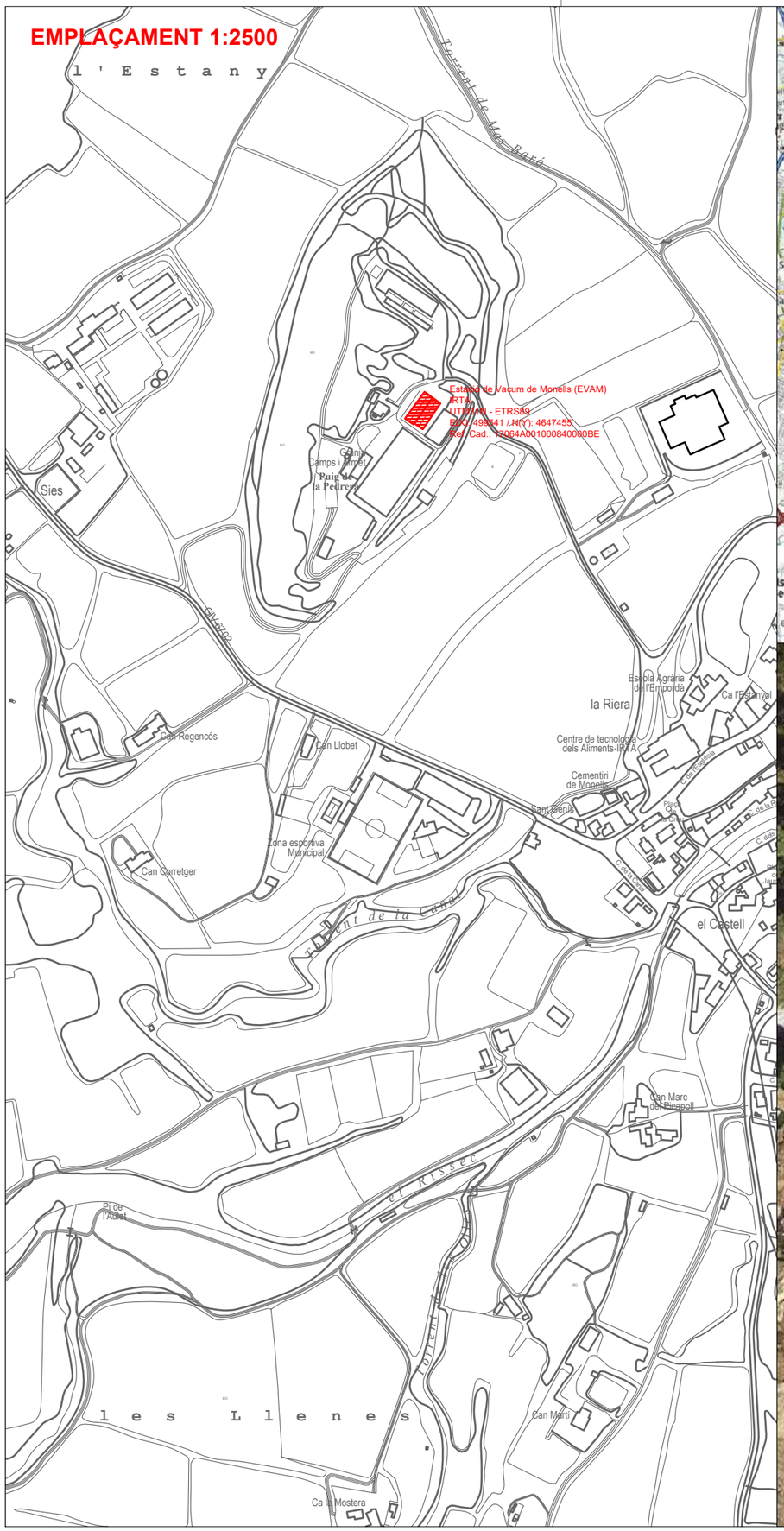
- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

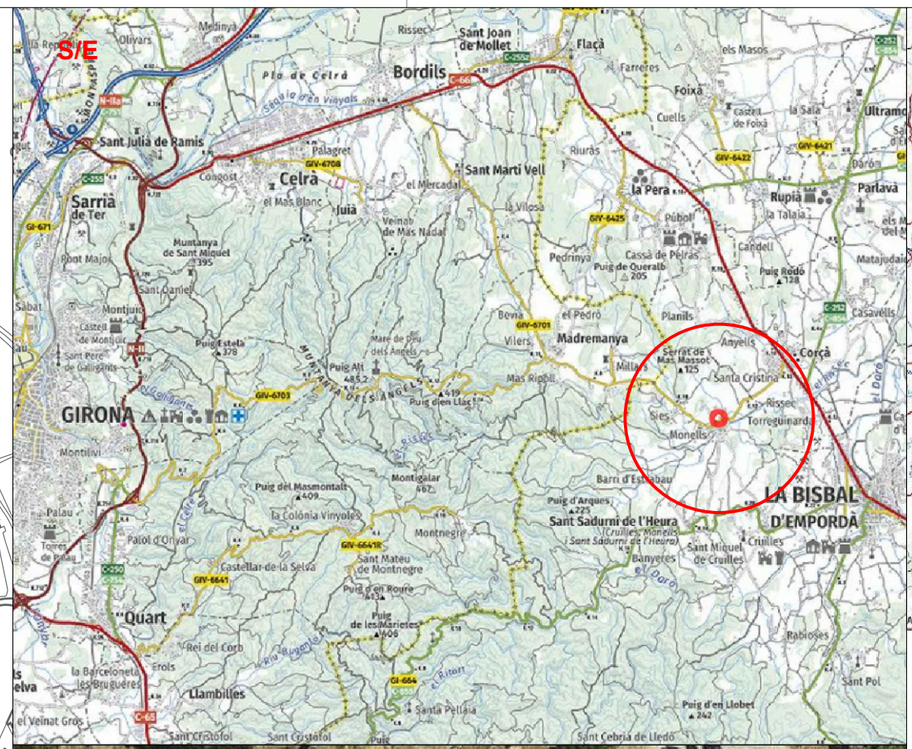
DOCUMENT Nº2 - PLÀNOLS

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
4. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
5. ESQUEMA DE CONNEXIÓ DEL SISTEMA DE GESTIÓ
6. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
7. SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

EMPLAÇAMENT 1:2500




S/E
GIRONA
Bordils
Sarrià de Ter
Celrà
Sant Julià de Ramis
Madremanya
Sant Martí Vell
Sant Sadurní de l'Heura
LA BISBAL D'EMPORDÀ
Corçà
Monells
Cruïlles
Quart
Llambilles
Riudellots de la Selva
Flaçà
Parlavà
Rupià
Foixà
la Pera
Planils
Anyells
Santa Cristina
Torreguinard
Riudarenes
Sant Cristòfol
Sant Pol
Rabioses
Puig d'en Llobet
Puig del Masmontat
Montgalar
Puig d'Arques
Puig de Queralb
Puig Rodó
Puig Alt
Puig d'en Llas
Puig Estela
Montjuic
Sant Daniel
Pont Major
Muntanya de Sant Miquel
Mas Ripoll
Serrat de Mas Massot
Castell de Montjuic
Sant Pere de Galligants
Montilivi
Palau
Palol d'Onyar
Torre de Palau
Castellar de la Selva
Sant Mateu de Montnegre
Puig d'en Roure
Puig de les Marietes
Montnegre
Barri d'Esbaubau
Cruïlles Monells i Sant Sadurní de l'Heura
Banyeres
Sant Miquel de Cruïlles
Mas Pujol
Mas Pinell
Mas Bonet
Mas Vilar
Mas Vilarnau
Mas Vilarrasa
Mas Vilarrodà
Mas Vilarrodona
Mas Vilarrodonet
Mas Vilarrodonetet
Mas Vilarrodonetetet
Mas Vilarrodonetetetet
Mas Vilarrodonetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetetet
Mas Vilarrodonet

INSTALACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 40 kW
NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

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

MESURES: 2.187 mm x 1.102 mm x 35 mm

INVERSORS FOTOVOLTAICS

40 kW: 2 x SMA SUNNY TRIPOWER X 20 o equivalent

INSTALACIÓ

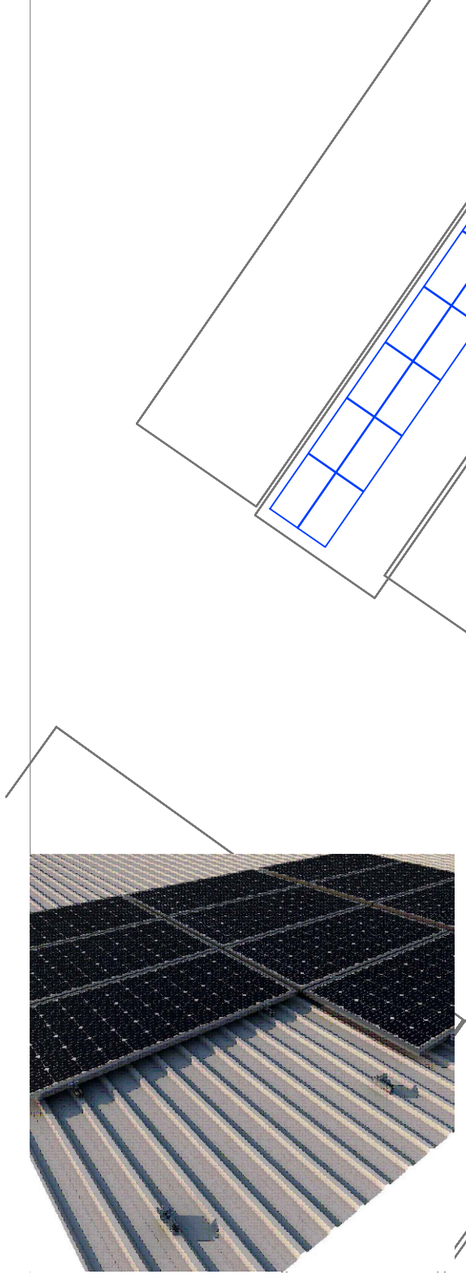
100 MÒDULS EN ESTRUCTURA COPLANAR ANCORADA A LA NOVA COBERTA DE XAPA SANDVITX (posterior a la seva substitució - actualment és fibrociment) MITJANÇANT ESTRUCTURA D'ALUMINI TIPUS MICRORRAIL

SEGUINT LA ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ DE COBERTA (ORIENTACIÓ 125º SUD-EST, INCLINACIÓ 10º)

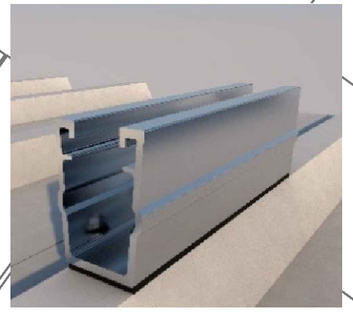
DISPOSICIÓ EN HORITZONTAL

N

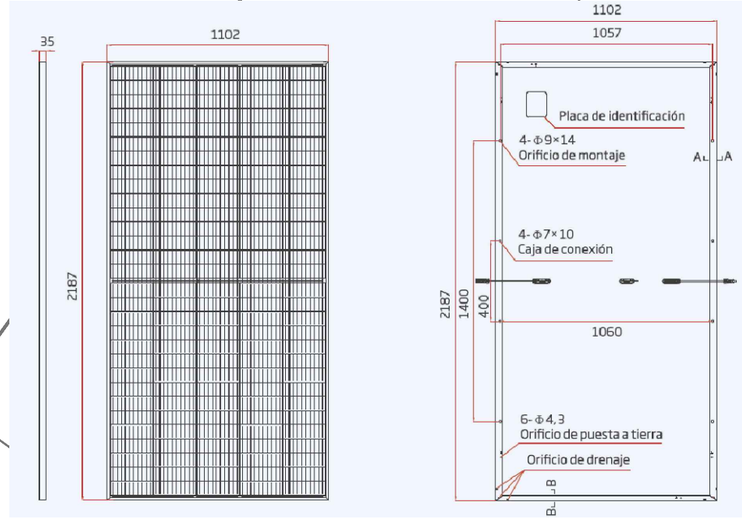
MÒDULS FOTOVOLTAICS



ESTRUCTURA DE FIXACIÓ PROPOSADA



MÒDUL FOTOVOLTAIC PROPOSAT



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 40 kW NOMINALS (50,5 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**1:250**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**2**
projecte	p489 - IRTA Boví_EVAM			

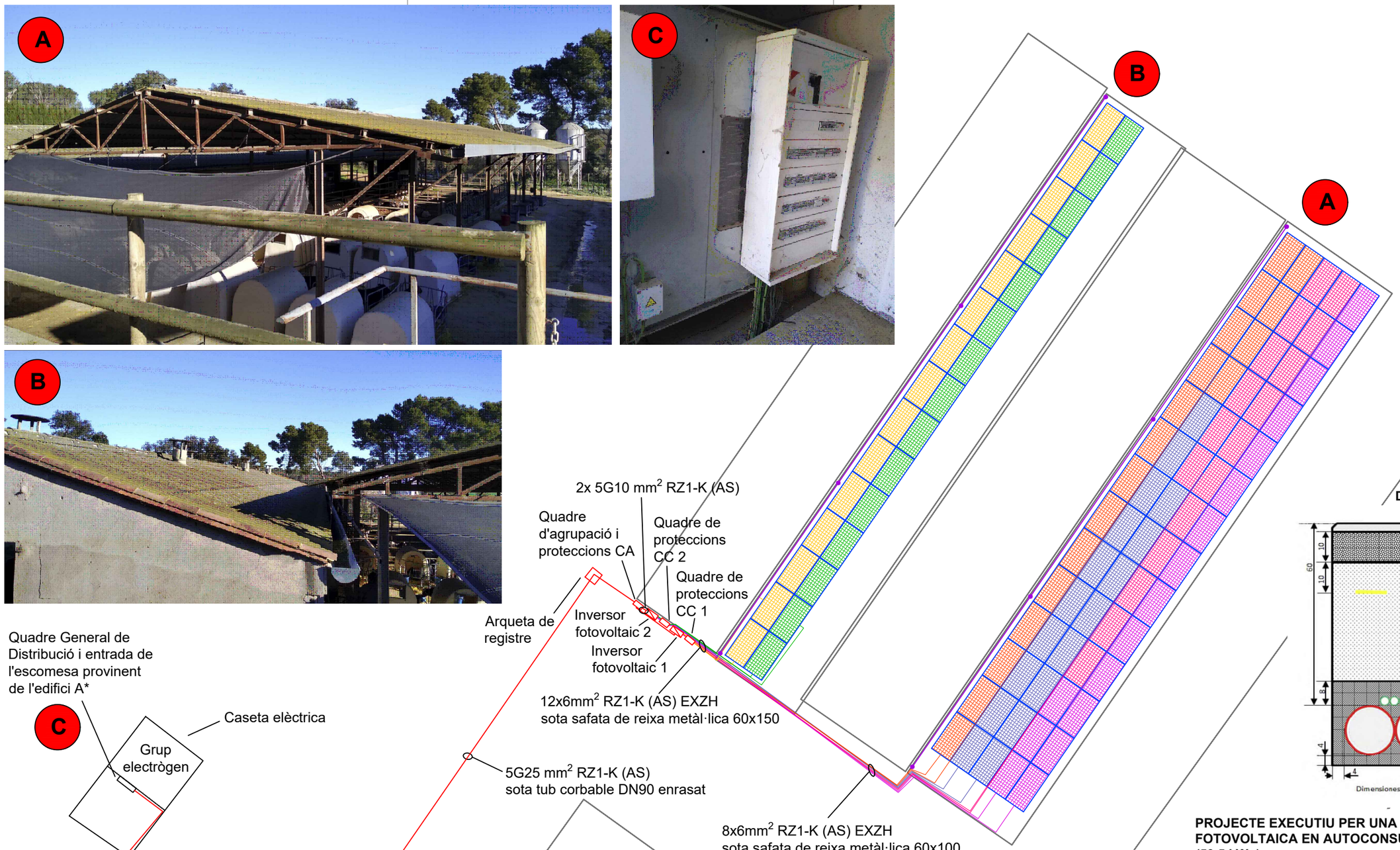
DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

L'enginyer industrial:

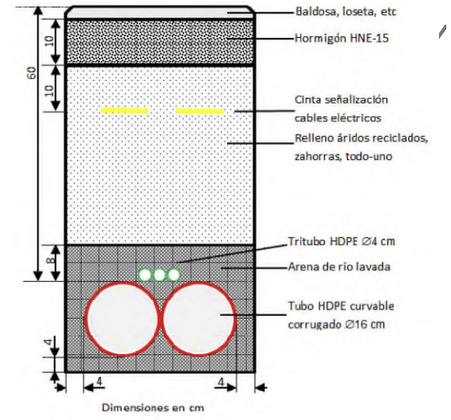
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



DETALL COMPOSICIÓ RASA



INVERSOR 1 - SMA SUNNY TRIPOWER X 20 o equivalent		INVERSOR 2 - SMA SUNNY TRIPOWER X 20 o equivalent	
STRING 1.1 ENTRADA A	15 mòduls	STRING 2.1 ENTRADA A	15 mòduls
STRING 1.2 ENTRADA B	18 mòduls	STRING 2.2 ENTRADA B	18 mòduls
STRING 1.3 ENTRADA C	17 mòduls	STRING 2.3 ENTRADA C	17 mòduls
TOTAL :	**50 mòduls**	**TOTAL :**	**50 mòduls**

**L'exportació d'energia excedentària a l'edifici A d'IRTA es veu limitada per la secció de la derivació existent. Es planteja la limitació de l'exportació a 30 kW tal i com s'ha acordat amb la propietat, mitjançant la limitació de potència del sistema de gestió.*

N

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 40 kW NOMINALS (50,5 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**1:250**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**3**
projecte	p489 - IRTA Boví_EVAM			

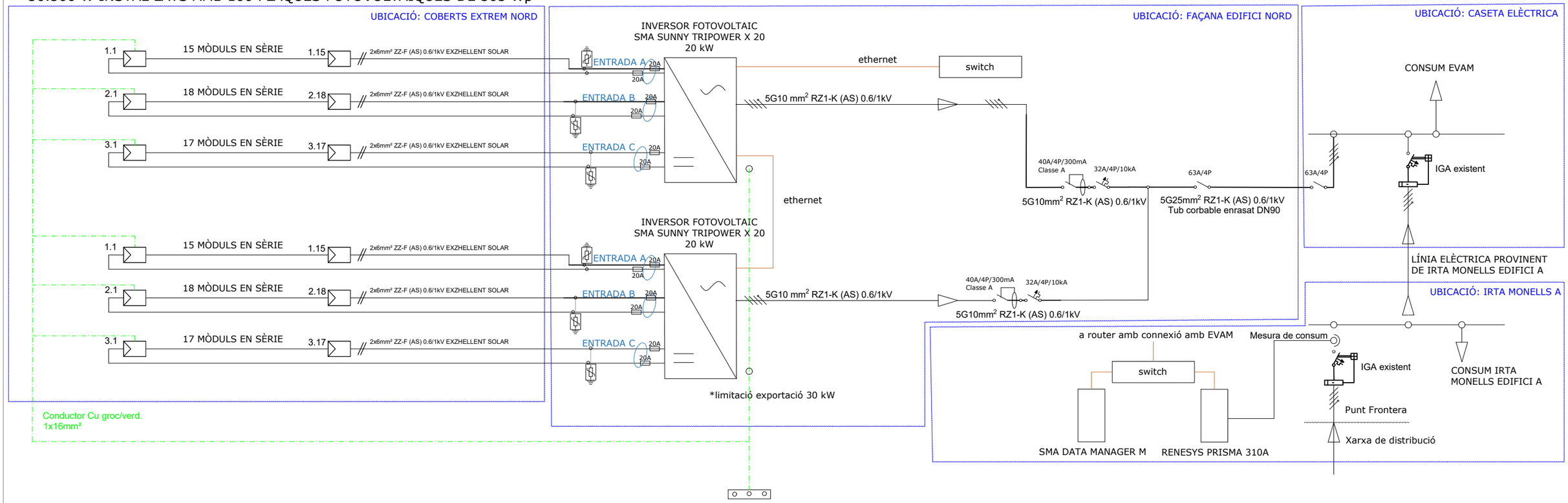
L'enginyer industrial:

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

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

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

IRTA (INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES)
ESTACIÓ DE VACUM DE MONELLS (EVAM)
50.500 W INSTAL·LATS AMB 100 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 505 Wp

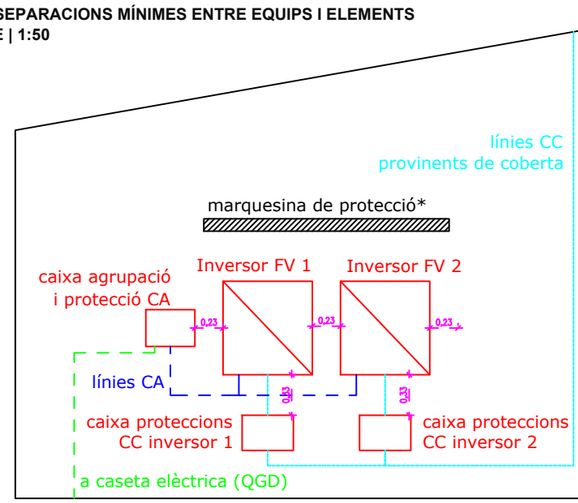


Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
IGA	Interruptor General Automàtic (IGA)		Placa fotovoltaica
	Interruptor magnetotèrmic	kWh	COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM
	Inversor trifàsic		

***MARQUESINA PER A LA PROTECCIÓ DELS INVERSORS**



SEPARACIONS MÍNIMES ENTRE EQUIPS I ELEMENTS
E | 1:50



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 40 kW NOMINALS (50,5 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**S/E**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**4**
projecte	p489 - IRTA Boví_EVAM			

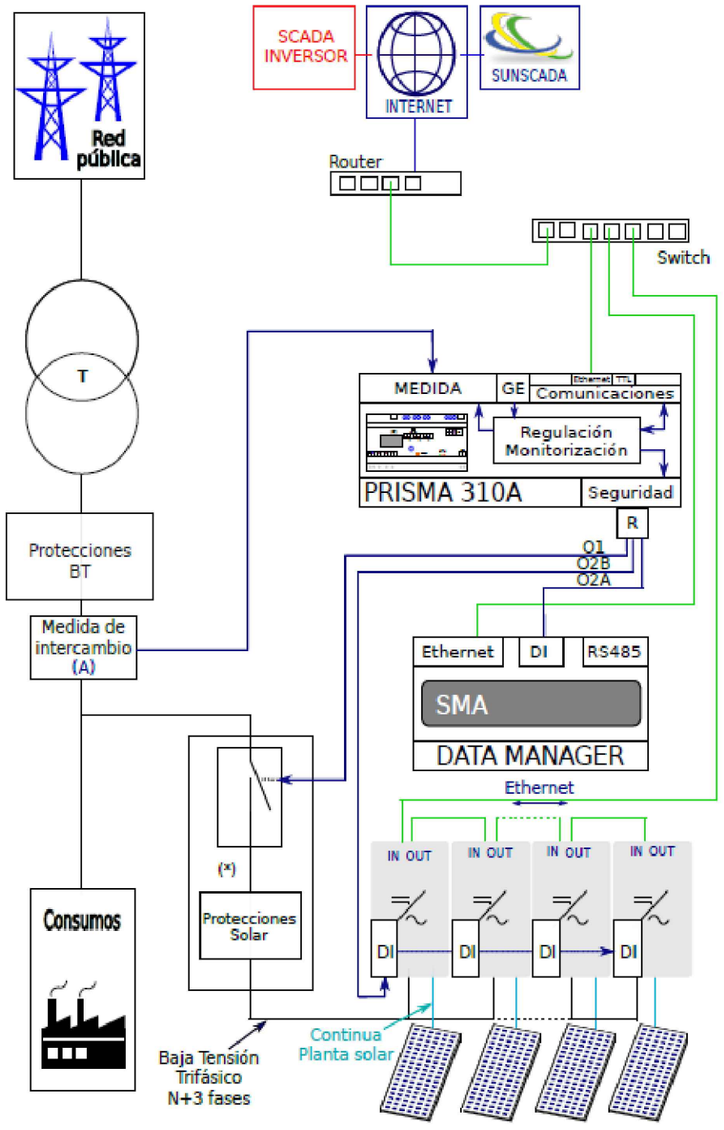
ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

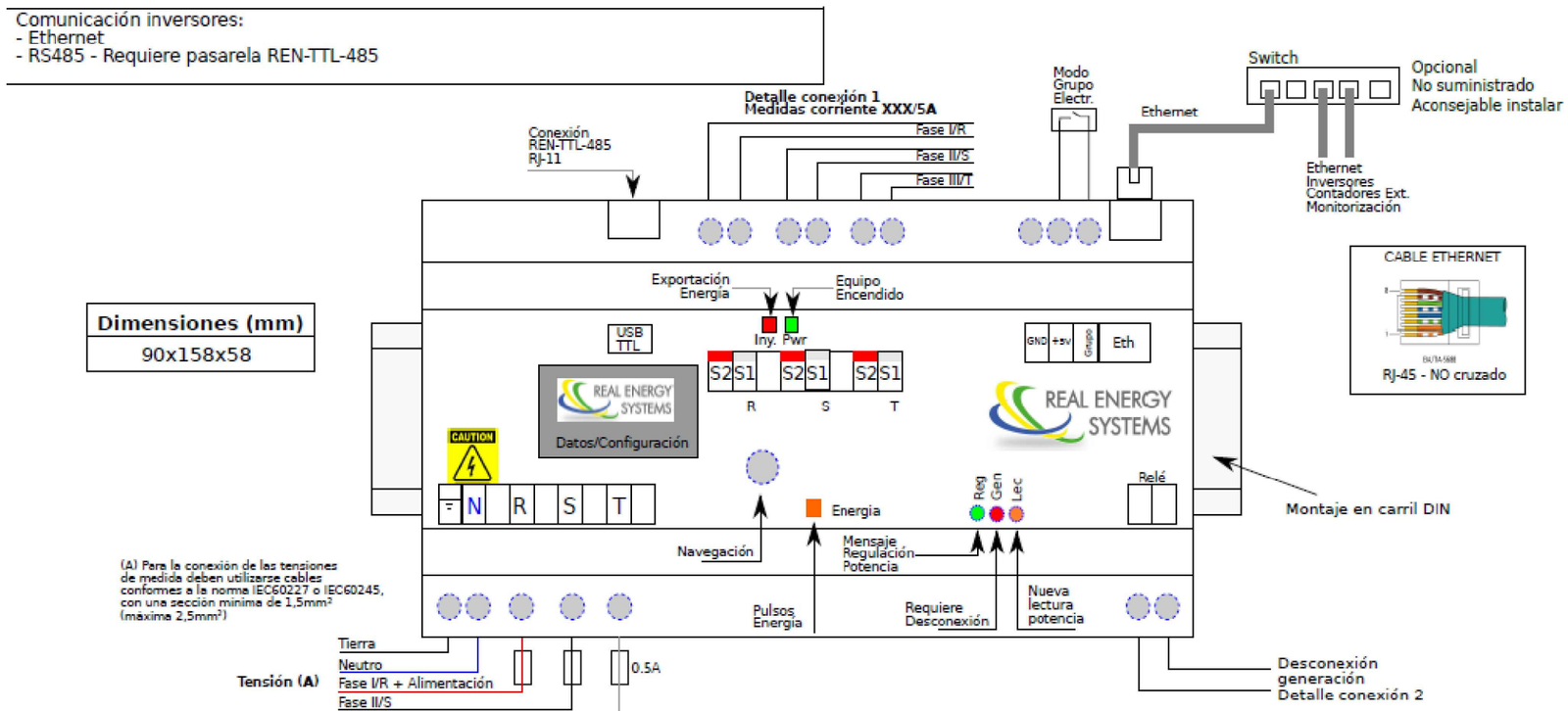
L'enginyer industrial:

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

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010





Ethernet

Bus RS485

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 40 kW NOMINALS (50,5 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**S/E**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**5**
projecte	p489 - IRTA Boví_EVAM			

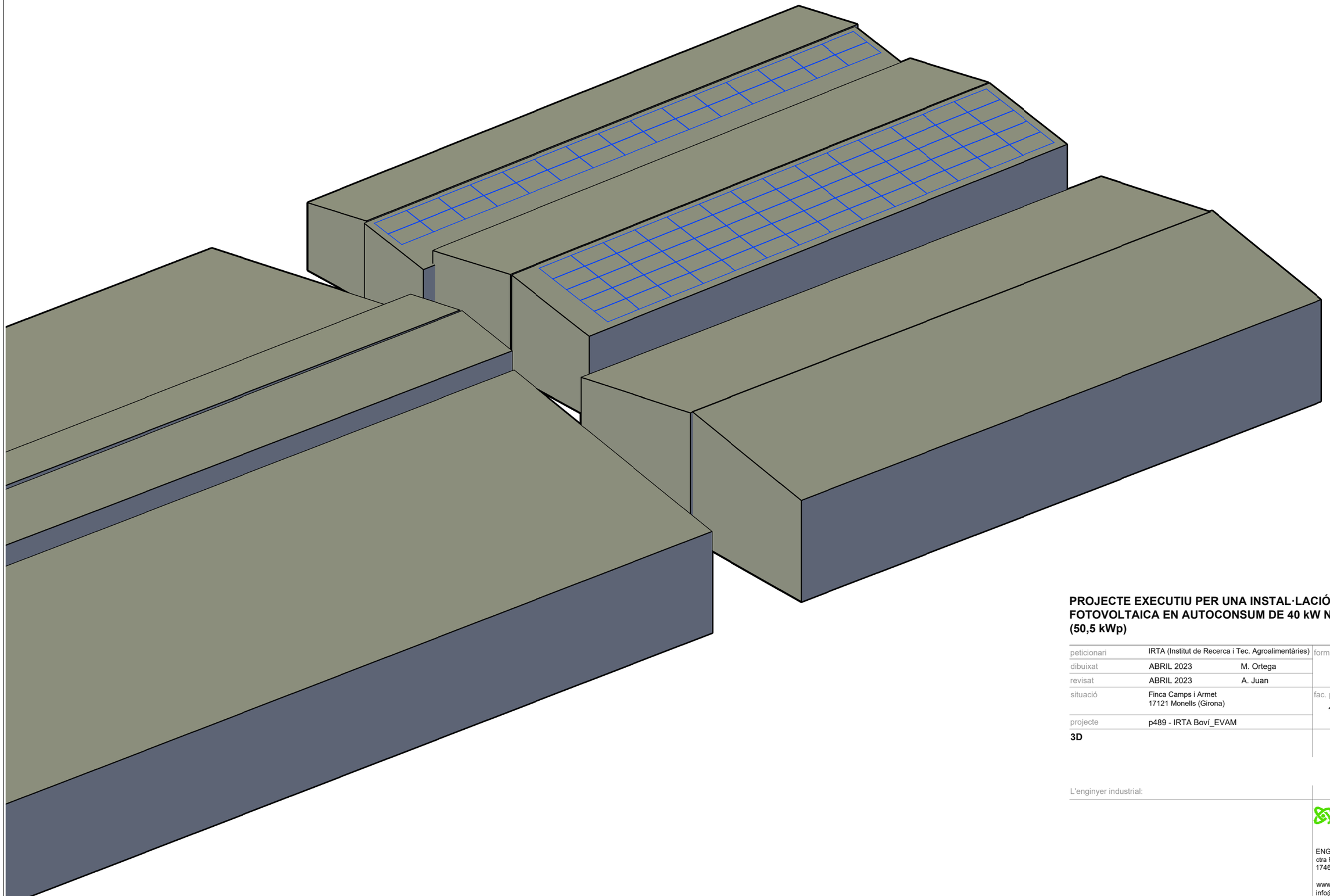
ESQUEMA DE CONNEXIÓ DEL SISTEMA DE GESTIÓ

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 DE 40 kW NOMINALS (50,5 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**S/E**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**6**
projecte	p489 - IRTA Boví_EVAM			

3D

L'enginyer industrial:

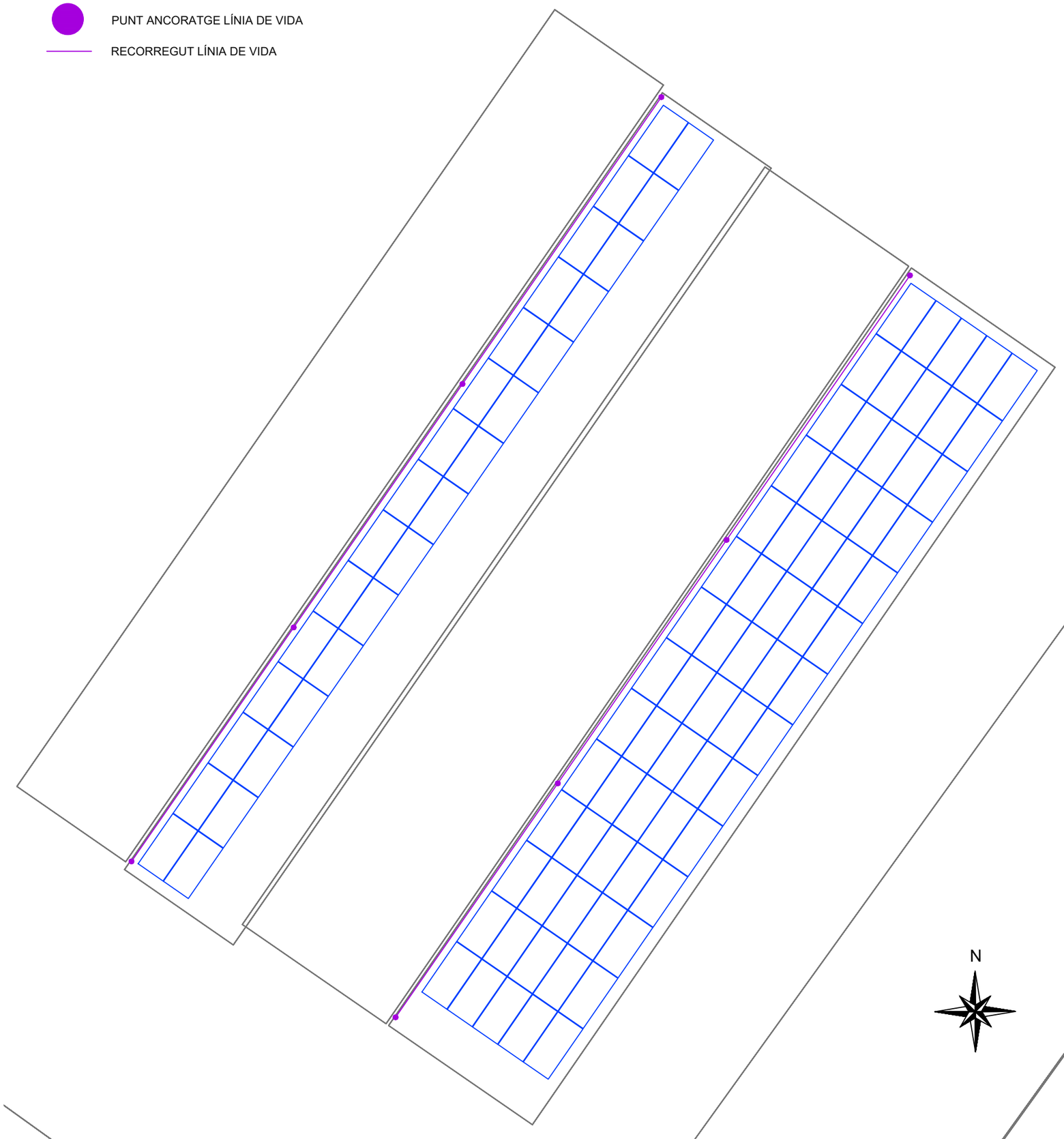
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

PUNT ANCORATGE LÍNIA DE VIDA

RECORREGUT LÍNIA DE VIDA



N

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.

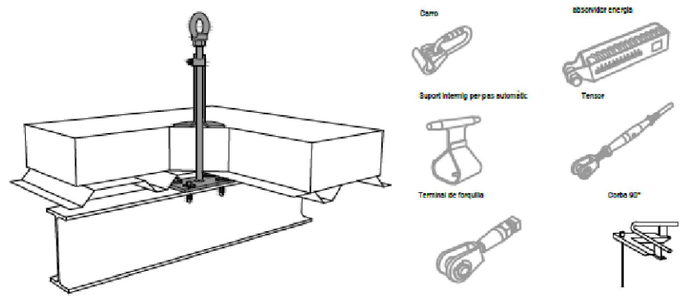
Estructura

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



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 40 kW NOMINALS (50,5 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	ABRIL 2023	M. Ortega	**A3**	**1:175**
revisat	ABRIL 2023	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
			10:1	**7**
projecte	p489 - IRTA Boví_EVAM			

SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

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

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

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 para · 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 15 anys, per els inversors la garantia serà de 5 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 15 anys. Per els inversors la garantia serà de 5 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

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

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

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

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

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

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

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

5.13 TRAMITACIÓ

Seran per compta del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspassar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Industria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Firmat





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 INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº4: AMIDAMENTS

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

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 grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel

					Total U .....:	**1,000**

1.2.- Obra Civil

1.2.1.- Rases

1.2.1.1 M² Demolició de paviment de panots col·locats sobre solera de formigó armat, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Connexió strings a inversor	1	50,000	0,600		30,000	
					30,000	*30,000*
					Total M² .....:	**30,000**

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
tram sota paviment de formigó						
Connexió strings a inversor	1	50,000	0,600	0,750	22,500	
					22,500	*22,500*
					Total M³ .....:	**22,500**

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
tram sota paviment de formigó						
Connexió strings a inversor	1	50,000	0,600	0,750	22,500	
Subtotal					*22,500*	*22,500*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	30,825			9,248	
					9,248	*9,248*
					31,748	*31,748*
					Total M³ .....:	**31,748**

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
tram sota paviment de formigó						
Connexió strings a inversor	1	50,000	0,600	0,750	22,500	
Subtotal					*22,500*	*22,500*
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament	0,3	30,825			9,248	
					9,248	*9,248*

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament
		31,748	*31,748*
		Total M³ .....:	**31,748**

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
tram sota paviment de formigó						
Connexió strings a inversor	1	50,000	0,600	0,400	12,000	
					12,000	*12,000*
					Total M³ .....:	**12,000**

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
tram sota paviment de formigó						
Connexió strings a inversor	1	50,000	0,600	0,350	10,500	
					10,500	*10,500*
					Total M³ .....:	**10,500**

1.2.1.7 M² Reposició de la vorera existent a base de paviment de formigó de 15cms de gruix i posterior revestiment amb peces de panot de les mateixes característiques que l'esistent, col.locat amb morter de ciment portland. Inclós mallat de 20x20mm de 8mm de diàmetre, amb acer corrugat B500SD, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Connexió strings a inversor	1	50,000	0,600		30,000	
					30,000	*30,000*
					Total M² .....:	**30,000**

1.2.1.8 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**

1.2.1.9 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**

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 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge**	
		Total U .....:	**5,000**
2.1.1.2	**U**	**Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge**	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.1.3	**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 .....:	**7,000**
2.1.1.4	**U**	**Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.1.5	**U**	**Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35**	
		Total U .....:	**100,000**
2.1.1.6	**Ut**	**Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc**	
		Total ut .....:	**1,000**
2.1.1.7	**U**	**Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98,3%.Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet, WLAN, Modbus Dimensions 728x762x266 mm Grau d'estanquitat: IP-65**	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.1.8	**Ut**	**Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.**	
		Total Ut .....:	**1,000**
2.1.1.9	**U**	**Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Dimensions: 161,1x89,7x67,2 mm. Pes: 0,22 kg.**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.1.10	**U**	**Regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Disposa de comptador 3PH 3x230/400V RS485/Ethernet. Dimensions: 90x158x58 mm. Pes: 0,4 kg. Per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN i RD244/2019**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.1.11	**Ut**	**Subministre i instal·lació de transformador d'intensitat de 2000/5 model TP-816 2000 /5A de Circutor o equivalent**	
		Total ut .....:	**3,000**
2.1.1.12	**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**

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.2.- Proteccions elèctriques			
2.1.2.1	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
		Total U .....:	**1,000**
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 automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.2.5	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.2.6	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, amb fusible de 63 A.	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.2.7	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.3.- Cables i accessoris			
2.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	
		Total m .....:	**500,000**
2.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	
		Total m .....:	**500,000**
2.1.3.3	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G10 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 .....:	**10,000**
2.1.3.4	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G25 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 .....:	**52,000**
2.1.3.5	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 .....:	**20,000**

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.3.6	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**
2.1.3.7	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
		Total ut .....:	**1,000**
2.1.4.- Canalitzacions			
2.1.4.1	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
		Total m .....:	**20,000**
2.1.4.2	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
		Total m .....:	**15,000**
2.1.4.3	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
		Total m .....:	**50,000**
2.1.4.4	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
		Total m .....:	**50,000**
2.1.5.- Connexió a terra de 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**
2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
2.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	
		Total U .....:	**1,000**

Pressupost parcial nº 3 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament

3.1 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.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes	2	30,000			60,000	
					60,000	*60,000*
					Total Ml .....:	**60,000**

3.2 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.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes	2	2,000			4,000	
					4,000	*4,000*
					Total Ut .....:	**4,000**

3.3 Ut Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cobertes c/10mts	2	2,000			4,000	
					4,000	*4,000*
					Total Ut .....:	**4,000**

3.4 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

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Pressupost parcial nº 3 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT Nº5 PRESSUPOST

Situació:	Estació de Vacum de Monells (EVAM) Finca Camps i Armet, 17121 Monells (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) CIF/NIF: Q-5855049-B Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1 Població: Caldes de Montbui CP: 8140 Província: Barcelona
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:	18 maig de 2023



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER A LA GRANJA EVAM D'IRTA A MONELLS

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 grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	724,91	SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
2	Ut Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.	200,00	DOS-CENTS EUROS
3	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.	41,31	QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
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)	23,69	VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS
5	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.	19,31	DINOU EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
6	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.	696,62	SIS-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
7	Ut Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.	147,15	CENT QUARANTA-SET EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
8	M² Demolició de paviment de panots col·locats sobre solera de formigó armat, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	15,74	QUINZE EUROS AMB SETANTA-QUATRE 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.	10,55	DEU EUROS AMB CINQUANTA-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	44,17	QUARANTA-QUATRE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
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.	11,06	ONZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS
12	M² Reposició de la vorera existent a base de paviment de formigó de 15cms de gruix i posterior revestiment amb peces de panot de les mateixes característiques que l'esistent, col.locat amb morter de ciment portland. Inclós mallat de 20x20mm de 8mm de diàmetre, amb acer corrugat B500SD, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	66,62	SEIXANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
13	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.	300,02	TRES-CENTS EUROS AMB DOS CÈNTIMS
14	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	2,68	DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
15	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	2,68	DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
16	U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	106,40	CENT SIS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
17	U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	106,06	CENT SIS EUROS AMB SIS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
18	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	125,52	CENT VINT-I-CINC EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
19	U Regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Disposa de comptador 3PH 3x230/400V RS485/Ethernet. Dimensions: 90x158x58 mm. Pes: 0,4 kg. Per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN i RD244/2019	1.094,54	MIL NORANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS
20	U Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Dimensions: 161,1x89,7x67,2 mm. Pes: 0,22 kg.	1.000,55	MIL EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
21	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98,3%.Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet, WLAN, Modbus Dimensions 728x762x266 mm Grau d'estanquitat: IP-65	3.054,90	TRES MIL CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS
22	U Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1.550,00	MIL CINC-CENTS CINQUANTA EUROS
23	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	162,04	CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS
24	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	574,02	CINC-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
25	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	238,42	DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
26	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
27	U Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	430,00	QUATRE-CENTS TRENTA EUROS
28	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	150,00	CENT CINQUANTA EUROS
29	ut Subministre i instal·lació de transformador d'intensitat de 2000/5 model TP-816 2000 /5A de Circutor o equivalent	175,10	CENT SETANTA-CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS
30	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	0,88	VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
31	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).	2,48	DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS
32	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	159,65	CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
33	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	233,00	DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS
34	m Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G10 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.	11,40	ONZE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
35	m Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G25 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.	20,21	VINT EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
36	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	5,35	CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
37	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 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.	7,36	SET EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS
38	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	12,89	DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
39	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	16,94	SETZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
40	m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
41	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	143,43	CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS
42	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".	145,44	CENT QUARANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS
43	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	174,95	CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS
44	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	396,85	TRES-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
45	U Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, amb fusible de 63 A.	114,38	CENT CATORZE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
46	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.	70,51	SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS
47	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.	400,00	QUATRE-CENTS EUROS

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)

Quadre de preus nº 2

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel		
	Maquinària	690,00	
	Mitjans auxiliars	13,80	
	3 % Costos indirectes	21,11	
			724,91
2	Ut de Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.		
	Sense descomposició	194,18	
	3 % Costos indirectes	5,82	
			200,00
3	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	0,18	
	Maquinària	0,59	
	Materials	38,55	
	Mitjans auxiliars	0,79	
	3 % Costos indirectes	1,20	
			41,31
4	M³ 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	23,00	
	3 % Costos indirectes	0,69	
			23,69
5	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	2,21	
	Materials	16,17	
	Mitjans auxiliars	0,37	
	3 % Costos indirectes	0,56	
			19,31

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6	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	22,07	
	Materials	641,00	
	Mitjans auxiliars	13,26	
	3 % Costos indirectes	20,29	
			696,62
7	Ut de Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.		
	Mà d'obra	11,06	
	Materials	129,00	
	Mitjans auxiliars	2,80	
	3 % Costos indirectes	4,29	
			147,15
8	M² de Demolició de paviment de panots col·locats sobre solera de formigó armat, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	8,25	
	Maquinària	6,73	
	Mitjans auxiliars	0,30	
	3 % Costos indirectes	0,46	
			15,74
9	M³ 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	1,42	
	Maquinària	8,62	
	Mitjans auxiliars	0,20	
	3 % Costos indirectes	0,31	
			10,55
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	2,48	
	Maquinària	7,09	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Materials	32,47	
	Mitjans auxiliars	0,84	
	3 % Costos indirectes	1,29	
			44,17
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	10,53	
	Mitjans auxiliars	0,21	
	3 % Costos indirectes	0,32	
			11,06
12	M² de Reposició de la vorera existent a base de paviment de formigó de 15cms de gruix i posterior revestiment amb peces de panot de les mateixes característiques que l'esistent, col.locat amb morter de ciment portland. Inclós mallat de 20x20mm de 8mm de diàmetre, amb acer corrugat B500SD, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	29,03	
	Maquinària	0,06	
	Materials	34,17	
	Mitjans auxiliars	1,43	
	3 % Costos indirectes	1,94	
			66,62
13	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	162,43	
	Maquinària	0,13	
	Materials	123,00	
	Mitjans auxiliars	5,73	
	3 % Costos indirectes	8,74	
			300,02
14	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 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,86	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,68
15	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 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,86	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,68
16	U de Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge		
	Mà d'obra	38,47	
	Materials	62,80	
	Mitjans auxiliars	2,03	
	3 % Costos indirectes	3,10	
			106,40
17	U de Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge		
	Mà d'obra	38,47	
	Materials	62,48	
	Mitjans auxiliars	2,02	
	3 % Costos indirectes	3,09	
			106,06
18	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	38,47	
	Materials	81,00	
	Mitjans auxiliars	2,39	
	3 % Costos indirectes	3,66	
			125,52

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
19	U de Regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Disposa de comptador 3PH 3x230/400V RS485/Ethernet. Dimensions: 90x158x58 mm. Pes: 0,4 kg. Per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN i RD244/2019		
	Mà d'obra	230,82	
	Materials	811,00	
	Mitjans auxiliars	20,84	
	3 % Costos indirectes	31,88	
			1.094,54
20	U de Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Dimensions: 161,1x89,7x67,2 mm. Pes: 0,22 kg.		
	Mà d'obra	230,82	
	Materials	721,54	
	Mitjans auxiliars	19,05	
	3 % Costos indirectes	29,14	
			1.000,55
21	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98,3%.Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet, WLAN, Modbus Dimensions 728x762x266 mm Grau d'estanquitat: IP-65		
	Mà d'obra	307,76	
	Materials	2.600,00	
	Mitjans auxiliars	58,16	
	3 % Costos indirectes	88,98	
			3.054,90
22	U de Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
	Sense descomposició	1.504,85	
	3 % Costos indirectes	45,15	
			1.550,00

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23	U de Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35		
	Mà d'obra	19,24	
	Materials	135,00	
	Mitjans auxiliars	3,08	
	3 % Costos indirectes	4,72	
			162,04
24	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	115,41	
	Materials	430,96	
	Mitjans auxiliars	10,93	
	3 % Costos indirectes	16,72	
			574,02
25	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	76,94	
	Materials	150,00	
	Mitjans auxiliars	4,54	
	3 % Costos indirectes	6,94	
			238,42
26	m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	0,66	
	Materials	1,43	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	
			2,19
27	U de Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
	Sense descomposició	417,48	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	12,52	
			430,00
28	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	145,63	
	3 % Costos indirectes	4,37	
			150,00
29	ut de Subministre i instal·lació de transformador d'intensitat de 2000/5 model TP-816 2000 /5A de Circutor o equivalent		
	Sense descomposició	170,00	
	3 % Costos indirectes	5,10	
			175,10
30	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	0,42	
	Materials	0,41	
	Mitjans auxiliars	0,02	
	3 % Costos indirectes	0,03	
			0,88
31	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	0,61	
	Materials	1,75	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,07	
			2,48
32	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	155,00	
	3 % Costos indirectes	4,65	
			159,65
33	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	226,21	
	3 % Costos indirectes	6,79	
			233,00

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
34	m de Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G10 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	1,65	
	Materials	9,20	
	Mitjans auxiliars	0,22	
	3 % Costos indirectes	0,33	
			11,40
35	m de Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G25 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	2,04	
	Materials	17,20	
	Mitjans auxiliars	0,38	
	3 % Costos indirectes	0,59	
			20,21
36	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	2,70	
	Maquinària	0,35	
	Materials	2,04	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,35
37	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 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	3,33	
	Maquinària	0,39	
	Materials	3,29	
	Mitjans auxiliars	0,14	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,21	
			7,36
38	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	7,74	
	Mitjans auxiliars	0,25	
	3 % Costos indirectes	0,38	
			12,89
39	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	11,61	
	Mitjans auxiliars	0,32	
	3 % Costos indirectes	0,49	
			16,94
40	m de Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.		
	Mà d'obra	2,28	
	Materials	2,93	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,47
41	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	41,52	
	Materials	95,00	
	Mitjans auxiliars	2,73	
	3 % Costos indirectes	4,18	
			143,43
42	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	130,69	
	Mitjans auxiliars	2,77	
	3 % Costos indirectes	4,24	
			145,44

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
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	41,52	
	Materials	125,00	
	Mitjans auxiliars	3,33	
	3 % Costos indirectes	5,10	
			174,95
44	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,74	
	Materials	370,00	
	Mitjans auxiliars	7,55	
	3 % Costos indirectes	11,56	
			396,85
45	U de Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, amb fusible de 63 A.		
	Mà d'obra	15,47	
	Materials	93,40	
	Mitjans auxiliars	2,18	
	3 % Costos indirectes	3,33	
			114,38
46	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	35,40	
	Maquinària	31,72	
	Mitjans auxiliars	1,34	
	3 % Costos indirectes	2,05	
			70,51
47	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	388,35	
	3 % Costos indirectes	11,65	
			400,00

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Annex de justificació de preus

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
1	0XP010bbb	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel			
	mq07ple010bgbb	1,000	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	690,000	690,00
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	690,000	13,80
		3,000	%	Costos indirectes	703,800	21,110
				Total per U .....:		724,91
				Són SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.		
2	ACC_MARQ2x1	Ut	Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.			
				Sense descomposició		194,175
		3,000	%	Costos indirectes	194,175	5,825
				Total per Ut .....:		200,00
				Són DOS-CENTS EUROS per Ut.		
3	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	17,350	38,55
	C1311440	0,006	h	Pala carregadora s/ pneumàtics 15-20T	97,670	0,59
	MO113	0,010	h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,18
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	39,320	0,79
		3,000	%	Costos indirectes	40,110	1,200
				Total per M³ .....:		41,31
				Són QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per M³.		

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
4	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	23,000	23,00
			3,000 %	Costos indirectes	23,000	0,690
				Total per M³ .....:		23,69
			Són VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS per M³.			
5	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		0,100 h	Oficial 1a montador	22,070	2,21
	B147UC10		1,050 Ml	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida	15,400	16,17
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	18,380	0,37
			3,000 %	Costos indirectes	18,750	0,560
				Total per Ml .....:		19,31
			Són DINOU EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per Ml.			
6	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		1,000 h	Oficial 1a montador	22,070	22,07

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	B147UE30	1,000	Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	605,000	605,00
	B06A63H00	8,000	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	4,500	36,00
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	663,070	13,26
		3,000	%	Costos indirectes	676,330	20,290
				Total per Ut .....:		696,62

Són SIS-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per Ut.

7 EB71UH20 Ut Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.

	A0137000	0,600	Ut	Ajudant col.locador	18,440	11,06
	B147UH20	1,000	Ut	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargo	120,000	120,00
	B0A63H00	2,000	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	4,500	9,00
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	140,060	2,80
		3,000	%	Costos indirectes	142,860	4,290
				Total per Ut .....:		147,15

Són CENT QUARANTA-SET EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS per Ut.

8 F2194JE1 M² Demolició de paviment de panots col·locats sobre solera de formigó armat, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	C1101200	0,233	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	15,860	3,70
	C1313330	0,058	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	52,250	3,03
	MO113	0,466	h	Peó ordinari construcció.	17,700	8,25
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	14,980	0,30
		3,000	%	Costos indirectes	15,280	0,460
				Total per M² .....:		15,74

Són QUINZE EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS per M².

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
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	52,250	8,62
	MO113		0,080 h	Peó ordinari construcció.	17,700	1,42
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	10,040	0,20
			3,000 %	Costos indirectes	10,240	0,310
				Total per M³ .....:		10,55
			Són DEU EUROS AMB CINQUANTA-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	17,550	32,47
	C133A0K0		0,140 h	Safata vibrant amb placa de 60cm	5,480	0,77
	C1313330		0,121 h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	52,250	6,32
	MO113		0,140 h	Peó ordinari construcció.	17,700	2,48
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	42,040	0,84
			3,000 %	Costos indirectes	42,880	1,290
				Total per M³ .....:		44,17
			Són QUARANTA-QUATRE EUROS AMB DISSET 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	41,470	10,53
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	10,530	0,21
			3,000 %	Costos indirectes	10,740	0,320
				Total per M³ .....:		11,06

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són ONZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS per M³.			
12	F9E1120G	M²	Reposició de la vorera existent a base de paviment de formigó de 15cms de gruix i posterior revestiment amb peces de panot de les mateixes característiques que l'esistent, col.locat amb morter de ciment portland. Inclós mallat de 20x20mm de 8mm de diàmetre, amb acer corrugat B500SD, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
	B9E1D200		1,200 Ml	Panot de color gris ratllat, de les mateixes característiques que l'existent	7,540	9,05
	MO113		0,450 h	Peó ordinari construcció.	17,700	7,97
	MO020		0,500 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	10,49
	E9361Z01		1,000 M²	Solera de 15cms	32,120	32,12
	D0701641		0,050 M³	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment	75,680	3,78
	%ZZ		2,000 %	Costos directes complementaris	63,410	1,27
			3,000 %	Costos indirectes	64,680	1,940
				Total per M² .....:		66,62
			Són SEIXANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per M².			
13	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	1,610	0,00
	B0512401		0,007 T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	113,860	0,80
	B0F1K2A1		96,000 Ut	Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,210	20,16
	MO020		4,000 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	83,92
	MO113		4,000 h	Peó ordinari construcció.	17,700	70,80

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	FDKZHEC4	1,000	Ut	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 500x500	92,570	92,57
	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,	173,220	17,32
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	285,570	5,71
		3,000	%	Costos indirectes	291,280	8,740
				Total per Ut .....:		300,02

Són TRES-CENTS EUROS AMB DOS CÈNTIMS per Ut.

14	FV_CAB_SOLN	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre

	mt35cun010e1	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,860	0,86
	mo003	0,044	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044	h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,550	0,05
		3,000	%	Costos indirectes	2,600	0,080
				Total per m .....:		2,68

Són DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
15	FV_CAB_SOLV	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell			
	mt35cun010e1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,860	0,86
	mo003		0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102		0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,550	0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,600	0,080
				Total per m .....:		2,68
			Són DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per m.			
16	FV_EST_SUNF52H6	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
	SUNF_52H6		1,000 U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	62,800	62,80
	mo009		1,000 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	20,76

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mo108	1,000	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	17,71
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	101,270	2,03
		3,000	%	Costos indirectes	103,300	3,100
				Total per U .....:		106,40

Són CENT SIS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per U.

17	FV_EST_SUNF52H7	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
	SUNF_52H7	1,000	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	62,480	62,48
	mo009	1,000	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	20,76
	mo108	1,000	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	17,71
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	100,950	2,02
		3,000	%	Costos indirectes	102,970	3,090
				Total per U .....:		106,06

Són CENT SIS EUROS AMB SIS CÈNTIMS per U.

18	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			
	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	81,000	81,00
	mo009	1,000	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	20,76

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mo108	1,000	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	17,71
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	119,470	2,39
		3,000	%	Costos indirectes	121,860	3,660
				Total per U .....:		125,52

Són CENT VINT-I-CINC EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS per U.

19 FV_GES_REN U Regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Disposa de comptador 3PH 3x230/400V RS485/Ethernet. Dimensions: 90x158x58 mm. Pes: 0,4 kg.
Per mesures de subministrament / consum
Proporciona lectures a l'inversor per la limitació de potència
Petit i fàcil d'instal·lar
Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala.
Amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN i RD244/2019

	RENS_MET	1,000	U	Subministre i instal·lació del regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu	811,000	811,00
	mo003	6,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	124,56
	mo102	6,000	h	Ajudant electricista.	17,710	106,26
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	1.041,820	20,84
		3,000	%	Costos indirectes	1.062,660	31,880
				Total per U .....:		1.094,54

Són MIL NORANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

20 FV_GES_SMA U Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Dimensions: 161,1x89,7x67,2 mm. Pes: 0,22 kg.

	GES_SMA	1,000	U	Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	721,540	721,54
	mo003	6,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	124,56
	mo102	6,000	h	Ajudant electricista.	17,710	106,26

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	952,360	19,05
			3,000 %	Costos indirectes	971,410	29,140
					Total per U .....:	1.000,55

Són MIL EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per U.

21 FV_INV_SMA20 U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98,3%.Principals Característiques
Garantia: 5 anys
Injecció trifàsica
Comunicació: Ethernet, WLAN, Modbus
Dimensions 728x762x266 mm
Grau d'estanquitat: IP-65

SMA20	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98,3%.Principals Característiques	2.600,000	2.600,00
mo003	8,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	166,08
mo102	8,000 h	Ajudant electricista.	17,710	141,68
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2.907,760	58,16
	3,000 %	Costos indirectes	2.965,920	88,980
			Total per U .....:	3.054,90

Són TRES MIL CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS per U.

22 FV_LEG_SE U Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració

		Sense descomposició		1.504,854
	3,000 %	Costos indirectes	1.504,854	45,146
			Total per U .....:	1.550,00

Són MIL CINC-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
23	FV_MOD_TRI505	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35				
	TRI505		1,000	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	135,000	135,00
	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	154,240	3,08
			3,000	%	Costos indirectes	157,320	4,720
					Total per U .....:		162,04
			Són CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS per U.				
24	FV_PROT_3STRb	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació				
	GAVE3		1,000	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings.	430,960	430,96
	mo003		3,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	62,28

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mo102		3,000 h	Ajudant electricista.	17,710	53,13
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	546,370	10,93
			3,000 %	Costos indirectes	557,300	16,720
					Total per U .....:	574,02

Són CINC-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB DOS CÈNTIMS per U.

25	FV_PROT_CX	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació			
	PROT_CX		1,000 U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	150,000	150,00
	mo003		2,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	41,52
	mo102		2,000 h	Ajudant electricista.	17,710	35,42
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	226,940	4,54
			3,000 %	Costos indirectes	231,480	6,940
					Total per U .....:	238,42

Són DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per U.

26	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.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt40cpt010c	1,000	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001	0,016	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35
	mo056	0,016	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,090	0,04
		3,000	%	Costos indirectes	2,130	0,060
				Total per m .....:		2,19

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

27 IEF059 U Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc

		Sense descomposició		417,476
3,000	%	Costos indirectes	417,476	12,524
		Total per U .....:		430,00

Són QUATRE-CENTS TRENTA EUROS per U.

28 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		145,631
3,000	%	Costos indirectes	145,631	4,369
		Total per U .....:		150,00

Són CENT CINQUANTA EUROS per U.

29 IEF061 ut Subministre i instal·lació de transformador d'intensitat de 2000/5 model TP-816 2000 /5A de Circutor o equivalent

		Sense descomposició		170,000
3,000	%	Costos indirectes	170,000	5,100

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
					Total per ut .....:	175,10
			Són CENT SETANTA-CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS per ut.			
30	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.	0,410	0,41
	mo003		0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,23
	mo102		0,011 h	Ajudant electricista.	17,710	0,19
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	0,830	0,02
			3,000 %	Costos indirectes	0,850	0,030
					Total per m .....:	0,88
			Són VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.			
31	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.	1,750	1,75
	mo003		0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,33
	mo102		0,016 h	Ajudant electricista.	17,710	0,28
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,360	0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,410	0,070
					Total per m .....:	2,48

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.			
32	IEH011FV	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc			
			Sense descomposició			155,000
		3,000 %	Costos indirectes	155,000		4,650
			Total per ut .....:			159,65
			Són CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per ut.			
33	IEH011FVb	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc			
			Sense descomposició			226,214
		3,000 %	Costos indirectes	226,214		6,786
			Total per ut .....:			233,00
			Són DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS per ut.			
34	IEH012	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G10 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.			
	mt35cun010g2	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G10 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.	9,200		9,20
	mo003	0,043 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		0,89
	mo102	0,043 h	Ajudant electricista.	17,710		0,76
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	10,850		0,22

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			3,000 %	Costos indirectes	11,070	0,330
				Total per m .....:		11,40

Són ONZE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per m.

35	IEH012b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G25 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.			
	mt35cun010i2		1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G25 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.	17,200	17,20
	mo003		0,053 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,10
	mo102		0,053 h	Ajudant electricista.	17,710	0,94
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	19,240	0,38
			3,000 %	Costos indirectes	19,620	0,590
				Total per m .....:		20,21

Són VINT EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per m.

36	IEO010	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.	14,460	0,81

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35aia070aa	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	0,970	0,97
	mt35www030	1,000	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,006	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,06
	mq02rop020	0,042	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,17
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,043	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,01
	mo113	0,043	h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,76
	mo003	0,027	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,56
	mo102	0,021	h	Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	5,090	0,10
		3,000	%	Costos indirectes	5,190	0,160
				Total per m .....:		5,35

Són CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per m.

37 IEO010b m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 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	0,066	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	0,95

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35aia070ae	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 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.	2,080	2,08
	mt35www030	1,000	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,007	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,07
	mq02rop020	0,050	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,20
	mq02cia020j	0,001	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,054	h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,27
	mo113	0,054	h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,96
	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	7,010	0,14
		3,000	%	Costos indirectes	7,150	0,210
				Total per m .....:		7,36

Són SET EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS per m.

38 IEO036 m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7

	60x100	1,000	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	3,340	3,34
	tap100	1,000	m	Tapa recta xapa 100	4,400	4,40
	mo003	0,152	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102	0,077	h	Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	12,260	0,25
		3,000	%	Costos indirectes	12,510	0,380
				Total per m .....:		12,89

Són DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
39	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	5,010	5,01
	tap150		1,000	m	Tapa recta xapa 150	6,600	6,60
	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	16,130	0,32
			3,000	%	Costos indirectes	16,450	0,490
					Total per m .....:		16,94
			Són SETZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.				
40	IEP025	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.				
	mt35ttc010b		1,000	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	2,81
	mt35www020		0,100	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	0,12
	mo003		0,110	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,28
	%		2,000	%	Costos directes complementaris	5,210	0,10
			3,000	%	Costos indirectes	5,310	0,160
					Total per m .....:		5,47
			Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.				
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.	95,000	95,00
	mo003		2,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	41,52
	%		2,000	%	Costos directes complementaris	136,520	2,73
			3,000	%	Costos indirectes	139,250	4,180

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
					Total per U .....:	143,43
			Són CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per U.			
42	IEX050b	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".			
	mt35ase805ff	1,000	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	130,690	130,69
	mo003	0,373	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	138,430	2,77
		3,000	%	Costos indirectes	141,200	4,240
					Total per U .....:	145,44
			Són CENT QUARANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.			
43	IEX060b	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.			
	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.	125,000	125,00
	mo003	2,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	41,52
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	166,520	3,33
		3,000	%	Costos indirectes	169,850	5,100
					Total per U .....:	174,95
			Són CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS per U.			

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
44	IEX064b	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".			
	mt35ase315vo	1,000	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	370,000	370,00
	mo003	0,373	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,74
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	377,740	7,55
		3,000	%	Costos indirectes	385,290	11,560
				Total per U .....:		396,85
				Són TRES-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per U.		
45	IEX210	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, amb fusible de 63 A.			
	mt35amc551dd	1,000	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, amb fusible de 63 A, de 105x123x92 mm, segons UNE-EN 60947-3.	93,400	93,40
	mo003	0,745	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	15,47
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	108,870	2,18
		3,000	%	Costos indirectes	111,050	3,330
				Total per U .....:		114,38
				Són CENT CATORZE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS per U.		
46	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	15,860	31,72
	MO113	2,000	h	Peó ordinari construcció.	17,700	35,40
	%ZZ	2,000	%	Costos directes complementaris	67,120	1,34
		3,000	%	Costos indirectes	68,460	2,050

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
			Total per Ut .....:		70,51
			Són SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS per Ut.		
47	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		388,350
			3,000 % Costos indirectes	388,350	11,650
			Total per U .....:		400,00
			Són QUATRE-CENTS EUROS per U.		

Núm.	Codi	U	Descripció	Total

Obra: **Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per l'Estació de Vacum de Monells d'IRTA**

Pressupost % C.I. 3

Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P489-IRTA_EVAM	**Capítol**		**Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per l'Estació de Vacum de Monells d'IRTA**		**49.122,72**	**49.122,72**
0	**Capítol**		**Actuacions prèvies**		**6.241,19**	**6.241,19**
0X	**Capítol**		**Bastides i maquinària d'elevació**		**724,91**	**724,91**
0XP	**Capítol**		**Plataformes elevadores i Maquinària**		**724,91**	**724,91**
0XP010bbb	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	1,000	724,91	724,91
			Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel			
mq07ple010bgbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000	690,000	690,00
%		%	Costos directes complementaris	2,000	690,000	13,80
			0XP010bbb	**1,000**	**724,91**	**724,91**
			0XP		**724,91**	**724,91**
			0X		**724,91**	**724,91**
0Y	**Capítol**		**Obra Civil**		**5.516,28**	**5.516,28**
0YP	**Capítol**		**Rases**		**5.516,28**	**5.516,28**
F2194JE1	Partida	M²	Enderroc vorera	30,000	15,74	472,20
			Demolició de paviment de panots col·locats sobre solera de formigó armat, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
C1101200	Maquinària	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	0,233	15,860	3,70
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,058	52,250	3,03
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,466	17,700	8,25
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	14,980	0,30
			F2194JE1	**30,000**	**15,74**	**472,20**
F222512X	Partida	M³	Excavació rasa, fins 1mts	22,500	10,55	237,38
			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	52,250	8,62
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,080	17,700	1,42
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,040	0,20
			F222512X	**22,500**	**10,55**	**237,38**
F2R5426X	Partida	M³	Transport residus	31,748	11,06	351,13
			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	41,470	10,53
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,530	0,21
			F2R5426X	**31,748**	**11,06**	**351,13**
E2RA73G1	Partida	M³	Disposició controlada	31,748	23,69	752,11
			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	23,000	23,00
			E2RA73G1	**31,748**	**23,69**	**752,11**
F228ASR0	Partida	M³	Rebliment i piconatge rasa	12,000	44,17	530,04
			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	17,550	32,47
C133A0K0	Maquinària	h	Safata vibrant amb placa de 60cm	0,140	5,480	0,77
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,121	52,250	6,32
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,140	17,700	2,48
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	42,040	0,84
			F228ASR0	**12,000**	**44,17**	**530,04**
E225AJ70	Partida	M³	Estesa de grava	10,500	41,31	433,76
			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	17,350	38,55
C1311440	Maquinària	h	Pala carregadora s/ pneumàtics 15-20T	0,006	97,670	0,59
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,010	17,700	0,18
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	39,320	0,79
			E225AJ70	**10,500**	**41,31**	**433,76**
F9E1120G	Partida	M²	Solera i paviment de panot	30,000	66,62	1.998,60
			Reposició de la vorera existent a base de paviment de formigó de 15cms de gruix i posterior revestiment amb peces de panot de les mateixes característiques que l'esistent, col.locat amb morter de ciment portland. Inclós mallat de 20x20mm de 8mm de diàmetre, amb acer corrugat B500SD, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
B9E1D200	Material	Ml	Panot de color gris ratllat, de les mateixes característiques que l'existent	1,200	7,540	9,05
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,450	17,700	7,97
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,500	20,980	10,49
E9361Z01	Auxiliar	M²	Solera de 15cms	1,000	32,120	32,12
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	1,000	32,120	32,12
D0701641	Auxiliar	M³	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment	0,050	75,680	3,78
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	1,000	17,700	17,70
%NAAA		%	Despeses auxiliars	1,000	17,700	0,18
B0512401	Material	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,250	113,860	28,47
B0111000	Material	M²	Aigua	0,200	1,610	0,32
B0310020	Material	T	Sorra p/morters	1,630	17,030	27,76
C1705600	Maquinària	H	Formigonera de 165l	0,700	1,780	1,25
			D0701641	0,050	75,680	3,78
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	63,410	1,27
			F9E1120G	**30,000**	**66,62**	**1.998,60**
FDK28000	Partida	Ut	Arqueta registrable	2,000	300,02	600,04

			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.			
				Subtotal		
				2,000		
B0111000	Material	M²	Aigua	0,002	1,610	0,00
B0512401	Material	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,007	113,860	0,80
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	0,210	20,16
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	4,000	20,980	83,92
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	4,000	17,700	70,80
FDKZHEC4	Auxiliar	Ut	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 500x500	1,000	92,570	92,57
BDKZHEC0	Material	Ut	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 5	1,000	86,410	86,41
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,150	20,980	3,15
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,150	17,700	2,66
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	173,220	0,35
			FDKZHEC4	1,000	92,570	92,57
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	173,220	17,32
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	1,050	17,700	18,59
%NAAA		%	Despeses auxiliars	1,000	18,590	0,19
B0512401	Material	T	Ciment pòrtland CEM I 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	113,860	22,77
B0310020	Material	T	Sorra p/morters	1,530	17,030	26,06
B0532310	Material	Kg	Calç aèria CL90, en sacs	400,000	0,260	104,00
B0111000	Material	M²	Aigua	0,200	1,610	0,32
C1705600	Maquinària	H	Formigonera de 165l	0,725	1,780	1,29
			D070A4D1	0,100	173,220	17,32
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	285,570	5,71
			FDK28000	**2,000**	**300,02**	**600,04**
KY03U005	Partida	Ut	Obertura forats	2,000	70,51	141,02
			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	15,860	31,72
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	2,000	17,700	35,40
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	67,120	1,34
			KY03U005	**2,000**	**70,51**	**141,02**
			0YP		**5.516,28**	**5.516,28**
			0Y		**5.516,28**	**5.516,28**
			0		**6.241,19**	**6.241,19**
I_01	**Capítol**		**Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**		**37.947,85**	**37.947,85**
IEI_01	**Capítol**		**Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació**		**36.397,85**	**36.397,85**
IEF01	**Capítol**		**Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica**		**27.569,95**	**27.569,95**
FV_EST_SUNF52H6	Partida	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	5,000	106,40	532,00

			Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
SUNF_52H6	Material	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 6 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H6, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1,000	62,800	62,80
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	1,000	20,760	20,76
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	1,000	17,710	17,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	101,270	2,03
			FV_EST_SUNF52H6	**5,000**	**106,40**	**532,00**
FV_EST_SUNF52H7	Partida	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	2,000	106,06	212,12
			Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge			
SUNF_52H7	Material	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 7 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 52H7, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1,000	62,480	62,48
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	1,000	20,760	20,76
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	1,000	17,710	17,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	100,950	2,02
			FV_EST_SUNF52H7	**2,000**	**106,06**	**212,12**
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	7,000	125,52	878,64
			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	81,000	81,00
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	1,000	20,760	20,76
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	1,000	17,710	17,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	119,470	2,39
			FV_EST_SUNF52H8	**7,000**	**125,52**	**878,64**
IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaiques	1,000	430,00	430,00
			Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc			
FV_MOD_TRI505	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	100,000	162,04	16.204,00
			Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35			

TRI505	Material	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA TSM-DE18M(II) 505 o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21,1%. Dimensions (en mil·límetres) 2.176x1.098x35	1,000	135,000	135,00
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	154,240	3,08
			FV_MOD_TRI505	**100,000**	**162,04**	**16.204,00**
IEH011FVb	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	233,00	233,00
			Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc			
FV_INV_SMA20	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW.	2,000	3.054,90	6.109,80
			Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98,3%.Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet, WLAN, Modbus Dimensions 728x762x266 mm Grau d'estanquitat: IP-65			
SMA20	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, Sunny Tripower X 20, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 20 kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, eficiència màxima 98,3%.Principals Característiques	1,000	2.600,000	2.600,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	8,000	17,710	141,68
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.907,760	58,16
			FV_INV_SMA20	**2,000**	**3.054,90**	**6.109,80**
ACC_MARQ2x1	Partida	Ut	Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.	1,000	200,00	200,00
			Partida alçada per a subministrament i instal·lació de marquesina per a protecció de l'inversor contra els raigs solars. Dimensions 2x1m. Ancoratge a paret.			
FV_GES_SMA	Partida	U	Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Correctament instal·lat i operatiu	1,000	1.000,55	1.000,55
			Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Dimensions: 161,1x89,7x67,2 mm. Pes: 0,22 kg.			
GES_SMA	Material	U	Subministre i instal·lació del registrador de dades d'energia SMA Data Manager M o similar. Correctament instal·lat i operatiu. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	1,000	721,540	721,54
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	6,000	20,760	124,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	6,000	17,710	106,26
%		%	Costos directes complementaris	2,000	952,360	19,05
			FV_GES_SMA	**1,000**	**1.000,55**	**1.000,55**
FV_GES_REN	Partida	U	Subministre i instal·lació del regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu	1,000	1.094,54	1.094,54

			Regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Disposa de comptador 3PH 3x230/400V RS485/Ethernet. Dimensions: 90x158x58 mm. Pes: 0,4 kg. Per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN i RD244/2019			
RENS_MET	Material	U	Subministre i instal·lació del regulador de potència i injecció zero Real Energy Systems Prisma 310A-C o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu	1,000	811,000	811,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	6,000	20,760	124,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	6,000	17,710	106,26
%		%	Costos directes complementaris	2,000	1.041,820	20,84
			FV_GES_REN	**1,000**	**1.094,54**	**1.094,54**
IEF061	Partida	ut	Transformador d'intensitat 2000/5 - Circutor TP-816 2000 /5A o equivalent Subministre i instal·lació de transformador d'intensitat de 2000/5 model TP-816 2000 /5A de Circutor o equivalent	3,000	175,10	525,30
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	150,00	150,00
			IEF01		**27.569,95**	**27.569,95**
IEI01	**Capítol**		**Proteccions elèctriques**		**2.682,58**	**2.682,58**
FV_PROT_3STRb	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles de 20A, i protector de sobretensions classe II per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STM110NSP20/3 del fabricant GAVE o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	574,02	574,02
GAVE3	Material	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings.	1,000	430,960	430,96
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	3,000	20,760	62,28
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	3,000	17,710	53,13
%		%	Costos directes complementaris	2,000	546,370	10,93
			FV_PROT_3STRb	**1,000**	**574,02**	**574,02**
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	143,43	143,43
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	95,000	95,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	2,000	20,760	41,52
%		%	Costos directes complementaris	2,000	136,520	2,73
			IEX050	**1,000**	**143,43**	**143,43**

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	174,95	174,95
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	125,000	125,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	2,000	20,760	41,52
%		%	Costos directes complementaris	2,000	166,520	3,33
			IEX060b	**1,000**	**174,95**	**174,95**
IEX050b	Partida	U	Protecció individual inversor: Interruptor automàtic magnetotèrmic, modular. 32A Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC".	2,000	145,44	290,88
mt35ase805ff	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17432 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	1,000	130,690	130,69
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74
%		%	Costos directes complementaris	2,000	138,430	2,77
			IEX050b	**2,000**	**145,44**	**290,88**
IEX064b	Partida	U	Protecció individual inversor: Interruptor diferencial modular, "SCHNEIDER ELECTRIC". 40A Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	2,000	396,85	793,70
mt35ase315vo	Material	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model iID A9R24440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,000	370,000	370,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,373	20,760	7,74
%		%	Costos directes complementaris	2,000	377,740	7,55
			IEX064b	**2,000**	**396,85**	**793,70**
IEX210	Partida	U	Comandament FV: Interruptor-seccionador. 63A Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, amb fusible de 63 A.	2,000	114,38	228,76
mt35amc551dd	Material	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, amb fusible de 63 A, de 105x123x92 mm, segons UNE-EN 60947-3.	1,000	93,400	93,40
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,745	20,760	15,47
%		%	Costos directes complementaris	2,000	108,870	2,18
			IEX210	**2,000**	**114,38**	**228,76**
FV_PROT_CX	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	2,000	238,42	476,84

PROT_CX	Material	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de proteccions. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	150,000	150,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	2,000	20,760	41,52
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	2,000	17,710	35,42
%		%	Costos directes complementaris	2,000	226,940	4,54
			FV_PROT_CX	**2,000**	**238,42**	**476,84**
			IEI01		**2.682,58**	**2.682,58**
IEH01	**Capítol**		**Cables i accessoris**		**4.241,17**	**4.241,17**
FV_CAB_SOLV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, 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 Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	500,000	2,68	1.340,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,860	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,550	0,05
			FV_CAB_SOLV	**500,000**	**2,68**	**1.340,00**
FV_CAB_SOLN	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, 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 cl Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	500,000	2,68	1.340,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,860	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,550	0,05
			FV_CAB_SOLN	**500,000**	**2,68**	**1.340,00**
IEH012	Partida	m	Connexió inversors a agrupació: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 5G10	10,000	11,40	114,00

			Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G10 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.			
mt35cun010g2	Material	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G10 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	9,200	9,20
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,043	20,760	0,89
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,043	17,710	0,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	10,850	0,22
			IEH012	**10,000**	**11,40**	**114,00**
IEH012b	Partida	m	Interconnexió agrupació a QGD: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 5G25 Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G25 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.	52,000	20,21	1.050,92
mt35cun010i2	Material	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G25 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	17,200	17,20
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,053	20,760	1,10
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,053	17,710	0,94
%		%	Costos directes complementaris	2,000	19,240	0,38
			IEH012b	**52,000**	**20,21**	**1.050,92**
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, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	20,000	0,88	17,60
mt35cun020a	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	1,000	0,410	0,41
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,011	20,760	0,23
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,011	17,710	0,19
%		%	Costos directes complementaris	2,000	0,830	0,02
			IEH010c	**20,000**	**0,88**	**17,60**
IAF070	Partida	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	100,000	2,19	219,00

			Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.			
mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000	1,430	1,43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	0,016	21,900	0,35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016	19,190	0,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,090	0,04
			IAF070	**100,000**	**2,19**	**219,00**
IEH011FV	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	159,65	159,65
			Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc			
			IEH01		**4.241,17**	**4.241,17**
IEO01	**Capítol**		**Canalitzacions**		**1.147,40**	**1.147,40**
IEO036	Partida	m	Canalització CC. Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	20,000	12,89	257,80
			Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
60x100	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	3,340	3,34
tap100	Material	m	Tapa recta xapa 100	1,000	4,400	4,40
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,152	20,760	3,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,077	17,710	1,36
%		%	Costos directes complementaris	2,000	12,260	0,25
			IEO036	**20,000**	**12,89**	**257,80**
IEO040	Partida	m	Canalització CC/CA. Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	15,000	16,94	254,10
			Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
60x150	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	5,010	5,01
tap150	Material	m	Tapa recta xapa 150	1,000	6,600	6,60
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	16,130	0,32
			IEO040	**15,000**	**16,94**	**254,10**
IEO010b	Partida	m	Canalització CA soterrada. DN90	50,000	7,36	368,00
			Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 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.	0,066	14,460	0,95
mt35aia070ae	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 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	2,080	2,08

mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	10,430	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,050	3,940	0,20
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,054	23,560	1,27
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,054	17,700	0,96
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	7,010	0,14
			IEO010b	**50,000**	**7,36**	**368,00**
IEO010	Partida	m	Canalització CA soterrada. DN40	50,000	5,35	267,50
			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	14,460	0,81
mt35aia070aa	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	0,970	0,97
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,006	10,430	0,06
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,042	3,940	0,17
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,043	23,560	1,01
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,043	17,700	0,76
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,027	20,760	0,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,090	0,10
			IEO010	**50,000**	**5,35**	**267,50**
			IEO01		**1.147,40**	**1.147,40**
IEP01	**Capítol**		**Connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica**		**756,75**	**756,75**
IEP025	Partida	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	25,000	5,47	136,75
			Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.			
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	1,000	2,810	2,81
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,100	1,150	0,12
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,110	20,760	2,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,210	0,10
			IEP025	**25,000**	**5,47**	**136,75**

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	2,48	620,00
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	1,750	1,75
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	20,760	0,33
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,016	17,710	0,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,360	0,05
			IEH010e	**250,000**	**2,48**	**620,00**
			IEP01		**756,75**	**756,75**
			IEI_01		**36.397,85**	**36.397,85**
IET01	**Capítol**		**Legalització i inscripció de la instal·lació**		**1.550,00**	**1.550,00**
FV_LEG_SE	Partida	U	Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P<100kW sense excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1,000	1.550,00	1.550,00
			IET01		**1.550,00**	**1.550,00**
			I_01		**37.947,85**	**37.947,85**
Y_01	**Capítol**		**Seguretat**		**4.933,68**	**4.933,68**
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.	60,000	19,31	1.158,60
A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	0,100	22,070	2,21
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	15,400	16,17
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	18,380	0,37
			EB71UC10	**60,000**	**19,31**	**1.158,60**
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.	4,000	696,62	2.786,48
				Subtotal		
				4,000		
A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	1,000	22,070	22,07
B147UE30	Material	Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	1,000	605,000	605,00
B06A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	4,500	36,00

%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	663,070	13,26
			EB71UE30	**4,000**	**696,62**	**2.786,48**
EB71UH20	Partida	Ut	Element suport intermedi	4,000	147,15	588,60
			Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.			
A0137000	Mà d'obra	Ut	Ajudant col.locador	0,600	18,440	11,06
B147UH20	Material	Ut	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargo	1,000	120,000	120,00
B0A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	2,000	4,500	9,00
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	140,060	2,80
			EB71UH20	**4,000**	**147,15**	**588,60**
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. 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. 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	400,00	400,00
			Y_01		**4.933,68**	**4.933,68**
			P489-IRTA_EVAM		**49.122,72**	**49.122,72**

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per l'Estació de Vacum de Monells d'IRTA

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	
1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	724,91
Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	724,91
1.2 Obra Civil	
1.2.1 Rases .	5.516,28
Total 1.2 Obra Civil .....:	5.516,28
Total 1 Actuacions prèvies .....:	**6.241,19**
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 .	27.569,95
2.1.2 Proteccions elèctriques .	2.682,58
2.1.3 Cables i accessoris .	4.241,17
2.1.4 Canalitzacions .	1.147,40
2.1.5 Connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica .	756,75
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	36.397,85
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.550,00
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	**37.947,85**
3 Seguretat .	**4.933,68**
Pressupost d'execució material	**49.122,72**
13% de despeses generals	6.385,95
6% de benefici industrial	2.947,36
Suma	**58.456,03**
21% IVA	12.275,77
Pressupost d'execució per contracta	**70.731,80**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SETANTA MIL SET-CENTS TRENTA-U EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS.

Monells, 15 de Maig de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Capítol **Import**